การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวแคทลียา ทาวะรมย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543
ISBN 974-346-682-7
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN APPLICATION OF THE SURVIVAL ANALYSIS TO THE STUDY OF DROPPING OUT OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN THE FACULTY OF ENGINEERING, CHULALONGKORN UNIVERSITY

MISS KATTALEEYA TAVAROM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Education in Educational Statistic
Department of Educational Research
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2000

ISBN 974-346-682-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นางสาวแคทลียา ทาวะรมย์
ภาควิชา	วิจัยการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อวยพร เรืองตระกูล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แคทลียา ทาวะรมย์ : การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (AN APPLICATION OF THE SURVIVAL ANALYSIS TO THE STUDY OF DROPPING OUT OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN THE FACULTY OF ENGINEERING, CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย, 137 หน้า. ISBN 974-346-682-7.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด อัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันสูงสุด และเพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายของนิสิตที่มีคุณลักณะแตกต่างกันตามตัวแปรทำนาย ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย จังหวัด และภาควิชา ประชากรคือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนสามรุ่นที่เข้าศึกษาในปี 2532, 2533 และ 2534 จำนวน 1,976 คน ข้อมูลสำหรับการวิจัยได้จากสำนักทะเบียนและประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการการวิเคราะห์การอยู่รอดด้วยโปรแกรม SPSS for Window version 7.52

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นิสิตรุ่นปีการศึกษา 2532 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดเป็น .0350, .0267 และ .0221 และนิสิตอยู่รอดได้เท่ากับ 96.06 %, 88.70 % และ 91.78 % ในช่วงเวลา 1, 6 และ 4 ตามลำดับ รุ่นปีการศึกษา 2533 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดเป็น .0553 และ .0338 และนิสิตอยู่รอดได้เท่ากับ 90.04 % และ 95.16 % ในช่วงเวลา 3 และ 2 ตามลำดับ รุ่นปีการศึกษา 2534 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดเป็น .0401 และ .0327 และนิสิตอยู่รอดได้เท่ากับ 92.16 % และ 95.94 % ในช่วงเวลา 2 และ 1 ตามลำดับ นิสิตทั้งสามรุ่นมีมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าช่วงเวลาที่ 14 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อระยะเวลาการอยู่รอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย จังหวัด และภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2532 อายุ จังหวัด และภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2533 อายุ และภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2534 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายของนิสิตทั้งสามรุ่นปีการศึกษาแตกต่างกัน กล่าวคือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย จังหวัด และภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2532 อายุ และภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2533 และ ภาควิชา ในกลุ่มนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2534

ภาควิชา.....วิจัยการศึกษา..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....สถิติการศึกษา..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2543..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4183661727 MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH
KEY WORD : SURVIVAL ANALYSIS / DROPPING OUT

KATTALEEYA TAVAROM : AN APPLICATION OF THE SURVIVAL ANALYSIS TO THE STUDY OF DROPPING OUT OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN THE FACULTY OF ENGINEERING, CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. NONGLAK WIRATCHAI, Ph.D. 137 pp. ISBN 974-346-682-7.

The purposes of this research were to apply survival analysis in studying survival function, median survival time, hazard rate of maximum dropping out and to study student's survival function and hazard model using gender, age, type of study, GPAX, province and major as predictor. The population consisted of 1,976 undergraduate students in the academic years 2532, 2533, and 2534, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University. Data for this study were obtained from the Office of the Registrar and were analyzed through Survival Analysis Procedure using SPSS for Window version 7.52.

The research results indicated that in the academic year 2532 group, the highest risk period of hazard: .0350, .0267, .0221 and the survival time of 96.06 % 88.70 %, 91.78 % occured in the first, sixth and fourth interval respectively. For the academic year 2533 group, the highest hazard rate of .0553, .0338 and the survival time of 90.04 %, 95.16 % occured in the third and second interval respectively. For the academic year 2534 group, the highest hazard rate of .0401, .0327 and the survival time of 92.16 %, 95.94 % occured in the second and first interval respectively. The median survival times of the three groups of student were more than fourteenth interval. The predictors that yielded significantly different survival time were age, GPAX, province and major for the academic year 2532 group; age, province and major for the academic year 2533 group; age and major for the academic year 2534 group. The predictors, affecting hazard of these three groups of students were age, GPAX, province and major for the academic year 2532 group; age and major for the academic year 2533 group; major for the academic year 2534 group.

Department.....Educational..Research..... Student's signature.....
Field of study....Educational..Statistic..... Advisor's signature.....
Academic year.....2000..... Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ความรู้ แนวคิด คำแนะนำ ตลอดจนคอยห่วงใยและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย รวมทั้งสละเวลาอันมีค่าให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา และท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการของผู้วิจัยด้วย ซึ่งได้ให้การดูแลเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่สอนวิชาสัมมนาทุกท่านที่ได้ให้ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช ที่ได้ให้ความเมตตากรุณาติดต่อขอความอนุเคราะห์ขอใช้ข้อมูลจากสำนักทะเบียนและประมวลผลซึ่งเอื้อประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดุษฎี สงวนชาติ ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล ที่ให้ความกรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ คุณมาลินี กาญจนศรีสุขกุลและเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผลทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์คัดลอกและทำสำเนาไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้เงินอุดหนุนในการทำวิจัยเป็นจำนวน 3,300 บาท

ขอขอบคุณเพื่อนๆภาควิชาวิจัยการศึกษาทุกคนที่ได้ให้คำแนะนำและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้ ขอกราบบูชาพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ผู้ซึ่งให้ความรัก ความห่วงใย ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอดและทำให้ผู้วิจัยได้มีวันนี้

แคทลียา ทาวะรมย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญภาพ.....ฎ

บทที่

1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....4
ขอบเขตของการวิจัย.....5
ข้อจำกัดในการวิจัย.....5
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....7
ตอนที่ 1 การออกกลางคัน.....7
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การอยู่รอด.....15
ตอนที่ 3 การออกกลางคันและการวิเคราะห์การอยู่รอด.....34
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....42
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....42
ตัวแปรสำหรับการวิจัย.....43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....43
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....44
การวิเคราะห์ข้อมูล.....44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....47
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....48
1.1 การแจกแจงความถี่และร้อยละของนิสิต จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน จังหวัด และภาควิชา.....48

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอายุ และเกรดเฉลี่ยสะสม มัธยมศึกษาตอนปลาย....53
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบตารางชีพ....55
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย....62
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย....80
4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย กับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว....80
4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย กับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ....87
4.3 ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน....91
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ....97
สรุปผลการวิจัย....97
อภิปรายผลการวิจัย....100
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย....103
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป....104
รายการอ้างอิง....105
ภาคผนวก....109
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอใช้ข้อมูลถึงสำนักทะเบียน และประมวลผล....110
ภาคผนวก ข ตัวอย่างผลการวิเคราะห์แบบตารางชีพ....112
ภาคผนวก ค ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอด....114
ภาคผนวก ง ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย....123
ภาคผนวก จ ตัวอย่างข้อมูลนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532....131
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์....137

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 จำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต ระดับปริญญาบัณฑิต ตั้งปีการศึกษา 2532-2539 จำแนกตามคณะและประเภทการพ้นสถานภาพการเป็นนิสิต....9
2 การเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างตารางชีพ....18
3 ตารางชีพข้อมูลการอยู่รอดจากการเพิ่มและการคำนวณจากตารางที่ 2....19
4 ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อระยะเวลารอดชีพของผู้ป่วยจากงานวิจัยทางสาธารณสุข....32
5 เปรียบเทียบการวิเคราะห์การอยู่รอดกับการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม....36
6 ตัวทำนายที่มีผลต่อระยะเวลาการอยู่รอด....39
7 จำนวนนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เข้าศึกษารุ่นปีการศึกษา 2532-2534....42
8 จำนวนและร้อยละของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน และภาควิชา....50
9 จำนวนและร้อยละของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามจังหวัดที่เป็นภูมิลำเนา....51
10 ค่าสถิติพื้นฐานของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามอายุ และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย....54
11 ตารางชีพ นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532....56
12 ตารางชีพ นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533....57
13 ตารางชีพ นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534....58
14 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย....62
15 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย....69
16 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย....75
17 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 วิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว....80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

18 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 วิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว.....83
19 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 วิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว.....85
20 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 วิเคราะห์ตัวแปรพหุ.....87
21 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 วิเคราะห์ตัวแปรพหุ.....89
22 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 วิเคราะห์ตัวแปรพหุ.....91
23 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยที่มีต่อความเสี่ยงอันตราย ต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532.....92
24 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยที่มีต่อความเสี่ยงอันตราย ต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533.....94
25 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยที่มีต่อความเสี่ยงอันตราย ต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534.....95
26 สรุปผลการวิเคราะห์การอยู่รอดแบบง่ายและการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยง อันตรายของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534.....99

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของเด็กในสถานรับเลี้ยงดูเด็กภายในเวลา 5 ปี.....22
2 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนักเรียนที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษาออกจากโรงเรียนภายในเวลา 7 ปี.....22
3 ความเสี่ยงอันตรายของการออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็กภายในเวลา 5 ปี.....23
4 อัตราความเสี่ยงอันตรายของนักเรียนที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษาออกจากโรงเรียนภายในเวลา 7 ปี.....24
5 ลักษณะเส้นโค้งของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายและฟังก์ชันการอยู่รอดตามทฤษฎี.....25
6 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่างกลุ่มเพศชายและเพศหญิงภายใน 12 ปี.....26
7 เปรียบเทียบฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มเพศชายและเพศหญิงภายใน 12 ปี.....27
8 เปรียบเทียบโลจิทความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิง ภายใน 12 ปี.....28
9 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอดตามทฤษฎีและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....40
10 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอด.....41
11 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532.....59
11 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532.....59
13 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533.....60
14 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533.....60
15 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534.....61
16 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534.....61
17 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามเพศ.....66
18 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามอายุ.....66
19 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตาม ประเภทการเรียน.....67

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

20 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตาม
เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย.....67
21 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามจังหวัด.....68
22 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามภาควิชา.....68
23 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามเพศ.....72
24 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามอายุ.....72
25 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตาม
ประเภทการเรียน.....73
26 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตาม
เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย.....73
27 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามจังหวัด.....74
28 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามภาควิชา.....74
29 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามเพศ.....77
30 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามอายุ.....77
31 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตาม
ประเภทการเรียน.....78
32 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามจังหวัด.....78
33 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามภาควิชา.....79

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยทางสังคมศาสตร์ในประเทศไทยเรื่องการออกกลางคันของนักเรียนนักศึกษาที่ผ่านมา เป็นการศึกษาใน 5 ประเด็น คือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานหรือสภาพทั่วไปของการออกกลางคัน (พูนศักดิ์ อติชาต, 2536; หลุยส์ อัมสุทธิ, 2529; ฉวีวรรณ วัฏฏานนท์, 2528; โสภา ผ่องชัยกุล, 2527 และจรูญ วิรุฬห์รัตน์, 2520) ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน (ลำเพย สนธิ, 2539; อุไรรัตนา โพธิ์แก้ว, 2538; พูนศักดิ์ อติชาต, 2536; หลุยส์ อัมสุทธิ, 2529; ฉวีวรรณ วัฏฏานนท์, 2528; กมล กล้าหาญ, 2527; โสภา ผ่องชัยกุล, 2527; มัย สุขเอี่ยม, 2524 และจรูญ วิรุฬห์รัตน์, 2521) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพกับสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน (พูนศักดิ์ อติชาต, 2536 และหลุยส์ อัมสุทธิ, 2529) ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคัน (ประมาณ ชูพิพัฒน์, 2528; อรนุช ปุณยกนก, 2526 และศิริชัย กาญจนวาสี, 2521) และศึกษาในลักษณะของการเปรียบเทียบ (กัลยา อนุพัฒน์, 2533; ฉวีวรรณ วัฏฏานนท์, 2528; โสภา ผ่องชัยกุล, 2527 และมัย สุขเอี่ยม, 2524) สำหรับสถิติที่นิยมใช้กันจึงเป็นสถิติที่ไม่ซับซ้อน ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (x) ฐานนิยม (M_0) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ไคสแควร์ (χ^2) สัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ด้วยวิธีของ Cramer สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยวิธีสะกัดตัวประกอบแบบภาพพจน์ (image factoring) และหมุนแกนตัวประกอบแบบออโธกอนอล (orthogonal) ด้วยวิธีแวริแมกซ์ (varimax)

การศึกษาวิจัยเรื่องการออกกลางคันนั้น นอกจากจะศึกษาในประเด็นทั้งห้าประเด็นที่กล่าวข้างต้นแล้ว ในต่างประเทศยังมีการศึกษาวิจัยในประเด็นการพยากรณ์การออกกลางคัน และการประมาณค่าความน่าจะเป็นของนักเรียนที่จะออกกลางคันด้วย (Willett & Singer, 1991) ผลจากการวิจัยศึกษาในประเด็นหลังสุดทำให้พยากรณ์ได้ว่า ผู้เรียนจะออกกลางคันเมื่อไร (when) ได้ล่วงหน้า ผลการวิจัยดังกล่าวนับว่าเป็นประโยชน์มากในการแนะแนวและการวางแผนการจัดการศึกษาของสถาบัน สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยดังกล่าว คือ การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis)

วิธีการวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) หรือ การวิเคราะห์ประวัติเหตุการณ์ (event history analysis) หรือ การสร้างโมเดลความเสี่ยงอันตราย (hazards modeling) แรกเริ่มนั้น

ได้พัฒนาโดยนักสถิติชีวภาพ ซึ่งสร้างโมเดลช่วงชีวิตของมนุษย์ (human lifetimes) ศึกษาภาวะการเปลี่ยนแปลงต่างๆของช่วงชีวิตมนุษย์ ต่อมาจึงมีการนำไปใช้ในสาขาต่างๆ เช่น นักเศรษฐศาสตร์และนักสังคมศาสตร์สร้างโมเดลหัวเลี้ยวหัวต่อทางสังคม (social transitions) นักวิศวกรได้สร้างโมเดลความเที่ยงของผลผลิตทางอุตสาหกรรม (industrial product reliability) จะเห็นได้ว่ามีการนำวิธีการวิเคราะห์ของการนำไปใช้แพร่หลายตามลักษณะของงานในสาขาต่างกัน สำหรับทางสาขาการศึกษานักวิจัยได้นำวิธีมาใช้เช่นกัน (Willett & Singer, 1991) เช่น การศึกษาการลดลง (attrition) ของจำนวนครู (Adams & Dail, 1993) การศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษาที่รับเข้าพิเศษของมหาวิทยาลัยอิลินอยด์ (Han & Ganges, 1995) การทำนายความน่าจะเป็นของจำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในเรื่องของการสำเร็จการศึกษา (graduation) การย้าย (transfer) และการออกกลางคัน (dropout) (Ronco, 1995) การศึกษาการยังคงสอนต่อ (retention) ของอาจารย์มหาวิทยาลัย (Tamada & Inman, 1997) และการศึกษาการออกจากงานของลูกจ้าง (Somers & Birnbaum, 1999) เป็นต้น แต่จากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัย ยังไม่พบการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการวิจัยทางการศึกษาในประเทศไทย

การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาเหตุการณ์หรือสิ่งที่สนใจไปจนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษาขึ้น เช่น เวลาที่คนไข้ที่นั่งรอพบแพทย์จนไม่รอแล้วเดินออกไป เวลาที่รถคันใหม่วิ่งได้ช้าลง หรือ เวลาที่สามารถขับรถได้ก่อนยางรถแบน ในการวิเคราะห์การอยู่รอดนั้นนอกจากนักวิจัยจะตอบคำถามว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นๆ หรือไม่ (whether) แล้ว นักวิจัยสนใจตอบคำถามว่ามีอัตราเสี่ยงสูงสุดที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นๆเมื่อไร (when) (Rovine & Eye, 1991) โดยที่การวิเคราะห์การอยู่รอดให้ความสำคัญและความสนใจที่จะหาคำตอบว่าเมื่อไรจึงจะเกิดเหตุการณ์นั้น และช่วยให้นักวิจัยอธิบายรูปแบบของการเกิดเหตุการณ์ (patterns of occurrence) เปรียบเทียบรูปแบบระหว่างกลุ่มต่างๆ และสร้างโมเดลทางสถิติของความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างมีอิทธิพลต่ออัตราความเสี่ยงอันตราย (hazard rate) หรือ นานเท่าไรที่จะไม่เกิดเหตุการณ์นั้นและมีปัจจัยใดบ้างมีอิทธิพลต่ออัตราความเสี่ยงอันตรายมากกว่าจะตอบคำถามว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นหรือไม่ (Adams & Singer, 1993; Singer & Willett, 1991; 1993)

