สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ากับความสัมฤทธิผลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์

นางสาวสรวงสุดา ทรงขำ

005346

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๒

I 17822336

A CORRELATION BETWEEN ENTRANCE SCORES

AND

ACHIEVEMENT OF ENGINEERING STUDENTS

Miss Suangsuda Songkhum

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ากับความสัมฤทธิผลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์
โดย	นางสาว สรวงสุดา ทรงขำ
แผนกวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ แสงบางปลา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุณยาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย ทยานยง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ แสงบางปลา)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เดือน สินธุพันธ์ประทุม)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มงคล เดชนครินทร์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ากับความสัมฤทธิผลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์

ชื่อนิสิต นางสาว สรวงสุดา ทรงขำ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา

แผนกวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา ๒๕๒๑

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้การเข้าศึกษาในสถาบันระดับอุดมศึกษา ยังต้องอาศัยการสอบคัดเลือก ซึ่งจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน และใช้ในการวัดผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้บุคคลที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะศึกษาได้สำเร็จตามหลักสูตร ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาอิทธิพลระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั้ง ๔ หมวดวิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และเคมี รวมทั้งคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ กับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในส่วนที่เกี่ยวกับแต้มเฉลี่ยสะสม และจำนวนภาคการศึกษาที่ใช้ศึกษาจนสำเร็จตามหลักสูตร ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๔ ถึง ๒๕๑๙ และอาศัยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณแบบเชิงเส้น วิเคราะห์หาสมการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต นอกจากนี้ยังทำการเปรียบเทียบระหว่างนิสิตที่จบการศึกษา และนิสิตที่ตกออก เพื่อดูว่าวิชาสอบคัดเลือกหมวดใดมีความสัมพันธ์ต่อนิสิตทั้งสองกลุ่มนี้อีกด้วย

Thesis Title	A Correlation Between Entrances Scores and Achievement of Engineering Students
Name	Miss Suangsuda Songkhum
Thesis Advisor	Assistant Professor Sawat Saengbanggpla
Department	Computer Engineering
Academic Year	1978

ABSTRACT

At the present state students enrolled for the university still have to pass the entrance examination. As a result, this method of selection must be effective enough in order that the selected candidates are viable to complete their undergraduate courses. This thesis,therefore, attempts at studying the effect the entrance scores have on the achievement in term of grade point average and number of semesters the students use in completing their degrees. The analysis is based on data accumulated concerning the engineering students enrolled at Chulalongkorn University from accademic year 1972.to 1976 with the use of Linear Multiple Regression. Aside from the model concerning the above influence the comparison between the students who completed their studies and those who retired is also been made to study the effect each subject of the entrance examination has on both types of students.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ก็ด้วยคำแนะนำปรึกษาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา ซึ่งเป็นอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกื้อน สินธุพันธ์ประทุม อาจารย์จารุมาตร ปิ่นทอง รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่นที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาในด้านสถิติ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิลปชัย ขำมีศักดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฉันทนา อิศรางกูร ณ อยุธยาที่กรุณาให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คุณพริ้มเพรา สุนทรชัย ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทบวงมหาวิทยาลัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่แผนกทะเบียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ เจ้าหน้าที่หน่วยทะเบียนกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ณ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้โดยสมบูรณ์

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

รายการตารางประกอบ ..... ฌ

บทที่

๑. บทนำ ๑

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ๒

ขอบเขตของการวิจัย ๒

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ๓

๒. ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ๔

ทฤษฎีเบื้องต้นของการวิเคราะห์ทางสถิติ ๔

ความแตกต่างระหว่างสหสัมพันธ์กับความถดถอย ๕

แนวความคิดที่ใช้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ๖

ทฤษฎีของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ๖

๓. วิธีดำเนินการวิจัยและการนำเสนอข้อมูล ๙

การวิเคราะห์ปัญหา ๙

ลักษณะของตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ๑๐

การรวบรวมและลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ๑๑

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ทางสถิติ ๑๕

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการวิจัย ๑๗

๔. ผลการวิจัย ๑๙

การวิเคราะห์หาสมการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา ๒๐

การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิต ๒๗

๕. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ๓๖

เอกสารอ้างอิง.....๔๐

ภาคผนวก ก. ๔๒

ข. ๔๙

ค. ๖๔

ง. ๘๖

จ. ๘๘

ฉ. ๙๒

ช. ๙๗

ซ. ๑๐๐

ประวัติ.....๑๐๗

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

3.1 แสดงจำนวนนิสิตในสภาพการศึกษาต่าง ๆ ๑๓

4.1 เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างของแต้มเฉลี่ยสะสม ๒๗

4.2 เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างของจำนวนภาคการศึกษา ๒๙

4.3 สรุปการทดสอบคะแนนทีของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบคัดเลือก ๓๕

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๑

บทนำ

เนื่องจากสถาบันระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย ยังไม่สามารถจัดการบริการทางการศึกษาได้พอเพียงกับความต้องการของบุคคลที่เข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา แม้ว่ารัฐบาลจะจัดให้มีมหาวิทยาลัยเปิด เช่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง ซึ่งสามารถรับนักศึกษาได้โดยไม่จำกัดจำนวนก็ตาม แต่สถาบันระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่ก็ยังใช้วิธีการสอบคัดเลือก เพื่อพิจารณารับบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย เพราะทุกฝ่ายต่างมีความเห็นว่า การสอบคัดเลือกสามารถใช้เป็นเครื่องทดสอบความสามารถทางการศึกษาให้ได้บุคคลที่มีสติปัญญา และมีความสามารถพอที่จะศึกษาได้สำเร็จ เพื่อจะได้นำความรู้ความสามารถไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศ และบุคคลอื่นอย่างเต็มที่ ดังที่ได้มีผู้กล่าวไว้ว่า เครื่องมือที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษา มีหลักเกณฑ์ที่สำคัญว่า จะต้องจัดให้ครอบคลุมทั้งทางด้านสติปัญญา จิตใจ และร่างกายของแต่ละบุคคล และเน้นว่า คุณลักษณะทางด้านสติปัญญาเป็นสิ่งสำคัญที่สุด แล้วจึงพิจารณาด้านอื่น ๆมาเป็นเกณฑ์ร่วมในการคัดเลือก ซึ่งจากคำกล่าวนี้จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบคัดเลือกก็เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมชนิดหนึ่งที่สามารถใช้ผลการสอบคัดเลือกนั้นในการทำนายความสำเร็จได้ โดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบคัดเลือกไปเป็นเกณฑ์ในการตัดสินว่า บุคคลนั้นมีสติปัญญา และความสามารถพอที่จะประสบความสำเร็จในการศึกษาหรือไม่

สถาบันระดับอุดมศึกษาเป็นสถานที่ที่ผลิตบุคคลออกไปใช้ความรู้ ความสามารถให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และประเทศชาติ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของนักศึกษาเป็นสำคัญ และเนื่องจากการศึกษาในระดับนี้ต้องอาศัยเงินเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่มาจากภาษีอากรที่ได้มาจากประชากรทั้งประเทศ ดังนั้นเพื่อให้ได้นักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ และคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายต่าง ๆที่รัฐบาลได้สูญเสียไป จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกที่มีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐาน โดยอาศัยแบบทอสอบที่มีหลักเกณฑ์ที่ดี เที่ยงตรง และยุติธรรม

ดังนั้นเพื่อที่จะทราบว่า แบบทดสอบคัดเลือกที่ใช้อยู่ขณะนี้ มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาและสามารถทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนักศึกษาได้หรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับ

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยกับความสัมฤทธิผล ของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งคาดว่าผลจากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการสอบคัดเลือกให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ทั้ง ๔ หมวด (คณิตศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ฟิสิกส์, เคมี) และคะแนนสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ (Aptitude test) ต่อความสัมฤทธิผลในการศึกษาระดับปริญญาตรี ของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์

๒. เพื่อศึกษาหาตัวทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา จากผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย และผลการสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพิจารณาตัดสินว่า ควรใช้ผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ร่วมกับผลการสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ หรือจะใช้ผลการสอบคัดเลือกเพียงอย่างเดียว ในการคัดเลือกนิสิตเข้าศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓. เพื่อศึกษาว่าวิชาใดในการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ที่มีความสำคัญที่สุด และวิชาใดสำคัญลดหลั่นลงมา เพื่อใช้ในการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เริ่มเข้าศึกษาด้วยระบบหน่วยกิต กล่าวคือ ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษา เช่น แต้มเฉลี่ยสะสม จำนวนภาคการศึกษา สภาพการศึกษาของนิสิต นอกจากนี้ยังใช้ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั้ง๔ หมวด คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ เคมี ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ครอบคลุมถึงปีการศึกษา ๒๕๑๙ เท่านั้น ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ พิจารณาเฉพาะของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖, ๒๕๑๘ และ ๒๕๑๙ เหตุที่ไม่นำข้อมูลของนิสิตในปีการศึกษา ๒๕๑๗ มาพิจารณาด้วยนั้น เพราะไม่สามารถรวบรวมให้ครบถ้วนได้

การวิจัยนี้เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก และคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ กับแต้มเฉลี่ยสะสม หรือจำนวนภาคการศึกษา โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอย

(Regression Analysis) หาสมการถดถอย เพื่อใช้ในการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต

อนึ่งในการวิจัย มิได้คำนึงถึงผลอันอาจจะเกิดขึ้นกับนิสิต ไม่ว่าจะในแง่เศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ แต่จะพิจารณาเฉพาะข้อมูลที่เป็นคะแนนสอบ ที่มีผลต่อความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตโดยตรง ทั้งนี้ในการพิจารณาคะแนนสอบคัดเลือกนั้น ได้กำหนดสมมุติฐานเบื้องต้นไว้ว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพในการวัดผล นอกจากนี้ในการวิเคราะห์หาสมการถดถอย เลือกพิจารณาเฉพาะนิสิตที่สามารถจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เท่านั้น

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย</u>

๑. ผลของการวิจัยนี้ จะช่วยในการพิจารณาว่า ในการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการศึกษานั้น ควรจะพิจารณา ผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ร่วมกับผลจากการสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ หรือจะพิจารณาเฉพาะผลจากการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยเพียงอย่างเดียว

๒. ผลของการวิจัยนี้ จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอาจใช้เป็นพื้นฐานในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสาขาวิชาอื่น ๆของสถาบันอุดมศึกษาได้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๒

ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ทฤษฎีเบื้องต้นของการวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยตัดสินใจในการทำนาย สามารถใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าเป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูล ๒ ชุด หรือมากกว่า เพื่อให้ทราบถึงอิทธิพลของตัวแปร (Variable) ที่เป็นเหตุ ที่มีต่อตัวแปรที่เป็นผลซึ่งการวิเคราะห์ความถดถอย และความสัมพันธ์นี้ ถ้าเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูล ๒ ชุด ชุดหนึ่งเป็นเหตุ อีกชุดหนึ่งเป็นผล จะถือว่าเป็นการวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) และสหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) แต่ถ้าวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลมากกว่า ๒ ชุด โดยให้ชุดหนึ่งเป็นผล และชุดอื่น ๆเป็นเหตุ ซึ่งจะมีมากกว่า ๑ สาเหตุ จะถือว่าเป็นการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) และสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะต้องคำนึงถึงรูปลักษณะของเส้นที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดว่าความสัมพันธ์จะเป็นไปในรูปใด ซึ่งอาจเป็นเชิงเส้น (linear) หรือไม่เชิงเส้น (non-linear) เพื่อที่จะเลือกแบบของสมการซึ่งจะนำมาเป็นหลักในการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงอาจแยกหัวข้อของการวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์ได้ดังนี้

๑. การวิเคราะห์ความถดถอย แบ่งเป็น

๑.๑ การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย

๑.๑.๑ การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายเชิงเส้น

๑.๑.๒ การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่ายไม่เชิงเส้น

๑.๒ การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ

๑.๒.๑ การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

๑.๒.๒ การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณไม่เชิงเส้น

๒. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ แบ่งเป็น

๒.๑ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย

๒.๑.๑ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่ายเชิงเส้น

๒.๑.๒ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่ายไม่เชิงเส้น

๒.๒ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ

๒.๒.๑ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณเชิงเส้น

๒.๒.๒ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณไม่เชิงเส้น

ความแตกต่างระหว่างสหสัมพันธ์กับความถดถอย

สหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นวิธีการตรวจสอบองศาของความเปลี่ยนแปลงร่วม (Degree of Covariability) ระหว่างสองตัวแปร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรสองชุด ซึ่งจะถือตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หรือเป็นตัวแปรพึ่งพิง (Dependent Variable) ก็ได้ เนื่องจากว่าไม่ต้องการทราบว่า ข้อมูลใดเป็นเหตุ ข้อมูลใดเป็นผล แต่ต้องการทราบว่า ข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแค่ไหน โดยที่ค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) มีค่าตั้งแต่ -๑ ถึง +๑ เป็นตัวเลขที่ไม่มีหน่วย ถ้ามีค่าเป็นลบแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางลบ กล่าวคือ เมื่อตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น อีกตัวหนึ่งจะมีค่าลดลง ถ้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือ เพิ่มขึ้นหรือลดลงเหมือนกัน แต่ถ้าเป็น ๐ แสดงว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ความถดถอย (Regression) เป็นวิธีการตรวจสอบหาธรรมชาติของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการประมาณค่าหรือทำนายสิ่งที่ไม่อาจทราบได้ โดยอาศัยการสังเกตจากปรากฏการณ์ที่ผ่านมา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อทำนายค่าของตัวแปรที่ต้องการทราบจากข้อมูลที่มีอยู่ หรือเกิดขึ้นแล้วในอดีต ซึ่งในการพิจารณาข้อมูลนั้น จะต้องมีข้อมูลชุดหนึ่งเป็นผล และข้อมูลชุดอื่น ๆ เป็นเหตุ

การที่ต้องพิจารณาสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลนั้น เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่จะให้ทราบถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรใด ๆที่เป็นเหตุ กับกลุ่มตัวแปรที่เป็นผล ซึ่งจะช่วยในการพิจาณา

ถึงตัวแปรที่เป็นเหตุที่จะประกอบเข้าไปภายในแบบจำลอง นอกจากนั้นสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นเหตุด้วยกันเอง จะช่วยให้พิจารณาได้ถึงความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เป็นผลที่แอบแฝงอยู่ภายในกลุ่มตัวแปรเหล่านั้น

แนวความคิดที่ใช้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

เนื่องจากข้อมูลที่มีผลต่อความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตนั้นมีมากกว่าหนึ่งแบบขึ้นไป ดังนั้นการวิเคราะห์จึงเป็นแบบพหุคูณ นอกจากนั้นจุดที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่เกี่ยวกับลักษณะอันไม่เป็นเชิงเส้นของแบบจำลองหรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่จะใช้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ได้แก่ การที่จะสมมุติแบบจำลองขึ้นมาโดยมีกฎเกณฑ์มาจากลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นนั้น จะต้องทราบอย่างน้อยโดยประสบการณ์ หรือทฤษฎีต่าง ๆว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นเหตุ กับตัวแปรที่เป็นผลนั้น มีลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นอยู่ แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ที่ทำในครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้เป็นเหตุ และผลนั้นสามารถทดสอบได้ว่ามีความเป็นเชิงเส้นแฝงอยู่ ดังนั้นการอนุมานว่า แบบจำลองที่ใช้มีลักษณะเป็นเชิงเส้นทั้งหมด จึงอาจกล่าวได้ว่า เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เพราะการทำนายกระทำขึ้นเฉพาะในช่วงระยะเวลาที่ไม่ยาวนานนัก และทั้งยังลดการเสี่ยงกับการนำเอาความสัมพันธ์แบบที่ไม่เป็นเชิงเส้นในลักษณะที่ไม่ถูกต้องมาประกอบเข้ากับแบบจำลอง เพราะคุณลักษณะทางเชิงเส้นนั้นมีได้เพียงอย่างเดียว ในขณะที่คุณลักษณะที่จัดได้ว่าไม่เป็นเชิงเส้นเกิดขึ้นได้มากมายหลายแบบ

ทฤษฎีของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

สมมุติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอย คือ การสมมุติแบบจำลอง หรือสมการทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาที่จุดใด ๆในกาลเวลา โดยกำหนดปารามิเตอร์ต่าง ๆ(parameters) ที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองนั้น ๆ (ด้วยเหตุที่ปารามิเตอร์ต่าง ๆเป็นเชิงเส้น ดังนั้นสมการที่ได้จึงเป็นเชิงเส้น) จากนั้นจึงอาศัยข้อมูลฉับย้อนหลังไปจากจุดในเวลาจุดนั้นด้วยวิธีการทางสถิติ จะสามารถพิจารณาหาค่าที่น่าจะเป็นไปได้ต่าง ๆของปารามิเตอร์เหล่านั้น เพื่อประกอบให้แบบจำลองสมบูรณ์ที่สุด ในทางปฏิบัติเพื่อจะใช้ทำนายค่าที่อาจเป็นไปได้ ตั้งแต่จุดนั้นเป็นเวลาเรื่อยไปในอนาคต หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งแบบจำลองที่กำหนดขึ้น ณ จุดใดจุดหนึ่ง ในเวลาจะค่อย ๆเปลี่ยนลักษณะที่เริ่มต้นโดยการเปลี่ยนสมมุติฐาน

ให้กลายเป็นลักษณะของสมการทางคณิตศาสตร์ ทางด้านปฏิบัติการถดถอยย้อนกลับไปตามกาลเวลานี้ จะถูกนำไปใช้ทำนาย ลักษณะข้อมูลที่ได้เกิดขึ้นแล้วในอดีต และจากมาตรเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนระหว่างการทำนายกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ๆ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติ แบบจำลองนั้นจะได้รับการดัดแปลงในลักษณะที่จะลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นลงให้เหลือน้อยที่สุด

แต่ลักษณะที่จะปล่อยให้แบบจำลองค่อย ๆปรับตัวเข้ากับสภาพข้อมูลที่เป็นจริงในขณะที่แบบจำลองนั้นถดถอยกลับไปในกาลเวลา ย่อมจะกระทำไม่ได้ในทางปฏิบัติ วิธีการที่ใช้กันอยู่ก็คือ การพิจารณาผลรวมของขนาดของความคลาดเคลื่อนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ได้เกิดขึ้นแล้วในอดีตทั้งหมดให้เหลือน้อยที่สุด ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least Square Method) กล่าวคือ โดยวิธีการของอนุพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนกับปารามิเตอร์ทั้งหลายที่ปรากฏอยู่ในแบบจำลอง จะได้สมการทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวได้ว่า มีผลรวมของขนาดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ปารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่าจากสมการดังกล่าวนี้ จะสามารถคำนวณหาได้ โดยอาศัยข้อมูลย้อนหลังไปจากจุดที่มีการสร้างแบบจำลองขึ้น

สำหรับลักษณะการวิเคราะห์ในเชิงพหุคูณ ข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีตที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทำนาย จะประกอบด้วยข้อมูลหลาย ๆแบบ ดังนั้นในการถดถอยของแบบจำลองย้อนหลังไปในกาลเวลา จึงมีอยู่ได้หลายทาง ในขณะที่จะนำเอาข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้วนั้นมาสร้างแบบจำลอง หรืออีกนัยหนึ่ง การถดถอยกลับไปในกาลเวลา หากปล่อยให้เกิดขึ้นโดยไม่มีแบบแผนที่แน่นอน สมการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการถดถอยนี้ จะมีมากกว่าหนึ่งสมการ วิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้การปรับแต่งแบบจำลองในลักษณะที่มีแบบแผน หรือเพื่อให้สามารถเลือกเอาสมการที่เหมาะสมที่สุดเพียงสมการเดียวนั้น เรียกว่า การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอน (Partial F-test) ซึ่งวิธีการนี้ พิจารณาถึงคุณลักษณะสองประการของกลุ่มข้อมูลที่เป็นเหตุ ประการแรกคือ การพิจารณาสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลนั้น เพื่อลดความซ้ำซ้อน ส่วนอีกประการหนึ่ง คือ การพิจารณาข้อมูลที่เป็นเหตุแต่ละอย่าง ประกอบเข้าในแบบจำลอง โดยอาศัยการพิจารณาผลสำคัญมากน้อย ของการทดสอบคะแนนเอฟ ด้วยเหตุที่ค่าคะแนนเอฟที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างความเปลี่ยนแปรของความคลาดเคลื่อนในการทำนาย ซึ่งจะช่วยให้หากลุ่มข้อมูลที่จะมีผลกระทบต่อกลุ่มข้อมูลที่เป็นผล คือ ความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในอัตราส่วนที่สูงที่สุดได้

สำหรับรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางคณิตศาสตร์ในแง่มุมของสถิติ ซึ่งใช้ในการพิจารณาเพื่อหาแบบจำลองในทางปฏิบัติ ตามลักษณะวิธีการที่ได้กล่าวมานี้ สำหรับผู้ที่สนใจสามารถศึกษาได้ จากหนังสือที่มีปรากฏอยู่ในส่วนอ้างอิง หรือ หนังสือทั่ว ๆไปทางสถิติศาสตร์

ในบทถัดไป วิธีการที่ได้กล่าวถึงนี้จะถูกนำมาใช้ในการพิจารณาถึงผลที่ข้อมูลของการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย มีต่อข้อมูลของความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัยและการนำเสนอข้อมูล

การวิเคราะห์ปัญหา

เนื่องด้วยกลุ่มข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นตัวทำนายนั้น ประกอบขึ้นจากกลุ่มข้อมูลดิบที่เกี่ยวข้องกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งย่อมเป็นที่แน่นอนว่า การที่นิสิตผู้หนึ่งผู้ใดสามารถทำคะแนนสอบดังกล่าวได้อยู่ในเกณฑ์ดี จะมีผลในทางส่งเสริมนิสิตผู้นั้นให้สามารถศึกษาได้สำเร็จตามหลักสูตรได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือกจะมีผลต่อข้อมูลที่เกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตแต่ละคน และถึงแม้ว่าการที่นิสิตผู้หนึ่งผู้ใดจะประสบผลดีในการศึกษาตามหลักสูตรได้นั้น มิได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญา หรือความสามารถในการสอบแต่เพียงอย่างเดียว เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมทั้งทางด้านส่วนตัวของนิสิต หรือที่เป็นอยู่ในสถาบันศึกษา ย่อมจะมีผลไม่โดยทางตรงก็ทางอ้อม ต่อความสามารถในการเรียนรู้ของนิสิตผู้นั้น ดังนั้นด้วยเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือกแม้จะเป็นส่วนเดียวของตัวแปรที่มีผลต่อการประสบความสำเร็จในการศึกษาของนิสิตก็ตาม แต่ทว่าตัวทำนายที่มีผลต่อความสัมฤทธิผลทางการศึกษาที่นอกเหนือไปจากคะแนนสอบคัดเลือกนั้น ไม่อาจจะหาเกณฑ์ใด ๆ มาวัดเพื่อจะบันทึกเป็นข้อมูลหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับตัวนิสิตผู้นั้นได้ ด้วยเหตุนี้ ในการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องกระทำต่อข้อมูลที่เป็นตัวทำนาย ที่มีการบันทึกไว้ด้วยกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และเป็นบรรทัดฐานที่ยอมรับกันในทางการศึกษาแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งในที่นี้คือ คะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย รวมถึงคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์

เนื่องจากกลุ่มข้อมูลทั้งที่เป็นตัวเกณฑ์และตัวทำนาย เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติ ดังนั้นในการที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มข้อมูลเหล่านี้จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการทางสถิติแบบที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ซึ่งทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ความสัมฤทธิผลทางการศึกษา กับข้อมูลที่เกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือก และยังสามารถที่จะพิจารณาผลของ

คะแนนสอบคัดเลือกที่มีต่อความสัมฤทธิผลทางการศึกษาในส่วนที่ซ้ำซ้อนกันอยู่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สามารถทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ภายในกลุ่มของข้อมูลของคะแนนสอบคัดเลือกเอง จากวิธีการวิเคราะห์และความสัมพันธ์ต่าง ๆที่สามารถจะหาได้ดังกล่าวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะถูกกำหนดขึ้นจากวิธีการวิเคราะห์ และผลของความสัมพันธ์ต่าง ๆที่สามารถหาได้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้เหล่านี้จะถูกวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การทดสอบคะแนนเอฟโดยวิธีตัดตอน (Partial F-test) เพื่อหาแบบจำลองที่แทนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือก กับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาให้ได้ใกล้เคียงที่สุด การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอนนี้จะช่วยให้สามารถพิจารณาตัวทำนายแต่ละตัว และเลือกเอาเฉพาะตัวทำนายที่มีผลต่อตัวแปรเกณฑ์อยู่ในขั้นที่น่าเชื่อถือได้เท่านั้น นอกจากนั้นการทดสอบคะแนนเอฟโดยวิธีตัดตอนนี้ยังพิจารณาถึงลักษณะของแบบจำลองที่คล้ายคลึงกัน และเลือกแบบจำลองที่ดีกว่าจากความแปรปรวน (Variance) ของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำนายจากข้อมูลดิบ

จากลักษณะของกลุ่มข้อมูลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรที่เป็นเหตุจำนวนมากกว่าหนึ่งตัว ดังที่จะได้แจงไว้ในตัวข้อถัดไป รวมถึงลักษณะความสัมพันธ์ทางทฤษฎีของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ในลักษณะที่เป็นหรือไม่เป็นเชิงเส้น ตามที่ได้กล่าวไว้ในแง่มุมของทฤษฎีทางสถิติ ในตอนท้ายของบทที่ ๒ ก็จะสามารถหาความสัมพันธ์ หรืออิทธิพลของข้อมูลที่เป็นเหตุต่อข้อมูลที่เป็นผลได้โดยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ซึ่งความสัมพันธ์ต่าง ๆเหล่านี้จะออกมาในรูปของแบบจำลองที่เชื่อผ่านธรรมวิธีทางสถิติ ข้อมูลที่ไม่มีนัยสำคัญก็จะถูกขจัดออกจากแบบจำลองนี้ ลักษณะของแบบจำลองรวมถึงค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆที่ได้ ประกอบกับค่าสหสัมพันธ์ในระหว่างกลุ่มตัวแปรที่เป็นเหตุ จะสามารถให้ผลสรุปที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นวัตถุประสงค์ของการวิจัย

<u>ลักษณะของตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย</u>

ลักษณะของตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นข้อมูลหลักของการวิจัยนี้ ได้พิจารณาแล้วเห็นสมควรว่า ข้อมูลของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้มากที่สุด เพราะคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นคณะแรกที่จะนำเอาการทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาคัดเลือกผู้ที่เหมาะสมที่จะเข้ารับ

การศึกษาตามหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกเหนือไปจากคะแนนสอบคัดเลือก ๔ หมวดหลัก คือ หมวดคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และเคมี ที่ใช้อยู่ตามปกติ ซึ่งปัจจุบันในการทดลองโดยใช้ทดสอบกับผู้ที่เลือกเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกคน แต่มิได้นำผลการทดสอบนั้นมาใช้ในการตัดสิน ซึ่งการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์นี้ค่อนข้างจะครบถ้วนและสมบูรณ์

ด้วยเหตุดังกล่าว ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ และข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตในคณะนี้ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๑๕ ครอบคลุมถึงปีการศึกษา ๒๕๑๙ จึงถูกนำมาใช้ในการวิจัยนี้เป็นเบื้องต้น

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การรวบรวมและลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย พิจารณาเฉพาะข้อมูลดังต่อไปนี้

ก. ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต

ข. ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย

ค. ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์

โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง ๓ ประเภทนั้น ดังนี้

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ได้จากแต้มเฉลี่ยสะสม จำนวนภาคการศึกษา จำนวนหน่วยกิต และสภาพการศึกษาของนิสิตแต่ละคนที่เข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ถึง ๒๕๑๙ โดยคัดลอกมาจากใบประมวลผลการศึกษา (Transcript) จากแผนกทะเบียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และหน่วยทะเบียนกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดของข้อมูลของนิสิตแต่ละปีดังนี้

๑.๑ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ตั้งแต่เลขประจำตัว ๘๕๐๔ ถึง ๘๙๕๐ จำนวน ๔๔๒ คน จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๓๖๖ คน ไม่จบการศึกษาจำนวน ๒๓ คน ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์จำนวน ๓๔ คน ลาออกและออกเนื่องจากถูกจำหน่ายทะเบียน จำนวน ๑๙ คน

๑.๒ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ตั้งแต่เลขประจำตัว ๘๙๕๑ ถึง ๙๓๘๒ จำนวน ๔๓๒ คน จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๒๙๐ คน ไม่จบการศึกษา จำนวน ๙๑ คน ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน ๒๘ คน ลาออกและออกเนื่องจากถูกจำหน่ายทะเบียน จำนวน ๒๓ คน

๑.๓ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ตั้งแต่เลขประจำตัว ๙๓๘๓ ถึง ๙๘๒๐ จำนวน ๔๓๘ คน จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๒ คน คงเหลือศึกษาจำนวน ๓๙๕ คน ลาออกและออกเนื่องจากถูกจำหน่ายทะเบียน จำนวน ๔๑ คน

๑.๔ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๘ ตั้งแต่เลขประจำตัว ๑๘๑๕๐๒๔ ถึง ๑๘๑๙๕๒๙ จำนวน ๔๕๑ คน คงเหลือศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๔๑๙ คน ตกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน ๑ คน ลาออกและออกเนื่องจากถูกจำหน่ายทะเบียน จำนวน ๓๑ คน

๑.๕ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๙ ตั้งแต่เลขประจำตัว ๑๙๑๕๐๑๐ ถึง ๑๙๑๙๔๔๗ จำนวน ๔๔๔ คน ลาออกจำนวน ๑๙ คน ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ๑๒ คน

เนื่องจากในการวิจัยพิจารณาใช้แต่ความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ดังนั้นในการวิเคราะห์ความถดถอย จึงเลือกพิจารณาเฉพาะนิสิตที่สำเร็จการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จากนิสิตที่เป็นตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่า จำนวนประชากรที่ใช้จากนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ มาเป็นตัวเกณฑ์ในการหาสมการถดถอย มีจำนวน ๓๖๖ และ ๒๙๐ คน ตามลำดับ อาจจะกล่าวได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอย มิได้เป็นทั้งหมดของข้อมูลที่ใช้เป็นตัวอย่างประชากร แต่จากการลดลงของจำนวนประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ จะมีผลกระทบกระเทือนต่อความถูกต้องของผลการวิจัยไม่มากนัก แผนผังเปรียบเทียบจำนวนนิสิตในสถานะต่าง ๆ ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษาต่าง ๆได้แสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑

๒. ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้คัดลอกมาจากทบวงมหาวิทยาลัย โดยคัดลอกคะแนนของแต่ละหมวดวิชา รวม ๔ หมวด คือ หมวด

ตารางที่ ๓.๑ จำนวนนิสิตในสถานะการศึกษาต่าง ๆ

ปีการศึกษา	จำนวนนิสิต				
	จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙	ไม่จบการศึกษา	ตกออก	ลาออก/จำหน่ายทะเบียน	ทั้งหมด
๒๕๑๕	๓๖๖	๒๓	๓๔	๑๙	๔๔๒
๒๕๑๖	๒๙๐	๙๑	๒๘	๒๓	๔๓๒
๒๕๑๗	๒	๓๙๕	-	๔๑	๔๓๘
๒๕๑๘	-	๔๑๙	๑	๓๑	๔๕๑
๒๕๑๙	-	๔๑๓	๑๒	๑๙	๔๔๔

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และเคมี ซึ่งมีคะแนนของแต่ละหมวดเป็น ๑๐๐ คะแนนเต็ม ในการคัดลอกได้เลือกเฉพาะของนิสิตที่เข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ถึง ๒๕๑๙ จากใบกรอกคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ทุกหมวดวิชา ของผู้สอบคัดเลือกทุกคน ซึ่งในการรวบรวมข้อมูลชุดนี้ สามารถคัดลอกมาได้ครบถ้วนสมบูรณ์

๓. ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนการทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งแยกเป็น ๓ ชุด คือ แบบทดสอบความถนัดเชิงคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดเชิงความสัมพันธ์ทางด้านรูปร่าง และแบบทดสอบความถนัดเชิงเหตุผลทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็มแต่ละชุดเป็น ๓๐ คะแนน รวมทั้งสามชุดเป็น ๙๐ คะแนน ได้คัดลอกจากแผนกทะเบียน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเลือกเฉพาะของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ถึง ๒๕๑๙ อนึ่งสำหรับข้อมูลชุดนี้ไม่สามารถรวบรวมได้ครบถ้วน กล่าวคือ ไม่สามารถติดตามข้อมูลของปีการศึกษา ๒๕๑๗ ได้ แต่ทั้งนี้ความบกพร่องของประชากรในข้อนี้ จะไม่มีผลเกี่ยวข้องกับความถูกต้อง และความแม่นยำของการวิเคราะห์ความถดถอย เพราะข้อมูลส่วนที่ขาดหายไปนี้ มิได้ถูกนำไปใช้เป็นตัวทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตแต่อย่างไร

อนึ่ง ข้อมูลหลักทั้ง ๓ ประเภท ดังกล่าวมานี้ ได้พิจารณาตัดตอนเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับนิสิตที่เข้ารับการศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๑๕ เป็นต้นมา ด้วยเหตุที่ว่า การศึกษาระบบหน่วยกิตในคณะวิศวกรรมศาสตร์ เริ่มมีขึ้นเป็นครั้งแรกในปีการศึกษา ๒๕๑๕ นี้ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ พิจารณาเฉพาะของนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๑๖ เนื่องจากในปีการศึกษา ๒๕๑๖ เป็นปีแรกที่ได้มีการนำเอาระบบทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาใช้

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

๑. จำแนกข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ ออกเป็น ๔ ประเภท ดังนี้คือ

๑.๑ นิสิตที่จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙

๑.๒ นิสิตที่ไม่จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙

๑.๓ นิสิตที่ตกออกเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์

๑.๔ นิสิตที่ลาออก หรือถูกจำหน่ายทะเบียน

005346

๒. พิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในส่วนที่เกี่ยวกับแต้มเฉลี่ยสะสม โดยอาศัยหลักการทางสถิติ ใช้คะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั้ง ๔ หมวด เป็นตัวทำนาย (Predictor) และใช้แต้มเฉลี่ยสะสมจากนิสิตที่จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เป็นตัวเกณฑ์ (Criteria) โดยพิจารณาเฉพาะข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ มีวิธีการ ดังนี้

๒.๑ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวทำนายทุกตัว แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Test of Significance)

๒.๒ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยวิธีตัดตอน (Partial Correlation Coefficient) ระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสมที่เป็นตัวเกณฑ์ กับคะแนนสอบคัดเลือกรายหมวดทั้ง ๔ หมวด ที่เป็นตัวทำนาย โดยการเพิ่มตัวทำนายทีละหมวดจนครบ๔ตัวแล้ว เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละตัว โดยคำนวณหาค่ายัตราส่วนคะแนนเอฟ (F-ratio) นำไปเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓ ใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ หาสมการถดถอยที่เหมาะสมที่สุด (Best Regression Equation) เพื่อใช้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับแต้มเฉลี่ยสะสม โดยใช้วิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ (Stepwise Regression Procedure)

๓. พิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในส่วนที่เกี่ยวกับแต้มเฉลี่ยสะสม ซึ่งพิจารณาเฉพาะข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ก็มีวิธีการเช่นเดียวกับของนิสิตที่

I 17822336

เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ โดยมีคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ร่วมเป็นตัวทำนายด้วย ซึ่งวิธีการดังกล่าว จะทำให้ได้สมการถดถอยที่ใช้ในการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมอีกหนึ่งสมการที่ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ ๕ ตัว ด้วยกันคือ คะแนนจากหมวดคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ เคมี และคะแนนสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์

๔. พิจารณาหาสมการถดถอยที่เหมาะสมที่สุด สำหรับใช้ในการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๔๑๗ ถึง ๒๕๑๔ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ ๒ กรณี ดังนี้

๔.๑ ถ้าสมการถดถอยที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ มีตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกัน การตัดสินเลือกสมการใดสมการหนึ่ง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสมการนั้น ๆกับกลุ่มข้อมูล

๔.๒ ถ้าสมการถดถอยที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ มีตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายเป็นชุดเดียวกัน กล่าวคือ มีตัวแปรที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ เป็นตัวเดียวกันทั้งสองสมการ จะรวมข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ เข้าด้วยกันแล้วพิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษา ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้างต้น ซึ่งจะได้สมการถดถอยเพียงสมการเดียว เป็นสมการที่ใช้ในการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ถึง ๒๕๑๙

๕. นำสมการที่ได้จากวิธีการดังกล่าวข้างต้น มาทดสอบความเชื่อถือได้ในการใช้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นตัวแปรอิสระของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ นั้น มัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้าง (Residual) ระหว่างความสัมฤทธิผลที่ทำนายกับของจริง จะใช้เป็นบรรทัดฐานเพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมของสมการทำนายความสัมฤทธิผล

๖. พิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในส่วนที่เกี่ยวกับจำนวนภาคการศึกษาที่ใช้เพื่อที่จะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนในการวิเคราะห์และพิจารณาในทำนองเดียวกันกับที่ใช้ในการพิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษาทางด้านแต้มเฉลี่ยสะสม ซึ่งในการพิจารณาเกี่ยวกับจำนวนภาคการศึกษานี้ กำหนดให้ หนึ่งภาคฤดูร้อน เท่ากับ ๑ ใน ๓ เท่าของภาคการศึกษาปกติ เพื่อให้สอดคล้องกับระเบียบการศึกษาระบบหน่วยกิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การวิเคราะห์และพิจารณาในลักษณะนี้ ใช้ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

และ ๒๕๑๖ เพื่อให้ได้สมการถดถอยที่เหมาะสมที่สุด สำหรับใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการทำนายจำนวนภาคการศึกษา ที่นิสิตควรจะกระทำให้ได้เพื่อที่จะจบการศึกษาตามหลักสูตร

๗. พิจารณาการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา โดยการนำสมการถดถอยที่ใช้ในการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต คือ สมการที่ใช้ในการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม ซึ่งได้มาจากวิธีดำเนินการพิจารณาตามขั้นตอนในลำดับที่ ๔ และสมการที่ใช้ในการทำนายจำนวนภาคการศึกษาจากวิธีการในลำดับที่ ๕ มาทำนายหาความสัมฤทธิผลที่พึงจะเป็นของนิสิตแต่ละคน โดยอาศัยตัวแปรอิสระจากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ถึง ๒๕๑๙

๘. พิจารณาการกระจายของนิสิตเทียบกับคะแนนสอบคัดเลือกรวม และคะแนนสอบคัดเลือกแต่ละหมวด ทั้ง ๔ หมวดวิชา โดยแบ่งคะแนนสอบคัดเลือกรวม และรายหมวดออกเป็น ๑๐ ช่วง แล้วแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิตในช่วงต่าง ๆนั้น โดยใช้ข้อมูลจากนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ พิจารณาการทดสอบคะแนนที (T-test) ของมัชฌิมเลขคณิตระหว่างนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการวิเคราะห์

เนื่องจากกลุ่มข้อมูลที่รวบรวมได้ ครอบคลุมถึงนิสิตเป็นระยะเวลา ๕ ปีการศึกษา โดยแต่ละปีการศึกษามีจำนวนนิสิตประมาณ ๔๐๐ คน ซึ่งนับว่าเป็นกลุ่มข้อมูลที่มีจำนวนมากพอสมควร อีกทั้งกลุ่มข้อมูลเหล่านี้จะต้องผ่านวิธีการวิเคราะห์ตามขั้นตอนทางสถิติที่ค่อนข้างจะยุ่งยากซับซ้อน การวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องกระทำโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ เพื่อให้เกิดความแม่นยำและสามารถทำงานดังกล่าวให้ลุล่วงไปได้ ภายในเวลาอันจำกัด ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ใช้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม ๓๗๐/๑๓๘ ณ สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผังงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวแล้วในขั้นต้นของบทนี้ได้แจงไว้โดยละเอียดแล้วในภาคผนวก ก. รวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผลที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สำคัญลงแสดงไว้ในภาคผนวก ข. และ ค. ตามลำดับ ส่วนรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และบัตรข้อมูล สามารถดูได้จากภาคผนวก ง.

และ จ. ในบทถัดไปจะเป็นการตีความผลที่ได้จากการวิเคราะห์ ส่วนการสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้นี้จะกระทำต่อเนื่องกันไปในบทที่ ๕

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๔

ผลการวิจัย

จากขั้นตอนของวิธีการวิเคราะห์ตามผังงานที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก. โดยวิธีการทางสถิติ ตามรายละเอียดที่แสดงไว้โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาแสดงไว้ในภาคผนวก ข. ได้ผลของการวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลต่าง ๆที่เกี่ยวข้องดังจะได้กล่าวในหัวข้อตามลำดับต่อไปนี้

๑. การวิเคราะห์หาสมการหรือทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต

๑.๑ การวิเคราะห์หาสมการเพื่อทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม

๑.๒ การวิเคราะห์หาสมการเพื่อทำนายจำนวนภาคการศึกษา

๒. การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิต และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของหมวดวิชาสอบคัดเลือก ที่มีต่อนิสิตที่จบการศึกษาและนิสิตที่ตกออก

การวิเคราะห์หาสมการเพื่อทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต

อนึ่งในการวิเคราะห์นี้ มีสัญญลักษณ์ต่าง ๆที่ใช้ดังนี้

y หรือ x_1 ความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต มี ๒ กรณี คือ

- แต้มเฉลี่ยสะสม
- จำนวนภาคการศึกษาที่ใช้ศึกษาจนสำเร็จตามหลักสูตร

x_2 คะแนนหมวดคณิตศาสตร์

x_3 คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ

x_4 คะแนนหมวดฟิสิกส์

x_5 คะแนนหมวดเคมี

x_6 คะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์

r_{1i} สหสัมพันธ์ระหว่างความสัมฤทธิผลกับคะแนนสอบคัดเลือก เมื่อ $i = 1,2,\ldots,6$ โดยที่ $i = 1$ เป็นคะแนนหมวดคณิตศาสตร์

i = 2 เป็นคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ,.....,i = 6เป็นคะแนนทดสอบความถนัด

$r_{1.ij}$ สหสัมพันธ์โดยวิธีตัดตอน ระหว่างความสัมฤทธิผลกับคะแนนสอบคัดเลือก เมื่อ j เป็นตัวแปรที่ถูกควบคุมในแบบจำลอง

b_i สัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ เมื่อ i = 0, 1,.....6

SS ผลบวกกำลังสองของตัวแปร

F ค่าทดสอบคะแนนเอฟ

R ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ก. <u>การวิเคราะห์หาสมการเพื่อทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม</u>

การวิเคราะห์ผลจากโปรแกรม GPAREG ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ค. โดยใช้ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ซึ่งจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๓๖๖ คน เป็นข้อมูลเข้า โดยใช้วิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ มีรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ ๑ คำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสม กับคะแนนสอบคัดเลือกแต่ละหมวดได้

r_{12} = 0.221263

r_{13} = 0.338890

r_{14} = 0.274924

r_{15} = 0.328682

เลือกตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงที่สุด คือ ความสัมพันธ์ระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสม กับคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ ดังนั้นให้สมการเป็น $y = f(x_3)$

นั่นคือ $y = 1.770131 + 0.014266x_3$

ขั้นที่ ๒ พิจารณาค่าสหสัมพันธ์โดยวิธีตัดตอนระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสม กับคะแนนสอบคัดเลือกหมวดอื่น โดยให้คะแนนหมวดภาษาอังกฤษเป็นตัวควบคุม

$r_{12.3}$ = 0.217684 ; $r^2_{12.3}$ = 0.047386

$r_{14.3}$ = 0.282420 ; $r^2_{14.3}$ = 0.079761

$r_{15.3}$ = 0.309991 ; $r^2_{15.3}$ = 0.096094

เลือกตัวแปรที่มีค่ากำลังสองของสหสัมพันธ์โดยวิธีตัดตอนสูงที่สุด คือ คะแนนหมวดเคมี ดังนั้น

สมการเป็น $y = f(x_3, x_5)$

$$y = 0.730109 + 0.012849x_3 + 0.015450x_5$$

พิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกค่า

การทดสอบคะแนนเอฟตามลำดับขั้นของ b_5

$$ss(b_5/b_3,b_0) = ss(b_3,b_5/b_0) - ss(b_3/b_0)$$

$$= 12.244415 - 7.035187$$

$$= 5.209228$$

$$F(b_5/b_3,b_0) = \frac{5.209228}{0.135028} = 38.578872$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ 5 คือคะแนนหมวดเคมี มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

การทดสอบคะแนนเอฟโดยวิธีตัดตอนของ b_3

$$ss(b_3/b_5,b_0) = ss(b_3,b_5/b_0) - ss(b_5/b_0)$$

$$= 12.244415 - 6.612823$$

$$= 5.631592$$

$$F(b_3/b_5,b_0) = \frac{5.631593}{0.135028} = 41.706845$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ 3 คือ คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ขั้นที่ 3 พิจารณาสหสัมพันธ์โดยวิธีตัดตอนระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสม กับคะแนนสอบคัดเลือก หมวดอื่นให้คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ และเคมีเป็นตัวถูกควบคุม

$r_{12.35}$ = 0.2074941 ; $r^2_{12.35}$ = 0.043054

$r_{14.35}$ = 0.2292199 ; $r^2_{14.35}$ = 0.0525417

เลือกตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์ โดยวิธีตัดตอนกำลังสองสูงที่สุด คือ คะแนนหมวดฟิสิกส์ ดังนั้น

สมการเป็น $y = f(x_3, x_5, x_4)$

$y = 0.038479 + 0.012837x_3 + 0.012926x_5 + 0.011626x_4$

พิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกค่า

การทดสอบคะแนนเอฟตามลำดับขั้นของ b_4

$ss(b_4/b_3,b_5,b_0) = ss(b_3,b_5,b_4/b_0) - ss(b_3,b_5/b_0)$

$= 14.819366 - 12.244415$

$= 2.574951$

$F(b_4/b_3,b_5,b_0) = \frac{2.574951}{0.128288} = 20.071643$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ 4 คือ คะแนนหมวดฟิสิกส์ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอนของ b_5

$ss(b_5/b_3,b_4b_0) = ss(b_3,b_5,b_4/b_0) - ss(b_3,b_4/b_0)$

$= 14.819366 - 11.359650$

$= 3.459716$

$F(b_5/b_3,b_4,b_0) = \frac{3.459716}{0.128288} = 26.969352$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ 5 คือ คะแนนหมวดเคมี มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอน ของ b_3

$ss(b_3/b_5,b_4,b_0) = ss(b_3,b_5,b_4/b_0) - ss(b_5,b_4/b_0)$

$= 14.819366 - 9.198273$

$= 5.621093$

$F(b_3/b_5,b_4,b_0) = \frac{5.621093}{0.128288} = 43.816202$

∴ ค่าสัมประสิทธิของตัวแปรที่ ๓ คือ คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ขั้นที่ ๓ พิจารณาตัวแปรที่เหลือ

สมการเป็น $y = f(x_3, x_5, x_4, x_2)$

$y = -0.303270 + 0.012524x_3 + 0.011271x_4 + 0.007367x_2$

การทดสอบคะแนนเอฟ ตามลำดับขั้นของ b_2

$$ss(b_2/b_3, b_5, b_4, b_0) = ss(b_3, b_5, b_4, b_2/b_0) - ss(b_3, b_5, b_4/b_0)$$

$$= 16.772003 - 14.819366$$

$$= 1.952637$$

$$F(b_2/b_3, b_5, b_4, b_0) = \frac{1.952637}{0.123234} = 15.844953$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ ๒ คือ คะแนนหมวดคณิตศาสตร์ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

การทดสอบคะแนนเอฟโดยวิธีตัดตอนของ b_4

$$ss(b_4/b_3, b_5, b_2, b_0) = ss(b_3, b_5, b_4, b_2/b_0) - ss(b_3, b_5, b_2/b_0)$$

$$= 16.772003 - 14.353790$$

$$= 2.418213$$

$$F(b_4/b_3, b_5, b_2, b_0) = \frac{2.418213}{0.123234} = 19.622936$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ ๔ คือ คะแนนหมวดฟิสิกส์ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอนของ b_5

$$ss(b_5/b_3, b_4, b_2, b_0) = ss(b_3, b_5, b_4, b_2/b_0) - ss(b_3, b_4, b_2/b_0)$$

$$= 16.772003 - 13.616241$$

$$= 3.155762$$

$$F(b_5/b_3, b_4, b_2, b_0) = \frac{3.155762}{0.123234} = 25.607884$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ ๕ คือ คะแนนหมวดเคมี มีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.01)

การทดสอบคะแนนเอฟ โดยวิธีตัดตอนของ b_3

$$ss(b_3/b_5,b_4,b_2,b_0) = ss(b_3,b_5,b_4,b_2/b_0) - ss(b_5,b_4,b_2/b_0)$$

$$= 16.772003 - 11.430450$$

$$= 5.341553$$

$$F(b_3/b_5,b_4,b_2,b_0) = \frac{5.341553}{0.123234}$$

$$= 43.344799$$

∴ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ ๓ คือ คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ มีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.01)

จากการวิเคราะห์ได้พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกตัว มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้น สมการทำนายแต้มเฉลี่ย เมื่อพิจารณาจากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ คือ

$$y = -0.303270 + 0.012524x_3 + 0.012365x_5 + 0.011271x_4 + 0.007367x_2$$

ในผลที่ได้นี้ ตัวทำนายทุกตัวมีความสัมพันธ์กับแต้มเฉลี่ยสะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ดังนี้คือ หมวดภาษาอังกฤษ เคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ อนึ่ง ค่าทดสอบคะแนนเอฟ และค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) ของสมการที่ใช้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตที่ได้จากการวิจัยทุกสมการ ได้แสดงเปรียบเทียบไว้ในภาคผนวก ช.

เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ซึ่งจบการศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เป็นข้อมูลของโปรแกรม GPAREG มีคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ร่วมเป็นตัวทำนายด้วย ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์พหุคูณเป็น ๐.๒๒๒๔๗๔ และคะแนนเอฟ ของสมการถดถอยเป็น ๑๖.๗๖๓๑๓๘ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.01) สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมคือ

$$y = 0.537271 + 0.008330\ x_2 + 0.007684\ x_3 + 0.007050\ x_5 + 0.003016\ x_4 + 0.007427\ x_6$$

เมื่อพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ ปรากฏว่า เฉพาะคะแนนเอฟของสัมประสิทธิ์ของคะแนนทดสอบความถนัด มีค่า ๒.๐๗๔๔๑ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อตัดคะแนนทดสอบความถนัดออกไป สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม จะเป็นดังนี้

$$y = 0.758500 + 0.008849x_2 + 0.007919\ x_3 + 0.007539\ x_5 + 0.003528\ x_4$$

จากสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมที่ได้จากข้อมูล ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ เมื่อได้นำมาทดสอบความเชื่อถือได้ ในการทำนายกับข้อมูล ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ โดยใช้โปรแกรม TESTPRD ซึ่งมีรายละเอียดของตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผังงาน และผลของการทดสอบจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงไว้ในภาคผนวก ก. ข. และ ค. ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิต ของเศษภาคต่างระหว่างแต้มเฉลี่ยสะสมที่ได้จริง กับที่ทำนายได้ มีค่าเป็น ๐.๑๒๑๕๔ และ ๐.๑๒๑๗๙ ตามลำดับ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์มาก จึงอาจกล่าวได้ว่า สมการที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษา ในปีการศึกษา ๒๕๑๕ สามารถใช้ทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมได้ใกล้เคียงกับความจริงมาก

เมื่อทำการทดสอบความเชื่อถือได้ของสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมที่ได้จากข้อมูลของนิสิต

ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ โดยให้ทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ และ ๒๕๑๕ ด้วยโปรแกรม TESTPRD เช่นเดียวกัน ได้มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างเป็น ๐.๑๐๙๒๖ และ ๐.๑๒๙๙๑ ตามลำดับ มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ และสอดคล้องกับค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างที่ได้จากการทดสอบสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมที่ได้จากข้อมูลของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕ โดยที่ค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างในกรณีต่าง ๆ ได้แสดงเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ ๔.๑ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า สมการที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ สามารถใช้ทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมได้

นอกจากนี้ การพิจารณาหาสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม โดยใช้ข้อมูลจากนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ โดยวิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ ได้สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม ๒ สมการ ซึ่งต่างก็มีตัวทำนายที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติร่วมกัน กล่าวคือ คะแนนสอบคัดเลือกทั้ง ๔ หมวด มีความสัมพันธ์กับแต้มเฉลี่ยสะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นในการพิจารณาหาสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั้ง ๔ หมวด กับแต้มเฉลี่ยสะสมให้ได้สมการที่เหมาะสมที่สุด จึงเห็นควรให้รวมประชากรของข้อมูลทั้ง ๒ ปี คือ ปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ เข้าด้วยกัน เพื่อลดความผิดพลาดในการทำนาย ดังนั้น ข้อมูลชุดใหม่จึงมีจำนวนนิสิต ๖๕๖ คน ใช้เป็นข้อมูลเข้าของโปรแกรม GPAREG เมื่อวิเคราะห์โดยใช้วิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ พิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวทำนายทุกตัว ยกเว้นคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมิได้ถูกนำมาเป็นตัวทำนาย จะได้สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมที่เหมาะสมที่สุด คือ

$$y = 0.302143 + 0.010176\ x_3 + 0.009763\ x_5 + 0.007707\ x_2 + 0.006964\ x_4$$

นำสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมที่ได้นี้ มาทดสอบความเชื่อถือได้ โดยทดสอบกับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ ร่วมกัน นอกจากนี้ยังทดสอบกับข้อมูลเฉพาะของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ โดยใช้โปรแกรม TESTPRD ปรากฏว่าได้ว่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างเป็น ๐.๑๑๘๕๘, ๐.๑๒๓๙๓ และ ๐.๑๑๑๘๔ ตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า

สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมนี้ใช้ทำนายได้จริง

ตารางที่ ๔.๑ เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างของแต้มเฉลี่ยสะสม

ปีการศึกษาของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ	ปีการศึกษาของข้อมูลที่ใช้สร้างสมการ		
	๒๕๑๕	๒๕๑๖	๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖
๒๕๑๕	๐.๑๒๑๕๔	๐.๑๒๑๗๙	-
๒๕๑๖	๐.๑๒๔๙๑	๐.๑๐๙๒๖	-
๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖	๐.๑๒๓๙๓	๐.๑๑๑๘๔	๐.๑๑๘๕๘

ข. <u>การวิเคราะห์เพื่อหาสมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา</u>

ในการวิเคราะห์ผลจากโปรแกรม TERMREG ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ค. โดยใช้ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ซึ่งจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๓๖๖ คน เป็นข้อมูลเข้า โดยใช้วิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ เมื่อพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวทำนายทุกตัวแล้ว ปรากฏว่า ตัวทำนายที่เป็นคะแนนหมวดฟิสิกส์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา คือ

$$y = 12.296765 - 0.023405\ x_5 - 0.017359\ x_3 - 0.015464\ x_2$$

เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ซึ่งจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เป็นข้อมูลเข้า มีคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เป็นตัวทำนายร่วมด้วย พิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวทำนายทุกตัวแล้ว ปรากฏว่าตัวทำนายที่เป็นคะแนนหมวดฟิสิกส์ เป็นตัวทำนายตัวเดียวที่ไม่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ได้สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา เป็น

$$y = 10.196759 - 0.012473\ x_6 - 0.007780\ x_5 - 0.007136\ x_3 - 0.004247\ x_2$$

จากการใช้ข้อมูล ๒ ชุด คือ จากนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ ซึ่งจบการศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ ได้สมการทาง

คณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายจำนวนภาคการศึกษาของนิสิต ๒ สมการ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสมการที่ได้จากข้อมูลของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕ มีตัวแปรที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ ๓ ตัว คือ คะแนนสอบคัดเลือกหมวดคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเคมี ส่วนคะแนนหมวดฟิสิกส์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสมการที่ได้จากข้อมูลของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๖ มีคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เป็นตัวทำนายที่พิจารณาเพิ่มขึ้น และมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่คะแนนหมวดฟิสิกส์ยังคงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้วยเหตุดังกล่าว จะสามารถพิจารณาได้ ๒ กรณีคือ ในกรณีที่ไม่พิจารณาคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ กับกรณีที่นำมาพิจารณาด้วย นั่นแสดงว่าจะได้แบบจำลองซึ่งเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ใช้ทำนายจำนวนภาคการศึกษาที่นิสิตใช้จนสำเร็จตามหลักสูตรสองสมการ ซึ่งสามารถเลือกพิจารณาใช้แบบจำลองใดแบบจำลองหนึ่งได้ตามต้องการ

เมื่อทดสอบความเชื่อถือได้ของสมการทำนายจำนวนภาคการศึกษาที่นิสิตใช้จนสำเร็จตามหลักสูตร โดยนำสมการที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ มาทดสอบการทำนายกับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ โดยใช้โปรแกรม TESTPRD จะได้ค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างของจำนวนภาคการศึกษาที่นิสิตทำได้จริง กับที่ทำนายได้จากสมการเป็น ๐.๘๑๒๕๙ และ ๐.๓๓๓๕๘ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยมากจนอาจกล่าวได้ว่า สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษาที่ได้มีความเชื่อถือได้สามารถใช้ทำนายได้ใกล้เคียงความจริง

สำหรับสมการทำนายจำนวนภาคการศึกษาที่ได้จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ซึ่งคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับจำนวนภาคการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถใช้ทดสอบความเชื่อถือได้ จากข้อมูลของนิสิตที่ใช้สร้างสมการ คือ นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ เท่านั้น เนื่องจากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ไม่มีคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้นในการทดสอบกับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ได้ค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างเป็น ๐.๑๗๔๖๕ มีค่าน้อยมากจนอาจกล่าวได้ว่าสมการทำนายผลที่ได้จากข้อมูลนิสิตปี ๒๕๑๖ สามารถใช้ทำนายได้ใกล้ความจริง

ดังนั้นในกรณีที่ไม่นำเอาคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาพิจารณาด้วยนั้น สามารถทำให้ได้สมการที่เหมาะสม ซึ่งจะลดความผิดพลาดในการทำนายลง ด้วยการขยายจำนวน

ประชากรให้มากขึ้น โดยรวมข้อมูลของนิสิตทั้ง ๒ ปี คือ ปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ เข้าด้วยกัน ใช้เป็นข้อมูลเข้าของโปรแกรม TERMREG แล้วนำผลที่ได้จากโปรแกรมมาวิเคราะห์ด้วยวิธีดำเนินการความถดถอยเป็นระยะ ได้สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา ที่มีคะแนนสอบคัดเลือกหมวดภาษาอังกฤษ เคมี และคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับจำนวภาคการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \quad 0.01$) ตามลำดับ ดังนี้

$$y = 11.165370 - 0.020271x_3 - 0.012528x_5 - 0.008492x_2$$

พิจารณาความเชื่อถือได้ของสมการโดยทดสอบกับข้อมูลของนิสิตทั้ง ๒ ปี ซึ่งใช้เป็นข้อมูลสร้างสมการนั้น ปรากฏว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างระหว่างจำนวนภาคการศึกษาจริงกับที่ทำนายได้ของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕ รวมกับ ๒๕๑๖ และเฉพาะของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕,๒๕๑๖ มีค่าเป็น ๐.๕๖๒๐๓,๐.๘๓๔๒๐ และ ๐.๒๑๘๖๕ ซึ่งเชื่อว่า สมการที่ได้สามารถทำนายจำนวนภาคการศึกษาได้ ซึ่งได้เปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างในกรณีต่าง ๆไว้ในตาราง ๔.๒

ตารางที่ ๔.๒ เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของเศษตกค้างของจำนวนภาคการศึกษา

ปีการศึกษาของ	ปีการศึกษาของข้อมูลที่ใช้สร้างสมการ		
ข้อมูลที่ใช้ทดสอบ	๒๕๑๕	๒๕๑๖	๒๕๑๕และ๒๕๑๖
๒๕๑๕	๐.๘๑๒๕๙	๐.๓๓๓๕๘	-
๒๕๑๖	-	๐.๑๗๔๖๕	-
๒๕๑๕และ๒๕๑๖	๐.๘๓๔๒๐	๐.๒๑๘๖๕	๐.๕๖๒๐๓

การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิต

การแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิตเฉพาะที่จบการศึกษาภายในปี ๒๕๑๘ ในช่วงคะแนนต่าง ๆได้มาจากการทำงานของโปรแกรม FRQDIS ซึ่งมีรายละเอียดของผังงาน ตัวโปแกรม และผลลัพธ์ แสดงไว้ในภาคผนวก ก.,ข. และ ค. ตามลำดับ พิจารณาข้อมูลของนิสิต ๒ ชุด คือ

๑. นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ จำนวน ๔๓๗ คน ซึ่งจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๘ จำนวน ๓๑๓ คน ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ๓๐ คน ส่วนนิสิต

นอกเหนือจากนี้ไม่พิจารณา

๒. นิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ จำนวน ๔๒๑ คน ซึ่งจบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ จำนวน ๒๙๐ คน และนิสิตซึ่งตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ๒๗ คน นิสิตนอกเหนือจากนี้ไม่พิจารณา

ในการแจกแจงความถี่ได้แยกพิจารณาเป็นรายหมวดวิชาของคะแนนสอบคัดเลือก โดยแบ่งช่วงคะแนนรวม และคะแนนรายหมวดทั้ง ๔ หมวด คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และเคมี ออกเป็น ๑๐ ช่วงเท่า ๆกัน แล้วแจกแจงความถี่จำนวนนิสิต หามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบคะแนนที่ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลแต่ละชุดดังนี้

ก. สำหรับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

๑. คะแนนรวมทั้ง ๔ หมวดวิชา สูงสุด ๓๔๐ ต่ำสุด ๒๓๑ (ดูตารางที่ ๑ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๒๕๓.๖๕ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๘

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๒๕๖.๑๑ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๘

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๒๔๓.๖๒ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๙

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือ มีค่าทดสอบคะแนนที่เท่ากับ ๕.๔๙ แสดงว่านิสิตที่สอบเข้าด้วยคะแนนสอบคัดเลือกรวมสูงมีแนวโน้มที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนสอบคัดเลือกรวมต่ำ

๒. คะแนนหมวดคณิตศาสตร์ สูงสุด ๙๑ ต่ำสุด ๓๑ (ดูตารางที่ ๒ ในภาคผนวก ค.) พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๕๗.๒๖ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๕๘.๐๖ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๕๖.๔๘ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษากับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์

ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือมีค่าทดสอบคะแนนที่เท่ากับ ๐.๘๗ แสดงว่าคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ ไม่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

๓. คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ สูงสุด ๘๕ ต่ำสุด ๒๑ (ดูตารางที่ ๓ ในภาคผนวก ค.) พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๔๙.๔๘ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๕๐.๒๘ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๔๖.๐๔ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือ มีค่าทดสอบคะแนนที่เท่ากับ ๒.๙๕ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนหมวดภาษาอังกฤษสูง มีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ

๔. คะแนนหมวดฟิสิกส์ สูงสุด ๙๖ ต่ำสุด ๕๓ (ดูตารางที่ ๔ ในภาคผนวก ค.) พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๗๕.๑๔ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๗๕.๑๐ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๗๒.๐๐ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) คือมีค่าทดสอบคะแนนที่เท่ากับ ๒.๐๔ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนหมวดฟิสิกส์สูงมีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ

๕. คะแนนหมวดเคมี สูงสุด ๙๒ ต่ำสุด ๔๔ (ดูตารางที่ ๕ ในภาคผนวก ค.) พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๗๑.๓๓ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๗๒.๓๒ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๖๘.๘๖ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือมีค่าทดสอบคะแนนทีเป็น ๒.๔๙ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนหมวดเคมีสูงมีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ

ดังนั้นอาจสรุปการพิจารณาการแจกแจงความถี่ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ ได้ว่าคะแนนสอบคัดเลือกรวมทั้ง ๔ หมวดวิชา และคะแนนหมวดทุกหมวดวิชา ยกเว้นคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่า นิสิตที่ได้คะแนนรวม หรือคะแนนหมวดทุกหมวด (ยกเว้นหมวดคณิตศาสตร์) สูงมีแนวโน้มที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่สอบได้คะแนนต่ำ ส่วนคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

ข. สำหรับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖

๑. คะแนนรวมทั้ง ๔ หมวดวิชา สูงสุด ๓๔๕ ต่ำสุด ๒๒๔ (ดูตารางที่ ๖ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๒๕๐.๘๐ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๘

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๒๕๓.๑๓ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๘

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๒๔๑.๘๐ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๔

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือมีค่าทดสอบคะแนนทีเท่ากับ ๓.๑๙ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนสอบคัดเลือกรวมสูงมีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่สอบได้คะแนนต่ำ

๒. คะแนนหมวดคณิตศาสตร์ สูงสุด ๘๖ ต่ำสุด ๒๕ (ดูตารางที่ ๗ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๕๔.๐๖ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๕๔.๑๙ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๕๕.๑๖ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือมีค่าทดสอบคะแนนที เท่ากับ ๐.๔๘ แสดงว่าคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ไม่อาจใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

๓. คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ สูงสุด ๙๒ ต่ำสุด ๒๕ (ดูตารางที่ ๘ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๖๔.๔๕ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๖๔.๙๔ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๖๑.๙๕ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีค่าทดสอบคะแนนที เท่ากับ ๑.๒๔ แสดงว่าคะแนนหมวดภาษาอังกฤษไม่อาจใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

๔. คะแนนหมวดฟิสิกส์ สูงสุด ๙๕ ต่ำสุด ๓๕ (ดูตารางที่ ๙ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๖๔.๕๑ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๖๔.๑๔ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๕

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๖๑.๕๐ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๖

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษากับนิสิตที่ตกออก เนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) คือมีค่าทดสอบคะแนนที เท่ากับ ๑.๙๙ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนหมวดฟิสิกส์สูงมีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ

๕. คะแนนหมวดเคมี สูงสุด ๙๑ ต่ำสุด ๒๐ (ดูตารางที่ ๑๐ ในภาคผนวก ค.) เมื่อแจกแจงความถี่แล้ว พิจารณา

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตทั้งหมด เป็น ๖๗.๗๓ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๔

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา เป็น ๖๘.๕๑ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๔

มัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่ตกออก เป็น ๖๔.๕๒ อยู่ในช่วงคะแนนที่ ๔

เมื่อพิจารณามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือ มีค่าทดสอบคะแนนที่เท่ากับ ๒.๔๐ แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนหมวดฟิสิกส์สูงมีโอกาสที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ

ดังนั้นอาจสรุปการพิจารณาการแจกแจงความถี่ของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ได้ว่า คะแนนสอบคัดเลือกรวมทั้ง ๔ หมวดวิชา คะแนนหมวดฟิสิกส์ และคะแนนหมวดเคมี มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนรวม หรือคะแนนหมวดฟิสิกส์ หรือเคมี สูงมีแนวโน้มที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่สอบได้คะแนนต่ำ ส่วนคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ไม่สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

อนึ่ง ค่าทดสอบคะแนนที ของมัชฌิมเลขคณิตระหว่างนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ จากข้อมูลของนิสิตทั้ง ๒ ปีการศึกษา ได้แสดงเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ ๔.๓

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๔.๓ สรุปค่าทดสอบคะแนนที ของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนสอบคัดเลือก

ปีการศึกษา	สภาพการศึกษา	จำนวน	คะแนนรวม		คณิตศาสตร์		ภาษาอังกฤษ		ฟิสิกส์		เคมี	
			$\overline{X}$	SD	$\overline{X}$	SD	$\overline{X}$	SD	$\overline{X}$	SD	$\overline{X}$	SD
๒๕๑๕	จบการศึกษา	๓๑๓	๒๕๖.๑๑	๑๔.๗๐	๕๘.๐๗	๑๐.๐๘	๕๐.๒๘	๔.๖๕	๗๕.๑๐	๗.๖๐	๗๒.๓๒	๗.๖๒
	ตกออก	๓๐	๒๔๓.๖๒	๑๐.๖๐	๕๖.๔๘	๙.๔๖	๔๖.๐๕	๗.๒๗	๗๒.๐๐	๗.๙๙	๖๘.๘๖	๗.๒๓
	ค่าทดสอบที		๕.๕๙**		๐.๘๗		๒.๙๕**		๒.๐๔*		๒.๔๙**	
๒๕๑๖	จบการศึกษา	๒๙๐	๒๕๓.๑๓	๒๕.๓๕	๕๔.๑๙	๑๑.๒๓	๖๔.๔๔	๑๐.๘๘	๖๕.๑๔	๑๐.๕๒	๖๘.๕๑	๑๐.๐๗
	ตกออก	๒๗	๒๔๑.๘๐	๑๖.๗๖	๕๕.๑๖	๑๐.๐๔	๖๑.๔๕	๑๒.๑๓	๖๑.๕๐	๕.๔๕	๖๕.๕๒	๘.๐๙
	ค่าทดสอบที		๓.๑๙**		-๐.๕๘		๑.๒๔		๑.๙๙*		๒.๔๐**	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซนต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๕

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จุดมุ่งหมายสำคัญของการทำการวิจัย ครั้งนี้คือ

๑. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย คะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ กับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตโดยศึกษาหาสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ในแง่ของแต้มเฉลี่ยสะสม และจำนวนภาคการศึกษา

๒. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ทั้ง ๔ หมวดวิชา กับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ว่าสามารถใช้คะแนนสอบคัดเลือกรายหมวดเป็นตัวทำนายความสัมฤทธิผลได้หรือไม่ และหมวดวิชาใดมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด

สรุปผลจากการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา

ผลจากการวิจัยปรากฏว่า เมื่อพิจารณาความสัมฤทธิผลในส่วนที่เกี่ยวกับแต้มเฉลี่ยสะสม จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖ ร่วมกัน ได้สมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมเป็น

$$y = 0.302143 + 0.010176\ x_3 + 0.009763\ x_5 + 0.007707\ x_2 + 0.006964\ x_4$$

เมื่อพิจารณาความสัมฤทธิผลในส่วนที่เกี่ยวกับจำนวนภาคการศึกษา จะพิจารณาได้ ๒ กรณี คือ กรณีที่พิจารณาคะแนนความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ และกรณีที่ไม่พิจารณา ได้สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา ตามลำดับดังนี้

$$y = 10.196759 - 0.012473\ x_6 - 0.007780\ x_5 - 0.007136\ x_3 - 0.004247\ x_2$$

$$y = 11.165370 - 0.020271\ x_3 - 0.012528\ x_5 - 0.008492\ x_2$$

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม จะเห็นได้ว่า

คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ เคมี คณิตศาสตร์ และฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์ต่อแต้มเฉลี่ยสะสมมากน้อยลดหลั่นกันลงมาตามลำดับ และจากสมการที่ทำนายจำนวนภาคการศึกษา กรณีไม่พิจารณาคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ จะเห็นว่าคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ เคมี และคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนภาคการศึกษามากน้อยลดหลั่นกันตามลำดับ แต่จากสมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา กรณีพิจารณาคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบกับ จำนวนภาคการศึกษาลดหลั่นกันเป็น คะแนนทดสอบความถนัด คะแนนหมวดเคมี ภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ตามลำดับ จึงอาจจะสรุปได้ว่า ในการจะพิจารณาความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ไม่ว่าจะในด้านแต้มเฉลี่ยสะสม หรือจำนวนภาคการศึกษา คะแนนสอบคัดเลือกที่น่าจะมีแนวโน้มในการวัดผลได้มากกว่า คือคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ เคมี และ คณิตศาสตร์ ตามลำดับ

สรุปผลจากการแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิต

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย กับจำนวนนิสิตที่จบการศึกษาภายใน ๘ ภาคการศึกษา และนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ โดยวิธีการแจกแจงความถี่แล้วทำการทดสอบคะแนนที ของข้อมูลทั้งสองชุด ปรากฏว่า ข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ มีคะแนนสอบคัดเลือกรวม และคะแนนหมวดทุกหมวดวิชา ยกเว้นคณิตศาสตร์ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่านิสิตที่ได้คะแนนรวม หรือคะแนนหมวดทุกหมวด (ยกเว้นหมวดคณิตศาสตร์) สูงมีแนวโน้มที่จะจบการศึกษาได้มากกว่า นิสิตที่สอบได้คะแนนต่ำ ส่วนคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำมาใช้พิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกได้ สำหรับข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ มีคะแนนสอบคัดเลือกรวม คะแนนหมวดเคมี และฟิสิกส์ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตของนิสิตที่จบการศึกษา กับนิสิตที่ตกออก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่า นิสิตที่ได้คะแนนรวม หรือคะแนนหมวดฟิสิกส์ และเคมีสูง มีแนวโน้มที่จะจบการศึกษาได้มากกว่านิสิตที่ได้คะแนนต่ำ ส่วนคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ค่ามัชฌิมเลขคณิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ไม่สามารถใช้ในการพิจารณาการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตได้

จากผลการวิจัยข้อมูลแต่ละปีการศึกษา ด้วยการทดสอบคะแนนที จากการแจกแจงความถี่

ของจำนวนนิสิต อาจจะสรุปได้ว่าในส่วนของคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย หมวดคณิตศาสตร์นั้น ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการจบการศึกษา หรือการตกออกของนิสิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อควรสังเกต

เมื่อพิจารณาวิชาที่ใช้สอบคัดเลือกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้ง ๔ หมวดวิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ และเคมี ที่มีคะแนนเต็มเป็น ๑๐๐ คะแนนเท่ากัน พิจารณาในเนื้อหาวิชาของแต่ละหมวด ทำให้สามารถลำดับความยากง่ายของแต่ละหมวด ซึ่งนิสิตมีโอกาสทำคะแนนในหมวดวิชาเหล่านั้นได้สูงตามลำดับดังนี้คือ หมวดวิชาภาษาอังกฤษ เคมี คณิตศาสตร์ และฟิสิกส์ เนื่องมาจากเหตุผลที่ว่า หมวดวิชาภาษาอังกฤษนั้นมีแขนงวิชาที่แยกออกไป เช่น ไวยกรณ์ เป็นต้น ซึ่งแต่ละแขนงวิชาที่แยกออกไปก็ยังคงเกี่ยวข้องกัน ดังนั้นผู้รู้ภาษาอังกฤษดี จะมีโอกาสทำคะแนนหมวดนี้ได้ง่ายกว่าหมวดอื่น ส่วนหมวดเคมี จะเห็นได้ว่าแยกแขนงออกไปเป็นอินทรีย์เคมี และ อนินทรีย์เคมี เพียง ๒ แขนง การศึกษาเพื่อให้มีความรู้ในหมวดวิชานี้ อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ยากมากนัก โอกาสที่จะทำคะแนนดีในการสอบของหมวดวิชานี้ค่อนข้างมาก ผิดกับหมวดคณิตศาสตร์ ซึ่งมีแขนงวิชาย่อยหลายแขนง เช่น เลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต เป็นต้น ดังนั้น โอกาสที่จะสอบให้ได้คะแนนสูงเมื่อเทียบกับ ๒ หมวดวิชาที่กล่าวมาแล้ว โดยมีน้ำหนักของการให้คะแนนเท่ากัน จึงมีน้อยกว่า ส่วนหมวดฟิสิกส์นั้น มีแขนงวิชาที่แยกออกไปมากมายหลายแขนง โดยที่แต่ละแขนงเป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์ต่อกันน้อยมาก เช่น กลศาสตร์ แม่เหล็ก ไฟฟ้า ความร้อน แสง เสียง เป็นต้น การที่จะทำคะแนนสอบหมวดนี้ให้ได้สูงจึงเป็นไปได้น้อยกว่าสามหมวดวิชาดังกล่าวข้างต้น ผู้ที่ทำคะแนนหมวดนี้ได้สูงจะเป็นผู้ที่มีความสามารถมาก ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ปรากฏว่าสอดคล้องกับผลของการวิจัยนี้ ดังที่ได้สรุปไว้ในหัวข้อสรุปผลจากสมการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาในส่วนแรกของบทนี้

ข้อสังเกตอีกประการหนึ่ง คือ การศึกษาในวิชาชีพ แขนงวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งหลักสูตรต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นเอก และฟิสิกส์เป็นรอง ผู้ที่มีความรู้ทางด้านนี้ดีจึงมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้ จากผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนในสายวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีพื้น

ทางแขนงวิทยาศาสตร์กายภาพ คือ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และเคมี อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน เนื่องมาจากข้อสันนิฐานที่ว่า การศึกษาในระดับเตรียมอุดมศึกษาจากสถาบันต่าง ๆมิได้มีความแตกต่างกันมากนักในด้านบุคคลากร และอุปกรณ์การสอนทางแขนงวิทยาศาสตร์ แต่พื้นความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษจะแตกต่างกัน ซึ่งน่าจะมีผลมาจากการขาดบุคคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ดังนั้นผู้ที่มีพื้นความรู้ทางด้านนี้ดี สามารถสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยคะแนนภาษาอังกฤษสูง จะได้เปรียบในการศึกษามากกว่า เนื่องจากการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะในแขนงวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ตำราเฉพาะแขนงที่ใช้ส่วนมากจะเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งทำให้ผู้ที่ขาดความสามารถทางด้านภาษา ต้องอาศัยความพยายามมากขึ้นในการศึกษา นั่นคือผู้ที่มีพื้นความรู้ด้านภาษาอังกฤษดีจะได้คะแนนสอบคัดเลือกหมวดภาษาอังกฤษสูง โดยมีผลต่อความสัมฤทธิผลทางการศึกษาเป็นลำดับแรก ดังที่เป็นไปตามผลของการวิจัยนี้

จากการวิจัย โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังที่ได้สรุปไว้ข้างต้น จะเห็นได้ว่าแม้จะมิได้นำคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ เข้ามาพิจารณาด้วย ก็ยังสามารถที่จะทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาในขั้นที่น่าเชื่อถือได้ ดังนั้นในการวัดผลเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงอาจจะไม่ต้องนำการทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาร่วมพิจารณาด้วยได้

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

๑. เพื่อที่จะให้ได้สมการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตได้แน่นอนมากขึ้น ควรให้มีการขยายจำนวนตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย โดยการรวมข้อมูลของนิสิตที่จบการศึกษาจากนิสิตที่เข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์หลายปีการศึกษาเข้าเป็นชุดเดียวกัน โดยใช้วิธีการวิจัยเช่นเดียวกับการวิจัยนี้

๒. เนื่องจากการวิจัยนี้มิได้พิจารณาหาสาเหตุของการไม่ประสบความสำเร็จ คือการตกออกของนิสิต ซึ่งอาจเกิดจากองค์ประกอบอื่น นอกเหนือไปจากคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ดังนั้นน่าจะมีการวิจัยเพื่อหาสาเหตุสำคัญของกรณีนี้

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

นิภา เมธยาวีชัย. "ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบความถนัดทางวิชาการ และผลการสอบคัดเลือกวิชาเอก กับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔.

ราชบัณฑิตยสถาน. คณะกรรมการบัญญัติศัพท์. บัญญัติศัพท์. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๑๗.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ และศัพท์ป่าไม้ (ภาค ๑). พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๐๙.