หลักการของการวิเคราะห์การอยู่รอด คือ การหาค่าความน่าจะเป็นของระยะเวลาการอยู่รอด (survival time) แล้วนำมาสร้างเป็นฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) และฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard function) จากฟังก์ชันการอยู่รอด จะสามารถประมาณค่ามัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) ได้ การวิเคราะห์การอยู่รอดทำได้ 3 แบบ แบบแรกเป็นการวิเคราะห์ตารางชีพซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่นำเสนอผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นตาราง แบบที่สองเป็นการ

ศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายโดยการเปรียบเทียบแบบง่าย การวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย วิเคราะห์โดยนำค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอด ณ ช่วงเวลาต่างๆมาพล็อตเป็นกราฟฟังก์ชันการอยู่รอด และนำค่าความน่าจะเป็นของการเสี่ยงอันตราย ณ ช่วงเวลาต่างๆมาพล็อตเป็นกราฟฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย การวิเคราะห์นี้เป็นวิธีที่ใช้เมื่อตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายมีเพียง 1-2 ตัว และแบบที่สามเป็นการวิเคราะห์ด้วยโมเดลความเสี่ยงอันตราย (hazard model) เป็นวิธีที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายกับตัวทำนาย เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย และในการวิเคราะห์นี้ใช้เมื่อตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายมีหลายตัว หลักการวิเคราะห์ใช้หลักการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก (logistic regression) และ การวิเคราะห์การถดถอยโลจิท (logit regression) ซึ่งเป็นจุดตั้งต้นของการวิเคราะห์การอยู่รอดของ Kaplan-Meier และการถดถอยของ Cox (Willett & Singer, 1991)

การวัดช่วงระยะเวลาสำหรับการวิเคราะห์การอยู่รอดทำได้เป็น 2 กรณี กรณีแรกวัดช่วงระยะเวลาเป็นแบบต่อเนื่อง (continuos time) และกรณีที่สองวัดช่วงระยะเวลาเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (discrete time) (Kalbfleisch & Prentice, 1980 quote in Willett & Singer, 1991) การวิเคราะห์การอยู่รอดทั้งสองกรณีมีนิยามของฟังก์ชันและกระบวนการคำนวณแตกต่างกัน สำหรับข้อมูลทางการศึกษาจะมีการเก็บรวบรวมในลักษณะช่วงระยะเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง เช่น ทุกสัปดาห์ เดือน ภาคการศึกษา หรือ ปี (Willett & Singer, 1991; Singer & Willett, 1991) เช่น การศึกษาการลดลง (attrition) ของจำนวนครู (Adams & Dail, 1993) การศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษาที่รับเข้าพิเศษของมหาวิทยาลัยอิลินอยด์ (Han & Ganges, 1995) การทำนายความน่าจะเป็นของจำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในเรื่องของการสำเร็จการศึกษา (graduation) การย้าย (transfer) และการออกกลางคัน (dropout) (Ronco, 1995) การศึกษาการยังคงสอนต่อ (retention) ของอาจารย์มหาวิทยาลัย (Tamada & Inman, 1997)

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์การอยู่รอดในประเทศไทย พบว่า มีการประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งในการวิจัยทางด้านนี้ได้ใช้คำว่า การรอดชีพ แทนคำว่า survival เนื่องจากเหตุการณ์ที่สนใจศึกษา คือ การเสียชีวิต (death) ดังนั้นเทคนิคการวิเคราะห์นี้จึงเรียกว่า การวิเคราะห์การรอดชีพ (survival analysis) (Luke & Homan, 1998) เช่น การศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ (สุกัญญา จงถาวรสถิตย์, 2541) ผู้ป่วยมะเร็งช่องปาก (นิรวรรณ กิตติธรกุล, 2541) ผู้ป่วยมะเร็งเต้านม (พิทยา สิงห์โตทอง, 2541) หรือผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก (อรวรรณ เรืองสนาม, 2541) ในประเทศไทย เป็นต้น ในที่นี้ เหตุการณ์ที่มีการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ ผู้ป่วยมะเร็งเต้านม ผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกหรือผู้ป่วยมะเร็งช่องปาก คือ สภาพที่สนใจศึกษา ส่วนตัวแปรได้แก่ เวลาที่เริ่มต้นศึกษา คือ เวลาที่ผู้ป่วยเริ่มได้รับการรักษาจาก

โรงพยาบาล เป็นค่าของตัวแปรที่สนใจศึกษา และเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา คือ การเสียชีวิตของผู้ป่วยหลังจากได้รับการรักษา ลักษณะเด่นข้อหนึ่งของการวิเคราะห์การรอดชีพ คือ ถึงแม้ไม่ทราบบางค่าของตัวแปรที่สนใจศึกษา หรือ ค่าของตัวแปรบางค่าหายไป (censoring) อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยขาดการติดต่อกับโรงพยาบาล หรือ ผู้ป่วยยังไม่เสียชีวิตเมื่อสิ้นสุดการวิจัย ก็สามารถตอบคำถามการวิเคราะห์ได้ กล่าวได้ว่า วิธีนี้สามารถควบคุมการหายไปของค่าของตัวแปรได้ (Tamada & Inman, 1997)

จากคุณสมบัติและจุดเด่นของการวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) ที่ตอบคำถามวิจัยว่าเมื่อไร (when) จึงจะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจศึกษา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเอาเทคนิควิธีนี้มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการศึกษาเรื่องการออกกลางคัน เพื่อพยากรณ์ว่าผู้เรียนจะออกกลางคันเมื่อไรได้ล่วงหน้า ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยด้วยการวิเคราะห์การอยู่รอดนี้จะเป็นประโยชน์มากในการแนะแนวและการวางแผนการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษา สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเลือกศึกษาเฉพาะคณะวิศวกรรมศาสตร์ อันเป็นคณะที่มีการออกกลางคันสูงเป็นลำดับที่สองรองจากคณะวิทยาศาสตร์ เหตุผลที่เลือกคณะวิศวกรรมศาสตร์ เนื่องจากเป็นคณะที่มีการออกกลางคันครบทุกรูปแบบทั้งการลาออก การไม่ลงทะเบียนเรียนและผลการศึกษาไม่ถึงเกณฑ์ เหตุผลที่ไม่เลือกคณะวิทยาศาสตร์ซึ่งมีนิสิตออกกลางคันสูงเป็นลำดับแรก เพราะส่วนใหญ่นิสิตออกกลางคันเนื่องจากนิสิตต้องการสมัครสอบคัดเลือกใหม่ให้ได้คณะที่ดีกว่าเดิม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) และอัตราเสี่ยงอันตราย (hazard rate) สูงสุดของการออกกลางคันของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์

2. เพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) จังหวัด และภาควิชา ด้วยการสร้างฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดด้วยการวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบง่าย (simple comparison analysis) และการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard model)

ขอบเขตของการวิจัย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการออกกลางคันหรือไม่ออกกลางคันของนักศึกษามีหลายตัว อาทิ ภูมิหลังของนิสิต ความสัมพันธ์กับอาจารย์ ทัศนคติที่มีต่ออาจารย์ ฐานะทางเศรษฐกิจและการเงิน ความสัมพันธ์ในครอบครัว เป็นต้น แต่ผู้วิจัยเลือกศึกษาตัวแปรเพียงด้านเดียวเท่านั้น คือ ด้านตัวนักเรียน ได้แก่ ตัวแปรเพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) จังหวัด และภาควิชา เนื่องจากความพร้อมของข้อมูล ทั้งนี้ผู้วิจัยจะนำตัวแปรทั้ง 6 ตัวเป็นตัวทำนายในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอด โดยมีตัวแปรตามคือ ระยะเวลาการอยู่รอด และเป็นตัวทำนายในโมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย โดยมีตัวแปรตามคือ ความเสี่ยงอันตราย

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง และใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ทำให้มีข้อจำกัดในการเลือกใช้ตัวแปรในการวิจัย กล่าวคือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอดจากกรอบของตัวทำนายที่มีต่อระยะเวลาการอยู่รอดตามทฤษฎีและรายงานวิจัย ประกอบด้วย 14 ตัวแปร แต่ฐานข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผลมีตัวทำนายที่ใช้ได้เพียง 6 ตัวแปร อย่างไรก็ดี ตัวทำนายที่ขาดข้อมูลบ้างจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Adams & Dial, 1993; Han & Ganges, 1995; Ronco,1995; Somers, 1996; somers, 1999, Tamada & Inman, 1997) ระบุว่าตัวทำนายเหล่านั้นมีความสำคัญสูงเพียง 6 ตัวแปร คือ เพศ เชื้อชาติ คะแนนสอบย่อยและคะแนนรวม อันดับที่ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย GPA และสถานะรับเข้า

การเสนอกราฟความเสี่ยงอันตรายและฟังก์ชันการอยู่รอดในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการเสนอกราฟ เนื่องจากผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window version 7.52 ไม่สามารถแก้ไขการเสนอกราฟให้มีการย่นแกนหรือปรับสเกลให้แกนตั้งต้นที่จุดศูนย์ได้ ลักษณะของกราฟจึงเป็นการเสนอเฉพาะช่วงที่จำกัด จึงจะเห็นการกระเพื่อมขึ้นลงของกราฟสูงมากกว่าที่เป็นจริง

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) หมายถึง เทคนิควิธีวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาเหตุการณ์หรือสิ่งที่สนใจไปจนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา เพื่อให้ทราบว่าเกิดเหตุการณ์นั้นหรือไม่ (whether) เมื่อไร (when) ในการวิจัยครั้งนี้ การ

วิเคราะห์การอยู่รอดเป็นการศึกษาเหตุการณ์ตั้งแต่นิสิตเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ออกกลางคัน

ระยะเวลาการอยู่รอด (survival time) หมายถึง ช่วงเวลาที่เริ่มเข้ามาศึกษาที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ออกกลางคัน

การออกกลางคัน (dropout) หมายถึง การที่นิสิตเข้ามาศึกษาแล้วต้องออกจากมหาวิทยาลัยก่อนสำเร็จการศึกษาด้วยสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง ดังนี้ ลาออก จำหน่ายชื่อออกเพราะไม่ลงทะเบียนเรียน หรือผลการศึกษาไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้

กรณีเซนเซอร์ (censored) หมายถึง กรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียน หรือ สำเร็จการศึกษาในช่วงเวลาที่ศึกษา

อัตราความเสี่ยงอันตราย หมายถึง สัดส่วนของจำนวนนิสิตที่ออกกลางคันต่อจำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง ในที่นี้จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยงคำนวณจากผลต่างของจำนวนนิสิตอยู่รอดกับครึ่งหนึ่งของจำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดของการออกกลางคันสามารถตอบคำถามการวิจัยที่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ออกกลางคันหรือไม่ เมื่อไรจึงจะเกิดเหตุการณ์การออกกลางคัน เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงระหว่างกลุ่มต่างๆ และสร้างโมเดลทางสถิติของความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างมีอิทธิพลต่ออัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งทำให้ได้เทคนิควิธีใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาและการวิจัยต่อไป

2. ผลการวิจัยได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อการแนะแนวและการวางแผนจัดการการศึกษาในสถาบันศึกษา เพื่อลดความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการออกกลางคันของนิสิตต่อไปในอนาคต

บทที่ 2
แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยนำเสนอหลักการและแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนแรก การออกกลางคัน ในตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการสังเคราะห์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันเพื่อประมวลประเด็นของงานวิจัยซึ่งได้ทำไว้ รวมทั้งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วย ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การอยู่รอด ในตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอสังกัปของการวิเคราะห์การอยู่รอด ตอนที่ 3 การออกกลางคันและการวิเคราะห์การอยู่รอด ในตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอการเปรียบเทียบการวิเคราะห์การอยู่รอดกับการวิเคราะห์แบบเก่า และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในเรื่องการออกกลางคัน รายละเอียดเนื้อหาสาระแต่ละตอนมีดังต่อไปนี้

ตอนที่1 การออกกลางคัน (Dropout)

จากระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต (2540) ข้อที่16 การพ้นสถานภาพการเป็นนิสิต เป็นไปตามกรณีต่อไปนี้

16.1 เมื่อศึกษาครบตามหลักสูตร และได้รับปริญญา

16.2 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก

16.3 เมื่อพ้นกำหนดเวลา 2 สัปดาห์แรกของการศึกษาแล้วยังไม่มาลงทะเบียนเรียนหรือไม่ได้มารักษาสถานภาพการเป็นนิสิต

นิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต ตามข้อ 16.3 ภายในภาคการศึกษานั้น อาจขอคืนสถานภาพการเป็นนิสิตได้โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

16.4 เมื่อมีการจำแนกสถานภาพนิสิต และได้แต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50

16.5 เมื่อเป็นนิสิตสถานภาพวิทยาทัณฑ์ที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.80 สองภาคการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนิสิตต่อเนื่องกัน

16.6 เมื่อเป็นนิสิตสถานภาพวิทยาทัณฑ์ 4 ภาคการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนิสิตต่อเนื่องกัน แล้วยังไม่พ้นสภาพวิทยาทัณฑ์

16.7 เมื่อมีระยะเวลาการศึกษาครบ 16 ภาคการศึกษาหรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร 4 ปี หรือ 20 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร 5 ปี หรือ 24 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่าสำหรับหลักสูตร 6 ปี แล้วยังมีจำนวนหน่วยกิตสอบได้ไม่ครบตามหลักสูตร หรือได้แต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

16.8 เมื่อคณบดีสั่งให้พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต ตามข้อ 15

16.9 เมื่อทำผิดระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต

16.10 ตาย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการสำรวจนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่ออกกลางคันจากมหาวิทยาลัยสรุปได้ดังตารางที่ 1 จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตโดยรวม พบว่า คณะวิทยาศาสตร์มีจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตมากที่สุด รองลงมาคือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเมื่อพิจารณาร้อยละของจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตเทียบกับจำนวนนิสิตทั้งหมดในแต่ละคณะ พบว่า คณะสหเวชศาสตร์มีค่าร้อยละของจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตเทียบกับจำนวนนิสิตทั้งหมดในคณะสูงที่สุด รองลงมาคือ คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาการพ้นสถานภาพการเป็นนิสิตแยกตามประเภทการออกกลางคัน พบว่า เมื่อเทียบสัดส่วนทั้งสามประเภทแล้ว โดยส่วนใหญ่ในแต่ละคณะจะมีจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตในประเภทลาออก โดยเฉพาะคณะวิทยาศาสตร์นั้นเห็นชัดเจนที่สุด และเหตุผลของการลาออกคือ เพื่อสอบเรียนต่ออีกครั้ง สำหรับนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตประเภทไม่มาลงทะเบียนเรียนและผลการศึกษาไม่ถึงเกณฑ์ พบว่า คณะวิศวกรรมศาสตร์มีจำนวนมากที่สุด นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบจำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิตทั้งสามประเภท พบว่า คณะวิศวกรรมศาสตร์มีจำนวนนิสิตทั้งสามประเภทใกล้เคียงกันมากกว่าคณะอื่นๆ จึงน่าจะเป็นคณะที่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพ้นสถานภาพการเป็นนิสิตครั้งนี้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียน นิสิตนักศึกษา พบว่า งานวิจัยแต่ละครั้งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยหลายประเด็น ดังนั้น ผู้วิจัยได้ประมวลวัตถุประสงค์ของการวิจัยออกเป็น 5 ประเด็น คือ งานวิจัยที่ศึกษาข้อมูลพื้นฐานหรือสภาพทั่วไป ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพกับสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคัน และศึกษาในลักษณะของการเปรียบเทียบ ซึ่งผู้วิจัยได้แยกเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหรือนักเรียนหรือนักศึกษาสถาบันอื่นๆโดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนิสิตที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต ระดับปริญญาบัณฑิต ตั้งแต่ปีการศึกษา 2532-2539 จำแนกตามคณะและประเภทการพ้นสถานภาพการเป็นนิสิต

(หน่วย : คน)

คณะ	ประเภทการพ้นสถานภาพการเป็นนิสิต			รวม	ร้อยละ
	ลาออก	ไม่ลงทะเบียนเรียน	ผลการศึกษาไม่ถึงเกณฑ์		
อักษรศาสตร์	21	26	7	54	2.83
วิศวกรรมศาสตร์	143	187	178	508	10.26
พาณิชยศาสตร์และการบัญชี	126	99	63	288	7.31
วิทยาศาสตร์	555	103	106	764	21.66
รัฐศาสตร์	40	34	44	118	6.04
สถาปัตยกรรมศาสตร์	16	13	10	39	4.81
ครุศาสตร์	127	132	27	286	11.10
นิเทศศาสตร์	19	22	9	50	4.73
เศรษฐศาสตร์	32	29	15	76	7.20
แพทยศาสตร์	14	19	13	46	3.69
สัตวแพทยศาสตร์	59	43	50	152	23.24
ทันตแพทยศาสตร์	49	9	6	64	8.01
เภสัชศาสตร์	225	22	27	274	18.45
นิติศาสตร์	25	69	40	134	9.65
ศิลปกรรมศาสตร์	15	48	12	75	10.89
สหเวชศาสตร์	24	10	12	46	39.32
จิตวิทยา	-	-	-	-	-
รวม	1,490	865	619	2,974	

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยรวม 4 เรื่อง และทั้ง 4 เรื่องก็เป็นการศึกษาภาพรวมทั่วไปของนิสิตที่ออกกลางคัน การศึกษาสาเหตุหรือองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ฉวีวรรณ วัฏฏานนท์ (2528) ได้ศึกษาภูมิหลังและการรับรู้สาเหตุของนิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิตที่ออกกลางคัน 4 ประเภท คือ ลาออก ถูกจำหน่ายชื่อออก และไม่สำเร็จการศึกษาภายใน 5 ปี และเปรียบเทียบการรับรู้สาเหตุการออกกลางคันของนิสิตที่มีประเภทการออกกลางคันแตกต่างกัน ผลการวิจัยมีดังนี้ นิสิตที่ออกกลางคันส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุขณะที่เริ่มเข้าศึกษาระหว่าง 21-25 ปี และมีภูมิลำเนาอยู่ที่กรุงเทพมหานคร นิสิตที่ออกกลางคันทุกประเภทมีการรับรู้สาเหตุการออกกลางคันในด้านส่วนตัวและครอบครัว พบว่า ความกังวลใจเรื่องต่างๆเป็นสาเหตุสำคัญอันดับแรก แต่ปัญหาอื่นๆทางด้านครอบครัวไม่ใช่สาเหตุสำคัญ ด้านเศรษฐกิจและสังคม พบว่า เพื่อนร่วมงานมีทัศนคติไม่ดีที่นิสิตได้มีโอกาสมาศึกษาต่อ เป็นสาเหตุสำคัญอันดับแรก ด้านการศึกษา พบว่า วิธีการสอนของอาจารย์ไม่น่าสนใจ เป็นสาเหตุสำคัญอันดับแรก และสำหรับนิสิตที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว พบว่า ต้องทำงานไปด้วยและทำวิทยานิพนธ์ไปด้วยทำให้ไม่มีเวลาที่จะอุทิศให้กับการทำวิทยานิพนธ์อย่างเต็มที่ เป็นสาเหตุอันดับแรก

ประมาณ ชูพิพัฒน์ (2528) ได้ศึกษาถึงตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีการศึกษา 2522-2526 ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านส่วนตัว ครอบครัว เกี่ยวกับสาขาวิชา ภาควิชา คณะหรือมหาวิทยาลัย การปรับตัวด้านการเรียน การเงินและเศรษฐกิจ ค่านิยมของสังคม และด้านการทำวิทยานิพนธ์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตบัณฑิตที่ถูกให้ออกเพราะศึกษาไม่สำเร็จเมื่อครบกำหนด 5 ปี มี 7 ตัวประกอบ คือ คุณลักษณะส่วนตัวของนิสิตบัณฑิตที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ค่านิยมของนิสิตที่มีต่อสาขาวิชาที่เรียน ปัญหาด้านการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหาฐานะทางเศรษฐกิจ ปัญหาการปรับปรุงแก้ไขหัวข้อวิทยานิพนธ์ ปัญหาด้านภาวะทางจิตของนิสิตบัณฑิตและความไม่มุ่งมั่นในสาขาวิชาที่เรียน สำหรับตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตที่ถูกให้ออกเพราะเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้มี 3 ตัวประกอบ คือ ค่านิยมของนิสิตบัณฑิตต่อสาขาวิชาที่เรียน คุณลักษณะส่วนตัวของนิสิตบัณฑิตที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน และปัญหาของครอบครัว ส่วนตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตบัณฑิตที่ขอลาออกมี 3 ตัวประกอบ คือ ปัญหาส่วนตัวด้านบุคลิกภาพ ความสามารถเชิงวิชาการ ฐานะทางเศรษฐกิจ ความต้องการของตลาดแรงงาน และปัญหาครอบครัว ความมุ่งมั่นในการศึกษาในสาขาวิชาชีพ นอกจากนี้ตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตที่ถูกจำหน่ายชื่อออกเพราะไม่มาลงทะเบียนมี 2 ตัวประกอบ คือ คุณลักษณะส่วนตัวของนิสิตบัณฑิตที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน และค่านิยมของบัณฑิตต่อสาขาวิชาที่เรียน

โสภา ผ่องชัยกุล (2527) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ที่ออกกลางคันเกี่ยวกับสถานภาพ อันดับการเลือกเข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ สาเหตุการออกกลางคันและเปรียบเทียบสาเหตุการออกกลางคันในแต่ละสถาบัน พร้อมทั้งศึกษาความ

คิดเห็นของนิสิตนักศึกษาที่ออกกลางคันและสอบคัดเลือกเข้าศึกษาใหม่เกี่ยวกับสาเหตุการออกกลางคันและหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนในสถาบันเดิม ผลการวิจัยพบว่า นิสิตนักศึกษาเพศชายออกกลางคันมากกว่าเพศหญิง ร้อยละ 50 ทั้ง 2 ปีการศึกษา สถาบันที่มีนิสิตนักศึกษาออกกลางคันมากที่สุด คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนนิสิตนักศึกษาที่เข้าศึกษาแต่ละปีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดลมีอัตราการออกกลางคันสูงสุด สถานภาพส่วนใหญ่ของนิสิตที่ออกกลางคันมีภูมิลำเนาอยู่ที่กรุงเทพมหานคร (ร้อยละ 28.69) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มศ.5) จากกรุงเทพมหานคร (ร้อยละ 46.72) สำหรับสาเหตุการออกกลางคันสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ต้องการออกไปสอบเข้าคณะหรือสาขาอื่น (ร้อยละ 40) ทดลองออกมาทำการสอบคัดเลือกใหม่ (ร้อยละ 36.12) และมองไม่เห็นแนวทางประกอบอาชีพ (ร้อยละ 35.52)

อรนุช ปุณยกนก (2526) ได้ศึกษาลักษณะของนิสิตที่ออกกลางคัน สถานภาพปัจจุบันของนิสิตที่ออกกลางคัน และวิเคราะห์องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตชั้นปีที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รุ่นปีการศึกษา 2521-2524 ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่ออกกลางคันส่วนมากเป็นนิสิตชาย มีอายุเฉลี่ย 18.29 ปี คณะที่มีจำนวนนิสิตที่ออกกลางคันมากที่สุดคือ คณะวิทยาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะที่มีจำนวนนิสิตที่ออกกลางคันน้อยที่สุดคือ คณะอักษรศาสตร์ และนิสิตส่วนมากมีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนรัฐบาล จากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตชั้นปีที่ 1 ได้องค์ประกอบที่สำคัญ 8 องค์ประกอบ คือ ความสัมพันธ์กับอาจารย์ ทัศนคติที่มีต่อวิชาชีพที่ศึกษา ฐานะทางเศรษฐกิจและการเงิน ความสามารถของนิสิตและเนื้อหาของหลักสูตร ความต้องการของผู้ปกครอง ลักษณะครอบครัว ทัศนคติที่มีต่อกิจกรรมของมหาวิทยาลัย และปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า มีองค์ประกอบจำนวนมากที่สัมพันธ์กับการออกกลางคัน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ (1) ด้านตัวนิสิต ได้แก่ ทัศนคติหรือค่านิยมที่มีต่อสาขาวิชาที่เรียน ทัศนคติที่มีต่อกิจกรรมของมหาวิทยาลัย ความสามารถเชิงวิชาการ คุณลักษณะส่วนตัวของนิสิตบัณฑิตที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ปัญหาด้านสภาวะทางจิตของนิสิตบัณฑิต ความไม่มุ่งมั่นในสาขาวิชาที่เรียน ปัญหาส่วนตัวด้านบุคลิกภาพ และปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัย (2) ด้านครอบครัว ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจและการเงิน ความต้องการของผู้ปกครอง ลักษณะครอบครัว และปัญหาครอบครัว (3) ด้านอาจารย์และมหาวิทยาลัย ได้แก่ ความสัมพันธ์กับอาจารย์ และเนื้อหาของหลักสูตร และ (4) ด้านสังคม ได้แก่ ความต้องการของตลาดแรงงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียนหรือนักศึกษาในสถาบันอื่นๆ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียนหรือนักศึกษาในสถาบันอื่นๆนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษารวม 8 เรื่อง และทั้ง 8 เรื่องก็เป็นการศึกษาสถานภาพทั่วไปของนักเรียนนักศึกษาที่ออกกลางคัน ศึกษาสาเหตุของการออกกลางคัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ลำเพย สนธิ (2539) ได้ศึกษาสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ไขและแนวทางการปฏิบัติของการออกกลางคันในด้านตัวนักเรียน หลักสูตรและการเรียนการสอน บริการและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ครอบครัว และเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ภาคกลาง พบว่า สาเหตุของปัญหาการออกกลางคัน ด้านตัวนักเรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษต่ำ ขาดเรียนบ่อย มีปัญหากับครูบางครั้ง ถูกครูลงโทษเพราะไม่ค่อยทำการบ้าน มีปัญหากับเพื่อนบ้าง เจ็บป่วยค่อนข้างบ่อย ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน คือ ใช้เวลามากในการทำความเข้าใจบทเรียน ไม่ค่อยสนใจเข้ารับการสอนซ่อมเสริม ด้านบริการและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน คือ การติดต่อระหว่างบ้านกับโรงเรียนไม่สม่ำเสมอ ด้านครอบครัว คือ ขาดการเอาใจใส่และดูแลจากผู้ปกครอง เนื่องจากผู้ปกครองต้องไปประกอบอาชีพ ด้านเศรษฐกิจและสังคม คือ รายได้ภายในครอบครัวไม่เพียงพอ และคนในชุมชนขาดความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้

อุไรรัตนา โพธิ์แก้ว (2538) ได้ศึกษาสาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาศิลปหัตถกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการในเขตการศึกษา 6 พ.ศ.2536 พบว่า สาเหตุการออกกลางคันมี 4 ด้าน เรียงลำดับความสำคัญดังนี้ ด้านตัวนักศึกษา สาเหตุที่สำคัญคือ ความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ แบ่งเวลาไม่เหมาะสมและขาดการเรียนบ่อย ด้านสถานศึกษา สาเหตุที่สำคัญคือ วิทยาลัยเคร่งครัดเรื่องกฎระเบียบมากเกินไป ครูมีทัศนคติไม่ดีต่อนักศึกษา และครูสอนโดยใช้ภาษาที่เข้าใจยาก ด้านครอบครัว สาเหตุที่สำคัญคือ รายได้ไม่เพียงพอในการสนับสนุนการเรียน ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ต่อนักศึกษา และผู้ปกครองให้นักศึกษาช่วยงานครอบครัว ด้านสังคม สาเหตุที่สำคัญ คือ มีความขัดแย้งกับเพื่อน ฐานะแตกต่างกันและการดำเนินวิถีชีวิตแตกต่างกัน

พูนศักดิ์ อติชาต (2536) ได้ศึกษาสถานภาพทั่วไปของนักศึกษาที่ออกกลางคัน สาเหตุของการออกกลางคัน และวิเคราะห์ระหว่างสถานภาพของนักศึกษาที่ออกกลางคันกับสาเหตุของการออกกลางคันของนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ในวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ พบว่า ผลการศึกษาทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านภูมิหลัง ด้านหลักสูตร ด้านครูและการสอนของครู ด้านการบริการและสภาพแวดล้อม ด้านวัสดุ อุปกรณ์และด้านการประเมินผลนั้น สาเหตุของการออกกลางคันที่สำคัญที่สุด คือ ด้านภูมิหลังของนักศึกษา โดยเฉพาะการไม่มีเวลาเรียนเพราะต้องประกอบอาชีพ

กัลยา อนุพัฒน์ (2533) ได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรายงานตัว อัตราการออกกลางคัน ภูมิหลังทางการศึกษา เศรษฐกิจและสังคม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ของนักศึกษาที่ผ่านการสอบคัดเลือกโดยวิธีรับตรงและวิธีรับรวมมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รุ่นปีการศึกษา 2527-2531 ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษารับตรงมีอัตราการออกกลางคันต่ำกว่านักศึกษารับรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษารับตรงมีผลการเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่านักศึกษารับรวมในเกือบทุกคณะ ยกเว้นคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาชีพของบิดามารดาของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับการศึกษาของบิดามารดาของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษา สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมหาวิทยาลัยของนักศึกษารับตรงสูงกว่านักศึกษารับรวมในเกือบทุกชั้นปี คณะและรุ่นปีการศึกษา ยกเว้นชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2529 และนักศึกษารับตรงมีเจตคติต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในระดับที่สูงกว่านักศึกษารับรวม

หลุยส์ อัมสุทธิ (2529) ได้ศึกษาสถานภาพทั่วไปของนักศึกษาที่ออกกลางคัน สาเหตุของการออกกลางคัน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพของนักศึกษาที่ออกกลางคันกับสาเหตุของการออกกลางคันในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2526 ผลการวิจัยมีดังนี้ จากการศึกษาสาเหตุการออกกลางคัน 6 ด้าน คือ ด้านภูมิหลังของนักศึกษา ด้านหลักสูตร ด้านครูและการสอนของครู ด้านการบริการและสภาพแวดล้อม ด้านวัสดุอุปกรณ์ และด้านประเมินผล พบว่า สาเหตุที่สำคัญที่สุด คือ ด้านภูมิหลังนักศึกษา โดยเฉพาะการไม่มีเวลามาเรียนเพราะต้องประกอบอาชีพ

กมล กล้าหาญ (2527) ได้ศึกษาสาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช พบว่า นักศึกษาที่ออกกลางคันเป็นชาย ร้อยละ 61.21 หญิง ร้อยละ 38.79 มีอายุระหว่าง 23-30 มากที่สุดร้อยละ 39.82 นักศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ออกกลางคันมากที่สุด ร้อยละ 71.68 สาเหตุเกี่ยวกับตัวนักศึกษาโดยทั่วไป อันดับแรก คือ ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความมั่นใจในระบบการเรียนการสอน ด้านการติดต่อสื่อสาร ส่วนสาเหตุที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย อันดับแรก คือ ด้านเอกสารการสอนและวัสดุการศึกษา

มัย สุขเอี่ยม (2524) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของการขาดเรียนและการออกกลางคันของนักเรียนในแหล่งเสื่อมโทรมคลองเตย และเปรียบเทียบสาเหตุเหล่านั้นตามความคิดเห็นของครูประจำชั้น นักเรียน และผู้ปกครอง พบว่า นักเรียนที่ออกกลางคันส่วนมากอาศัยอยู่ใกล้กับโรงเรียน มีพี่น้อง 4-5 คน เป็นบุตรคนกลาง และอาศัยอยู่กับบิดาและมารดา บิดาและมารดาส่วนมากเป็นกรรมกร นักเรียนที่ออกกลางคันมีเพศหญิงและชายพอๆกัน เกี่ยวกับสาเหตุของการออกกลางคันนั้น ครูประจำชั้นเห็นว่ามีสาเหตุมาจากบิดามารดา หรือ ผู้ปกครองขาดการเอาใจใส่ ตามใจ