วิชาญ เลิศวิภาตระกูล และ จารุมาตร ปิ่นทอง. โฟร์แทรน สำหรับระบบเครื่อง ไอบีเอ็ม ๓๖๐/๓๗๐. พระนคร โรงพิมพ์จุฬาลงรกณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๑.

สมคิด แก้วอรสาน, ร้อยตรี. "การวิเคราะห์แบบสอบตามความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ฟอร์ม ๑๖." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗.

Dayton, Mitchell C., and Stunkard, Clayton L. Statistics for Problem Solving. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.

Draper, N.R. and Smith, H. Applied Regression Analysis. New York: John Weley & Sons, Inc., 1966.

Hoel, Paul G. Introduction to Mathematical Statistics. 3 rd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1966.

Kirch, Allan, Introduction to Statistics with Fortran. London: Holt, Rinchart and Winston, Inc., 1973.

Overall, John E., and Klett, James C. Appiled Multivariate Analysis. New York: McGraw-Hill Book Co., 1972.

Sterling, Theodor D., and Pollack, Seymour V. Introduction to Statistical Data Processing. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1968.

สวัสดิ์ แสงบางปลา, ฉันทนา อิศรางกูร ณ อยุธยา และ วัลลภา ศุนาลัย. "การศึกษาระบบหน่วยกิตตามระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยระบบการศึกษาแบบหน่วยกิต สำหรับขั้นปริญญาบัณฑิต พศ. ๒๕๑๕." ฝ่ายวางแผนและพัฒนา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (กำลังดำเนินการวิจัย).

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แสดงผังการทำงานของระบบ และการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

ผังที่ ๑ ผังแสดงระบบของการวิจัย

ผังที่ ๒ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม SETDATA

ผังที่ ๓ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม METD

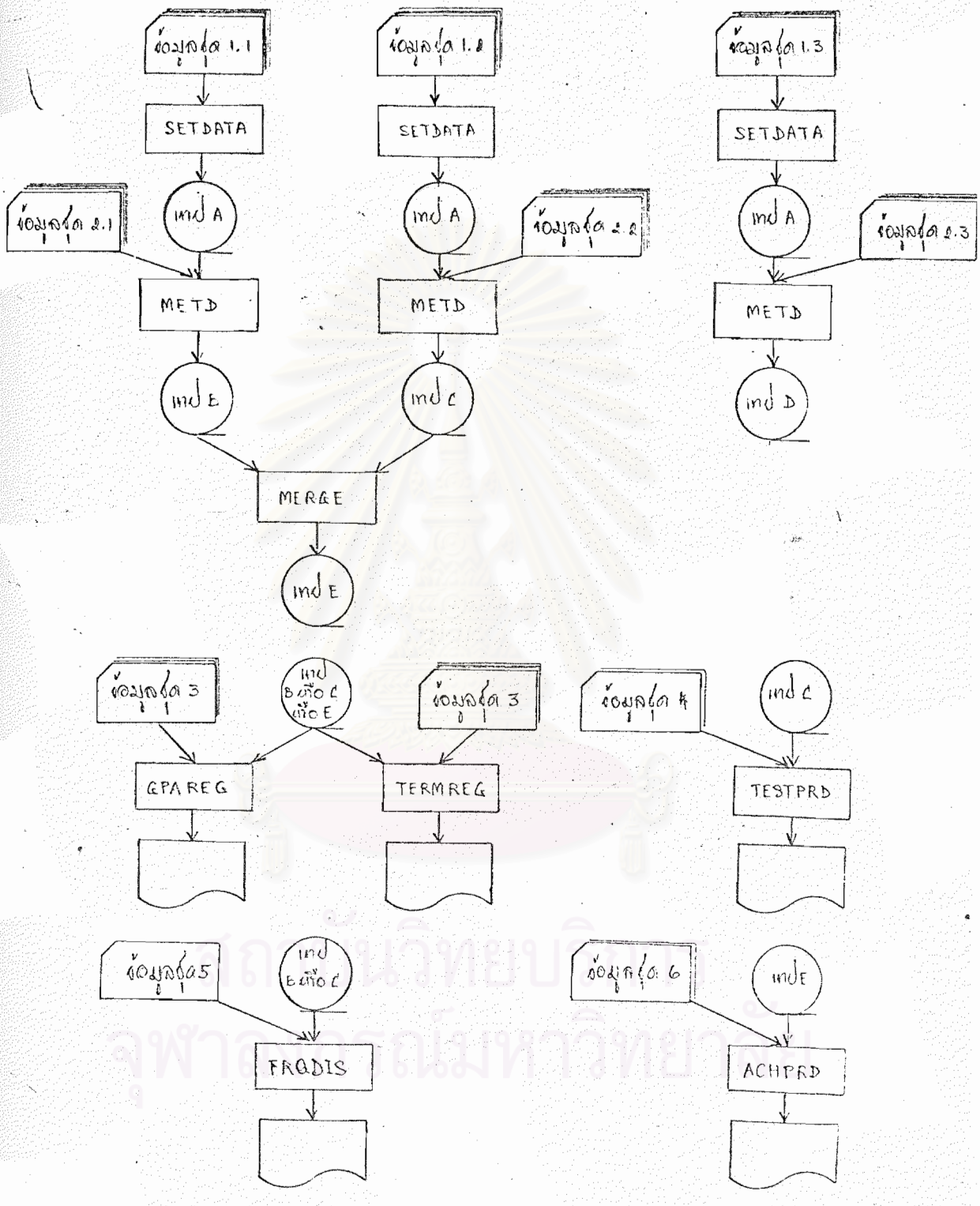
ผังที่ ๔ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม GPAREG และTERMREG

ผังที่ ๕ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม TESTPRD

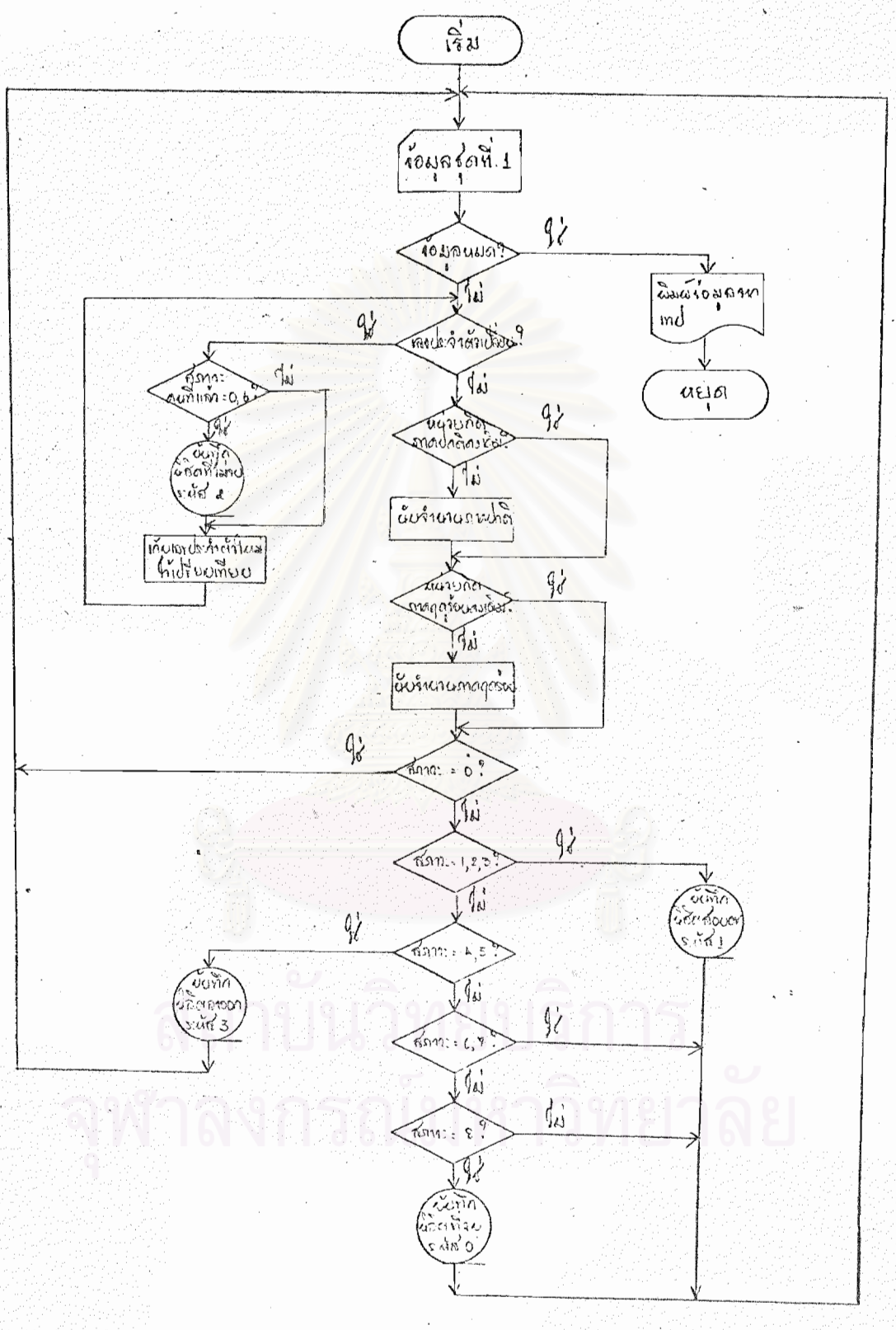
ผังที่ ๖ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม FRQDIS

ผังที่ ๗ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม ACHPRD

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

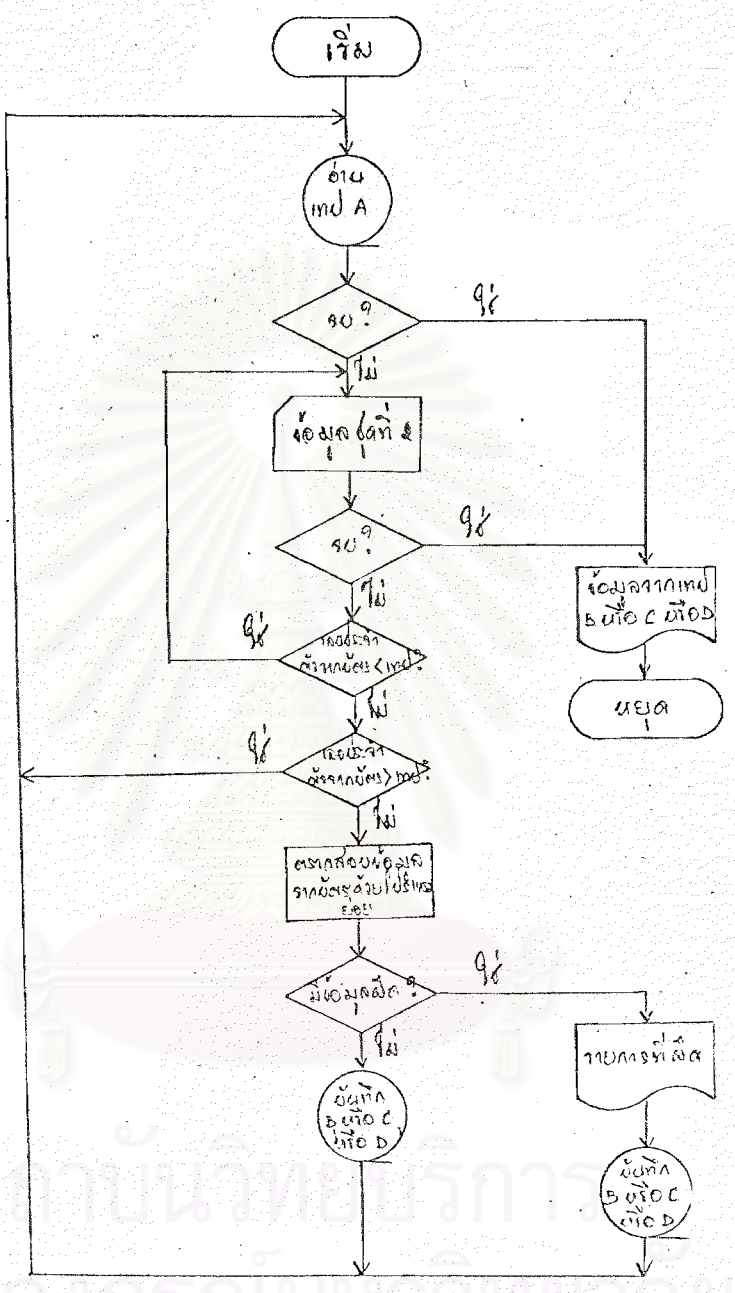


ภาพที่ 1. ผังแสดงระบบงานวิจัย



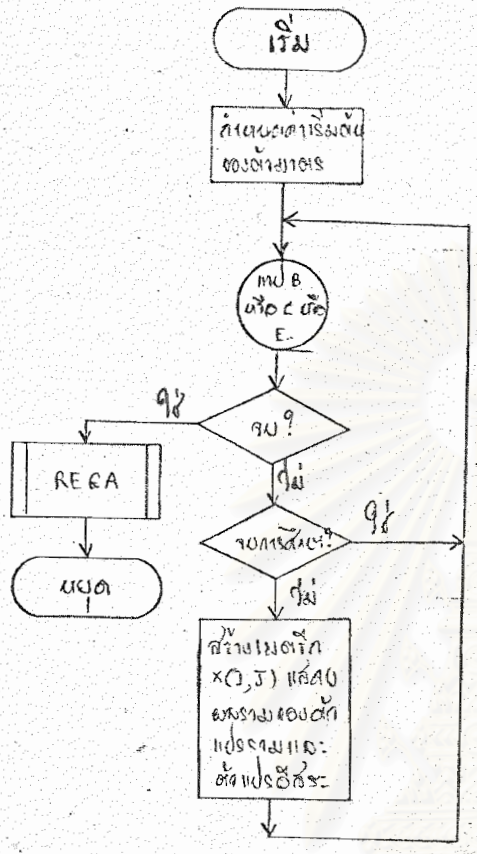
ผังที่ ๕. ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม SETDATA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

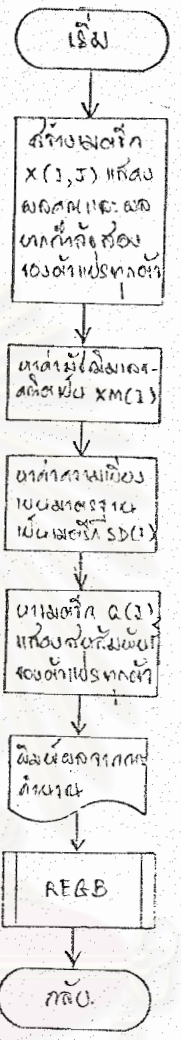


ภาพที่ 3 ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม METD

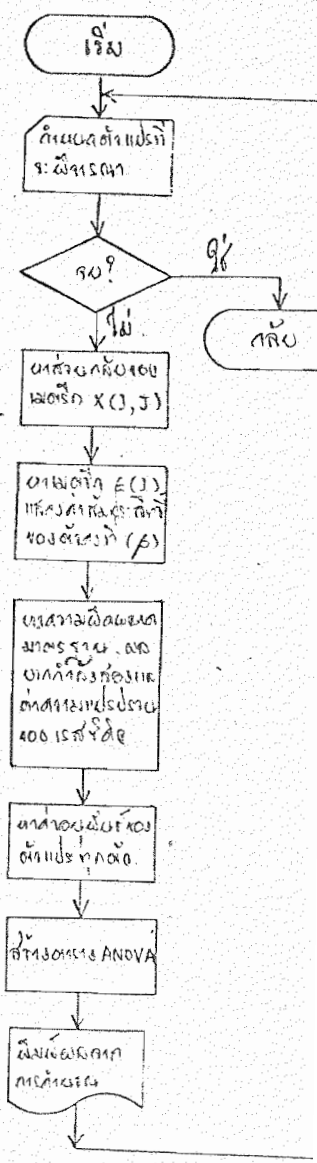
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โปรแกรมหลัก

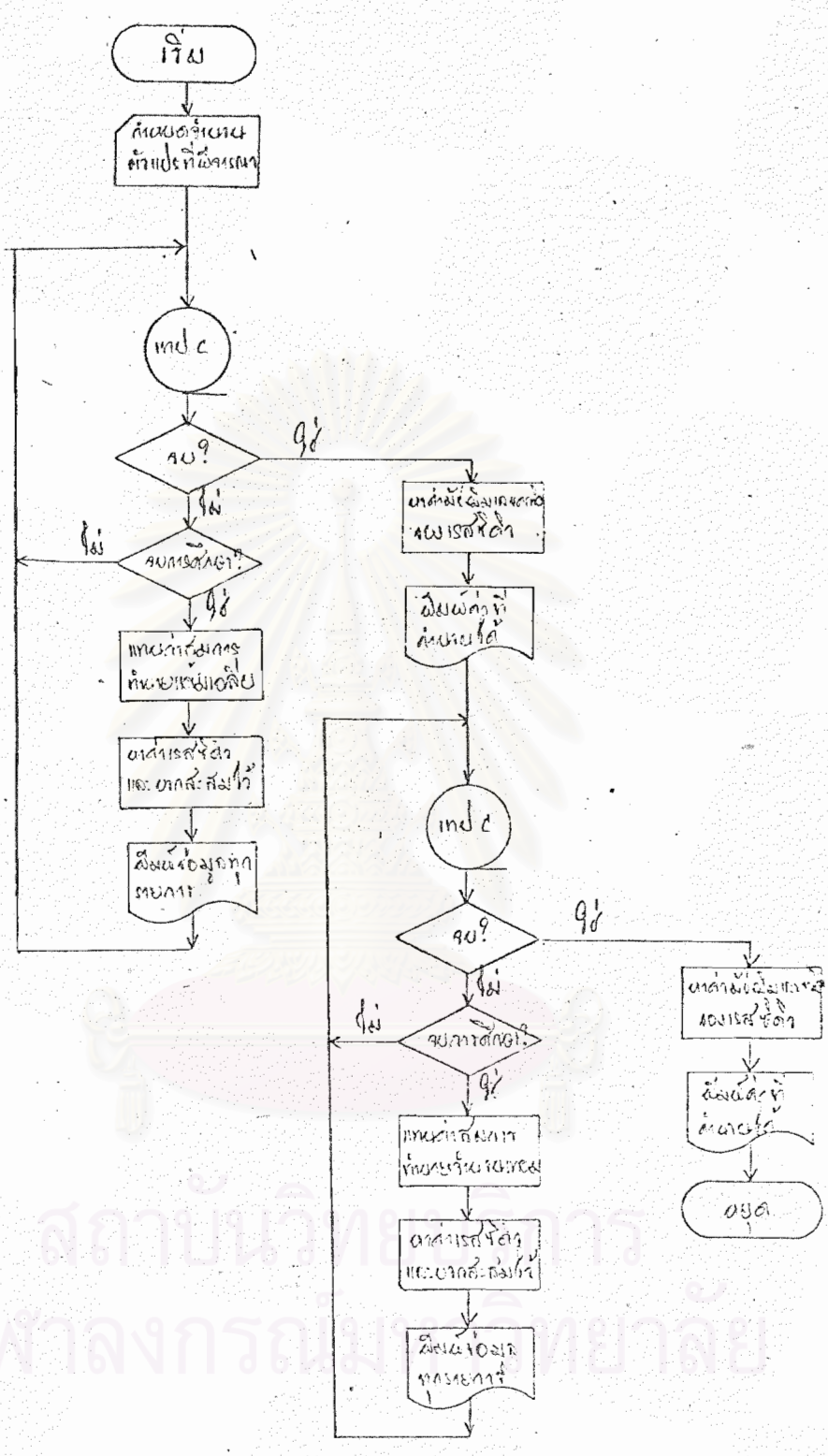


โปรแกรมย่อย REGA

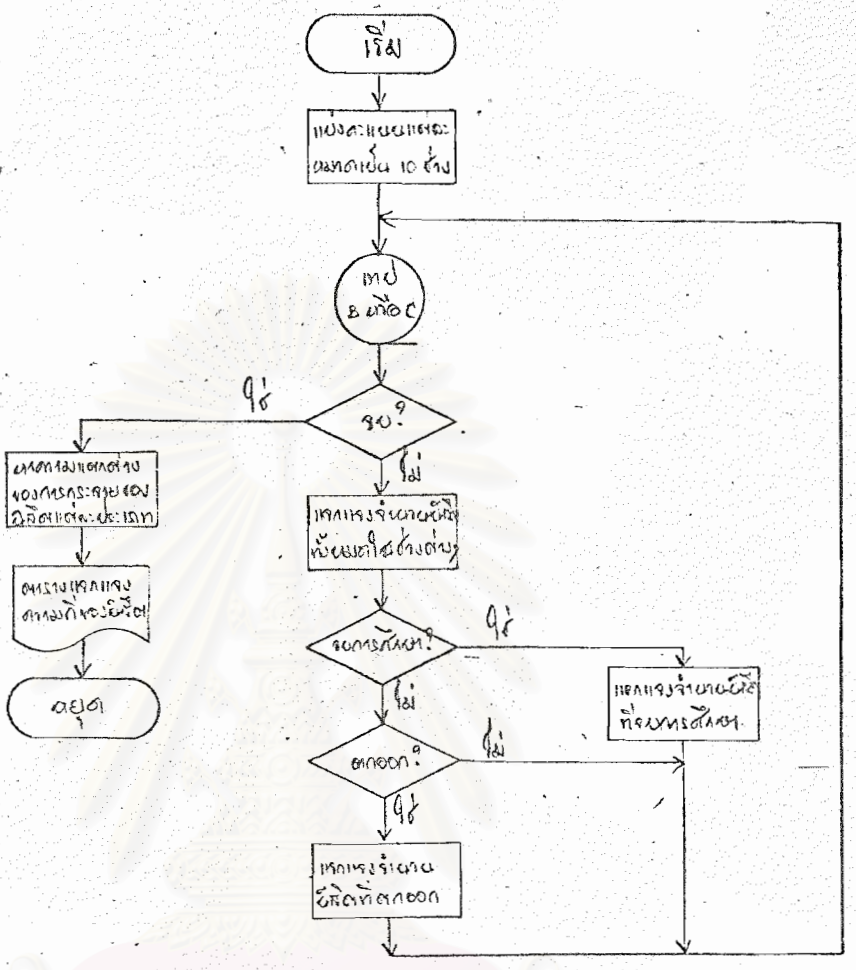


โปรแกรมย่อย REGB

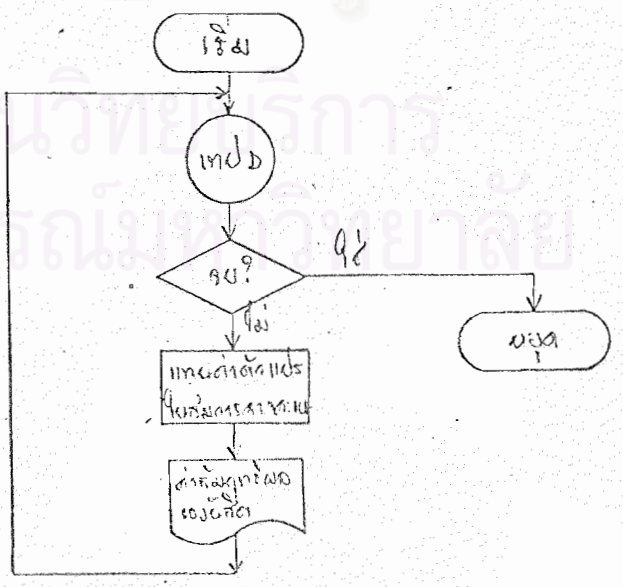
ผังที่ ๔. ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม EPAREG และ TERMREG และโปรแกรมย่อย REGA และ REGB



รูปที่ ๕. ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม TESTPRD



ผังที่ ๑ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม FRADTS



ผังที่ ๒ ผังแสดงการทำงานของโปรแกรม ACHPRD

ภาคผนวก ข.

แสดงรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมที่ 1	โปรแกรม	SETDATA
2	"	METD
3	"	GPAREG
4	"	TERMREG
5	"	TESTPRD
6	"	ACHPRD
7	"	FRQDIS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรม SETDATA

```
C     *PROGRAM SETDATA
C     *CREATE CODE FOR ANY STATUS OF STUDENTS
C     *CODE 0 FOR GRADUATED STUDENTS
C     *CODE 1 FOR RETIRED STUDENTS
C     *CODE 2 FOR UNGRADUATED STUDENTS
C     *CODE 3 FOR RESIGNED STUDENTS
      DIMENSION KREDIT(3),GPA(3),KOND(3)
      COMMON NOTM,NOTMS
      INTEGER GPA,GPAA
C     *CLEAR BUFFER AREA OF ID-NO.,CREDAT,GPA,CONDITION
C     *NOTM IS NO. OF ORDINARY TERM
C     *NOTMS IS NO. OF SUMMER
      IDA = 0
      KREDIA =0
      GPAA = 0
      KONDA = 3
      NOTM = 0
      NOTMS = 0
      K = 0
      L = 0
      M = 0
      N = 0
      REWIND 6
C     *READ RECORD OF EACH STUDENT FROM CARD
   10 READ(1,20) ID,(KREDIT(I),GPA(I),KOND(I),I=1,3)
      IF(ID.EQ.0)  GO TO 100
   30 IF(ID.EQ.IDA)  GO TO 50
      IF(KONDA.EQ.0.OR.KONDA.EQ.6)  GO TO 32
      GO TO 40
C     *RECORD OF UNGRADUATED STUDENTS
   32 K = K+1
      KK = KODE(2)
      WRITE(6,35) IDA,KK,NOTM,NOTMS,GPAA,KREDIA
C     *SET COUNTER AREA FOR NEW RECORD
   40 NOTM = 0
      NOTMS = 0
      KREDIA =0
      IDA = ID
C     *CHECK RECORD OF EACH TERM OF EACH STUDENT.
C     *RECORD OF ORDINARY TERM
   50 I = 1
   60 IF(KREDIT(I).LT.KREDIA)  GO TO 70
      NOTM = NOTM+1
      KREDIA = KREDIT(I)
      GPAA = GPA(I)
   70 KONDA = KOND(I)
      IF(KONDA.NE.0)  GO TO 100
   80 I = I+1
      IF(I.EQ.2)  GO TO 60
C     *RECORD OF SUMMER TERM
      IF(KREDIT(I).EQ.0)  GO TO 10
      NOTMS = NOTMS+1
      KREDIA = KREDIT(I)
      IF(GPA(I).NE.0)  GPAA = GPA(I)
   90 KONDA = KOND(I)
      IF(KONDA.EQ.0)  GO TO 10
C     *CHECK CODE OF CONDITION OF STUDENT
C     *RETIRED CODE
  100 DO 110 J = 1,3
      IF(KONDA.EQ.J)  GO TO 130
  110 CONTINUE
C     *GRADUATED CODE
      IF(KONDA.EQ.0)  GO TO 120
C     *LEAVE OF ABSENCE CODE OR OTHERS CODE
      IF(KONDA.EQ.4.OR.KONDA.EQ.5)  GO TO 150
      IF(KONDA.EQ.6.OR.KONDA.EQ.7)  GO TO 120
      GO TO 10
  120 WRITE(6,35) ID,J,NOTM,NOTMS,GPAA,KREDIA
```

```
C     *RECORD OF RETIRED STUDENTS
  130 L = L+1
      KK = KODE(1)
      WRITE(6,35) IDA,KK,NOTM,NOTMS,GPAA,KREDIA
      GO TO 10
C     *RECORD OF GRADUATED STUDENTS
  140 M = M+1
      KK = KODE(0)
      WRITE(6,35) IDA,KK,NOTM,NOTMS,GPAA,KREDIA
      GO TO 10
C     *RECORD OF RESIGNED STUDENTS
  150 N = N+1
      KK = KODE(3)
      WRITE(6,35) IDA,KK,NOTM,NOTMS,GPAA,KREDIA
      GO TO 10
  160 END FILE 6
      WRITE(3,170) M,L,K,N
C     *READ DATA FROM TAPE THEN WRITE OUT
      WRITE(3,180)
      REWIND 6
  190 READ(6,200,END=250)  JJ,LL,MM,NN,A,II
      WRITE(3,210) JJ,LL,MM,NN,A,II
      GO TO 190
  220 WRITE(3,230)
  250 REWIND 6
      STOP
   20 FORMAT(I7,6X,3(14X,2I3,1X,I1))
   35 FORMAT(I7,I4,I2,I1,2I3)
  170 FORMAT(1H0,10X,30HNO. OF GRADUATED STUDENTS    = ,I4/
     *1H0,10X,30HNO. OF RETIRED STUDENTS      = ,I4/
     *1H0,10X,30HNO. OF UNGRADUATED STUDENTS = ,I4/
     *1H0,10X,30HNO. OF RESIGNED STUDENTS     = ,I4)
  180 FORMAT(1H0,10X,6HID-NO.,5X,4HCODE,5X,4HTERM,5X,6HSUMMER,5X,3HGPA
     -,5X,6HCREDIT /)
  200 FORMAT(I7,I4,I2,I1,F3.2,I3)
  210 FORMAT(9X,I7,5X,I5,5X,I3,8X,I2,5X,F5.2,6X,I4)
  230 FORMAT(1H0,10X,37HTAPE OF ENGINEER STUDENTS CANNOT FIND /)
      END
C     *SUBROUTINE CREATE CODE FOR ANY CONDITION OF STUDENTS
      FUNCTION KODE(I)
      COMMON NOTM,NOTMS
      IF(NOTMS.NE.0) GO TO 10
      KODE = NOTM*100+I
      RETURN
   10 KODE = (2*NOTM+1)*50+I
      RETURN
      END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรม METD

```
C     *PROGRAM METD
      COMMON IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,KREDIT
      COMMON SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      INTEGER TOTAL,PHYS,ENG,CHEM,GPA
      INTEGER SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
   10 REWIND 6
      REWIND 7
C     *READ STATUS OF EACH STUDENT FROM TAPE
   40 READ(6,50,END=110)  IDNO2,KODE,NOTM,NOTMS,GPA,KREDIT
C     *READ RECORD OF ENTRANCE SCORE FROM CARD
   60 READ(1,70) IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM
     -,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,INDEX
   80 IF(IDNO1.EQ.0)  GO TO 110
      IF(IDNO1.LT.IDNO2)  GO TO 60
      IF(IDNO1.GT.IDNO2)  GO TO 100
      CALL VERIFY
      WRITE(7,90) IDNO1,INDEX,KODE,NOTM,NOTMS,KREDIT,GPA,TOTAL,MATH,ENG,
     -PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      GO TO 40
  100 WRITE(7,105) IDNO2,KODE,NOTM,NOTMS,KREDIT,GPA
      READ(6,50,END=110)  IDNO2,KODE,NOTM,NOTMS,KREDIT,GPA
      GO TO 80
  110 END FILE 7
      REWIND 7
      WRITE(3,115)
  120 READ(7,90,END=220)  IDNO1,INDEX,KODE,NOTM,NOTMS,KREDIT,GPA,
     -TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      WRITE(3,130)IDNO1,INDEX,KODE,NOTM,NOTMS,KREDIT,GPA,TOTAL,MATH,ENG,
     -PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      GO TO 120
  220 STOP
   50 FORMAT(I7,I4,I2,I1,2I3)
   70 FORMAT(I7,5I3,3X,4I2,4X,I3)
   90 FORMAT(I7,2I4,2I2,7I3,4I2)
  105 FORMAT(I7, 4X,I4,2I2,2I3,23X)
  115 FORMAT(1H1/13X,48HID-NO.   INDEX    CODE  TERM  SUMMER  CREDIT  GP
     -,4X,32HTOTAL  MATH.  ENG.  PHYS.  CHEM.,4X,24HTOTAL  TEST-1  TEST-
     -2  TEST-3 /)
  130 FORMAT(1H ,9X,I8,2(3X,I5),2X,I3,4X,I3,5X,I4,2X,I4,4X,I4,2(2X,I4,
     -,I4),7X,I3,4X,,(I4,5X))
      END
      SUBROUTINE VERIFY
C     SUBPROGRAM VERIFY DATA OF ENTRANCE SCORE
      COMMON IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,KREDIT
      COMMON SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3
      IF(MATH.GT.100)  GO TO 10
      IF(ENG .GT.100)  GO TO 10
      IF(PHYS.GT.100)  GO TO 10
      IF(CHEM.GT.100)  GO TO 10
      SUM = MATH+ENG+PHYS+CHEM
      IF(SUM.NE.TOTAL)  GO TO 10
      IF(TEST1.GT.30)  GO TO 10
      IF(TEST2.GT.30)  GO TO 10
      IF(TEST3.GT.30)  GO TO 10
      SUM = TEST1+TEST2+TEST3
      IF(SUM.NE.SUMTST)  GO TO 10
      RETURN
   10 WRITE(3,20) INDEX,IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST
     -2,TEST3
   20 FORMAT(1H0,13X,12HERROR ON THIS CARD ,5X,I4,2X,I8,5(2X,I4),4(2X,
     -I3))
      RETURN
      END
```

โปรแกรม GPAREG

```
C     *PROGRAM GPAREG
      COMMON  NV,NV1,NV2,NOB,SN,X(10,20),XM(10)
      COMMON  SD(10),S(10),A(10),JJ
      READ(1,210) NV
   10 REWIND 7
      DO 20 K = 1,NV
      SD(K) = 0.
      DO 20 T = 1,NV
   20 X(K,T) = 0.
      NOB = 0
      NV1 = NV-1
   30 READ(7,710,END=100)  KODE,(S(I),I=3,NV)
      NN = KODE-KODE/50*50
      IF(NN.NE.2)  GO TO 30
   60 NOB = NOB+1
      S(1) = NOB
      S(2) = 1.
      DO 70 J = 2,NV
      J1 = J-1
      X(1,J1) = X(1,J1) + S(J)
   70 X(J1,1) = X(1,J1)
      IF(NOB-1)  80,30,80
   80 FI = NOB
      DO 90 L = 3,NV
      L1 = L-1
      DO 90 J = 3,NV
      J1 = J-1
      XLJ = (S(L)/(FI-1.))*(FI*S(J)-X(1,J1))
      XLJ = XLJ+(X(1,L1)/(FI-1.))*(X(1,J1)/FI-S(J))
   90 X(L1,J1) = X(L1,J1) + XLJ
      GO TO 30
  100 REWIND 7
      WRITE(3,300) NOB
      CALL PEGA
      STOP
  210 FORMAT(I2)
  300 FORMAT(1H0,30X,23HNUMBER OF OBSERVATION = ,I5)
  710 FORMAT(11X,I4,7X,F3.2,3X,4F3.0,F2.0,6X)
      END



      SUBROUTINE PEGA
C     **PROGRAM COMPUTE FOR MEAN , STANDARD DEVIATION , CORRELATION COEFFICIENT
C     **SUMS OF SQUARE AND CROSS PRODUCTS
      COMMON  NV,NV1,NV2,NOB,FN,X(10,10),XM(10)
      COMMON SD(10),S(10),A(10),JJ
      FN = NOB
      DO 110 I = 2,NV1
      DO 110 J = 2,NV1
  110 X(I,J) = X(I,J)+X(1,I)*X(1,J)/FN
      WRITE(3,300)
      DO 140 I = 2,NV1
      IA = I-1
      XM(I) = X(1,I)/FN
      DV = (FN*X(I,I)-X(1,I)**2)/(FN*(FN-1.))
      SD(I) = SQRT(DV)
  140 WRITE(3,310) IA,XM(I),SD(I)
      WRITE(3,320)
      NV2 = NV-2
      WRITE(3,330) (L,L=1,NV2)
      DO 180 I = 2,NV1
      DO 170 L = 2,NV1
      B7 = FN*X(I,I)-X(1,I)**2
      B8 = FN*X(L,L)-X(1,L)**2
      B9 = SQRT(B7)*SQRT(B8)
  170 A(L) = (FN*X(I,L)-X(1,I)*X(1,L))/B9
```

```
      L = I-1
  190 WRITE(3,240) L,(R(L,L),L=2,NV1)
      WRITE(3,350)
      WRITE(3,360) (L,L=1,NV2)
      DO 199 I = 2,NV1
      L = I-1
  199 WRITE(3,370) L,(X(I,J),J=2,NV1)
      CALL REGR
      RETURN
  300 FORMAT(1H1/1H0,20X,9HVARIABLE,5X,10X,5HMEANS,15X,9HSTD.DEVS. /)
  310 FORMAT(1H0,21X,I4,10X,E12.6,4X,E10.6/)
  320 FORMAT(1H1/1H0,34X,24HCORRELATION COEFFICIENTS /)
  330 FORMAT(1H0,20X,4(I2,15X))
  340 FORMAT(1H0,9X,I2,5X,6E17.6)
  350 FORMAT(1H1/1H0,40X,34HSUM OF SQUARES AND CROSS PRODUCTS /)
  360 FORMAT(1H0,30X,6(I2,15X)/)
  370 FORMAT(10X,I2,4X,6E17.4//)
      END


      SUBROUTINE REGR
C  ***COMPUTE FOR REGRESSION CALCULATION , COEFFICIENTS
C                STANDARD ERRORS AND RATIO
      COMMON  NV,NV1,NV2,NOB,RO,X(10,10),XM(10)
      COMMON SD(10),S(10),O(10),JJJ
      DIMENSION DT(12),G(10),JEV(10),E(10,10),A(10,10)
      ICNT = 0.
  100 READ(1,204,END=460)  K,TT,IP3
      WRITE(3,302)
      K = K-1
      ICNT = ICNT+1
  101 I9 = 0
      IF(K)  107,107,108
  107 J8 = 1
      K = -K-1
      GO TO 110
  108 J8 = 2
      JEV(1) = 1
  110 M = K+1
      IM2 = 0
      IM = M+1
      READ(1,205) (JEV(I),I=J8,IM)
      WRITE(3,315) (JEV(I),I=J8,M)
      DO 120 I = J8,IM
  120 JEV(I) = JEV(I)+1
  125 IY = JEV(IM)
      IY1 = IY-1
      DF = NOB-M
  200 IK = K+1
      IK = K
      IF(I9-1)  207,206,207
  206 J8 = 1
  207 DO 215 I = 1,IK
      DO 210 J = 1,IK
  210 A(I,J) = 0.0
  215 A(I,I) = 1.0
      IF(IM2)  220,225,218
  218 WRITE(3,302)
  220 IM1 = ICNT
      IY2 = IY+1
      WRITE(3,316) IY1
      DO 230 I = 1,IK
      II = JEV(I)
      G(I) = X(II,IY)
      DO 230 J = 1,IK
      II = JEV(J)
  230 A(I,J) = X(II,II)
```

```
      DO 265 I = 1,IK
      G(I) = G(I)/C(I,I)
      DO 240 J = 1,IK
      A(I,J) = A(I,J)/C(I,I)
      IF(I-J)  235,240,235
  235 C(I,J) = C(I,J)/C(I,I)
  240 CONTINUE
      C(I,I) = 1.0
      DO 260 L = 1,IK
      IF(I-L)  245,260,245
  245 G(L) = G(L)-C(L,I)*G(I)
      DO 255 J = 1,IK
      A(L,J) = A(L,J)-C(L,I)*A(I,J)
      IF(I-J)  250,255,250
  250 C(L,J) = C(L,J)-C(L,I)*C(I,J)
  255 CONTINUE
      C(L,I) = 0.0
  260 CONTINUE
  265 CONTINUE
      WRITE(3,317)
      DO 270 J = 1,IK
      JND = JEV(J)-1
      DO 268 I6 = 1,IK
  268 X1(I6) = A(I6,J)/A(J,J)
  270 WRITE(3,318) JND,(X1(I6),I6=1,IK)
      S6 = X(IY,IY)
      DO 275 I = 1,IK
      II = JEV(I)
  275 S6 = S6-G(I)*X(II,IY)
      RSDSS = S6
      RSDVR = RSDSS/DF
      WRITE(3,319)
      V9 = 99999.0
      DO 295 I = 1,IK
      B2 = A(I,I)*RSDVR
      IF(B2)  998,998,999
  998 WRITE(3,9999) B2
      GO TO 997
  999 SEB = SQRT(B2)
      TRAT = G(I)/SEB
      JND = JEV(I)-1
      IF(I)  278,295,278
  278 IF(II)  280,295,280
  280 B9 = ABS(TRAT)
      IF(B9-V9)  285,295,295
  285 V9 = B9
      I9 = I
  295 WRITE(3,320) JND,G(I),SEB,TRAT
      SEREG = SQRT(RSDVR)
      WRITE(3,3301) SEREG
      COVAR = SEREG/(X(1,IY)/FN)
      WRITE(3,3302) COVAR
      TOTSS = (FN*X(IY,IY)-(X(1,IY)**2))/FN
      RGRSS = TOTSS-RSDSS
      RGRVR = RGRSS/FK
      RSQ = RGRSS/TOTSS
      ARSQ = 1.-(RSDSS/(FN-FK))/(TOTSS/(FN-1.))
      WRITE(3,3303) RSQ,ARSQ
      FVAL = RGRVR/RSDVR
      WRITE(3,3304)
      WRITE(3,3305) FK,RGRSS,RGRVR,FVAL
      WRITE(3,3306) DF,RSDSS,RSDVR
      W = 0
      Z2 = 0
      Z4 = 0
      IF(IRR)  350,360,350
  350 WRITE(3,3307)
```

```
  360 REWIND 7
      DO 400 I = 1,NOB
  361 READ(7,701) KODE,(DT(LL),LL=3,NV)
      NN = KODE-KODE/50*50
      IF(NN.NE.0)  GO TO 361
  362 DT(1) = I
      DT(2) = 1.
      IF(J8-1)  100,362,363
  362 Z = DT(IY2)
      GO TO 364
  363 Z = DT(IY2)-G(1)
  364 DO 365 J = J8,IK
      JJ = JEV(J)+1
  365 Z = Z-G(J)*DT(JJ)
      IF(I-1)  370,380,370
  370 W = W+(Z-Z1)**2
  380 Z1 = Z
      IF(IP3)  390,400,390
  390 Z2 = DT(IY2)-Z1
      L = I
      Z3 = Z3+Z1
      Z4 = Z4+Z1**2
      IF(IP3-1)  400,400,395
  395 EX1 = EXP(DT(IY2))
      EX2 = EXP(DT(IY2)-Z1)
      EX3 = EXP(DT(IY2)*1.-1./EXP(Z1))
  400 CONTINUE
      REWIND 7
      VARNCE = Z4/(NOB-1)
      WRITE(3,3311) Z3,VARNCE
      DWS = W/RSDSS
      WRITE(3,3310) DWS
  997 IF(TT) 410,100,410
  410 IF(V9-TT)  415,415,100
  415 DO 430 I = 1,IK
      IF(I-IS)  430,420,420
  420 JEV(I) = JEV(I+1)
  430 CONTINUE
      IM2 = IM2+1
      M = M-1
      IM = IM-1
      K = IM-2
      GO TO 125
  460 RETURN
  204 FORMAT(I2,72X,F3.0,I3)
  205 FORMAT(2X,21I2)
  302 FORMAT(1H1)
  315 FORMAT(//5X,20HINDEPENDENT VARIABLE ,2X,20I3)
  316 FORMAT(//5X,20HDEPENDENT VARIABLE  ,3X,I3)
  317 FORMAT(///16X,19HPARTIAL DERIVATIVES ,/)
  318 FORMAT(1H0,8X,I2,5X,6F17.6)
  319 FORMAT(//37X,9HVARIABLE,10X,5HBETAS,10X,9HSTD.ERRS.,10X,6HBETA'S/)
  320 FORMAT(1H0,37X,I4,5X,3(1X,F16.6))
  701 FORMAT(11X,I4,7X,F3.2,3X,4F3.0,F2.0,6X)
 3301 FORMAT(///16X,28HSTANDARD ERROR OF ESTIMATE =  ,F15.6)
 3302 FORMAT(/16X,28HCOEFFICIENT OF VARIATION  =  ,F15.6)
 3303 FORMAT(/16X,5HF-SQ.,22X,1H=,F15.6//16X,9HADJ.F-SQ.,18X,1H=,F15.6)
 3304 FORMAT(//16X,4HD.F.,9X,2HSS,12X,3HVAR,12X,1HF/)
 3305 FORMAT(7X,4HREG.,F5.0,2(1X,F15.6),1X,F13.6)
 3306 FORMAT(7X,4HRSD.,F5.0,2(1X,F15.6))
 3307 FORMAT(1H0)
 3308 FORMAT(3X,I5,3(2X,F16.6))
 3309 FORMAT(10X,3(F12.6,6X))
 3310 FORMAT(//16X,11HD-W STAT. =  ,F10.5)
 3311 FORMAT(//16X,14HSUM-RESIDUAL =,F10.5//16X,22HVARIANCE OF RESIDUAL
     -=,F10.5)
 9999 FORMAT(//45H R2 WHICH IS AN ARGUMENT OF SQRT =  ,F10.2,
     -22HTHIS EXPRESSION CAN NOT E
```

โปรแกรม TERMREG

```
C     *PROGRAM TERMREG
      COMMON  NV,NV1,NV2,NOB,R1,X(10,10),XM(10)
      COMMON  SD(10),S(10),J(10),JJ
      READ(1,210) NV
   10 REWIND 7
      DO 20 K = 1,NV
      SD(K) = 0.
      DO 20 I = 1,NV
   20 X(K,I) = 0.
      NOB = 0
      NV1 = NV-1
   30 READ(7,710,END=100) KODE,TM,TMS,(S(I),I=4,NV)
      NN = KODE-KODE/50*50
      IF(NN.NE.0)  GO TO 30
   60 NOB = NOB+1
      S(1) = NOB
      S(2) = 1.
      S(3) = TM + TMS * 0.33
      DO 70 J = 2,NV
      J1 = J-1
      X(1,J1) = X(1,J1) + S(J)
   70 X(J1,1) = X(1,J1)
      IF(NOB-1)  80,30,80
   80 RI = NOB
      DO 90 L = 3,NV
      L1 = L-1
      DO 90 J = 3,NV
      J1 = J-1
      XLJ = (S(L)/(RI-1.))*(RI*S(J)-X(1,J1))
      XLJ = XLJ+(X(1,L1)/(RI-1.))*(X(1,J1)/RI-S(J))
   90 X(L1,J1) = X(L1,J1) + XLJ
      GO TO 30
  100 REWIND 7
      WRITE(3,390) NOB
      CALL REGA
      STOP
  210 FORMAT(I2)
  390 FORMAT(1H0,30X,23HNUMBER OF OBSERVATION = ,I5)
  710 FORMAT(11X,I4,2F2.0,9X,4F3.0,F2.0,6X)
      END
```

โปรแกรม TESTPRD

```
C     *PROGRAM TESTPRD
C     *TEST REGRESSION EQUATION
      DIMENSION X(10), M(10), A(20)
      REAL  MRSD
      REWIND 7
      NOB   = 0
      SRSD  = 0.
      SRSD2 = 0.
      READ(1,230)  ID
      READ(1,210) NV
      READ(1,220) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,300) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,310)
   10 READ(7,710,END=30) IDNO,KODE,(X(I),I=1,NV)
      IF(IDNO.GT.50) GO TO 30
      NN    = KODE - KODE / 50 * 50
      IF(NN.NE.0) GO TO 10
      DO 20 J = 2,NV
   20 M(J)  = X(J)
      NOB   = NOB + 1
      YGPA  = -0.303270 + 0.007357 * X(2) + 0.012524 * X(3)
     -        + 0.011271 * X(4) + 0.012365 * X(5)
```

```
      RSD      = ( X(1) - YGPA ) ** 2
      SRSD     = SRSD + RSD
      SRSD2    = SRSD2 + RSD**2
      WRITE(3,330) NOB,(M(I),I=2,NV),X(1),YGPA,RSD
      NB       = NOB - NOB / 40 * 40
      IF(NB.NE.0) GO TO 10
      WRITE(3,300) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,310)
      GO TO 10
   30 MRSD     = SRSD / NOB
      VRSD     = SRSD2 / NOB - MRSD
      WRITE(3,340) SRSD,MRSD,VRSD
      REWIND 7
      NOB      = 0
      SRSD     = 0.
      SRSD2    = 0.
      READ(1,210) NV
      READ(1,220) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,300) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,320)
   40 READ(7,720,END=60) IDNO,KODE,NTM,NTMS,(X(I),I=1,NV)
      IF(IDNO.GT.ID) GO TO 60
      NN       = KODE - KODE / 50 * 50
      IF(NN.NE.0) GO TO 40
      DO 50 J = 2,NV
   50 M(J)     = X(J)
      NOB      = NOB + 1
      TERM     = FLOAT(NTM) + FLOAT(NTMS) * 0.33
      YTERM    = 12.299765 - 0.015464 * X(2) - 0.017359 * X(3)
     -           - 0.023405 * X(5)
      RSD      = ( TERM - YTERM ) ** 2
      SRSD     = SRSD + RSD
      SRSD2    = SRSD2 + RSD**2
      WRITE(3,330) NOB,(M(I),I=2,NV),TERM,YTERM,RSD
      NB       = NOB - NOB / 40 * 40
      IF(NB.NE.0) GO TO 40
      WRITE(3,300) (A(I),I=1,20)
      WRITE(3,320)
      GO TO 40
   60 MRSD     = SRSD / NOB
      VRSD     = SRSD2 / NOB - MRSD
      WRITE(3,340) SRSD,MRSD,VRSD
      STOP
  210 FORMAT(I2)
  220 FORMAT(20A4)
  230 FORMAT(I7)
  300 FORMAT(1H1,20X,23HREGRESSION EQUATION OF ,20A4)
  310 FORMAT(8X,116(1H-)/19X,1HI,59X,1HI/
     -11X,3HNO.,5X,1HI,6X,5HMATH.,7X,4HENG.,6X,5HPHYS.,
     -6X,5HCHEM.,6X,1HI,4X,12HGPA OBSERVED,3X,13HGPA PREDICTED,
     - 7X,8HRESIDUAL/
     -19X,1HI,59X,1HI/8X,116(1H-)/19X,1HI,59X,1HI)
  320 FORMAT(8X,116(1H-)/19X,1HI,59X,1HI/
     -11X,3HNO.,5X,1HI,6X,5HMATH.,7X,4HENG.,6X,5HPHYS.,
     -6X,5HCHEM.,6X,1HI,3X,13HTERM OBSERVED,3X,
     -14HTERM PREDICTED, 7X,8HRESIDUAL/
     -19X,1HI,59X,1HI/8X,116(1H-)/19X,1HI,59X,1HI)
  330 FORMAT(9X,I4,6X,1HI,6X,4(I4,7X),1HI,4X,F8.2,
     -9X,F9.5, 8X,F9.5)
  340 FORMAT(1H1,20X,16HSUM RESIDUAL  =,F9.5/
     -1H0,20X,16HMEAN RESIDUAL  =,F9.5/
     -1H0,20X,16HVAR. RESIDUAL  =,F9.5)
  350 FORMAT(9X,I4,6X,1HI,4X,5(I4,5X),1X,1HI,4X,F8.2,
     -9X,F9.5,8X,F9.5)
  710 FORMAT(I7,4X,I4,7X,F3.2,3X,4F3.0,F2.0,6X)
  720 FORMAT(I7,4X,I4,2I2,3X,F3.2,3X,4F3.0,F2.0,6X)
      END
```

โปรแกรม ACHPRD

```
C     *PROGRAM ACHPRD
C     *ACHIEVEMENT PREDICTION OF TERM
      DIMENSION X(10),ID(5),M(10)
      REWIND 7
      NOB = 0
      READ (1,210) NV,NY
      READ(1,220)  (ID(I),I=1,NY)
      NV1 = NV+1
      NV2 = NV + 2
      DO 40 J = 1,NY
      WRITE(3,320)
      WRITE(3,300)
   10 READ(7,710,END=20)  IDNO,(X(I),I=1,NV)
      NOB = NOB+1
      X(NV1) = 0.302143 + 0.007707 * X(2) + 0.010176 * X(3)
     -       + 0.006964 * X(4) + 0.009763 * X(5)
      X(NV2) = 11.165370 - 0.008492 * X(2) - 0.020271 * X(3)
     -       - 0.012528 * X(5)
      NN = X(NV2) * 100.0
      NTMS = ((NN-NN/100*100)+17)/33
      NTM = X(NV2)
      DO 12 K = 1,NV
   12 M(K) = X(K)
      WRITE(3,310) IDNO,(M(I),I=2,NV),X(NV1),X(NV2),NTM,NTMS
      NB = NOB-NOB/50*50
      IF (NB.NE.0) GO TO 15
      WRITE(3,320)
      WRITE(3,300)
   15 IF(IDNO.EQ.ID(J)) GO TO 20
      GO TO 10
   20 WRITE(3,330) NOB
      NOB = 0
   40 CONTINUE
      STOP
  210 FORMAT(2I2)
  220 FORMAT(5I7)
  300 FORMAT(1HO,2X,13(1H-),1HI,60(1H-),1HI,50(1H-)/16X,1HI,60X,1HI/
     -6X,5HIDNO.,5X,1HI,8X,5HMATH.,9X,4HENG.,8X,5HPHYS.,8X,5HCHEM.,
     -8X,1HI,5X,13HGPA-PREDICTED,5X,14HTERM-PREDICTED/
     -16X,1HI,60X,1HI,28X,17H( TERMS/SUMMERS )/
     -3X,13(1H-),1HI,60(1H-),1HI,50(1H-)/
     -16X,1HI,60X,1HI)
  310 FORMAT(3X,I7,6X,1HI,9X,4(I4,9X),1HI,2(F13.2),I6,3H  /,I3)
  320 FORMAT(1H1,20X,30HREGRESSION EQUATION OF GPA  IS,3X,
     -63HY  =   0.302143+0.007707*X2+0.010176*X3+0.006964*X4+0.009763*X5
     -/44X,7HTERM IS,3X,
     -63HY  =  11.165370-0.008492*X2-0.020271*X3-0.012528*X5
     -)
  330 FORMAT(/////20X,20HNUMBER OF STUDENTS = ,I4)
  710 FORMAT(I7,15X,F3.2,3X,4F3.0,F2.0,6X)
      END
```

โปรแกรม FRQDIS

```
C     *PROGRAM FRQDIS
C  ***DISTRIBUTION OF ENTRANCE EXAMINATION SCORE
      COMMON  RT(11),FM(11),FE(11),FP(11),FC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      COMMON /CC/ PR(10),KUM(10),KK(30),RA(11),RT(20)
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      CALL RANGE
   10 DO 20 I = 1,30
      KT(I) = 0
      KM(I) = 0
      KE(I) = 0
      KP(I) = 0
      KC(I) = 0
   20 CONTINUE
C     *READ RECORD OF EACH STUDENTS FROM TAPE
      REWIND 7
   40 READ(7,140,END=60) KODE,GPA,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST
C     *CHECK CODE OF EACH STUDENT
      N = 0
      CALL COUNT
      IF(KODE.GT.851)  GO TO 40
      NN = KODE-KODE/50*50
      IF(NN.EQ.0)  GO TO 50
      IF(NN.EQ.1)  GO TO 55
      GO TO 40
   50 N = 1
      CALL COUNT
      GO TO 40
   55 N = 2
      CALL COUNT
      GO TO 40
   60 CALL PRINT
      STOP
  140 FORMAT(11X,I4,7X,6I3,I2,6X)
      END

      SUBROUTINE RANGE
C     *PROGRAM RANGE ENTRANCE SCORE
      COMMON RT(11),FM(11),FE(11),FP(11),FC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      READ(1,5) MXT,MNT,MXM,MNM,MXE,MNE,MXP,MNP,MXC,MNC
    5 FORMAT(10I 3)
      A = MXT-MNT
      B = MXM-MNM
      C = MXE-MNE
      D = MXP-MNP
      E = MXC-MNC
      P = (A+1.)/10.
      Q = (B+1.)/10.
      R = (C+1.)/10.
      S = (D+1.)/10.
      T = (E+1.)/10.
C     *FOR TOTAL SCORE
      RT(1) = MXT
      DO 10 I = 2,11
   10 RT(I) = RT(I-1)-P
C     *FOR MATHEMATICS SCORE
      FM(1) = MXM
      DO 20 I = 2,11
   20 FM(I) = FM(I-1)-Q
C     *FOR ENGLISH SCORE
      FE(1) = MXE
      DO 30 I = 2,11
   30 FE(I) = FE(I-1)-R
```

```
C     #FOR PHYSICS SCORE
      RP(1) = MXP
      DO 40 I = 2,11
   40 RP(I) = RP(I-1)-S
C     #FOR CHEMISTRY SCORE
      RC(1) = MXC
      DO 50 I = 2,11
   50 RC(I) = RC(I-1)-T
      RETURN
      END

      SUBROUTINE COUNT
C     #PROGRAM COUNT NUMBER OF STUDENTS
C     #IN ANY RANGE OF ENTRANCE SCORE
      COMMON RT(11),RM(11),RE(11),RP(11),RC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      SCORE = TOTAL
      DO 10 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.RT(I).AND.SCORE.GT.RT(I+1))  GO TO 20
   10 CONTINUE
      GO TO 30
   20 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KT(I) = KT(I)+1
   30 SCORE = MATH
      DO 40 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.RM(I).AND.SCORE.GT.RM(I+1)) GO TO 50
   40 CONTINUE
      GO TO 60
   50 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KM(I) = KM(I)+1
   60 SCORE = ENG
      DO 70 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.RE(I).AND.SCORE.GT.RE(I+1))  GO TO 80
   70 CONTINUE
      GO TO 90
   80 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KE(I) = KE(I)+1
   90 SCORE = PHYS
      DO 100 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.RP(I).AND.SCORE.GT.RP(I+1))  GO TO 110
  100 CONTINUE
      GO TO 120
  110 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KP(I) = KP(I)+1
  120 SCORE = CHEM
      DO 130 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.RC(I).AND.SCORE.GT.RC(I+1))  GO TO 140
  130 CONTINUE
      RETURN
  140 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KC(I) = KC(I)+1
      RETURN
      END
```

```
C     *FOR PHYSICS SCORE
      PP(1) = MXP
      DO 40 I = 2,11
   40 PP(I) = PP(I-1)-S
C     *FOR CHEMISTRY SCORE
      PC(1) = MXC
      DO 50 I = 2,11
   50 PC(I) = PC(I-1)-T
      RETURN
      END

      SUBROUTINE COUNT
C     *PROGRAM COUNT NUMBER OF STUDENTS
C     *IN ANY RANGE OF ENTRANCE SCORE
      COMMON PT(11),PM(11),PE(11),PP(11),PC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      SCORE = TOTAL
      DO 10 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.PT(I).AND.SCORE.GT.PT(I+1)) GO TO 20
   10 CONTINUE
      GO TO 30
   20 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KT(I) = KT(I)+1
   30 SCORE = MATH
      DO 40 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.PM(I).AND.SCORE.GT.PM(I+1)) GO TO 50
   40 CONTINUE
      GO TO 60
   50 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KM(I) = KM(I)+1
   60 SCORE = ENG
      DO 70 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.PE(I).AND.SCORE.GT.PE(I+1)) GO TO 80
   70 CONTINUE
      GO TO 90
   80 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KE(I) = KE(I)+1
   90 SCORE = PHYS
      DO 100 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.PP(I).AND.SCORE.GT.PP(I+1)) GO TO 110
  100 CONTINUE
      GO TO 120
  110 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KP(I) = KP(I)+1
  120 SCORE = CHEM
      DO 130 I = 1,10
      IF(SCORE.LE.PC(I).AND.SCORE.GT.PC(I+1)) GO TO 140
  130 CONTINUE
      RETURN
  140 IF(N.EQ.1)  I = I+10
      IF(N.EQ.2)  I = I+20
      KC(I) = KC(I)+1
      RETURN
      END
```

```
      SUBROUTINE PRINT
C     *SUBPROGRAM PRINT RESULT
      COMMON PT(11),PM(11),PE(11),PP(11),PC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ TOMO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      COMMON /CC/ PP(10),KUM(10),KK(30),RA(11),RR(20)
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      L = 1
   10 WRITE(3,300)
      GO TO(20,30,40,50,60),L
   20 WRITE(3,315) MXT,MNT
      WRITE(3,370)
      DO 25 I = 1,11
   25 RA(I) = RT(I)
      DO 27 I = 1,30
   27 KK(I) = KT(I)
      GO TO 70
   30 WRITE(3,320) MXM,MNM
      WRITE(3,370)
      DO 35 I = 1,11
   35 RA(I) = RM(I)
      DO 37 I = 1,30
   37 KK(I) = KM(I)
      GO TO 70
   40 WRITE(3,330) MXE,MNE
      WRITE(3,370)
      DO 45 I = 1,11
   45 RA(I) = RE(I)
      DO 47 I = 1,30
   47 KK(I) = KE(I)
      GO TO 70
   50 WRITE(3,340) MXP,MNP
      WRITE(3,370)
      DO 55 I = 1,11
   55 RA(I) = RP(I)
      DO 57 I = 1,30
   57 KK(I) = KP(I)
      GO TO 70
   60 WRITE(3,350) MXC,MNC
      WRITE(3,370)
      DO 65 I = 1,11
   65 RA(I) = RC(I)
      DO 67 I = 1,30
   67 KK(I) = KC(I)
   70 DO 75 I = 1,3
   75 KUM(I) = 0
      DO 77 I = 1,10
   77 RR(I) = RA(I+1) + 0.1
      DO 80 I = 1,10
      J = I + 10
      K = I + 20
      IF(KK(I).EQ.0)  GO TO 79
      PT(I) = FLOAT(KK(J))/FLOAT(KK(I))*100.
      PT(J) = FLOAT(KK(K))/FLOAT(KK(I))*100.
      GO TO 80
   79 PT(I) = 0.
      PT(J) = 0.
   80 WRITE(3,380) RA(I),RR(I),KK(I),KK(J),KK(K),PT(I),PT(J)
      WRITE(3,381)
      DO 90 I = 1,10
      KUM(1) = KUM(1)+KK(I)
      KUM(2) = KUM(2)+KK(I+10)
      KUM(3) = KUM(3)+KK(I+20)
   90 CONTINUE
      PG = KUM(2) * 100.0 / KUM(1)
      PR = KUM(3) * 100.0 / KUM(1)
      WRITE(3,390) (KUM(I),I=1,3),PG,PR
```

```
      CALL MEANSD
      L = L+1
      IF(L.LE.5)  GO TO 10
      RETURN
  300 FORMAT(1H1/1H0,48X,23HDISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS)
  310 FORMAT(1H0,60X,11HTOTAL SCORE//39X,18HMAX. TOTAL SCORE =,I4,11X,
     -18HMIN. TOTAL SCORE =,I4/)
  320 FORMAT(1H0,60X,11HMATH. SCORE//39X,18HMAX. MATH. SCORE =,I4,11X,
     -18HMIN. MATH. SCORE =,I4/)
  330 FORMAT(1H0,60X,11HENG.  SCORE//39X,18HMAX. ENG.  SCORE =,I4,11X,
     -18HMIN. ENG.  SCORE =,I4/)
  340 FORMAT(1H0,60X,11HPHYS. SCORE//39X,18HMAX. PHYS. SCORE =,I4,11X,
     -18HMIN. PHYS. SCORE =,I4/)
  350 FORMAT(1H0,60X,11HCHEM. SCORE//39X,18HMAX. CHEM. SCORE =,I4,11X,
     -18HMIN. CHEM. SCORE =,I4/)
  370 FORMAT(1H0,11X,111(1H-)/12X,4(1HI,19X),1HI,7X,14HPERCENTAGE OF,
     -8X,1HI/12X,1HI,6X,8HINTERVAL,5X,1HI,6X,7HOVERALL,6X,1HI,5X,
     -9HGRADUATED,5X,1HI,6X,7HESTIMED,6X,1HI,29(1H-),1HI/12X,4(1HI,19X),
     -1HI,5X,5HGRAD.,4X,1HI,4X,7HRETIRED,3X,1HI/12X,4(1HI,19(1H-)),
     -2(1HI,14(1H-)),1HI)
  380 FORMAT(12X,4(1HI,19X),2(1HI,14X),1HI/
     -12X,1HI,2X,F6.1,2H -,F6.1,3X,
     -3(1HI,6X,I4,9X),2(1HI,4X,F6.2,4X),1HI)
  381 FORMAT(12X,4(1HI,19X),2(1HI,14X),1HI/
     -12X,4(1HI,19(1H-)),2(1HI,14(1H-)),1HI)
  390 FORMAT(12X,4(1HI,19X),2(1HI,14X),1HI/
     -12X,1HI,7X,5HTOTAL,7X,2(1HI,6X,I4,9X),2(1HI,4X,F6.2,4X),1HI/
     -12X,4(1HI,19X),2(1HI,14X),1HI/12X,11(1H-))
      END