นักเรียน และนักเรียนไม่สนใจการเรียนหรือสนใจน้อย สำหรับนักเรียนที่ออกกลางคันและผู้ปกครองเห็นว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ออกกลางคัน เนื่องจากครูประจำชั้นและโรงเรียนไม่ได้ติดตามเมื่อนักเรียนขาดเรียน นักเรียนต้องช่วยครอบครัวหารายได้ และนักเรียนไม่เก่งมีผลการเรียนไม่ดี

ศิริชัย กาญจนวาสี (2520) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันและการสอบตกซ้ำชั้นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร พบว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียนมี 6 องค์ประกอบ คือ การจัดการศึกษาของโรงเรียน คุณลักษณะของนักเรียน การเรียนการสอน ความสัมพันธ์ในครอบครัว สภาพเศรษฐกิจและสังคม และปัญหาเกี่ยวกับครู

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียนหรือนักศึกษาในสถาบันอื่นๆ พบว่า สาเหตุของการออกกลางคันของนักเรียน นักศึกษาในงานวิจัยทั้ง 8 เรื่องมีความคล้ายคลึงกันซึ่งผู้วิจัยสรุปสาเหตุได้ 4 ด้านคือ (1) ด้านตัวนักเรียนหรือนักศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษต่ำ ขาดเรียนบ่อย เจ็บป่วยค่อนข้างบ่อย ความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ไม่สนใจการเรียนหรือสนใจน้อย การไม่มีเวลาเรียนเพราะต้องประกอบอาชีพ เป็นต้น (2) ด้านครอบครัว ได้แก่ บิดามารดาหรือผู้ปกครองขาดการเอาใจใส่ต่อนักเรียนหรือนักศึกษา รายได้ไม่เพียงพอในการสนับสนุนการเรียน เป็นต้น (3) ด้านการจัดการเรียนการสอนและสถานศึกษา ได้แก่ ใช้เวลามากในการทำความเข้าใจบทเรียน ไม่ค่อยสนใจเข้ารับการสอนซ่อมเสริม การติดต่อระหว่างบ้านกับโรงเรียนไม่สม่ำเสมอ วิทยาลัยเคร่งครัดเรื่องกฎระเบียบมากเกินไป ครูมีทัศนคติไม่ดีต่อนักศึกษา ครูสอนโดยใช้ภาษาที่เข้าใจยาก ครูประจำชั้นและโรงเรียนไม่ได้ติดตามเมื่อนักเรียนขาดเรียน เป็นต้น และ (4) ด้านสังคม ได้แก่ คนในชุมชนขาดความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้ ฐานะแตกต่างกัน การดำเนินวิถีชีวิตแตกต่างกันและมีความขัดแย้งกับเพื่อน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียน นิสิตนักศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด พบว่า เป็นการศึกษาในห้าประเด็นด้วยกัน คือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานหรือสภาพทั่วไปของการออกกลางคัน ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพกับสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันและศึกษาในลักษณะของการเปรียบเทียบ ซึ่งงานวิจัยเรื่องการออกกลางคันนั้น นอกจากจะศึกษาในประเด็นทั้งห้าประเด็นแล้ว พบว่า งานวิจัยในต่างประเทศได้ศึกษาในประเด็นอื่นอีก คือ การพยากรณ์การออกกลางคันและการประมาณค่าความน่าจะเป็นของนักเรียนที่จะออกกลางคัน (Willett & Singer, 1991) ซึ่งผลจากการวิจัยศึกษาในประเด็นนี้ทำให้พยากรณ์ได้ว่าผู้เรียนจะออกกลางคันเมื่อไร (when) ได้ล่วงหน้า สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยประเด็นดังกล่าว คือ การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis)

ตอนที่2 การวิเคราะห์การอยู่รอด (Survival Analysis)

การวิเคราะห์การอยู่รอดเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่ช่วยตอบคำถามวิจัยได้ 3 ประการ ดังนี้

ประการแรก การวิเคราะห์การอยู่รอดตอบคำถามเกี่ยวกับช่วงเวลาของการเกิดเหตุการณ์ว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นๆหรือไม่ (whether) เช่น ผู้ป่วยมะเร็งจะอยู่รอดหรือไม่ ผู้ที่เป็นโสดจะแต่งงานหรือไม่ อาจารย์จะสอนต่อไปหรือไม่ เป็นต้น

ประการที่สอง การวิเคราะห์การอยู่รอดตอบคำถามที่เกี่ยวกับช่วงเวลาของการเกิดเหตุการณ์ว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้นๆว่าจะเกิดเมื่อไร (when) เช่น ระยะเวลาอยู่รอดของผู้ป่วยมะเร็ง อายุเท่าไรที่คนจะแต่งงานครั้งแรก ระยะเวลาของการยังคงสอนต่อของอาจารย์ เป็นต้น (Tamada & Inman, 1997) ซึ่งเป็นลักษณะคำถามเกี่ยวกับช่วงเวลาเริ่มจนกระทั่งเกิดเหตุการณ์นั้น เช่น การตาย การแต่งงาน การออกจากโรงเรียน เป็นต้น คำถามที่ว่านานเท่าไรที่คนไข้นั่งในห้องรอ ก่อนที่เขาจะรู้สึกไม่ดีแล้วจึงออกไป นานเท่าไรที่รถคันใหม่จะวิ่งได้ช้าลง ระยะทางกี่ไมล์ที่เราสามารถขับรถได้ก่อนยางรถแบน สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ (Rovine & Eye, 1991)

ประการที่สาม การวิเคราะห์การอยู่รอดตอบคำถามว่าปัจจัยอะไรบ้างที่มีอิทธิพลต่ออัตราความเสี่ยงอันตราย (hazard rate) เช่น ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลดลงของจำนวนครูในเมือง (Adams & Singer, 1993) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงที่จะออกกลางคันของนักศึกษา (Han & Ganges, 1995, Ronco, 1995) เป็นต้น

สังกัปของการวิเคราะห์การอยู่รอด

การวิเคราะห์การอยู่รอดทำได้เป็น 2 กรณี กรณีแรกวัดช่วงระยะเวลาเป็นแบบต่อเนื่อง (continuous) และกรณีที่สองวัดช่วงระยะเวลาเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (discrete) (Kalbfleisch & Prentice, 1980 quoted in Willett & Singer, 1991) การวิเคราะห์การอยู่รอดทั้งสองกรณีมีนิยามของฟังก์ชันและกระบวนการคำนวณแตกต่างกัน แต่ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยศึกษาในกรณีการวัดระยะเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง เพราะข้อมูลทางการศึกษามีการเก็บรวบรวมที่เวลาของข้อมูลเป็นช่วงเวลา (interval) เช่น ทุกๆสัปดาห์ เดือน ภาคการศึกษาหรือปี เป็นต้น (Willett & Singer, 1991; Singer & Willett, 1991) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์การอยู่รอดมีความสำคัญสำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลง เพราะลักษณะคำถามพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงมักเป็นคำถามของช่วงระยะเวลา (duration) และการ

อยู่รอด (survival) ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะจัดกระทำตัวแปรเวลา (time) เป็นผลลัพธ์ (outcome) ตัวอย่างลักษณะคำถามที่ตัวแปรเวลาเป็นผลลัพธ์ เช่น คำถามเกี่ยวกับการกลับไปเป็นโรค (recidivism) การลดลง (attrition) ช่วงระยะเวลาของการประกอบอาชีพ (career length) และความตาย (mortality) เป็นต้น (Willett & Singer, 1992) นั่นคือ จำนวนเวลา (amount of time) ที่ผ่านไปก่อนเกิดเหตุการณ์ที่สนใจดังกล่าวเป็น ตัวแปรตาม และในการวิเคราะห์นี้ไม่ได้ทดสอบช่วงระยะเวลาโดยตรง แต่ใช้การเปลี่ยนรูป (transformation) ทางสถิติของช่วงระยะเวลามาเป็นฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) และฟังก์ชันการเสี่ยงอันตราย (hazard function) ซึ่งยังคงให้ความสำคัญในส่วนของกรณีที่ถูกเซนเซอร์ (censoring)

การวิเคราะห์การอยู่รอดเป็นเทคนิคที่เกี่ยวกับเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์วิกฤติ (critical event) ของเหตุการณ์ที่สนใจเกิดขึ้น เหตุการณ์ที่สนใจ เช่น ความตาย การโตขึ้นของเนื้องอกหรือการออกจากงาน เป็นต้น แต่เหตุการณ์ไม่จำเป็นต้องเป็นในทางผลร้าย (adverse) สามารถเป็นเหตุการณ์ในทางผลของความสุขได้ เช่น การบรรเทาของอาการหรือการได้งานทำ เป็นต้น ซึ่งระยะเวลาจนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ เรียกว่า ระยะเวลาอยู่รอด (survival time) ในการวิเคราะห์การอยู่รอด(survival analysis) นี้ประกอบด้วยเทคนิควิเคราะห์สามเทคนิค ได้แก่ ตารางชีพ (Life Tables) การวิเคราะห์การอยู่รอดของ Kaplan–Meier และการวิเคราะห์การอยู่รอดโดยใช้การถดถอยของ Cox (Cox regression) รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

ตารางชีพ (Life Tables)

ตารางชีพเป็นการวิเคราะห์การอยู่รอดรูปแบบหนึ่ง จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ตารางชีพ คือ ทำนายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดท้าย (terminal event) ในแต่ละช่วงเวลาการอยู่รอด เทคนิคนี้ใช้ในกรณีที่มีข้อมูลระยะเวลาอยู่รอดเป็นได้ทั้งแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง ในการวิเคราะห์ตารางชีพต้องนำระยะเวลาอยู่รอดมาจัดเป็นช่วงและทำนายค่าคาดหวัง (expected number) ของผู้ที่อยู่รอดแต่ละช่วงเวลาการอยู่รอด

ตารางชีพประกอบด้วยคอลัมน์ของช่วงเวลาและสถานะของการอยู่รอด การคำนวณตารางชีพต้องเริ่มจากช่วงเวลาการอยู่รอด ณ จุดเริ่มต้นจากจำนวนหน่วยตัวอย่าง ณ จุดเริ่มต้นอายุศูนย์ปี ซึ่งแทนด้วย l_0 ค่าของ l_0 เรียกว่า เรดิกซ์ (radix) และนักวิจัยมักกำหนดให้มีค่าเป็น 100,000 หรือ 1,000,000 คน ตารางชีพสามารถเริ่มต้นจากอายุต่างๆก็ได้ ถ้ากำหนดให้ $\propto$ เป็นจุดเริ่มต้นของตารางชีพ ในที่นี้จึงมีสัญลักษณ์เป็น $l_{\propto}$

ในกรณีที่มีช่วงเวลาการศึกษา 5 ช่วงตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และมีจำนวนผู้อยู่รอดในแต่ละช่วงเวลาเป็น l_0 , l_1 , l_2 , l_3 , l_4 ค่าของ l_X เมื่อ x = 0, 1, 2, 3, 4 เป็นจำนวนผู้อยู่รอด ณ ช่วงเวลา x

จากฟังก์ชันพื้นฐานของตารางชีพคือ l_x และ l_o ซึ่งได้อธิบายความหมายข้างต้น และเมื่อกำหนดให้สัดส่วนของผู้ที่อยู่รอดที่อายุจริง x แทนด้วย P_X ทำให้ได้สมการ

$$P_X = \frac{l_x}{l_o}$$

ตารางชีพที่ใช้กันมีสองประเภทคือ ตารางชีพสมบูรณ์ (complete life tables) เป็นตารางที่แสดงค่าในทุกๆปี เช่น t = 1 ปี และตารางชีพอย่างย่อ (abridged life tables) เป็นตารางที่แสดงค่าในทุก n ปี เช่น t = n ปี เพื่อการทำความเข้าใจตารางชีพได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากตัวอย่างของ SPSS Advanced Statistics 7.52 (1997) ในการสร้างตารางชีพสัมบูรณ์และคำอธิบายค่าในตาราง ดังตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 ครูใหญ่ของโรงเรียนกวดวิชาหลักสูตร 3 ปีแห่งหนึ่ง ซึ่งมีที่นั่งรับนักเรียนได้ 30 ที่นั่ง ต้องการทำนายความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะลงทะเบียนเรียนต่อที่โรงเรียนแห่งนี้ตลอดหลักสูตร 3 ปี ในที่นี้ข้อมูลตั้งแต่เริ่มดำเนินงานมาจนถึงปัจจุบันเป็นเวลา 8 ปี โรงเรียนมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 100 คน ในจำนวน 100 คน มีนักเรียนลงทะเบียนเรียนและสำเร็จการศึกษาและออกจากโรงเรียน 71 คน ในปัจจุบันมีนักเรียนเหลือเรียนอยู่ 29 คนที่ลงทะเบียนเรียนต่อ ผู้วิจัยเสนอตารางที่ 2 ที่แสดงข้อมูลสถานะของนักเรียน 15 คนแรกจากข้อมูลของนักเรียนทั้งหมด 100 คน เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับกระบวนการวิเคราะห์ตารางชีพ

ตารางที่ 2 ซึ่งเป็นการเตรียมข้อมูลการอยู่รอดสำหรับสร้างตารางชีพประกอบด้วยข้อมูล 4 คอลัมน์ คอลัมน์แรกเป็นลำดับที่ของนักเรียน คอลัมน์ที่สองเป็นช่วงเวลา ช่วงเวลาแต่ละช่วงหมายถึง ระยะเวลาเริ่มต้นในปีนั้นๆไปจนถึงระยะเวลาช่วงสุดท้ายก่อนเริ่มจุดเวลาในช่วงเวลาต่อไป นั่นคือ ช่วงเวลา 0 หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มก่อตั้งโรงเรียนจนถึงจุดเวลาก่อนถึง 1 ปี ช่วงเวลา 1 หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ตั้งโรงเรียน 1 ปีไปจนถึงจุดเวลาก่อนถึง 2 ปี ตามลำดับ คอลัมน์ที่สามให้ความหมายของช่วงเวลาแต่ละช่วง ช่วงเวลา แต่ละช่วงบอกจำนวนปีที่นักเรียนได้เรียนต่อแต่ไม่บอกจำนวนปีที่นักเรียนเริ่มเข้าเรียน ดังนั้น นักเรียนที่มีช่วงเวลาเป็น 2 หมายถึง นักเรียนได้เรียนต่อเป็นเวลา 2 ปี แต่อาจจะเริ่มเรียนตั้งแต่เริ่มตั้งโรงเรียนหรือเพิ่งจะเริ่มเรียนเมื่อปีที่แล้วก็ได้ คอลัมน์ที่สี่สถานะ (status) เป็นข้อมูลของเหตุการณ์สุดท้าย (terminal event) ที่เกิดขึ้นในตัวอย่างนี้ คือ การลงทะเบียนเรียนครบ 3 ปีและสำเร็จการศึกษา จากตัวอย่างมีนักเรียน 9 คนแรกได้ลงทะเบียนเรียนต่อ (มีรหัสเป็น 1) ส่วนนักเรียนคนที่สิบไม่ลงทะเบียนเรียนต่อ (มีรหัสเป็น 0) จะเห็นว่านักเรียนคนที่สิบนี้เป็น

หนึ่งในนักเรียน 29 คน ที่ยังคงเรียนที่นี่ถึงแม้ว่าเรียน 2 ปี (2 ปี ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 3 ปี) ค่าสังเกตจากนักเรียนคนที่สิบ เรียกว่า ค่าสังเกตที่ถูกเซนเซอร์ (censored) เพราะเหตุการณ์สุดท้ายคือ การลงทะเบียนเรียนจนครบ 3 ปีตามหลักสูตรยังไม่ได้เกิดขึ้นในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 2 การเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างตารางชีพ

นักเรียนคนที่	**ช่วงเวลา (interval)** (ปี)	**ความหมายของช่วงเวลา**	**สถานะของนักเรียน** (status)
คอลัมน์ (1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**
1	0	0 ถึงน้อยกว่า 1	1
2	0	0 ถึงน้อยกว่า 1	1
3	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
4	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
5	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
6	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
7	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
8	1	1 ถึงน้อยกว่า 2	1
9	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	1
10	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	0
11	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	1
12	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	1
13	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	0
14	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	1
15	2	2 ถึงน้อยกว่า 3	1

หมายเหตุ ตารางแสดงเฉพาะข้อมูลสำหรับนักเรียน 15 คนแรก

จากข้อมูลในตารางที่ 2 ข้างต้น นักวิจัยนำมาสร้างตารางชีพได้ดังตารางที่ 3 ตารางที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลรวม 8 คอลัมน์ สารสนเทศในตารางที่ 3 มีดังต่อไปนี้

คอลัมน์ที่ 1 จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา (Interval Start Time) หมายถึง จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา โดยที่ 0 หมายถึง จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา 0 ถึงน้อยกว่า 1 ปี 1 หมายถึง จุดเริ่มต้นของช่วง0. เวลา 1 ถึงน้อยกว่า 2 ปี 2 หมายถึง จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา 2 ถึงน้อยกว่า 3 ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ตารางชีพข้อมูลการอยู่รอดจากการเพิ่มและการคำนวณจากตารางที่ 2

จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา (1)	จำนวนนักเรียนอยู่รอด (2)	จำนวนนักเรียนลาออก (3)	จำนวนนักเรียนลงทะเบียนครบ 3 ปี และสำเร็จการศึกษา (4)	จำนวนผู้มีความเสี่ยง (5)	สัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษา (6)	สัดส่วนของผู้อยู่รอด (7)	สัดส่วนสะสมของผู้อยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (8)
0	100	0	2	100	.0200	.9800	.9800
1	98	0	6	98	.0612	.9388	.9200
2	92	3	8	90.5	.0884	.9116	.8387
3	81	3	11	79.5	.1384	.8616	.7226
4	67	6	9	64	.1406	.8594	.6210
5	52	8	19	48	.3958	.6042	.3752
6	25	6	9	22	.4091	.5909	.2217
7	10	3	7	8.5	.8235	.1765	.0391
รวม	29		71				

คอลัมน์ที่ 2 จำนวนนักเรียนอยู่รอด (Number Entering this Interval) หมายถึง จำนวนผู้ที่อยู่รอด ณ จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา เช่น นักเรียนทั้ง 100 คน เริ่มลงทะเบียนเรียนครบ 3 ปี ณ ช่วงเวลา 0 ถึงน้อยกว่า 1 ปี ของการก่อตั้งโรงเรียน ตัวเลขข้อมูลในคอลัมน์นี้ได้มาจากจำนวนนักเรียนในตารางที่ 2 ที่มีสถานะเป็น 1

คอลัมน์ที่ 3 จำนวนนักเรียนลาออก (Number Withdrawn During Interval) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่เป็นกรณีค่าสังเกตที่ถูกเซนเซอร์ ซึ่งหมายถึงจำนวนนักเรียนที่มีสถานะเป็น 0 ดังตารางที่ 2 ในกรณีที่จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา 0 จะมีค่าเป็น 0 เพราะไม่มีกรณีที่ถูกเซนเซอร์

คอลัมน์ที่ 4 จำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนครบ 3 ปีและสำเร็จการศึกษา (Number of Terminal Event) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนได้ครบ 3 ปีในช่วงเวลาที่ระบุ เช่น มีนักเรียน 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนครบ 3 ปี ณ จุดเริ่มต้นช่วงเวลา 0 ตั้งแต่เริ่มตั้งโรงเรียนจนถึงน้อยกว่า 1 ปี ดังตารางที่ 2

คอลัมน์ที่ 5 จำนวนผู้มีความเสี่ยง (Number Exposed to Risk) หมายถึง ผลต่างระหว่างตัวเลขในคอลัมน์ที่ 2 กับครึ่งหนึ่งของตัวเลขในคอลัมน์ที่ 3 เป็นตัวเลขที่นำกรณีที่ถูกเซนเซอร์มาพิจารณา และค่าในคอลัมน์นี้จะใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณในคอลัมน์ที่ 6 และคอลัมน์ที่ 7

คอลัมน์ที่ 6 สัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษา (Proportion Terminating) หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ลงทะเบียนครบ 3 ปี ในช่วงเวลาที่ระบุ เช่น มีนักเรียน 2 คนจาก 100 คน ลงทะเบียนครบ 3 ปี สำเร็จการศึกษาออกจากโรงเรียนในระหว่างปีแรกของการเรียน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดท้ายในปีแรก (ช่วงเวลาที่1) คือ 2/100 เท่ากับ 0.02

คอลัมน์ที่ 7 สัดส่วนผู้อยู่รอด (Proportion Surviving) หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่อยู่รอดจนถึงจุดสิ้นสุดของช่วงเวลา เช่น จุดสิ้นสุด ณ ช่วงเวลา 0 มีนักเรียน 2 คนที่ลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษา ดังนั้นนักเรียน 98 คนจาก 100 คน ที่ยังคงเรียนคิดเป็นสัดส่วน 98/100 เท่ากับ 0.98 จุดสิ้นสุด ณ ช่วงเวลา 1 มีนักเรียน 6 คนที่ลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษา สัดส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาคิดเป็นสัดส่วน 6/98 เท่ากับ 0.0612 ดังนั้น สัดส่วนของผู้อยู่รอดมีค่าเท่ากับ 1-0.0612 เท่ากับ 0.9388 ค่าที่แสดงในคอลัมน์ที่ 7 นี้ คำนวณจาก 1-สัดส่วนผู้สำเร็จการศึกษา (proportion terminating) หรือ คำนวณจาก 1 ลบด้วยข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6

คอลัมน์ที่ 8 สัดส่วนสะสมของการอยู่รอด ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (Cumulative Proportion Surviving at End) หมายถึง ค่าประมาณของความน่าจะเป็นของผู้ที่อยู่รอดจนถึงจุดสิ้นสุดของแต่ละช่วงเวลา เช่น ความน่าจะเป็น ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 0 มีค่าเท่ากับ 0.98 และค่านี้เรียกว่าเป็นความน่าจะเป็นสะสมของช่วงเวลาศูนย์ ความน่าจะเป็นสะสม ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 1 มีค่าเท่ากับความน่าจะเป็นสะสมของช่วงเวลา 0 คูณกับความน่าจะเป็นของการอยู่รอด ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 1 ดังนั้น สัดส่วนสะสมของการอยู่รอด ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 1 มีค่าเท่ากับ 0.9800 x 0.9388 = 0.9200 เป็นต้น ค่าที่ได้ในคอลัมน์ที่ 8 นี้ คำนวณสัดส่วนสะสมของการอยู่รอดของช่วงเวลาก่อนคูณด้วยสัดส่วนของผู้อยู่รอด ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลานั้น

ค่ามัธยฐานระยะเวลาอยู่รอด (median survival time) หมายถึง เวลาที่นักเรียนจำนวนครึ่งหนึ่งที่ลงทะเบียนไม่ครบตามหลักสูตร 3 ปี พิจารณาจากสัดส่วนสะสมของการอยู่รอดเท่ากับ 0.50 จากตารางที่ 3 คอลัมน์สุดท้าย สัดส่วนสะสมของการอยู่รอด 0.6210 อยู่ที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 4 (เริ่มเดือนที่ 5) และ 0.375 อยู่ที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา 5 (เริ่มปีที่ 6) ดังนั้น มัธยฐาน หรือสัดส่วนสะสมของการอยู่รอด 0.50 จะต้องอยู่ระหว่าง 5 และ 6 ปี และจากการคำนวณจะได้ว่าสัดส่วนสะสมของการอยู่รอด 0.50 ที่เวลา 5.49 ปี

ตารางชีพ ฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย

การนำเสนอด้วยตารางชีพเป็นการนำเสนอในรูปของตัวเลขและอธิบายได้ไม่ชัดเจน การนำเสนอด้วยรูปภาพหรือกราฟช่วยในการอธิบายและให้ข้อสรุปจากการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนมากขึ้น (Willett & Singer, 1991) ดังนั้นการวิเคราะห์การอยู่รอดจึงได้มีการนำเสนอด้วยรูปภาพหรือกราฟของฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย

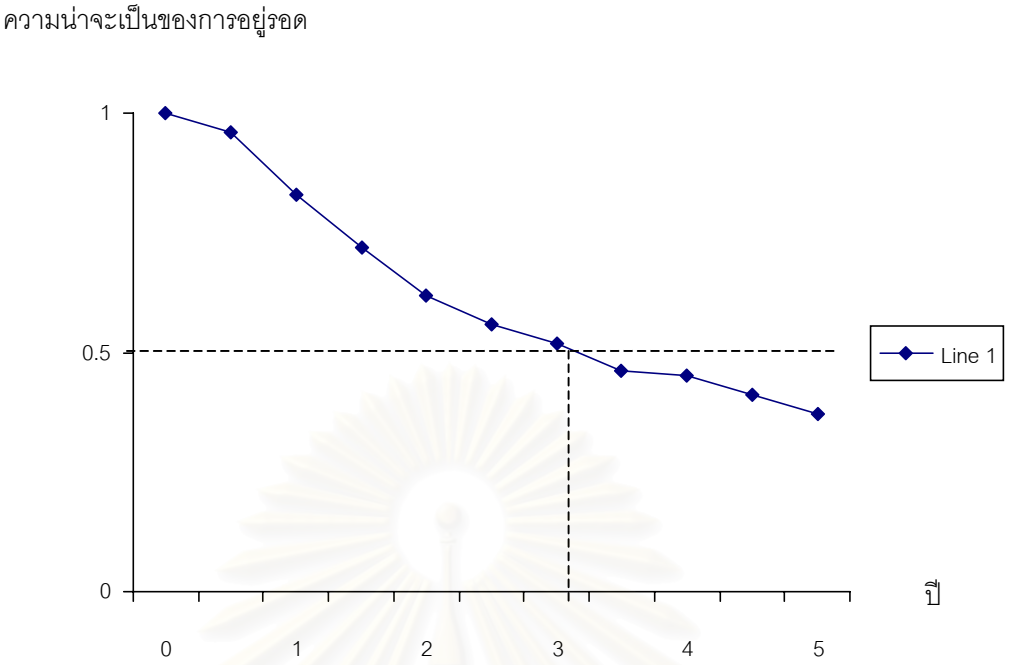
ฟังก์ชันการอยู่รอด (Survival Function = S(t))

ฟังก์ชันการอยู่รอดเป็นค่าความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยตัวอย่างอยู่รอดนานกว่าจุดเวลา t ดังสมการ

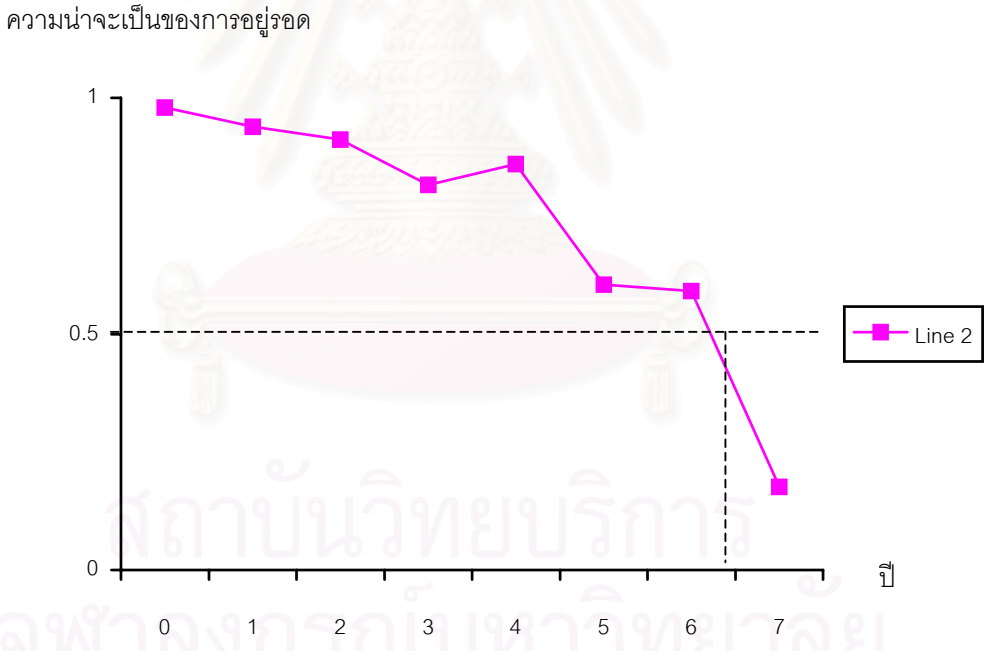
$$S(t) = P(T > t) \text{ , } t > 0$$

เนื่องจาก S(t) เป็นความน่าจะเป็นซึ่งตัวแปรสุ่ม T เกินกว่าแต่ละจุดเวลา t ดังนั้นช่วงเวลา t และฟังก์ชันการอยู่รอด S(t) จะมีความเกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ เมื่อเวลา t เพิ่มขึ้นจาก 0 ถึงอนันต์ ฟังก์ชัน S(t) จะลดลงจาก 1 และเข้าใกล้ 0 เช่น เมื่อเริ่มต้นของการศึกษา เด็กที่เข้ามาอยู่ที่สถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็กจะมีการอยู่รอด 100% นั่นคือค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอดมีค่าเท่ากับ 1.00 ต่อมาเมื่อเวลาผ่านไปมีเด็กออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็ก ฟังก์ชันการอยู่รอดจะลดลงอย่างต่อเนื่องจนเข้าใกล้ศูนย์ (Willett & Singer, 1991) ดังภาพที่ 1 จากภาพ อธิบายได้ว่าประมาณ 82% ของเด็กที่จะอยู่รอดนานกว่า 1 ปี หมายถึง จำนวนเด็ก 82% อยู่ที่สถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็กนานกว่า 1 ปี และประมาณ 72% ของเด็กจะอยู่ที่สถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็กนานกว่า 2 ปี และประมาณ 50% ของเด็กจะอยู่ที่สถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็กนานกว่า 3.1 ปี ซึ่งตัวเลขสุดท้ายนี้เรียกว่า มัธยฐานระยะเวลาอยู่รอด (median survival time)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของเด็กในสถานรับเลี้ยงดูเด็กภายในเวลา 5 ปี



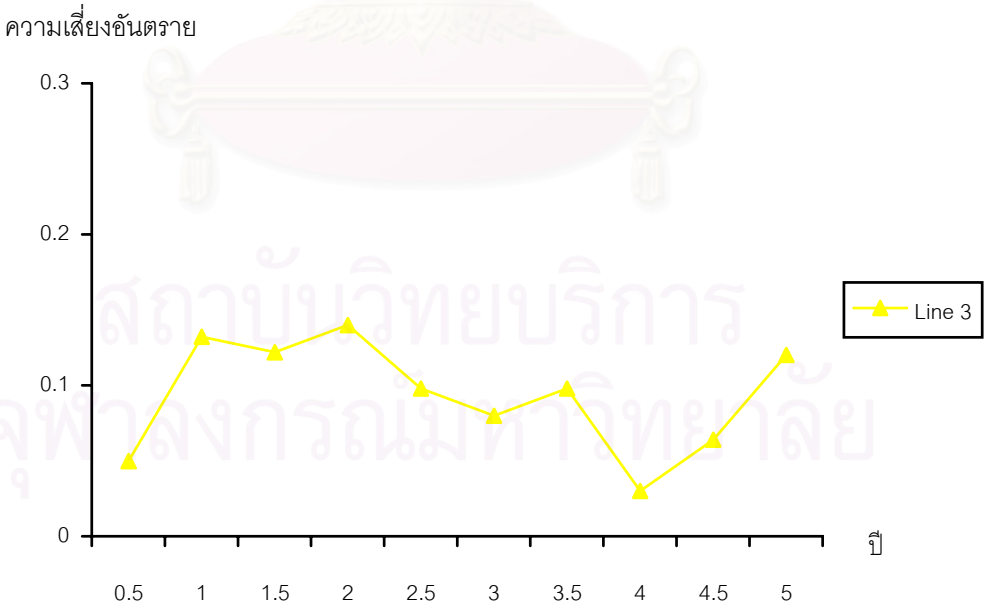
ภาพที่ 2 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนักเรียนที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษาออกจากโรงเรียนภายในเวลา 7 ปี

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 3 มาพล็อตเป็นฟังก์ชันการอยู่รอด ดังภาพที่ 2 จากภาพอธิบายได้ว่าประมาณ 93.88% ของนักเรียนที่จะอยู่รอดนานกว่า 1 ปีและประมาณ 91.16% ของนักเรียนที่จะอยู่รอดนานกว่า 2 ปี เป็นต้น

ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (Hazard Function = h(t))

ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (conditional probability) ของกลุ่มหน่วยตัวอย่างที่จะไม่อยู่รอด และจากตัวอย่างการที่เด็กเข้ามาอยู่สถานรับเลี้ยงดูเด็ก ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายก็คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่เด็กจะออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็ก ณ จุดเวลานั้นๆโดยที่เด็กยังคงอยู่ที่สถานรับเลี้ยงดูเด็กจนกระทั่งเวลานั้น ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายสามารถพล็อตลงกราฟเพื่อใช้อธิบายความเสี่ยงอันตรายของการออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็ก นั่นคือขนาดของความเสี่ยงอันตราย (hazard) ชี้ให้เห็นความเสี่ยง (risk) ของแต่ละจุดเวลา เช่น ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นความเสี่ยงอันตรายที่ สอดคล้องกับฟังก์ชันการอยู่รอดในภาพที่ 1

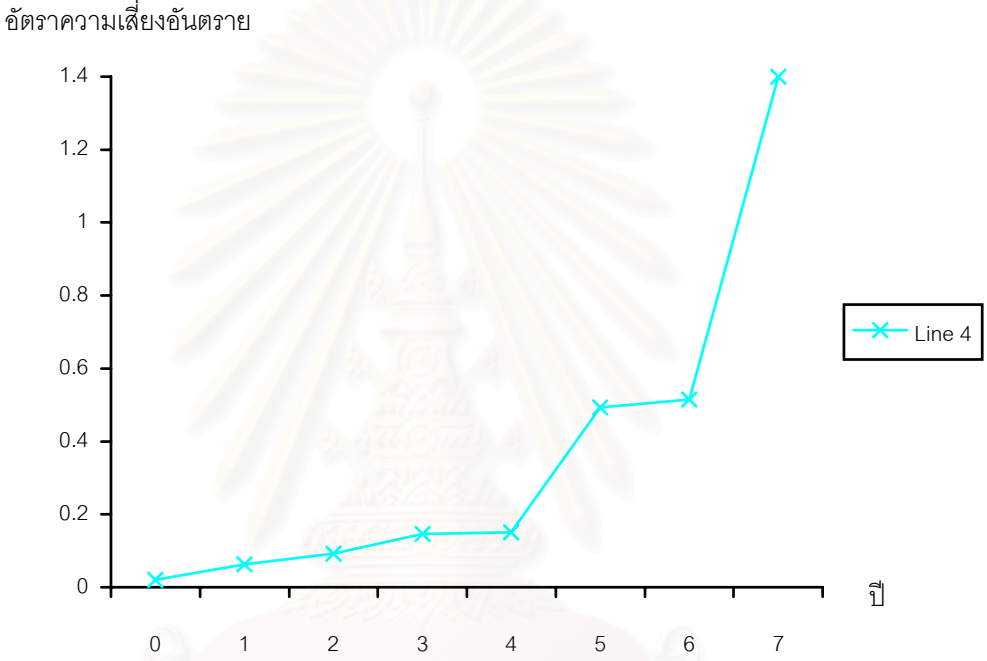
การคำนวณของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายมีดังนี้ สำหรับแต่ละปีจะมีการระบุชุดของความเสี่ยง (risk set) และคำนวณสัดส่วนผู้ที่ออกในระหว่างปีนั้น ค่าประมาณสัดส่วน เรียกว่า ความน่าจะเป็นของความเสี่ยงอันตราย (hazard probability) และค่าประมาณนี้จะเป็นความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข เมื่อนำค่าความน่าจะเป็นของความเสี่ยงอันตรายมาพล็อตเป็นกราฟทุกช่วงเวลา จะได้เป็นฟังก์ชันของความเสี่ยงอันตราย (hazard function) ทำให้ได้ผลสรุปของความเสี่ยงในการเกิดเหตุการณ์ เมื่อทดสอบฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย และเปรียบเทียบความน่าจะเป็นของการเสี่ยงอันตรายที่เวลาแตกต่างกัน สามารถระบุได้ว่าเมื่อไรจึงจะเกิดเหตุการณ์มากที่สุด



ภาพที่ 3 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็กภายในเวลา 5 ปี

จากภาพที่ 3 อธิบายได้ว่าความเสี่ยงของการออกจากสถานรับเลี้ยงดูเด็กเล็กสูงขึ้นในระหว่างปีที่สองและค่อยๆเอียงลาดจนถึงปีที่สี่ และสูงขึ้นอีกครั้งเมื่อเด็กมีอายุที่จะเริ่มเข้าเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา

เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 3 มาพล็อตเป็นกราฟฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย ดังภาพที่ 4 อธิบายได้ว่า อัตราการเสี่ยงอันตรายยังน้อยในช่วงเวลาต้น เมื่อเวลามากขึ้น อัตราความเสี่ยงอันตรายจะสูงขึ้นเรื่อยๆ และลดลงในช่วงเวลาท้ายๆ

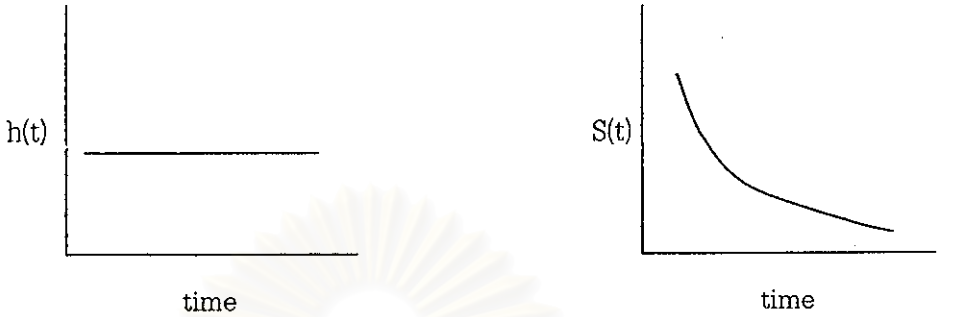


ภาพที่ 4 อัตราความเสี่ยงอันตรายของนักเรียนที่ลงทะเบียนครบตามหลักสูตร 3 ปี และสำเร็จการศึกษาออกจากโรงเรียนภายในเวลา 7 ปี

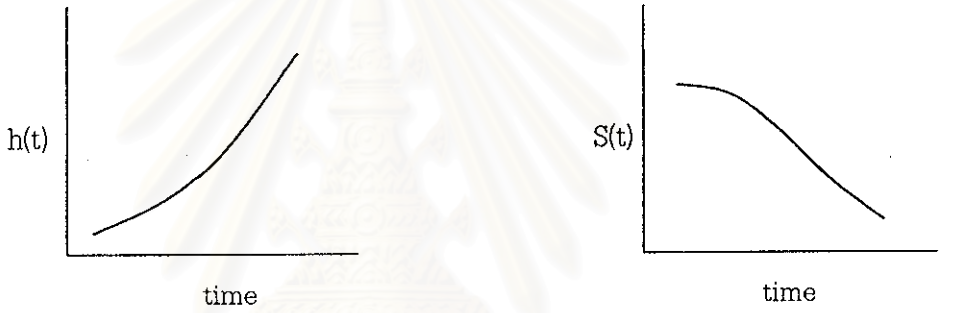
ลักษณะเส้นโค้งของฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายในเชิงทฤษฎีสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5 จากภาพจะเห็นลักษณะของฟังก์ชันต่างกันเป็น 3 แบบตามทฤษฎี แบบแรกคือ ความเสี่ยงอันตรายคงที่ ลักษณะของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายเป็นเส้นตรง และฟังก์ชันการอยู่รอดเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลาหงาย แบบที่สองคือ ความเสี่ยงอันตรายเพิ่มขึ้น ลักษณะของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายเป็นเส้นแบบพาราโบลา และฟังก์ชันการอยู่รอดเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลาคว่ำ และแบบที่สามคือ ความเสี่ยงอันตรายลดลง ลักษณะของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลา และฟังก์ชันการอยู่รอดเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลาหงาย

ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย **ฟังก์ชันการอยู่รอด**

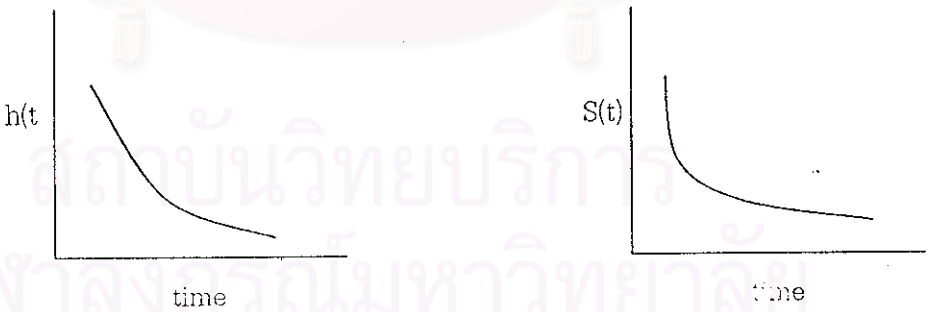
แบบที่ 1 ความเสี่ยงอันตรายคงที่



แบบที่ 2 ความเสี่ยงอันตรายเพิ่มขึ้น



แบบที่ 3 ความเสี่ยงอันตรายลดลง



ภาพที่ 5 ลักษณะเส้นโค้งของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายและฟังก์ชันการอยู่รอดตามทฤษฎี

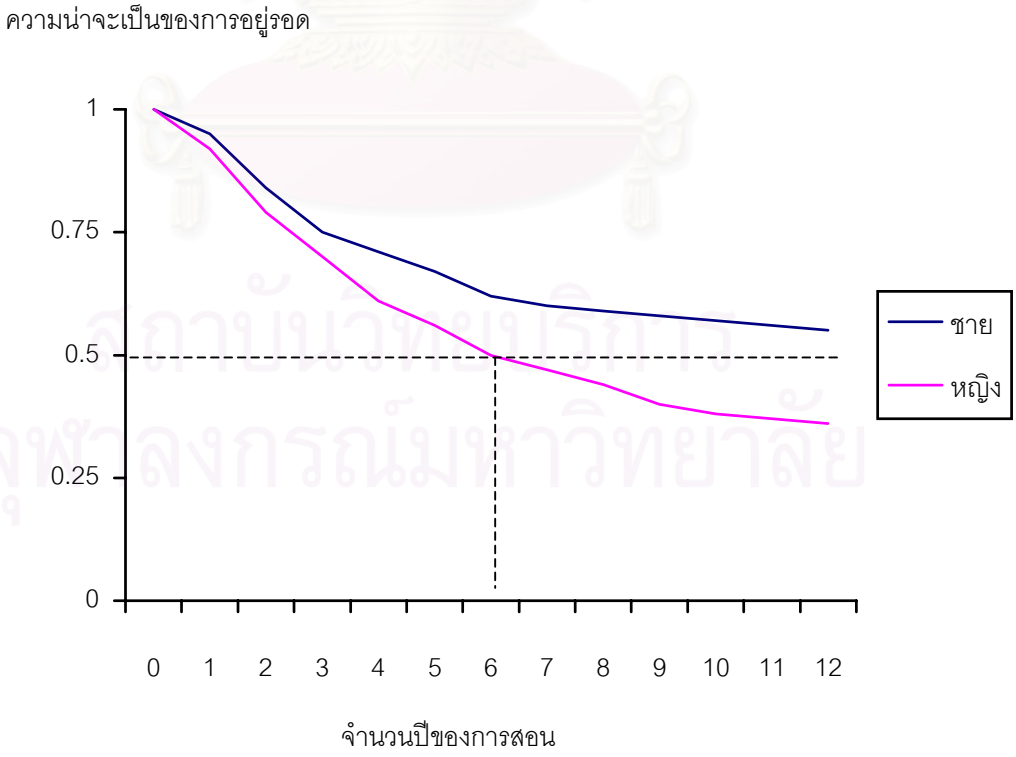
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำนายความแตกต่างของฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

การพิจารณาความแตกต่างของฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทำได้ 2 แบบ ได้แก่ แบบแรกเป็นการวิเคราะห์แบบง่าย โดยใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างของฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่ม แบบที่สองเป็นการวิเคราะห์ด้วยโมเดลความเสี่ยงอันตราย (hazard model)

1. **การวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบง่าย** (Simple Comparison Analysis) วิธีนี้ทำได้โดยการหาค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของกลุ่มตัวอย่างแยกเป็นกลุ่มตามความสนใจของนักวิจัย เช่น แยกคำนวณตามเพศเป็นค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของกลุ่มเพศชายและเพศหญิง แล้วนำค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอดแต่ละกลุ่มมาพล็อตลงกราฟ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของฟังก์ชันการอยู่รอด ในทำนองเดียวกัน นักวิจัยสามารถประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของความเสี่ยงอันตรายของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาพล็อตลงกราฟ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย

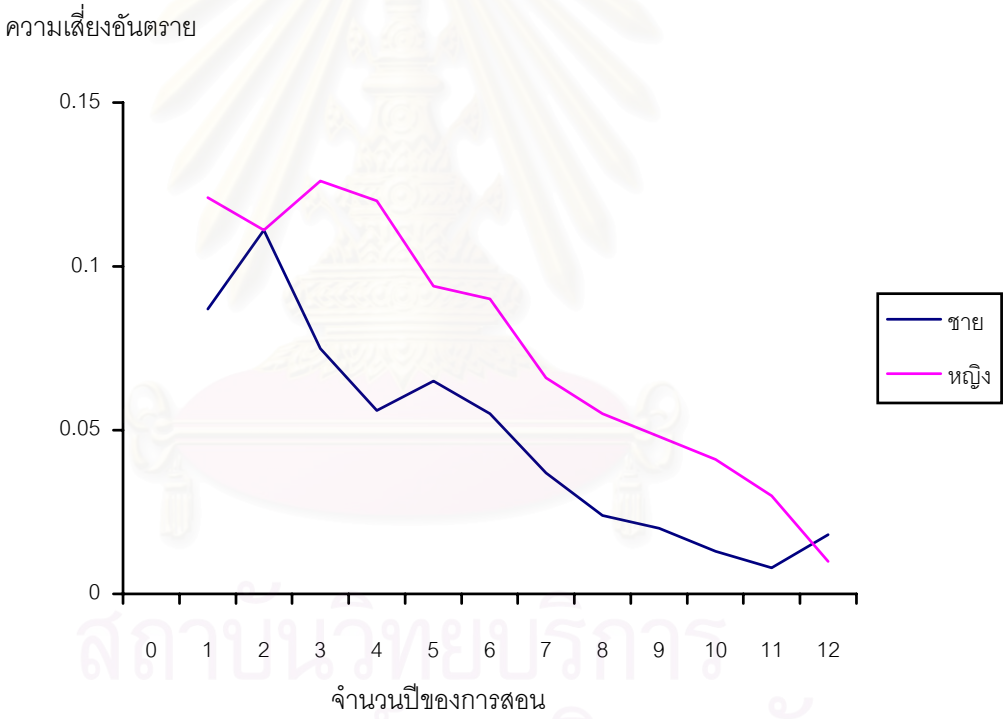
จากตัวอย่างของ Willett และ Singer (1991) แสดงการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย ในช่วงเวลาจำนวนปีที่ทำการสอน 12 ปี ของครูการศึกษาพิเศษรวม 3,941 คน แยกตามเพศ แสดงไว้ในภาพที่ 6 และ 7



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่างกลุ่มเพศชายและเพศหญิงภายใน 12 ปี

จากภาพที่ 6 กราฟของฟังก์ชันการอยู่รอดของกลุ่มตัวอย่างครูการศึกษาพิเศษเพศชายตลอดช่วงเวลา 12 ปี มีค่าความน่าจะเป็นของการอยู่รอดสูงกว่าค่าของกลุ่มเพศหญิง เมื่อลากเส้นตรงที่ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดเท่ากับ 0.5 ไปตัดเส้นกราฟฟังก์ชันการอยู่รอด ณ จุดตัดลากเส้นตั้งฉากขนานกับแกนตั้ง ได้ค่าจำนวนปีที่ทำการสอนเท่ากับ 6 ปี หมายความว่า กลุ่มตัวอย่างครูการศึกษาพิเศษ เพศหญิงจะมีจำนวนเหลือเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดเมื่อทำการสอนเป็นเวลา 6 ปี แต่กลุ่มตัวอย่าง เพศชายจะมีจำนวนเหลือเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมดเมื่อเวลานานกว่า 12 ปี

จากภาพที่ 7 กราฟของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มเพศชายและเพศหญิงตลอดช่วงเวลา 12 ปี ซึ่งสอดคล้องกับฟังก์ชันการอยู่รอดในภาพที่ 6 มีค่าความน่าจะเป็นของความเสี่ยงอันตรายต่ำกว่าค่าของกลุ่มเพศหญิง หมายความว่า ครูการศึกษาพิเศษเพศชายมีความน่าจะเป็นของความเสี่ยงที่จะออกจากงานน้อยกว่าครูการศึกษาพิเศษเพศหญิง



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มเพศชายและเพศหญิงภายใน 12 ปี

วิธีการวิเคราะห์แบบง่ายเหมาะสมกับกรณีที่มีตัวแปรทำนายเป็นตัวแปรจัดประเภทและมีจำนวนเพียง 1–2 ตัวแปร ถ้ามีตัวทำนายหลายๆตัวแปรและเป็นตัวแปรต่อเนื่องควรใช้วิธีที่ 2

2. **การวิเคราะห์ด้วยโมเดลความเสี่ยงอันตราย** (Hazard Model) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายกับตัวทำนาย 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัว เพื่อหาปัจจัย

หรือตัวทำนายที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ในที่นี้ตัวแปรตามคือ ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard function หรือ hazard profile) ตัวแปรทำนายอาจมีจำนวน 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ เมื่อตัวทำนายเป็นตัวแปรจัดประเภทจะกำหนดรหัสใหม่ให้มีค่าเป็น ตัวแปรดัมมี่ (dummy variable) เช่น ตัวแปรเพศ ก็จะกำหนดให้ 1 แทน เพศหญิง และ 0 แทน เพศชาย ส่วนตัวแปรต่อเนื่องไม่ต้องมีการกำหนดรหัสใหม่

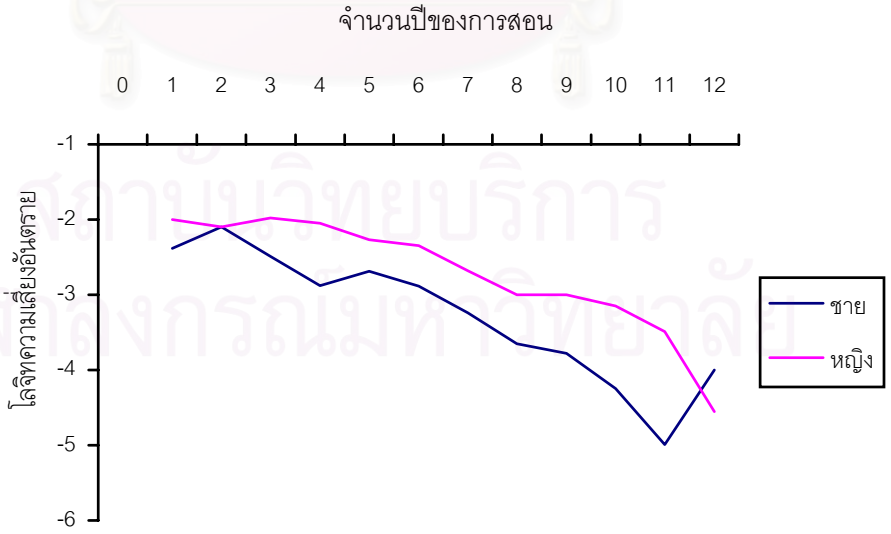
การวิเคราะห์โมเดลความเสี่ยงอันตรายมีลักษณะเหมือนกับการวิเคราะห์การถดถอย ในที่นี้จะมีตัวแปรต้น ได้แก่ ตัวแปรทำนายซึ่งประกอบด้วยตัวแปรทำนายที่เป็นตัวแปรจัดประเภท (เปลี่ยนรูปให้เป็นตัวแปรดัมมี่) และตัวแปรทำนายที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ส่วนตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของความเสี่ยงอันตราย ลักษณะของการวิเคราะห์โมเดลความเสี่ยงอันตรายจึงแตกต่างจากการวิเคราะห์การถดถอยปกติ ตรงที่ตัวแปรตามในการวิเคราะห์โมเดลความเสี่ยงอันตรายเป็นค่าความน่าจะเป็น ลักษณะของการวิเคราะห์จึงคล้ายกับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) หรือการวิเคราะห์การถดถอยโลจิท (logit regression analysis) หลักการในการวิเคราะห์ต้องมีการเปลี่ยนรูปตัวแปรตาม ดังนี้

กำหนดให้ p = ค่าความน่าจะเป็นของการเสี่ยงอันตรายที่จะออกจากการสอน

$\text{logit}(p) = \ln [\, p / (1-p) \,]$

= ลอการิทึมของแต้มต่อ (log-odds) ของการออกจากการสอน

ในที่นี้ ค่า $p / (1-p)$ = แต้มต่อ (odds) ของการออกจากการสอน



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบโลจิทความเสี่ยงอันตรายระหว่างกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงภายใน 12 ปี

ผลจากการแปลงค่าตัวแปรตามจะทำให้ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายในภาพที่ 7 เปลี่ยนรูปเป็นกราฟในภาพที่ 8 ค่าของตัวแปรตามจะมีค่าติดลบได้ และจะทำให้รูปกราฟมีความแตกต่างของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายระหว่างครูการศึกษาพิเศษเพศชายและเพศหญิง มีค่ากว้างขึ้นในช่วงปีท้ายๆ สมการถดถอยเมื่อเขียนในรูปฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย [h(t)] โดยมีตัวแปรดัมมี่ FEMALE แทนตัวแปรเพศ จะแสดงได้ดังสมการ

$$\text{logit } [h(t)] = \beta_0(t) + \beta_1 \text{FEMALE} \quad \text{.....สมการที่ 1}$$

พารามิเตอร์ $\beta_0(t)$ มีชื่อเรียกว่า โลจิทของโพรไฟล์ความเสี่ยงอันตรายพื้นฐาน (baseline logit-hazard profile) ค่าพารามิเตอร์นี้ จะมีค่าเท่ากับ โลจิทของโพรไฟล์ความเสี่ยงอันตรายทั้งหมด (entire logit-hazard profile) เมื่อตัวทำนาย Female มีค่าเท่ากับศูนย์ เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าพารามิเตอร์จุดตัดแกน (intercept) นี้มิใช่เป็นค่าคงที่เหมือนในการวิเคราะห์การถดถอยปกติ แต่เขียนอยู่ในรูปฟังก์ชันของเวลาที่ทำการสอน คือ เขียนอยู่ในรูป $\beta_0(t)$

พารามิเตอร์ความชัน β_1 แทนขนาดความแตกต่างระหว่างโลจิทความเสี่ยงอันตรายของกลุ่มตัวอย่างครูการศึกษาพิเศษเพศชายและเพศหญิง ตามแผนภาพ ค่าพารามิเตอร์มีค่าเป็นบวก เนื่องจากฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายของเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย กล่าวคือ ครูการศึกษาพิเศษเพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะออกจากการเป็นครูในปีต่างๆมากกว่าเพศชาย

เมื่อขยายการวิเคราะห์ด้วยโมเดลความเสี่ยงอันตรายให้รวมตัวทำนายมากกว่า 1 ตัว ตามหลักของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิท จะสามารถขยายการวิเคราะห์ออกไปได้ ดังสมการที่ 2 และ 3 ในสมการที่ 2 เป็นการเพิ่มตัวแปรทำนายอายุของครูเมื่อแรกเข้าทำงาน (AGEHIRED) และในสมการที่ 3 เพิ่มตัวทำนายที่เป็นปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรดัมมี่เพศหญิงและอายุเมื่อแรกเข้าทำการสอน ดังสมการ

$$\text{logit } [h(t)] = \beta_0(t) + \beta_1 \text{FEMALE} + \beta_2 \text{AGEHIRED} \quad \text{.....สมการที่ 2}$$

$$\text{logit } [h(t)] = \beta_0(t) + \beta_1 \text{FEMALE} + \beta_2 \text{AGEHIRED} + \beta_3 \text{FEMALE*AGEHIRED} \quad \text{....สมการที่ 3}$$

การวิเคราะห์ด้วยโมเดลของความเสี่ยงอันตรายยังสามารถรวมตัวแปรทำนายที่เป็นตัวแปรซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาได้ด้วย ตัวทำนายประเภทนี้เรียกว่า ตัวทำนายที่แปรตามเวลา (time-varing predictors) ตัวอย่างของตัวทำนายประเภทนี้ เช่น เงินเดือนครู สภาพการทำงาน เป็นต้น เมื่อนำตัวทำนายประเภทนี้ใส่เข้าในสมการถดถอย เช่น ใส่ตัวแปรเงินเดือนครู จะได้ดังสมการที่

$$\text{logit } [h(t)] = \beta_0(t) + \beta_1 \text{FEMALE} + \beta_2 \text{AGEHIRED} + \beta_3 \text{FEMALE*AGEHIRED} + \beta_4 \text{SALARY}(t) \quad \text{.....สมการที่ 4}$$

จากสมการที่ 4 แสดงว่าโลจิทของโพรไฟล์ความเสี่ยงอันตราย (logit-hazard profile) มีค่าขึ้นอยู่กับตัวทำนายที่แปรตามเวลา 1 ตัว และตัวทำนายที่ไม่แปรตามเวลา 3 ตัว ถ้าค่า β_1, β_2, β_3 และβ_4 เป็นบวก แสดงว่า ครูการศึกษาพิเศษเพศหญิงที่มีอายุเมื่อแรกเข้าทำงานสูงและมีเงินเดือนสูง จะมีความเสี่ยงสูงที่จะออกจากการสอน ถ้าค่าพารามิเตอร์ β_4 เป็นลบ แสดงว่าครูการศึกษาพิเศษที่มีเงินเดือนสูงจะมีความเสี่ยงน้อยที่จะออกจากการสอน

หลักการวิเคราะห์ด้วยโมเดลของความเสี่ยงอันตรายนี้ เป็นจุดตั้งต้นของการพัฒนาการวิเคราะห์การอยู่รอดตามวิธีของ Kaplan-Meier และการวิเคราะห์โดยใช้โมเดลการถดถอยของ Cox

การวิเคราะห์การอยู่รอดของ Kaplan–Meier

การวิเคราะห์การอยู่รอดของ Kaplan–Meier เป็นวิธีของการประมาณความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์ (time-to-event) ในกรณีที่มีหน่วยตัวอย่างถูกเซนเซอร์ โมเดลของ Kaplan–Meier ขึ้นกับการประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขในแต่ละจุดเวลาที่เหตุการณ์เกิดขึ้น และใส่ลิมิตของความน่าจะเป็นในค่าประมาณอัตราการอยู่รอดของแต่ละจุดเวลา วิธีนี้ใช้เมื่อต้องการบรรยายความน่าจะเป็นของการอยู่รอดและอัตราความเสี่ยงอันตราย หรือต้องการเปรียบเทียบระยะเวลาอยู่รอดของกลุ่มที่แตกต่างกันกับตัวแปรเดี่ยวแบบไม่ต่อเนื่อง (single categorical variable) เช่น ตัวแปรเพศกับกลุ่มที่จัดกระทำ (Luke & Homan, 1998)

การวิเคราะห์การอยู่รอดโดยใช้โมเดลการถดถอยของ Cox (Cox Regression)

วิธีวิเคราะห์การอยู่รอดโดยใช้โมเดลการถดถอยของ Cox เป็นเทคนิคที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาอยู่รอดกับตัวทำนาย พิจารณาจากฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายในการประมาณความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risk) โมเดลของการถดถอยของ Cox ใช้ทำนายอิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรตามซึ่งในกรณีนี้ ตัวแปรตาม คือ ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายที่แปลงค่าให้อยู่ในรูปของโลจิท ตัวแปรทำนายในที่นี้เรียกว่า ตัวแปรร่วม (covariates) โมเดล Cox Regression อย่างง่ายเมื่อฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายเป็น h(t) และ ตัวทำนาย คือ X แสดงได้ดังสมการที่ 5

$$h(t) = [\, h_0(t) \,]\, e^{(BX)} \quad \text{.....สมการที่ 5}$$

นั่นคือ $h(t) / h_0(t) = e^{(BX)}$

ใส่ค่า ln ดังนั้น $\ln [h(t) / h_0(t)] = BX$

ในที่นี้ $\ln [h(t) / h_0(t)]$ = ลอการิทึมของแต้มต่อของเหตุการณ์

B = พารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ของการถดถอยของตัวทำนาย X

e = ฐานของลอการิธึมธรรมชาติ ซึ่งมีค่าประมาณ 2.718

$h_0(t)$ = ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายพื้นฐาน (baseline hazard function) เมื่อให้ X เข้าใกล้ศูนย์ (ค่าความเสี่ยงไม่มีการจัดกระทำหรือไม่มีเงื่อนไข)

ประโยชน์ที่ได้จากฟังก์ชันการอยู่รอดและฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายนี้ Willett และ Singer (1991) สรุปไว้ว่ามีสามประการดังนี้

ประการที่หนึ่ง จากฟังก์ชันการอยู่รอด ถ้าหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยอยู่รอดตลอดช่วงเวลาการศึกษา หมายความว่า ไม่มีกรณีที่ถูกเซนเซอร์ (no censored) เราสามารถหาระยะเวลาโดยเฉลี่ยได้จากค่าเฉลี่ยของช่วงเวลาทั้งหมด แต่ถ้ามีหน่วยตัวอย่างออกก่อนสิ้นสุดการศึกษา นั่นคือเกิดกรณีที่ถูกเซนเซอร์ (censored) ลักษณะของการคำนวณจะซับซ้อนขึ้น การประมาณค่ามัธยฐานของช่วงระยะเวลา (median life time) หมายถึง เวลาที่จำนวนหน่วยตัวอย่างออกไปแล้วครึ่งหนึ่ง ซึ่งมีประโยชน์ในการตอบคำถามที่ว่า เหตุการณ์ที่ศึกษาเกิดขึ้นเมื่อไร (when) ได้

ประการที่สอง ความน่าจะเป็นของความเสี่ยงอันตราย (hazard probability) มีประโยชน์ในการบอกตำแหน่งที่แน่นอนว่าเมื่อไรจึงจะเกิดเหตุการณ์นั้นๆสูงสุด

ประการที่สาม ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard function) ก่อให้เกิดโมเดลทางสถิติที่สามารถใช้สืบหาตัวทำนายวิกฤต (critical predictors) ของการเกิดเหตุการณ์นั้นได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การอยู่รอด

จากการศึกษางานวิจัยทางสาธารณสุข พบว่า นักวิชาในสาขาสาธารณสุขเรียกการวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์การรอดชีพ เนื่องจากเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการมีชีวิตรอดจากโรค โดยการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วย การวิจัยในสาขาสาธารณสุขและสาขาอื่นๆมีวัตถุประสงค์เหมือนกัน คือ เพื่อศึกษาระยะเวลารอดชีพของผู้ป่วยและศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลารอดชีพของผู้ป่วย การวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์การรอดชีพ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวย้อนหลัง เป็นการศึกษาระยะยาว (retrospective cohort study) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 6.1.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ Kaplan-Meier, Logrank test และ Cox's Proportional Hazard Model ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ α = .05

งานวิจัยในสาขาสาธารณสุขที่ผู้วิจัยศึกษา ได้แก่ งานวิจัยของสุกัญญา จงถาวรสถิตย์ (2541) เป็นการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็ง ลำไส้ใหญ่ในประเทศไทย งานวิจัยของนิรวรรณ กิตติธรกุล (2541) เป็นการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งช่องปากในประเทศไทย งานวิจัยของพิทยา สิงห์โตทอง (2541) เป็นการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2535-2539 งานวิจัยของอรวรรณ เรืองสนาม (2541) เป็นการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกในประเทศไทย และงานวิจัยของอาภรณ์ ดำรงวัฒนกุล (2542) เป็นการศึกษาการรอดชีพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ซึ่งผู้วิจัยสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อระยะเวลารอดชีพของผู้ป่วยจากงานวิจัยทางสาธารณสุข

ผู้วิจัย / ตัวแปรอิสระ	สุกัญญา	นิรวรรณ	พิทยา	อรวรรณ	อาภรณ์
อายุ	✓	✓	✓	✓	✓
เพศ	✓	✓	✓		✓
สถานภาพ	✓	✓	✓	✓	✓
อาชีพ	✓	✓	✓	✓	✓
การศึกษา/ ระดับการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
ระยะของโรค	✓	✓	✓	✓	
Histological type	✓	✓		✓	
Histological grading	✓	✓	✓		
ขนาดของมะเร็งปฐมภูมิ	✓	✓	✓		
ตำแหน่งของมะเร็ง	✓	✓	✓		
การแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลือง	✓	✓			
การแพร่กระจายไปอวัยวะอื่น	✓	✓	✓		
วิธีการรักษา	✓	✓	✓	✓	✓
สภาวะของการมีประจำเดือน			✓		
ที่อยู่/ ภูมิลำเนา		✓	✓	✓	
จำนวนของต่อมน้ำเหลืองที่เซลล์มะเร็ง			✓		
ลักษณะทางจุลกายภาคของมะเร็ง			✓		
ตัวรับฮอร์โมนเอสโตรเจน			✓		
ตัวรับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน			✓		

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ผู้วิจัย / ตัวแปรอิสระ	สุกัญญา	นิรวรรณ	พิทยา	อรวรรณ	อาภรณ์
อวัยวะที่มีเซลล์มะเร็ง			✓		
ลักษณะของเซลล์เมื่อสิ้นสุดการศึกษา				✓	
การมีโรคอื่นร่วมกับมะเร็งปากมดลูก				✓	
ประวัติการสูบบุหรี่					✓
โรคที่เป็นร่วมกับโรคหลอดเลือดหัวใจ					✓
ผล lab ที่เกี่ยวข้อง					✓
ค่า Ejection fraction					✓
จำนวนเส้นเลือดที่ตีบตัน					✓
ระดับความรุนแรงของโรค					✓
โรคปอดอื่นๆที่เป็นร่วมกับโรคปอดเรื้อรัง					✓
ค่า Forced Expiratory Volum (FEV_1)					✓
ปริมาณออกซิเจนในเลือด					✓
ค่า Hematocrit (Hct)					✓

จากตารางที่ 4 พบว่า ตัวแปรของงานวิจัยการรอดชีพทางสาธารณสุขมีความคล้ายคลึงกัน โดยมีตัวแปรตามของงานวิจัยการรอดชีพ คือ ระยะเวลารอดชีพและสถานะผู้ป่วยเหมือนกัน ส่วนตัวแปรอิสระแตกต่างกันบ้างตามลักษณะของโรคที่ศึกษา ตัวแปรอิสระที่งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้เหมือนกัน คือ ตัวแปรลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายงานการวิจัยสาขาอื่นๆ พบว่า ในงานวิจัยทางด้านสถิติศาสตร์ได้มีการศึกษาการวิเคราะห์นี้เช่นกัน แต่เรียกการวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์การอยู่รอด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

นันทพร อารยะสกุลวงศ์ (2539) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าฟังก์ชันการรอดชีพด้วยวิธีการประมาณที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ ซึ่งวิธีการประมาณที่ใช้ในการวิจัย คือ วิธีพีแอล วิธีฟังก์ชันภาวะภัย และวิธีเบส์ที่กำหนดการแจกแจงก่อน (prior distribution) เป็น 2 แบบ คือ แบบกระบวนการแกมมา (gramma process) และกระบวนการดีริชเลต์ (dirichlet process) โดยศึกษาข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งประเภทที่ 1 ซึ่งมีการแจกแจงเป็นแบบไวบูลล์ และลอกนอร์มอล ข้อมูลที่ใช้ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล

วิชัย มหัตเดชกุล (2535) ได้เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบนอนพาราเมตริก ที่ใช้ในการเปรียบเทียบการแจกแจงการรอดชีพของ 2 ประชากร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบ Gehan's Generalized Wilcoxon (Gh), Log rank with permutation variance (Lrp) และ Peto-Prentice (PP) ทั้งนี้ศึกษาในกรณีประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล แบบไวบูลล์ และแบบลอกนอร์มอล โดยที่ขนาดตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน นอกจากนี้ศึกษาในกรณีที่ข้อมูลไม่เกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์และเกิดค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ โดยรูปแบบค่าสังเกตไม่สมบูรณ์เป็นแบบสุ่มและแบบทางขวา ทำการจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล

ศมีลา วิเชียรโรจน์ (2533) ได้เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทดสอบแบบนอนพาราเมตริกบางตัว ที่ใช้ในการเปรียบเทียบการแจกแจงการรอดชีพของประชากร 2 กลุ่มที่มีค่าสังเกตไม่สมบูรณ์ โดยใช้สถิติทดสอบ Cox Mantel Test (CM), Peto and Peto Generalized Wilcoxon Test (GW), Logrank Test (Lr), Modified Logrank (MLr) โดยการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล เมื่อกำหนดการแจกแจงของประชากรเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล แบบไวบูลล์ และแบบลอกนอร์มอล

ตอนที่ 3 การออกกลางคันและการวิเคราะห์การอยู่รอด

การประยุกต์การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันเป็นวิธีการที่นับวันจะได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น เพราะการวิเคราะห์การอยู่รอดสามารถตอบคำถามวิจัยเกี่ยวกับการออกกลางคันได้ดีมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการออกจากการเรียน การออกจากการสอนของครู Willett และ Singer (1991) สรุปว่า การวิเคราะห์การอยู่รอดมีความจำเป็นและเป็นเทคนิควิธีที่มีความสำคัญต่อการศึกษาการออกกลางคันและการสำเร็จการศึกษาของนิสิต การอยู่ทำงานและการลาออกจากงานของครูหรือบุคลากรที่ประกอบอาชีพในสาขาต่างๆ

เนื่องจากการวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาเรื่องการออกกลางคันในประเทศไทยนั้น พบว่า ยังไม่มีผู้ใดได้ศึกษาเอาไว้เลย ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิจัยดังกล่าวที่มีเฉพาะในต่างประเทศเท่านั้น ดังต่อไปนี้

Willett & Singer (1991) ได้แนะนำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกลางคันของนักเรียนและการลดลงของจำนวนครู โดยใช้การวิเคราะห์การรอดชีพ ซึ่งได้แสดงให้เห็นว่าวิธีนี้ได้ประโยชน์มากกว่าวิธีในอดีต อีกทั้งช่วยแสดงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและให้โมเดลเชิงสถิติของการเสี่ยงที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นๆ นอกจากนี้ Willett และ Singer ยังได้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของการวิเคราะห์การอยู่รอดว่ามีการพัฒนาแตกต่างไปจากการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมใน 4 ด้าน ด้านแรกเป็นด้าน

ช่วงเวลาในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์แบบดั้งเดิมไม่ให้ความสำคัญเรื่องความแปรปรวนของช่วงเวลา แต่การวิเคราะห์การอยู่รอดรุ่นหลังจะมีการพิจารณาความแปรปรวนของช่วงเวลาด้วย ด้านที่สองเป็นด้านของจำนวนช่วงเวลาในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์แบบดั้งเดิมศึกษาช่วงเวลาเดียว ในขณะที่การวิเคราะห์การอยู่รอดรุ่นหลังศึกษาการวิเคราะห์หลายช่วงเวลาพร้อมกัน ด้านที่สามเป็นด้านวิธีการรวบรวมค่าสังเกต การวิเคราะห์แบบดั้งเดิมไม่มีระบบ ใช้ข้อมูลเท่าที่มี ส่วนการวิเคราะห์การอยู่รอดรุ่นหลังมีการรวบรวมข้อมูลเป็นระบบและมีการนำกรณีเซนเซอร์มาวิเคราะห์ด้วย และด้านสุดท้ายเป็นด้านเกี่ยวกับพลวัตร (dynamic) ในการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมไม่สามารถวิเคราะห์สภาพพลวัตรของสถานการณ์ได้ ในขณะที่การวิเคราะห์การอยู่รอดรุ่นหลังสามารถวิเคราะห์สภาพพลวัตรได้ดีกว่า สารสนเทศของวิธีวิเคราะห์การอยู่รอดแบบดั้งเดิม และการวิเคราะห์การอยู่รอดในระยะหลังทั้งสี่ด้าน ผู้วิจัยนำเสนอไว้ในตารางที่ 5 พร้อมทั้งตัวอย่างของการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบการวิเคราะห์การอยู่รอดกับการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม

การวิเคราะห์การอยู่รอด	การวิเคราะห์แบบดั้งเดิม	ตัวอย่างของการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม
1. ในการศึกษาช่วงเวลาที่ต่างกัน ความแปรปรวนของแต่ละช่วงเวลาก็จะต่างกันด้วย ซึ่งการวิเคราะห์การอยู่รอดจะพิจารณาความแปรปรวนของช่วงเวลาด้วย ทำให้วิเคราะห์หลายๆช่วงเวลาพร้อมกัน	1. การวิเคราะห์แบบดั้งเดิมไม่ให้ความสำคัญในเรื่องความแปรปรวนของช่วงเวลา	เปรียบเทียบ attrition rate ของครูผู้ชายกับครูผู้หญิง ใน 5 ปี พบว่า ครูผู้หญิงมี attrition rate สูงกว่าครูผู้ชาย ซึ่งการวิเคราะห์การอยู่รอดจะพิจารณา ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง อาจพบว่าครูผู้ชายออกในปีแรก ในขณะที่ครูผู้หญิงออกในทุกเวลา
2. ศึกษาหลายๆช่วงเวลาพร้อมกัน ทำให้ได้ข้อสรุปในแต่ละช่วงเวลา	2. ศึกษาช่วงเวลาเดียว ทำให้ได้ผลสรุป หรือข้อค้นพบเดียว	พิจารณา attrition rate ของครูใน 1 ปี 3 ปีหรือ5 ปี พบว่าปีแรกครูผู้หญิงอยู่นานกว่า 3 ปีไม่มีความแตกต่างกัน และ5 ปี ครูผู้ชายอยู่นานกว่า แต่ในการวิเคราะห์การอยู่รอดบอกได้ด้วยว่า ครูผู้ชายมักจะการออกมากในปีแรก แต่ครูผู้หญิงมักจะออกมากในปีที่ 6
3. วิธีการสำหรับการรวบรวมค่าสังเกตเป็นระบบ นำกรณีเซนเซอร์ มาวิเคราะห์ด้วย	3. วิธีการสำหรับการรวบรวมค่าสังเกตไม่เป็นระบบ คือ ใช้ข้อมูลเท่าที่มี ซึ่งอาจใช้ค่าเฉลี่ยมาแทนค่าที่หายไป หรือไม่พิจารณากรณีเซนเซอร์	การเปรียบเทียบครูที่สอนต่อเนื่องเป็นเวลา 5 ปี กับครูที่ออกก่อน 5 ปี ถ้างานสอนในปีแรกหนักมาก ครูที่ออกในปีแรกก็จะแตกต่างอย่างเป็นระบบจากครูที่ออกภายหลัง ซึ่งวิธีวิเคราะห์การอยู่รอดจะเน้นที่ความเสี่ยงที่จะออกจากการสอนในแต่ละปี ทำให้เห็นความแตกต่างชัดเจน
4. ในสถานการณ์ที่มีเวลามาเกี่ยวข้องจะเป็นพลวัตร (dynamic) นั่นคือ เวลาเปลี่ยนไปสถานการณ์ก็เปลี่ยนไปด้วย ซึ่งวิธีนี้จะให้ตัวทำนายเป็นพลวัตรด้วย	4. ในสถานการณ์ที่มีเวลามาเกี่ยวข้องจะเป็นพลวัตร วิธีวิเคราะห์แบบเก่าจะให้ตัวทำนายเป็นคงที่ (static)	ศึกษาผลของตัวแปรเงินเดือนและความพึงพอใจงานซึ่งจะเปลี่ยนไปตามเวลา โดยวิธีแบบดั้งเดิมบังคับสร้างโมเดลเชิงคงที่ ส่วนวิธีวิเคราะห์การอยู่รอดยอมให้เป็นโมเดลเชิงพลวัตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Adams and Dial (1993) ได้ศึกษาอัตราการลดลงของจำนวนครูในเมือง ประชากร คือ ครูใหม่หรือเพิ่งสอนในปีแรก โรงเรียนประถมศึกษา (เกรด 1 ถึง เกรด 8) ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 1985 ถึงพฤศจิกายน 1991 จำนวน 2,452 คน ที่มีผิวขาว ผิวดำและเชื้อชาติสเปน กลุ่มตัวอย่างคือ ครูที่ออกโดยสมัครใจจำนวน 834 คนและครูที่ยังคงทำงานจนสิ้นสุดการศึกษาจำนวน 1,493 คน รวมทั้งสิ้น 2,327 คน องค์ประกอบที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย เพศ อายุ เชื้อชาติ การศึกษาและหนังสือรับรอง และวิเคราะห์โดยโมเดลการถดถอยของ Cox (Cox Regression Model)

Han and Ganges (1995) ได้ศึกษาระยะเวลาของการเสี่ยงอันตรายที่จะเกิดการออกกลางคันของนักศึกษาที่รับเข้าพิเศษ และปีที่นักศึกษาออกไปโดยส่วนใหญ่ และความเสี่ยงต่อการออกจากมหาวิทยาลัยเมื่อนักศึกษามีคุณลักษณะส่วนตัวและคุณลักษณะพื้นฐานทางการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์การอยู่รอด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษารับเข้ามาในปี 1986 ถึง 1989 มหาวิทยาลัย Northern Illinois จำนวน 1,639 คน ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ เพศ เชื้อชาติ คะแนนสอบย่อยและคะแนนรวม (composite score) อันดับที่ของโรงเรียนมัธยมปลาย จำนวนหน่วยกิตสะสม GPA สถานะทางการศึกษาในแต่ละเทอม และวันที่อนุมัติให้สำเร็จการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อความเสี่ยงต่อการออกกลางคันของนักศึกษามาก คือ เพศ เชื้อชาติ คะแนนสอบ และ อันดับที่ของโรงเรียนมัธยมปลาย ช่วงระยะเวลาที่เกิดความเสี่ยงต่อการออกสูงสุดคือ ภาคการศึกษาที่ 2 3 และ 4 ทั้งเพศชายและหญิง กลุ่มเชื้อชาติทั้ง 4 กลุ่ม และทั้งกลุ่มที่มีความแตกต่างของคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย หรืออันดับที่โรงเรียน ม.ปลาย นอกจากนั้น ช่วงเวลาหลังจากมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดนั้น ลักษณะการกระจายของการอยู่รอดจะคงที่ แต่จะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยประมาณ 4 ภาคการศึกษา แล้วอัตราเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในภาคการศึกษาต่อมา เช่น ภาคการศึกษาที่ 11 ถึง 13

Ronco (1994) ได้ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดแบบ multiple-spell เพื่อศึกษาข้อมูลการออก (stopout data) ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเท็กซัส เมื่อเข้ามาศึกษาในช่วงฤดูใบไม้ร่วง ปี 1983 ถึงช่วงฤดูใบไม้ผลิ ปี 1993 จำนวน 20 ภาคการศึกษา ในที่นี้ spell กำหนดเป็นการลงทะเบียนเรียน (enrolled) หรือไม่ลงทะเบียนเรียน (not enrolled) การเก็บข้อมูลสิ้นสุดเมื่อนักศึกษาได้รับปริญญาบัณฑิตในปี 1993 ผลการวิจัยพบว่า ความเสี่ยงต่อการออกสูงสุดหลังจากภาคการศึกษาที่ 2 ของการลงทะเบียนเรียน และความเสี่ยงเริ่มสูงอีกครั้งหลังจากภาคการศึกษาที่ 4 และ 6 นักศึกษาออกไปแล้วมักจะกลับเข้ามาอีกหลังจากหนึ่งหรือสองภาคการศึกษาไปแล้ว และมีนักศึกษาออกไปเป็นเวลาหกภาคการศึกษาด้วย