      SUBROUTINE MEANSD
C     *SUBPROGRAM CALCULATE MEAN AND STANDARD DEVIATION
      COMMON RT(11),RM(11),RE(11),RP(11),RC(11)
      COMMON MXT,MNT,MXM,MNM,MXP,MNP,MXE,MNE,MXC,MNC
      COMMON /AA/ IDNO1,TOTAL,MATH,ENG,PHYS,CHEM,INDEX,SUMTST
      COMMON /BB/ KT(30),KM(30),KP(30),KE(30),KC(30),N
      COMMON /CC/ PP(10),KUM(10),KK(30),RA(11),RT(20)
      DIMENSION XMPT(10),SUMFX(5),SUMFX2(5),XMEAN(5),SD(5),VAR(5)
     -,VARMN(5),TTEST(5),SDMN(5)
      INTEGER TOTAL,ENG,PHYS,CHEM,SUMTST,TEST1,TEST2,TEST3,GPA
      DO 10 I = 1,3
      SUMFX(I) = 0.
      SUMFX2(I) = 0.
      XMEAN(I) = 0.
      SD(I) = 0.
      VAR(I) = 0.
   10 CONTINUE
      DO 20 I = 1,10
   20 XMPT(I) = RA(I) - (RA(I)-RP(I)) / 2.
      DO 30 K = 1,3
      DO 30 I = 1,10
      IF (K.EQ.1)   J = I
      IF (K.EQ.2)   J = I+10
      IF (K.EQ.3)   J = I+20
      SUMFX(K) = SUMFX(K) + KK(J) * XMPT(I)
      SUMFX2(K)= SUMFX2(K)+ KK(J) * XMPT(I)**2
   30 CONTINUE
      DO 40 K = 1,3
      XMEAN(K) = SUMFX(K) / KUM(K)
      SD(K)    = SUMFX2(K) / KUM(K) - XMEAN(K)**2
      VARMN(K) = SD(K) / KUM(K)
   40 CONTINUE
      WRITE(3,300) (XMEAN(K), K=1,3)
      WRITE(3,310) (SD(K), K=1,3)
      SDMN(4)  = SQRT( VARMN(2) + VARMN(3) )
      TTEST(4) = ( XMEAN(2) - XMEAN(3) ) / SDMN(4)
      WRITE(3,320) TTEST(4)
      RETURN
  300 FORMAT(////20X,4HMEAN,14X,3(F8.2,12X)/)
  310 FORMAT(20X,4HVAR.,14X,3(F8.2,12X)/)
  320 FORMAT(20X,6HT TEST,52X,F8.2)
      END
```

ภาคผนวก ค.

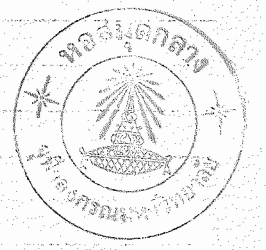
แสดงผลลัพธ์จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลลัพธ์ของโปรแกรม GPAREG

NUMBER OF OBSERVATION = 366

VARIABLE	MEANS	STD.DEVS.
1	2.485607	0.409676
2	57.625671	9.967793
3	50.155731	9.732193
4	75.153000	7.420334
5	71.918030	7.784322



CORRELATION COEFFICIENTS

	1	2	3	4	5
1	1.000000	0.221263	0.338890	0.274964	0.328582
2	0.221263	1.000000	0.049306	0.050548	0.072412
3	0.338890	0.049306	1.000000	0.027491	0.114662
4	0.274924	0.050548	0.027491	1.000000	0.227852
5	0.328582	0.072412	0.114662	0.227852	1.000000

INDEPENDENT VARIABLE 2

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	1.961435	0.122855	15.967086
2	0.009094	0.002101	4.328622

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.400075

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.160953

R-SQ. = 0.048933

ADJ.R-SQ. = 0.048933

	D.F.	SS	VAR	F
REG.	1.	2.997589	2.997589	18.727875
RSD.	364.	58.261963	0.160060	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INDEPENDENT VARIABLE 3

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	1.770131	0.106052	16.691238
3	0.014266	0.002076	6.872558

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.385964

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.155276

R-SQ. = 0.114842

ADJ.R-SQ. = 0.114842

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	1.	7.035187	7.035187	47.226166
RSD.	364.	54.224365	0.148968	

INDEPENDENT VARIABLE 4

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	1.344039	0.210108	6.401175
4	0.015179	0.002782	5.455572

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.394432

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.158682

R-SQ. = 0.075575

ADJ.R-SQ. = 0.075574

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	1.	4.629669	4.629669	29.758133
RSD.	364.	56.629883	0.155577	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INDEPENDENT VARIABLE 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	1.242085	0.188460	6.590721
5	0.017292	0.002605	6.637098

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.387464

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.155879

R-SQ. = 0.107948

ADJ.R-SQ. = 0.107948

	D.F.	SS	VAR	F
REG.	1.	6.612823	6.612823	44.047791
RSD.	364.	54.646729	0.150128	

INDEPENDENT VARIABLE 2 3

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	1.335845	0.150607	8.870559
2	0.008427	0.001983	4.249192
3	0.013841	0.002031	6.813576

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.377231

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.151762

R-SQ. = 0.156768

ADJ.R-SQ. = 0.154451

	D.F.	SS	VAR	F
REG.	2.	9.603546	4.801773	33.743301
RSD.	363.	51.656006	0.142303	

INDEPENDENT VARIABLE 2 4

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.896235	0.231395	3.873186
2	0.008544	0.002028	4.213534
4	0.014598	0.002724	5.359363

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.385657

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.155152

R-SQ. = 0.118676

ADJ.R-SQ. = 0.116255

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	2.	7.270050	3.635025	24.440201
RSD.	363.	53.989502	0.148731	

INDEPENDENT VARIABLE 2 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.826376	0.210735	3.921406
2	0.008159	0.001997	4.084604
5	0.016535	0.002558	6.464791

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.379379

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.152627

R-SQ. = 0.147136

ADJ.R-SQ. = 0.144793

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	2.	9.013458	4.506729	31.312256
RSD.	363.	52.246094	0.143929	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INDEPENDENT VARIABLE 3 4

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.682681	0.219006	3.117173
3	0.013959	0.001995	6.997334
4	0.014675	0.002616	5.609188

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.370763

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.149160

R-SQ. = 0.185435

ADJ.R-SQ. = 0.183197

	D.F.	SS	VAR	F
REG.	2.	11.359650	5.679825	41.318253
RSD.	363.	49.899902	0.137465	

INDEPENDENT VARIABLE 3 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.730109	0.195521	3.734181
3	0.012849	0.001989	6.458670
5	0.015450	0.002487	6.211568

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.367461

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.147832

R-SQ. = 0.199878

ADJ.R-SQ. = 0.197679

	D.F.	SS	VAR	F
REG.	2.	12.244415	6.122208	45.340317
RSD.	363.	49.015137	0.135028	

INDEPENDENT VARIABLE 4 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.542508	0.246182	2.228058
4	0.011650	0.002743	4.246550
5	0.014761	0.002615	5.644354

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.378708

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.152357

R-SQ. = 0.150152

ADJ.R-SQ. = 0.147818

	D.F.	SS	VAR	F
RGS.	2.	9.198273	4.599136	32.067719
RSD.	363.	52.061279	0.143419	

INDEPENDENT VARIABLE 2 3 4

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.285831	0.234748	1.217608
2	0.007907	0.001910	4.140730
3	0.013570	0.001954	6.944266
4	0.014152	0.002563	5.521383

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.362783

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.145950

R-SQ. = 0.222271

ADJ.R-SQ. = 0.215906

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	3.	13.616241	4.538747	34.485977
RSD.	362.	47.643311	0.131611	

INDEPENDENT VARIABLE 2 3 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.353061	0.213107	1.656734
2	0.007655	0.001897	4.035501
3	0.012523	0.001951	6.420547
5	0.014786	0.002442	6.054886

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.359964

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.144816

R-SQ. = 0.234311

ADJ.R-SQ. = 0.230092

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	3.	14.353790	4.784596	36.925613
RSD.	362.	46.905762	0.129574	

INDEPENDENT VARIABLE 2 4 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.170084	0.258841	0.657100
2	0.007871	0.001955	4.027023
4	0.011270	0.002689	4.190612
5	0.014114	0.002567	5.497832

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.371011

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.149260

R-SQ. = 0.186590

ADJ.R-SQ. = 0.182109

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	3.	11.430450	3.810150	27.680099
RSD.	362.	49.829102	0.137649	

INDEPENDENT VARIABLE 3 4 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	0.038479	0.245250	0.156899
3	0.012837	0.001939	6.619784
4	0.011626	0.002595	4.480592
5	0.012926	0.002489	5.193516

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.358173

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.144095

R-SQ. = 0.241911

ADJ.R-SQ. = 0.237734

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	3.	14.819366	4.939789	38.505524
RSD.	362.	46.440186	0.128288	

INDEPENDENT VARIABLE 2 3 4 5

DEPENDENT VARIABLE 1

VARIABLE	BETAS	STD.ERRS.	RATIOS
0	-0.303270	0.255247	-1.188142
2	0.007367	0.001851	3.980075
3	0.012524	0.001902	6.583765
4	0.011271	0.002545	4.429135
5	0.012805	0.002443	5.060336

STANDARD ERROR OF ESTIMATE = 0.351047

COEFFICIENT OF VARIATION = 0.141229

R-SQ. = 0.273786

ADJ.R-SQ. = 0.267768

	D.F.	SS	VAR	F
RGR.	4.	16.772003	4.193001	34.024658
RSD.	361.	44.487549	0.123234	

REGRESSION EQUATION OF GPA IS Y = -0.303270 + 0.007367*X2 + 0.012524*X3 + 0.011271*X4 + 0.012365*X5

NO.	MATH.	ENG.	PHYS.	CHEM.	GPA OBSERVED	GPA PREDICTED	RESIDUAL
1	77	80	96	87	3.63	3.42368	0.04257
2	77	81	85	78	3.68	3.20094	0.22950
3	71	85	85	77	3.57	3.19446	0.14103
4	91	53	80	92	3.54	3.07016	0.22075
5	75	70	90	86	2.93	3.09100	0.02592
6	79	62	83	86	3.23	3.05409	0.03094
7	75	66	94	72	3.76	3.02559	0.53935
8	80	57	87	82	3.26	2.99446	0.07051
9	79	61	87	79	3.45	3.00010	0.20241
10	67	64	86	84	3.37	2.97728	0.15423
11	71	75	69	83	3.54	2.96308	0.33284
12	61	67	85	84	2.97	2.98192	0.00014
361	61	30	66	74	2.01	2.18073	0.02915
362	44	42	69	76	2.36	2.26432	0.00915
363	51	43	70	67	2.45	2.22840	0.04911
364	78	30	68	55	2.17	2.09358	0.00584
365	46	59	59	67	3.02	2.26797	0.56555
366	48	52	69	62	2.20	2.24592	0.00211

SUM RESIDUAL = 44.48181

MEAN RESIDUAL = 0.12154

VAR. RESIDUAL = 0.07759

ตัวอย่างผลลัพธ์จากโปรแกรม TESTPRD

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REGRESSION EQUATION OF TERM IS Y = 12.296765 - 0.015464*X2 - 0.017359*X3 - 0.023405*X5

NO.	MATH.	ENG.	PHYS.	CHEM.	TERM OBSERVED	TERM PREDICTED	RESIDUAL
1	77	80	96	87	8.00	7.68108	0.10171
2	77	81	85	78	8.00	7.87437	0.01578
3	71	85	85	77	8.00	7.92112	0.00622
4	91	53	80	92	8.00	7.81625	0.03376
5	75	70	90	86	8.00	7.90901	0.00828
6	79	62	83	86	8.00	7.98602	0.00020
7	75	66	94	72	8.00	8.30611	0.09370
8	80	57	87	82	8.00	8.15097	0.02279
9	79	61	87	79	8.00	8.16722	0.02796
10	67	64	84	84	8.00	8.18368	0.03374
11	71	75	60	83	8.00	7.95428	0.00209
12	61	67	85	94	8.00	8.22439	0.05035
361	61	30	66	74	9.32	9.10072	0.04808
362	44	42	69	76	8.99	9.10849	0.01404
363	51	43	70	67	8.33	9.19353	0.74568
364	78	30	68	55	10.99	9.28253	2.91546
365	46	58	58	67	8.00	8.99310	0.98626
366	48	52	69	62	8.66	9.20072	0.29237

SUM RESIDUAL =207.40942

MEAN RESIDUAL = 0.81259

VAR. RESIDUAL = 2.43600

ตัวอย่างผลลัพธ์จากโปรแกรม TESTPRD (ต่อ)

REGRESSION EQUATION OF GPA IS Y = 0.302143+0.007707*X2+0.010176*X3+0.006964*X4+0.009763*X5
TERM IS Y = 11.166370-0.008492*X2-0.020271*X3-0.012528*X5

IDNO.	MATH.	ENG.	PHYS.	CHEM.	GPA-PREDICTED	TERM-PREDICTED	(TERMS/SUMMERS)
8510	77	80	96	87	3.23	7.80	7 / 2
8511	77	81	85	78	3.07	7.89	7 / 3
8512	71	85	85	77	3.06	7.87	7 / 3
8513	91	53	80	92	3.00	8.17	8 / 1
8514	75	70	80	86	2.99	8.03	8 / 0
8515	79	62	93	86	2.96	8.16	8 / 1
8516	75	66	94	72	2.91	8.29	8 / 1
8517	80	57	87	82	2.91	8.30	8 / 1
8518	79	61	87	79	2.91	8.27	8 / 1
8519	67	64	84	84	2.87	8.25	8 / 1
8520	71	75	69	83	2.90	8.00	8 / 0
8521	61	67	85	84	2.87	8.24	8 / 1
8940	55	31	70	75	2.26	9.13	9 / 0
8941	49	38	72	72	2.27	9.08	9 / 0
8942	49	45	84	53	2.24	9.17	9 / 1
8943	61	30	66	74	2.26	9.11	9 / 0
8944	44	42	69	76	2.29	8.99	8 / 3
8945	51	43	70	67	2.27	9.02	9 / 0
8946	78	30	68	55	2.22	9.21	9 / 1
8947	46	59	59	67	2.32	8.74	8 / 2
8948	56	52	56	67	2.31	8.80	8 / 2
8949	51	49	74	57	2.27	9.02	9 / 0
8950	48	52	69	62	2.29	8.93	8 / 3

ตัวอย่างผลลัพธ์จากโปรแกรม ACHPRD

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

TOTAL SCORE

MAX. TOTAL SCORE = 340 MIN. TOTAL SCORE = 231

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
340.0 - 329.1	1	1	0	100.00	0.0
329.0 - 318.1	1	1	0	100.00	0.0
318.0 - 307.1	4	4	0	100.00	0.0
307.0 - 296.1	8	8	0	100.00	0.0
296.0 - 285.1	22	18	0	81.82	0.0
285.0 - 274.1	30	22	0	73.33	0.0
274.0 - 263.1	44	38	2	86.36	4.55
263.0 - 252.1	77	62	5	80.52	6.49
252.0 - 241.1	110	76	6	69.09	5.45
241.0 - 230.1	140	83	17	59.29	12.14
TOTAL	437	313	30	71.62	6.86
MEAN	253.65	256.11	243.62		
VAR.	357.27	388.13	112.42		
T TEST		[illegible]			

ตารางที่ ๑ การแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบคัดเลือกรวม ของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

MATH. SCORE

MAX. MATH. SCORE = 91 MIN. MATH. SCORE = 31

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
91.0 - 85.0	1	1	0	100.00	0.0
84.9 - 78.9	10	10	0	100.00	0.0
78.8 - 72.8	24	18	1	75.00	4.17
72.7 - 66.7	47	34	3	72.34	6.38
66.6 - 60.6	69	52	7	75.36	10.14
60.5 - 54.5	108	80	6	74.07	5.56
54.4 - 48.4	89	63	8	70.79	8.99
48.3 - 42.3	65	40	3	61.54	4.62
42.2 - 36.2	18	13	1	72.22	5.56
36.1 - 30.1	6	2	1	33.33	16.67
TOTAL	437	313	30	71.62	6.86

MEAN	57.26	58.07	56.48
VAR.	101.65	107.51	89.51
T TEST			0.87

ตารางที่ ๒ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดคณิตศาสตร์ ของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๕

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

ENG. SCORE

MAX. ENG. SCORE = 85 MIN. ENG. SCORE = 21

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
85.0 - 78.6	3	3	0	100.00	0.0
78.5 - 72.1	1	1	0	100.00	0.0
72.0 - 65.6	21	14	1	66.67	4.76
65.5 - 59.1	40	35	0	87.50	0.0
59.0 - 52.6	87	66	3	75.86	3.45
52.5 - 46.1	122	92	10	75.41	8.20
46.0 - 39.6	109	67	12	61.47	11.01
39.5 - 33.1	36	23	3	63.89	8.33
33.0 - 26.6	16	11	1	68.75	6.25
26.5 - 20.1	2	1	0	50.00	0.0
TOTAL	437	313	30	71.62	6.86

MEAN	[illegible].48	50.28	46.05
VAR.	[illegible].39	93.14	52.81
T-TEST			2.95

ตารางที่ ๓ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ ของนิสิตที่การศึกษา ๒๕๑๕

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

PHYS. SCORE

MAX. PHYS. SCORE = 96 MIN. PHYS. SCORE = 53

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
96.0 - 91.7	4	3	0	75.00	0.0
91.6 - 87.3	10	8	0	80.00	0.0
87.2 - 82.9	58	42	3	72.41	5.17
82.8 - 78.5	72	51	2	70.83	2.78
78.4 - 74.1	116	78	11	67.24	9.48
74.0 - 69.7	71	52	1	73.24	1.41
69.6 - 65.3	66	51	7	77.27	10.61
65.2 - 60.9	22	15	3	68.18	13.64
60.8 - 56.5	15	11	2	73.33	13.33
56.4 - 52.1	3	2	1	66.67	33.33
TOTAL	437	313	30	71.62	6.86

MEAN	75.14	75.10	72.00
VAR.	[illegible]	57.80	63.86
T TEST			2.14

ตารางที่ ๔ การแจกแจงความถี่ของคะแนนเทมวดฟิสิกส์ ของนิสิตโภารศึกษา ๒๔๑๔

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

CHEM. SCORE

MAX. CHEM. SCORE = 92 MIN. CHEM. SCORE = 44

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
92.0 - 87.2	5	4	0	80.00	0.0
87.1 - 82.3	22	20	1	90.91	4.55
82.2 - 77.4	74	62	3	83.78	4.05
77.3 - 72.5	102	79	4	77.45	3.92
72.4 - 67.6	100	63	9	63.00	9.00
67.5 - 62.7	79	52	9	65.82	11.39
62.6 - 57.8	35	23	2	65.71	5.71
57.7 - 52.9	14	7	1	50.00	7.14
52.8 - 48.0	4	3	1	75.00	25.00
47.9 - 43.1	2	0	0	0.0	0.0
TOTAL	437	313	30	71.62	6.86
MEAN	71.33	72.32	68.86		
VAR.	60.58	57.99	52.31		
T TEST			2.42		

ตารางที่ ๕ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดเคมี ของนิสิตนิการศึกษา ๒๕๑๕

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

TOTAL SCORE

MAX. TOTAL SCORE = 345 MIN. TOTAL SCORE = 224

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE CF	
				GRAD.	RETIRED
345.0 - 332.9	2	1	0	50.00	0.0
332.8 - 320.7	5	5	0	100.00	0.0
320.6 - 308.5	9	8	0	88.89	0.0
308.4 - 296.3	12	9	0	75.00	0.0
296.2 - 284.1	18	17	1	94.44	5.56
284.0 - 271.9	29	21	1	72.41	3.45
271.8 - 259.7	41	29	2	70.73	4.88
259.6 - 247.5	55	39	4	70.91	7.27
247.4 - 235.3	115	77	5	66.96	4.35
235.2 - 223.1	135	84	14	62.22	10.37
TOTAL	421	290	27	68.88	6.41

MEAN	250.80	253.13	241.80
VAR.	512.59	642.46	280.96
T TEST			3.19

ตารางที่ ๖ การแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบคัดเลือกรวม ของนิสิตนิการศึกษา ๒๕๑๖

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

MATH. SCORE

MAX. MATH. SCORE = 86 MIN. MATH. SCORE = 25

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
86.0 - 79.9	9	8	1	88.89	11.11
79.8 - 73.7	14	8	1	57.14	7.14
73.6 - 67.5	25	16	1	64.00	4.00
67.4 - 61.3	43	31	2	72.09	4.65
61.2 - 55.1	105	77	6	73.33	5.71
55.0 - 48.9	92	58	11	63.04	11.96
48.8 - 42.7	66	46	2	69.70	3.03
42.6 - 36.5	47	33	3	70.21	6.38
36.4 - 30.3	16	10	0	62.50	0.0
30.2 - 24.1	4	3	0	75.00	0.0
TOTAL	421	290	27	68.88	6.41

MEAN	54.06	54.19	55.16
VAR.	124.58	126.06	100.71
T TEST			-0.48

ตารางที่ ๙ การแจกแจงความถี่ของคะแนนพหุวภาควิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษา ๒๕๑๖

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

ENG. SCORE

MAX. ENG. SCORE = 92 MIN. ENG. SCORE = 25

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
92.0 - 85.3	10	7	0	70.00	0.0
85.2 - 78.5	38	25	3	65.79	7.89
78.4 - 71.7	62	47	2	75.81	3.23
71.6 - 64.9	100	68	6	68.00	6.00
64.8 - 58.1	95	70	8	73.68	8.42
58.0 - 51.3	61	39	3	63.93	4.92
51.2 - 44.5	41	27	2	65.85	4.88
44.4 - 37.7	9	6	2	66.67	22.22
37.6 - 30.9	3	0	1	0.0	33.33
30.8 - 24.1	2	1	0	50.00	0.0
TOTAL	421	290	27	68.88	6.41

MEAN	64.45	64.94	61.95
VAR.	129.70	118.38	147.03
T TEST			1.24

ตารางที่ ๘ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดภาษาอังกฤษ ของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๖

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

PHYS. SCORE

MAX. PHYS. SCORE = 95 MIN. PHYS. SCORE = 35

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
95.0 - 89.0	5	4	0	80.00	0.0
88.9 - 82.9	12	12	0	100.00	0.0
82.8 - 76.8	40	29	1	72.50	2.50
76.7 - 70.7	52	35	3	67.31	5.77
70.6 - 64.6	95	62	7	65.26	7.37
64.5 - 58.5	95	69	6	72.63	6.32
58.4 - 52.4	77	55	5	71.43	6.49
52.3 - 46.3	31	15	4	48.39	12.90
46.2 - 40.2	11	7	1	63.64	9.09
40.1 - 34.1	3	2	0	66.67	0.0
TOTAL	421	290	27	68.88	6.41

MEAN	64.51	65.14	61.50
VAR.	109.29	110.57	79.93
T TEST			1.99

ตารางที่ ๔ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดฟิสิกส์ ของนิสิตในการศึกษา ๒๕๑๖

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DISTRIBUTION OF ENGINEER STUDENTS

CHEM. SCORE

MAX. CHEM. SCORE = 91 MIN. CHEM. SCORE = 20

INTERVAL	OVERALL	GRADUATED	RETIRED	PERCENTAGE OF GRAD.	PERCENTAGE OF RETIRED
91.0 - 83.9	25	21	0	84.00	0.0
83.8 - 76.7	54	42	2	77.78	3.70
76.6 - 69.5	104	73	6	70.19	5.77
69.4 - 62.3	104	68	7	65.38	6.73
62.2 - 55.1	98	63	9	64.29	9.18
55.0 - 47.9	31	20	3	64.52	9.68
47.8 - 40.7	3	2	0	66.67	0.0
40.6 - 33.5	2	1	0	50.00	0.0
33.4 - 26.3	0	0	0	0.0	0.0
26.2 - 19.1	0	0	0	0.0	0.0
TOTAL	421	290	27	68.88	6.41
MEAN	67.73	68.51	64.52		
VAR.	[illegible].17	101.45	65.42		
T TEST			2.40		

ตารางที่ ๑๐ การแจกแจงความถี่ของคะแนนหมวดเคมี ของนิสิตปีการศึกษา ๒๕๑๖

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

รายละเอียดการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยนี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ โดยอาศัยโปรแกรมภาษาโฟร์แทรน ๔ จำนวนทั้งสิ้น๗โปรแกรม ซึ่งมีวิธีการทำงานของแต่ละโปรแกรม โดยสังเขป ดังนี้

๑. โปรแกรม SETDATA เป็นการสร้างเทปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต กล่าวคือ เป็นแต้มเฉลี่ยสะสม จำนวนภาคการศึกษา และ สถานะการศึกษาของนิสิต แต่ละคนที่เข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีข้อมูลเข้าเป็นบัตรข้อมูล (card) ได้ผลเป็นเทป A ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับเลขประจำตัวนิสิต จำนวนภาคการศึกษา ทั้งภาคปกติและภาคฤดูร้อน แต้มเฉลี่ยสะสม และมีการสร้างรหัสแสดงสถานะการศึกษาของนิสิตด้วยว่าเป็นนิสิตที่จบการศึกษา ไม่จบการศึกษา ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ หรือลาออก/จำหน่ายทะเบียน โดยข้อมูลทั้งหมดของนิสิตในเทป A เป็น ๑ เรคคอร์ด (record) ต่อนิสิต ๑ คน

๒. โปรแกรม METD เป็นการสร้างเทปข้อมูลของนิสิต โดยนำเทป A จากโปรแกรม SETDATA เป็นข้อมูลเข้า ร่วมกับคะแนนสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยทั้ง ๔ หมวด และคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งอยู่ในบัตรข้อมูล ๑ บัตร ต่อนิสิต ๑ คน ได้ผลเป็นเทป B ถ้าข้อมูลเป็นของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ เป็นเทป C ถ้าข้อมูลเป็นของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖ และเป็นเทป D ถ้าข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ถึง ๒๕๑๙ ซึ่งในเทป B หรือ C หรือ D จะมีรายละเอียดของเทป A ทั้งหมดเพิ่มเติมด้วยคะแนนสอบคัดเลือกและคะแนนทดสอบความถนัด โดยมีลักษณะข้อมูลในเทปเป็น ๑ เรคคอร์ด ต่อนิสิต ๑ คน

๓. โปรแกรมGPAREG เป็นการนำวิธีการทางสถิติมาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัว และใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยหาสมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิต โดยการเพิ่มตัวแปรซึ่งเป็นตัวทำนาย คือคะแนนสอบคัดเลือกทีละหมวดจนครบทุกตัว ซึ่งในการทำโปรแกรมนี้จะมีการตรวจสอบเงื่อนไข พิจารณาเฉพาะนิสิตที่จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เท่านั้น โดยใช้เทป B หรือ C หรือ E (ซึ่งเป็นเทปที่รวมข้อมูลของเทป B และ C ต่อเข้าด้วยกัน) เป็นข้อมูลเข้า

๔. โปรแกรม TERMREG เป็นโปรแกรมที่มีหลักการทำงานเหมือนโปรแกรม GPAREG แต่เป็นการนำเอาจำนวนภาคการศึกษามาเป็นตัวเกณฑ์เพื่อหาสมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา โดยเลือกพิจารณาเฉพาะนิสิตที่จบการศึกษาภายในปีการศึกษา ๒๕๑๙ เท่านั้น ใช้เทป B หรือ C หรือ E เป็นข้อมูลเข้า

๕. โปรแกรม TESTPRD เป็นโปรแกรมที่ทดสอบสมการทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา ที่หามาได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ว่าสามารถทำนายได้ใกล้เคียงความจริงหรือไม่ โดยโปรแกรมนี้จะหามัชฌิมเลขคณิตของความแตกต่างระหว่างค่าที่ทำนายได้ กับค่าที่เป็นจริงของแต้มเฉลี่ยสะสม และจำนวนภาคการศึกษาของนิสิต โดยมีเทป B หรือ C หรือ D เป็นข้อมูลเข้า ส่วนผลลัพธ์จะแสดงค่าที่ทำนายได้ ค่าที่เป็นจริง และเศษตกค้างระหว่างค่าที่เป็นจริงกับค่าที่ทำนายได้

๖. โปรแกรม FRQDIS เป็นการแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิตเทียบกับคะแนนสอบคัดเลือกรวม และคะแนนสอบคัดเลือกแต่ละหมวด ทั้ง ๔ หมวดวิชา โดยแบ่งคะแนนเหล่านี้ออกเป็น ๑๐ ช่วง แล้วแจกแจงความถี่ของนิสิต พิจารณานิสิตทั้งหมด นิสิตที่จบการศึกษาภายใน ๘ ภาคการศึกษา และนิสิตที่ตกออกเนื่องจากแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าเกณฑ์ โปรแกรมนี้ข้อมูลเข้าคือ เทป B หรือเทป C

๗. โปรแกรม ACHPRD เป็นการทำนายค่าของความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิตทั้งในด้านแต้มเฉลี่ยสะสม และจำนวนภาคการศึกษา จากสมการทำนายผลที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยข้อมูลเข้าเป็นเทป D

รายละเอียดของตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผลที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สำคัญได้แสดงไว้แล้วในภาคผนวก ข. และ ค. ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดของบัตรข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม ซึ่งเป็นบัตรข้อมูลชุดต่าง ๆมีรายละเอียด ดังนี้

๑. บัตรข้อมูลชุดที่ ๑ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการศึกษาของนิสิตแต่ละคน โดยบันทึกให้ ๑ บัตรข้อมูลเป็นของนิสิต ๑ คนต่อ ๑ ปีการศึกษา รายการในแต่ละสะดมภ์มีรายละเอียดดังนี้

สะดมภ์ที่ ๑ ถึง ๗	แสดง	เลขประจำตัวนิสิต
สะดมภ์ที่ ๘ - ๑๐	แสดง	รหัสแผนกวิชา
สะดมภ์ที่ ๑๑	แสดง	ประเภทนิสิต ถ้าเป็น ๑ คือ นิสิตภาคปกติ ถ้าเป็น ๒ คือ นิสิตภาคสมทบ
สะดมภ์ที่ ๑๒ - ๑๓	แสดง	ปีการศึกษาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน บันทึกเลข ๒ หลักหลัง
สะดมภ์ที่ ๑๔ - ๑๕	แสดง	สัญญลักษณ์ S หรือ U ในระเบียนหน่วยกิต ๑๕
สะดมภ์ที่ ๑๖ - ๑๗	แสดง	สัญญลักษณ์ V หรือ W ในระเบียนหน่วยกิต ๑๕
สะดมภ์ที่ ๑๘ - ๑๙	แสดง	หน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคต้น
สะดมภ์ที่ ๒๐ - ๒๑	แสดง	หน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษาในภาคต้น
สะดมภ์ที่ ๒๒ - ๒๔	แสดง	แต้มเฉลี่ยรายภาค
สะดมภ์ที่ ๒๕ - ๒๗	แสดง	ผลรวมของหน่วยกิตสะสมตั้งแต่ภาคแรกที่นิสิตเข้าศึกษาจนถึงภาคที่กำลังพิจารณา
สะดมภ์ที่ ๒๘ - ๓๐	แสดง	ผลรวมของหน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษาตั้งแต่ภาคแรกจนถึงภาคที่กำลังพิจารณา
สะดมภ์ที่ ๓๑ - ๓๓	แสดง	แต้มเฉลี่ยสะสม
สะดมภ์ที่ ๓๔	แสดง	สภาพวิทยาภัณฑ์

สะดมภ์ที่ ๓๕ แสดง สถานะของนิสิต

สะดมภ์ที่ ๓๖ - ๕๗ แสดง รายละเอียดของภาคปลาย โดยมีลำดับข้อมูลที่บันทึกเช่นเดียวกับสะดมภ์ที่ ๑๔ - ๓๕

สะดมภ์ที่ ๕๘ - ๗๙ แสดง รายละเอียดของภาคฤดูร้อน โดยมีลำดับข้อมูลที่บันทึกเช่นเดียวกับสะดมภ์ที่ ๑๔ - ๓๕

สะดมภ์ที่ ๘๐ แสดง หมายเลขที่ ของแบบในระเบียนหน่วยกิต ๑๕ ในที่นี้บันทึกเลข ๓ ทุกบันทัดที่มีรายการบันทึก

รายละเอียดของการบันทึกข้อมูล นอกเหนือไปจากที่กล่าวมานี้ ได้นำคู่มือการบันทึกข้อมูลของแบบ ๓ มาแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ.

บัตรข้อมูลชุดนี้ จะต้องเรียงตามลำดับเลขประจำตัวนิสิต โดยในแต่ละชุดข้อมูลของนิสิตแต่ละคน จะต้องเรียงลำดับปีการศึกษา บัตรข้อมูลประเภทนี้ ได้แก่

บัตรชุดที่ ๑.๑ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

บัตรชุดที่ ๑.๒ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖

บัตรชุดที่ ๑.๓ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ถึง ๒๕๑๙

ตัวอย่างของบัตรข้อมูลชุดนี้ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ๑ ภาคผนวก ช.

๒. บัตรข้อมูลชุดที่ ๒ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบคัดเลือก และคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ บัตรข้อมูลชุดนี้เรียงตามลำดับเลขประจำตัวนิสิต บันทึก ๑ บัตรต่อนิสิต ๑ คน บัตรข้อมูลประเภทนี้ ได้แก่

บัตรชุดที่ ๒.๑ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

บัตรชุดที่ ๒.๒ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖

บัตรชุดที่ ๒.๓ เป็นข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ถึง ๒๕๑๙

ตัวอย่างบัตรข้อมูลประเภทนี้ได้แสดงไว้ในรูปที่ ๒ ภาคผนวก ช. มีรายละเอียดดังนี้

สะดมภ์ที่ ๑ ถึง ๗ แสดง เลขประจำตัวนิสิต

สะดมภ์ที่ ๘ - ๑๐ แสดง คะแนนรวมของคะแนนสอบคัดเลือก

สะดมภ์ที่ ๑๑ - ๑๔ แสดง คะแนนหมวดคณิตศาสตร์

สะดมภ์ที่ ๑๕ - ๑๗ แสดง คะแนนหมวดภาษาอังกฤษ

สะดมภ์ที่ ๑๘ - ๒๐ แสดง คะแนนหมวดฟิสิกส์

สะดมภ์ที่ ๒๑ - ๒๓ แสดง คะแนนหมวดเคมี

สะดมภ์ที่ ๒๔ - ๓๐ แสดง คะแนนรวมของคะแนนทดสอบความถนัด

สะดมภ์ที่ ๓๑ - ๓๒ แสดง คะแนนทดสอบความถนัดชุดที่ ๑

สะดมภ์ที่ ๓๓ - ๓๔ แสดง คะแนนทดสอบความถนัดชุดที่ ๒

สะดมภ์ที่ ๓๕ - ๓๖ แสดง คะแนนทดสอบความถนัดชุดที่ ๓

๓. บัตรข้อมูลชุดที่ ๓ เป็นข้อมูลที่ใช้กับโปรแกรม GPAREG และTERMREG เป็นการบอกจำนวนและลำดับที่ของตัวแปรที่จะถูกนำมาหาความสัมพันธ์ โดยมีบัตรในแรกกำหนดจำนวนตัวแปรทั้งที่เป็นตัวแปรอิสระ และตัวแปรพึ่งพิง ที่จะถูกนำมาพิจารณา และมีบัตรอีกชุดหนึ่ง กำหนดจำนวนตัวแปร และลำดับที่ โดยให้ตัวแปรอิสระทุกตัวมีการสลับที่ (combination) กัน แล้วหาความสัมพันธ์กับตัวแปรตามจนครบทุกตัว บันทึกเป็นบัตรละชุดของการสลับที่ ให้ ๒ สะดมภ์แรกบอกจำนวนตัวแปรที่จะหาความสัมพันธ์ในชุดนั้น ถัดไปทุก ๆ๒ สะดมภ์ บอกลำดับที่ของตัวแปรอิสระจนครบทุกตัว ตามด้วยลำดับที่ของตัวแปรพึ่งพิง ซึ่งในการวิจัยนี้ให้ความสัมฤทธิผลทางการศึกษาของนิสิต ที่เป็นตัวแปรพึ่งพิงเป็นลำดับที่ ๑ และคะแนนสอบคัดเลือกหมวดคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฟิสิกส์ เคมี และคะแนนทดสอบความถนัดเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระเป็นลำดับที่ ๒,๓,๔,๕ และ ๖ ตามลำดับ บัตรข้อมูลชุดนี้มีตัวอย่างแสดงไว้ในรูปที่ ๓ ภาคผนวก ช.

๔. บัตรข้อมูลชุดที่ ๔ เป็นข้อมูลใช้กับโปรแกรม TESTPRD มี ๓ ใบ ใบแรกบอกจำนวนตัวแปรที่จะพิจารณาโดยบันทึกไว้ที่ ๒ สะดมภ์แรก อีก ๒ ใบถัดไป แสดงสูตรของสมการถดถอยที่ใช้ในการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม และจำนวนภาคการศึกษา เพื่อใช้ในการพิมพ์หัวกระดาษของผลที่พิมพ์ออกมา ตัวอย่างได้แสดงไว้ในรูปที่ ๔ ภาคผนวก ช.

๕. บัตรข้อมูลชุดที่ ๔ เป็นข้อมูลใช้กับโปรแกรม FRQDIS มีเพียงหนึ่งใบ เพื่อบอก

คะแนนสูงสุดและต่ำสุดของคะแนนสอบคัดเลือกทุกหมวด เรียงตามลำดับคะแนนละ ๓ สะดมภ์ ดูตัวอย่างจากรูปที่ ๕ ภาคผนวก ช.

๖. บัตรข้อมูลชุดที่ ๖ เป็นข้อมูลใช้กับโปรแกรม ACHPRD โดยบันทึกให้ ๒ สะดมภ์แรกของบัตรใบแรก เป็นจำนวนตัวแปรที่จะพิจารณาทั้งหมด ๒ สะดมภ์ถัดไปเป็นจำนวนข้อมูลของปีการศึกษาที่ต้องการจะให้ทำนายความสัมฤทธิผลทางการศึกษา ส่วนบัตรใบที่ ๒ บันทึกช่วงละ ๗ สะดมภ์ บอกเลขประจำตัวของนิสิตคนสุดท้ายของปีการศึกษานั้น ๆ ดูตัวอย่างจากรูปที่ ๖ ภาคผนวก ช.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

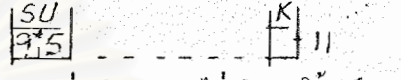
ภาคผนวก ฉ.

ระเบียบหน่วยกิต ๑๕

คู่มือการบันทึกข้อมูลของแบบ ๓

ความหมายและเลขรหัสที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลในแบบ ๓ เรียงตามลำดับช่อง โดยบันทึกยกสรุปการศึกษาของนิสิต เป็นปีการศึกษาละหนึ่งบันทัด เขียนตัวเลขขนาดใหญ่ สูงประมาณครึ่งบันทัด

ห่ายอ	ความหมาย	วิธีบันทึก
IDNO	identification number คือเลขประจำตัวนิสิตที่แต่ละคณะกำหนดขึ้น	เขียนตัวเลขตัวละหนึ่งช่อง โดยให้ตัวเลขสุดท้ายอยู่ริดเส้นขวาสุดของช่อง เช่น 1 5 1 2 7 3
DEPT	department คือแผนกวิชา หรือคณะที่นิสิตสังกัด ตามรหัสคณะดังนี้ (รหัสแผนกวิชาแบบท้ายคู่มือนี้) ๑๐๐ คณะอักษรศาสตร์ ๑๕๐ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ๒๐๐ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ๒๕๐ คณะวิทยาศาสตร์ ๓๐๐ คณะรัฐศาสตร์ ๓๕๐ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ๔๐๐ คณะครุศาสตร์ ๔๕๐ คณะแพทยศาสตร์ ๕๐๐ คณะนิเทศศาสตร์ ๕๕๐ คณะสัตวแพทยศาสตร์ ๖๐๐ คณะเศรษฐศาสตร์ ๖๕๐ คณะทันตแพทยศาสตร์ ๗๐๐ คณะนิติศาสตร์ ๗๕๐ คณะเภสัชศาสตร์	นิสิตที่เข้าสังกัดแผนกวิชาแล้วให้บันทึกรหัสแผนกวิชา ถ้ายังไม่เข้าสังกัดให้บันทึกรหัสคณะ เช่น นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ ๑ ให้บันทึกรหัสคณะคือ 1 5 0 แต่เมื่อขึ้นชั้นปีที่ ๒ ได้สังกัดแผนกวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ใช้รหัสแผนกวิชาคือ 1 7 1 เป็นต้น บันทึกรหัสแผนกวิชาล่าสุดของนิสิตสำหรับปีการศึกษานั้นๆ
T	type คือประเภทนิสิต ๑ คือนิสิตภาคปกติ ๒ คือนิสิตภาคสมทบ	ถ้าเป็นนิสิตภาคสมทบแล้วเปลี่ยนเป็นภาคปกติเมื่อปีการศึกษาใดก็ให้เปลี่ยนเป็นเลข ๑ ในปีนั้น
YR	academic year คือปีการศึกษาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน โดยถือปีปฏิทินสำหรับภาคการศึกษาแรกเป็นเกณฑ์	ใช้เลขสองหลักหลังของ พ.ศ. เท่านั้น เช่น ปี พ.ศ. ๒๕๑๔ นิสิตลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษาที่ ๑ ให้บันทึกเลข 1 4 ในบันทัดนั้น

คำย่อ	ความหมาย	วิธีบันทึก
SU	satisfactory/unsatisfactory คือ สัญญลักษณ์ S หรือ U ในระเบียบหน่วยกิต ๑๕	บันทึกจำนวนหน่วยกิตที่ได้สัญญลักษณ์ S ในช่อง ชิดซ้าย และจำนวนหน่วยกิตที่ได้สัญญลักษณ์ U ในช่อง ชิดขวา ของแต่ละภาค ถ้าจำนวนหน่วยกิตของ S หรือ U เกิน ๙ ให้ใส่เลข ๑* แล้วบอกจำนวนหน่วยกิตจริงไว้ท้ายบันทึกนั้นด้วย เช่น ภาค ๒ นิสิตได้ S ๑๑ หน่วยกิต U ๕ หน่วยกิต 
VW	visitor/withdraw คือสัญญลักษณ์ V หรือ W ในระเบียบหน่วยกิต ๑๕	ถ้าจำนวนหน่วยกิตของ W ไม่เกิน ๙ ให้บันทึกเลขจริง คือ ๐ หรือ ๑, ๒, ๓, ...จนถึง ๙ ลงในช่องชิดขวา ถ้าจำนวนหน่วยกิตของ V ไม่เกิน ๗ ให้บันทึกจำนวนหน่วยกิตชิดซ้าย แต่ถ้าจำนวนหน่วยกิตที่ได้ W เกิน ๙ ให้หารด้วย ๙ นำผลลัพธ์มาบวก ๗ แล้วบันทึกลงในช่องชิดซ้าย (ตรงช่องของV) เศษจากการหารให้บันทึกลงในช่องชิดขวา เช่น จำนวนหน่วยกิตของ W เป็น ๑๕ หน่วยกิต ๑๕ ÷ ๙ ได้ ๑ เศษ ๖ ๑+๗ เป็น ๘ ดังนั้นบันทึก 8* ลงในช่องของ V ส่วนจำนวนหน่วยกิตของ W จะบันทึกไว้ท้ายบันทึกนั้น ดังนี้ เลข ๓ ข้างท้ายแสดงจำนวนหน่วยกิตที่ได้ W
CA	credits attempted คือ หน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษาด้วยลำดับขั้น A, B, C, D หรือ F ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่าแต้มเฉลี่ยรายภาค (GPA)	บันทึกผลรวมหน่วยกิตของวิชาที่ได้ลำดับขั้น A, B, C, D หรือ F ในแต่ละภาคการศึกษา เขียนตัวเลขชิดขวา เช่น 1,8 หรือ 1,9
CG	credits granted คือ หน่วยกิตที่ได้รับผลการศึกษาด้วยลำดับขั้น A, B, C, D.	บันทึกตัวเลขที่คำนวณจาก (CA) - (จำนวนหน่วยกิตที่ได้ลำดับขั้น F) - (จำนวนหน่วยกิตของวิชาที่เรียนซ้ำโดยได้ D มาแล้ว)
GPA	grade point average คือ แต้มเฉลี่ยรายภาคซึ่งคำนวณได้จากการนำผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มของแต่ละรายวิชาของภาคนั้นมาหาร CA	เก็บค่าตัวเลขจากค่า GPA ของแต่ละภาคการศึกษาของนิสิตแต่ละคน บันทึกค่าโดยละเว้นจุดทศนิยม เช่น GPA = ๓.๑๒ บันทึกว่า 3,1,2

คำย่อ	ความหมาย	วิธีบันทึก
CAX	cumulative credits attempted คือ ผลรวมของ CA สะสมตั้งแต่ภาคแรกที่นิสิตเข้าศึกษาจนถึงภาคที่กำลังพิจารณา	ถ้าเป็นภาคแรก CAX เท่ากับ CA ของภาคนั้น ถ้าเป็นภาคต่อๆไป CAX เท่ากับ CAX ของภาคก่อนภาคนั้นบวกด้วย CA ของภาคนั้น บันทึกตัวเลขชิดขวา
CGX	cumulative credits granted คือ ผลรวมของ CG สะสมตั้งแต่ภาคแรกที่นิสิตเข้าศึกษาจนถึงภาคที่กำลังพิจารณา	บันทึกเช่นเดียวกับ CAX แต่ใช้ตัวเลขของ CGX และ CG แทน
GPAX	cumulative grade point average คือ แต้มเฉลี่ยสะสม ซึ่งคำนวณได้จากการนำผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มของแต่ละรายวิชาสะสมกัน แล้วหารด้วย CAX	บันทึกเช่นเดียวกันกับ GPA
P	Academic probation คือ สภาพวิทยาทัณฑ์ ใช้รหัสดังนี้ ๐ คือ สภาพปกติ หมายถึงภาคการศึกษาแรกของนิสิตผู้นั้น หรือ GPAX ≥ ๑.๐๐ ๑ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๑ ๑.๕๐ ≤ GPAX < ๒.๐๐ ๒ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๒ ๑.๘๐ ≤ GPAX < ๒.๐๐ ๓ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๓ ๑.๘๐ ≤ GPAX < ๒.๐๐ ๔ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๔ ๑.๘๐ ≤ GPAX < ๒.๐๐ ๕ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๕ ๑.๘๐ ≤ GPAX < ๒.๐๐ ๖ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๒ ๑.๕๐ ≤ GPAX < ๑.๘๐ ๗ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๓ ๑.๕๐ ≤ GPAX < ๑.๘๐ ๘ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๔ ๑.๐๐ ≤ GPAX < ๑.๕๐	พิจารณา GPAX ของนิสิตที่ไม่ได้ผลดีที่ได้ในสิ้นภาคการศึกษาแรกที่นิสิตลงทะเบียนเรียน เมื่อ GPAX มากกว่าหรือเท่ากับ ๒.๐๐ บันทึก ๐ ถ้า GPAX น้อยกว่า ๒.๐๐ จะมีภาวะวิทยาทัณฑ์ ในกรณีที่ GPAX มากกว่าหรือเท่ากับ ๑.๘๐ ให้ตรวจดูว่าเริ่มเป็นครั้งที่เท่าใด แล้วจึงบันทึกตัวเลข ๑ หรือ ๒, ๓, ๔, ๕, กรณีที่ GPAX น้อยกว่า ๑.๘๐ แต่มากกว่าหรือเท่ากับ ๑.๕๐ ให้บวกจำนวนครั้งที่ด้วย ๔ แล้วจึงบันทึก เช่น นิสิตได้ GPAX เป็น ๑.๖๐ แต่เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๒ ดังนั้นจึงบันทึกตัวเลข ๖ แทนที่จะเป็น ๒ กรณีที่ GPAX น้อยกว่า ๑.๕๐ ให้กรอกสภาวิทยาทัณฑ์ด้วย โดยใช้เจตรหัสเหมือนกับเงื่อนไขรหัส ๑ ๖, ๗, ๘, และ ๙ แต่เพิ่ม ๔ กำกับไว้ด้วย เช่น นิสิตได้ GPAX เป็น ๑.๔๔ แต่เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๒ ดังนั้นจึงบันทึกตัวเลข ๘ แทนที่จะเป็น ๖ ซึ่งเป็นการบอกจำนวนการศึกษาของนิสิตผู้นั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำย่อ	ความหมาย	วิธีบันทึก
	๔ คือ เริ่มวิทยาทัณฑ์ครั้งที่ ๕ ๑.๕๐ ≤ GPAX < ๑.๘๐	
C	condition คือสภาวะของนิสิต มีรหัสดังนี้	
	๐ คือ คงสภาพเป็นนิสิต	บันทึก C = 0 เมื่อ P = 0
	๑ คือ พ้นสภาพ เพราะ GPAX น้อยกว่า ๑.๕๐	บันทึก C = 1 เมื่อ P = 1, 6, 7, 8 หรือ 9
	๒ คือ พ้นสภาพ เพราะในระหว่างวิทยาทัณฑ์ได้ GPAX น้อยกว่า ๑.๘๐ เป็นเวลา ๒ ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน	บันทึก C = 2 เมื่อ P ของ ๒ ภาคต่อเนื่องกันเป็น ๒-๓ ๓-๔ หรือ ๔-๕
	๓ คือ พ้นสภาพ เพราะในระหว่างวิทยาทัณฑ์ได้ GPAX น้อยกว่า ๒.๐๐ เป็นเวลา ๔ ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน	บันทึก C = 3 เมื่อ P ของ ๕ ภาคต่อเนื่องกันเป็น 1 2 หรือ 6 2 หรือ 8 5 หรือ 1 2 หรือ 4 3 หรือ 5
	๔ คือ ลาหน่ายทะเบียน	
	๕ คือ ลาออก	
	๖ คือ ลาพัก	
	๗ คือ สิ้นสัก	
	๘ คือ จบการศึกษา	
	๙ คือ อื่นๆ (ระบุ)	
SU ถึง C ของ 2nd semester	เหมือนเดิม ถึง C ของ 1st semester	
SU ถึง C ของ summer	เหมือน SU ถึง C ของ 1st sem.	บันทึกทุกช่องยกเว้น P และ C สำหรับผู้ที่ยังไม่จบหลักสูตร ให้บันทึก P และ C เหมือนภาคที่เรียนผ่านมา
K	card's code คือหมายเลขที่ของแบบในระเบียบน่วยบัตร ๑๕	บันทึกเลข ๓ ทุกบันทึกที่มีรายการบันทึก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FORM 3

FACULTY OF _____ DATA FROM TRANSCRIPT _____ PAGE 1

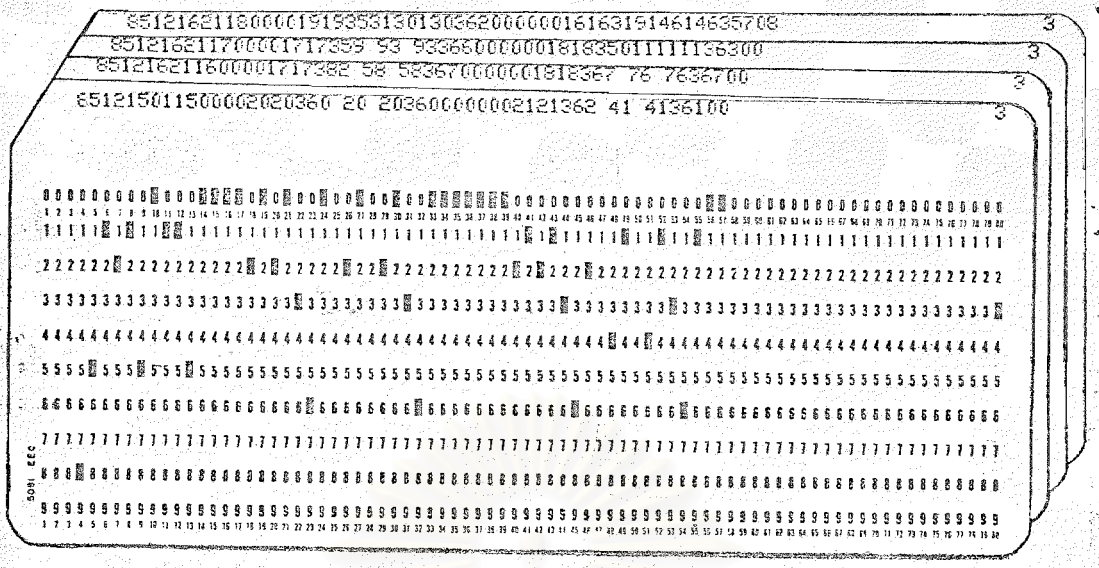
					FIRST SEMESTER										SECOND SEMESTER										SUMMER SESSION									
NO	IDNO	DEPT	T	YR	SU	VW	CA	CG	GPA	CAX	CGX	GPAX	P	C	SU	VW	CA	CG	GPA	CAX	CGX	GPAX	P	C	SU	VW	CA	CG	GPA	CAX	CGX	GPAX	P	C	K
	1 7	8	11	12	14	15	18	20	22	26	28	31	34	35	36	38	40	42	44	47	50	53	56	57	59	60	62	64	66	69	72	75	78	79	80
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
6																																			
7																																			
8																																			
9																																			
10																																			
11																																			
12																																			
13																																			
14																																			
15																																			
16																																			
17																																			
18																																			
19																																			
20																																			

COLLECTED BY _____ DATE / / 2519 CHECKED BY _____ DATE / / 2519

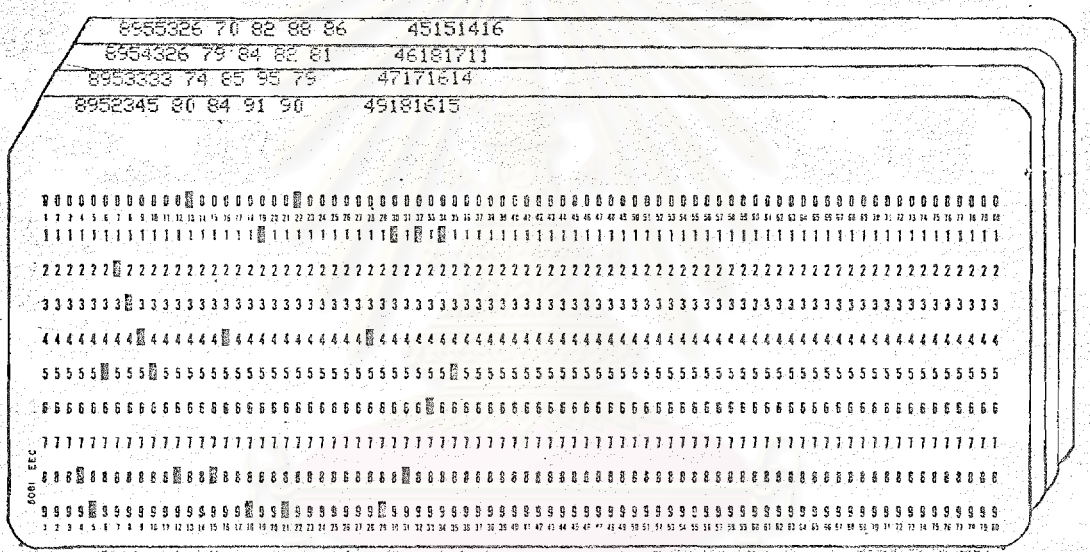
ภาคผนวก ช.

แสดงตัวอย่างบัตรข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

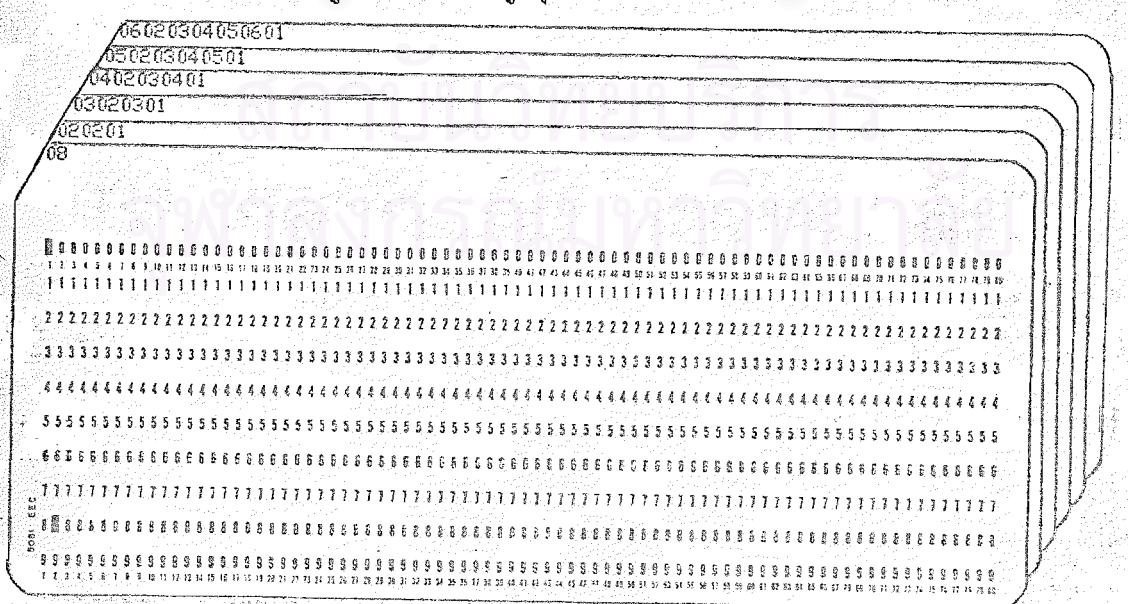
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



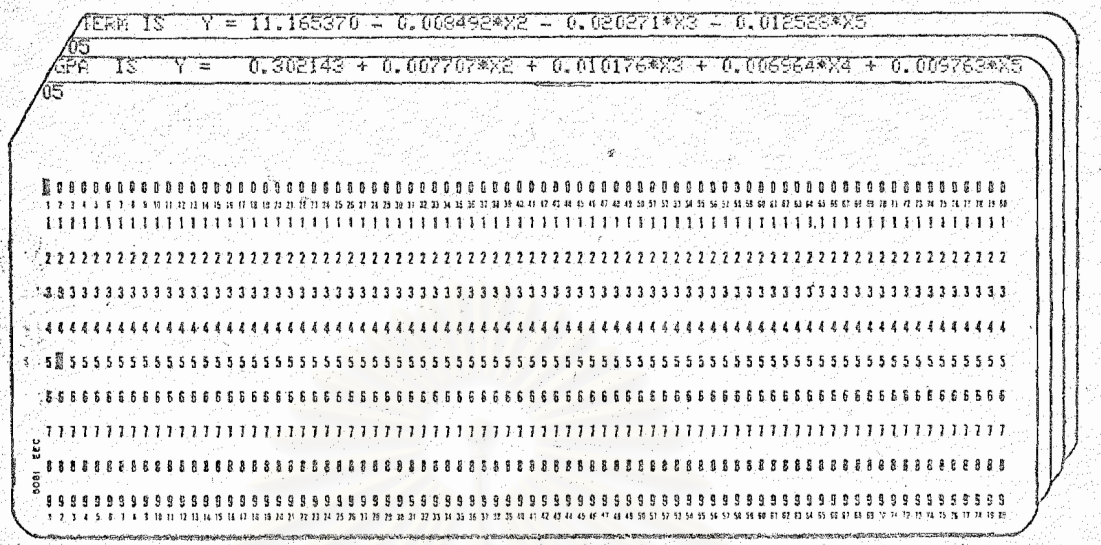
รูปที่ ๑ บัตรข้อมูลชุดที่ ๑



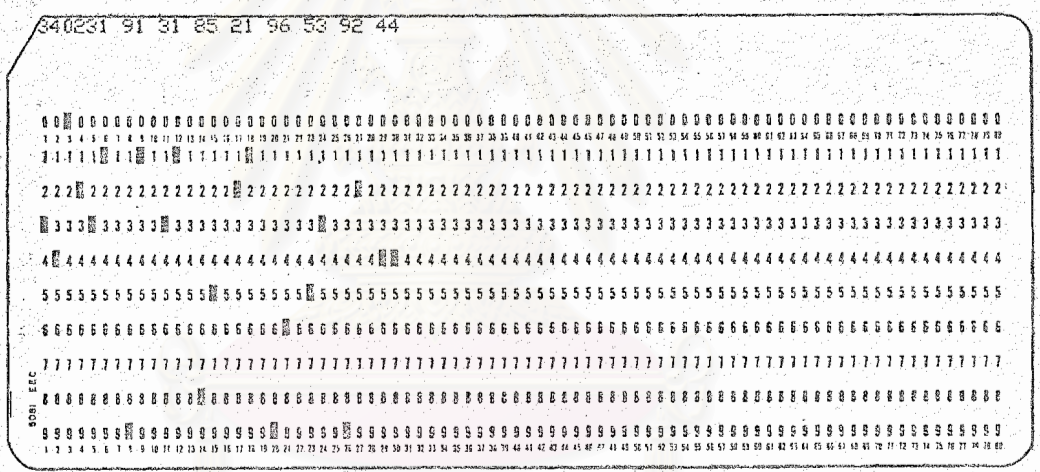
รูปที่ ๒ บัตรข้อมูลชุดที่ ๒



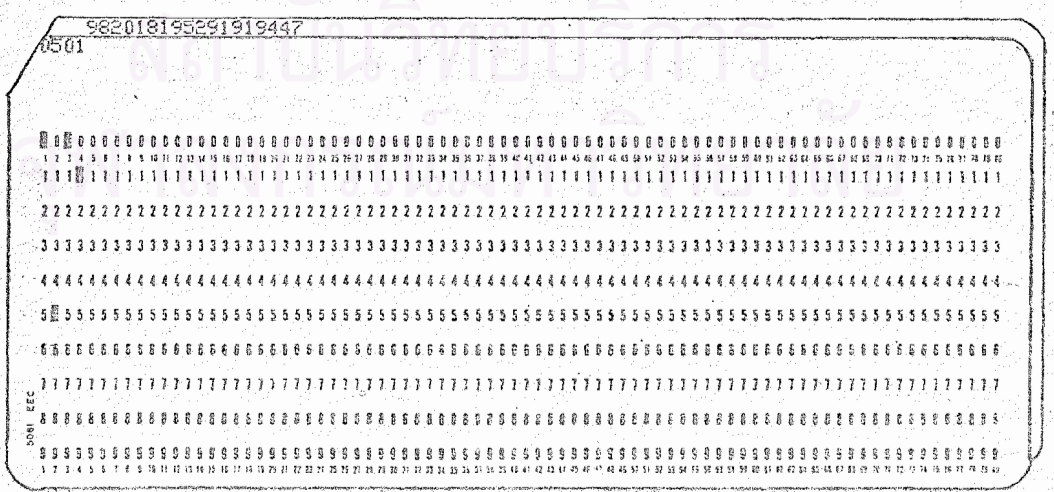
รูปที่ ๓ บัตรข้อมูลชุดที่ ๓



รูปที่ ๔ บัตรข้อมูลชุดที่ ๔



รูปที่ ๕ บัตรข้อมูลชุดที่ ๕



รูปที่ ๖ บัตรข้อมูลชุดที่ ๖

ภาคผนวก ช.

แสดงค่าทดสอบคะแนนเอฟ และค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (R^2) ของสมการที่ใช้ทำนายความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาของนิสิตที่ได้จากการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑ สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสม จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนนเอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร (b_i)
$y = 1.770131 + 0.014266\ x_3$	x_3	0.114842	47.226166**	-
$y = 0.730109 + 0.012849x_3 + 0.015450x_5$	x_5	0.199878	45.340317**	38.578872**
$y = 0.038479 + 0.012837x_3 + 0.012926x_5 + 0.011626\ x_4$	x_4	0.241911	38.505524**	20.071643**
$y = -0.303270 + 0.012524x_3 + 0.012365x_5 + 0.011271x_4 + 0.007367x_2$	x_2	0.273786	34.024658**	15.844953**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒ สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมจากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนนเอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร b_i
$y = 1.888806 + 0.011256x_2$	x_2	0.112950	36.671585**	-
$y = 1.396334 + 0.010988x_2 + 0.007803x_2$	x_3	0.164725	28.299606**	17.789823**
$y = 0.892894 + 0.009645 + 0.007758x_3 + 9.008449x_5$	x_5	0.214108	25.972610**	17.971657**
$y = 0.758500 + 0.008849x_2 + 0.007919x_3 + 0.007539x_5 + 0.003528x_4$	x_4	0.227234	20.358536**	12.977569**
$y = 0.537271 + 0.008330\ x_2 + 0.007684x_2 + 0.007050x_5 + 0.003016x_4 + 0.007427x_6$	x_6	0.222874	16.763138**	2.074481

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๓ สมการทำนายแต้มเฉลี่ยสะสมจากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนนเอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร x_i
$y = 1.588959 + 0.012813x_5$	x_5	0.085393	61.061203**	-
$y = 1.067881 + 0.013527x_5 + 0.008303x_3$	x_3	0.155946	60.323746**	54.583606**
$y = 0.660676 + 0.011933x_5 + 0.008684x_3 + 0.008875x_2$	x_2	0.211951	58.453293**	46.336022**
$y = 0.302143 + 0.009763x_5 + 0.001017\text{6}x_3 + 0.007707x_2 + 0.006964x_4$	x_4	0.237507	50.694550**	21.818874**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๔ สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนนเอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร b_i
$y = 10.817175 = 0.027328x_5$	x_5	0.049513	18.961594**	-
$y = 11.535046 - 0.024745x_5 - 0.018017x_3$	x_3	0.082686	16.360306**	13.127300**
$y = 12.296765 - 0.023405x_5 - 0.017359x_3 - 0.015464x_2$	x_2	0.108517	14.688384**	10.489169**
$y = 12.525817 - 0.022560x_5 - 0.017359x_3 - 0.015364x_2 - 0.003933x_4$	x_4	0.109396	11.085685**	0.355977**

หมายเหตุ **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๕ สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๖

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนนเอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร b_i
$y = 9.096901 - 0.009975x_5$	x_5	0.049273	14.926184**	-
$y = 9.588484 - 0.009875x_5 - 0.007671x_3$	x_3	0.084066	13.170733**	10.902114**
$y = 10.133956 - 0.008339x_5 - 0.007191x_3 - 0.015281x_6$	x_6	0.102097	10.840010**	5.743204*
$y = 10.196759 - 0.007780x_5 - 0.007136x_3 - 0.012473x_6 - 0.004247x_2$	x_2	0.112282	9.011958**	3.269727*
$y = 10.184926 - 0.007889x_5 - 0.007108x_3 - 0.012682x_6 - 0.004339x_2 + 0.000489x_4$	x_4	0.112323	7.187265**	0.013308

หมายเหตุ **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๖ สมการทำนายจำนวนภาคการศึกษา จากข้อมูลของนิสิตที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และ ๒๕๑๖

สมการถดถอย	ตัวแปรที่เข้าในแบบจำลอง	R^2	คะแนน เอฟ	
			ของสมการถดถอย	ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปร b_i
$y = 9.751506 - 0.019295x_3$	x_3	0.092149	66.382660**	-
$y = 10.775777 - 0.019907x_3 - 0.014052x_5$	x_5	0.116815	43.184662**	18.237053**
$y = 11.165370 - 0.020271x_3 - 0.012528x_5 - 0.008492x_2$	x_2	0.129162	32.234558**	9.244010**
$y = 10.929420 - 0.019289x_3 - 0.013955x_5 - 0.009260x_2 + 0.004583x_4$	x_4	0.131819	24.710938**	1.992773

หมายเหตุ **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซนต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนคือ นางสาว สรวงสุดา ทรงขำ เกิดวันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๙

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย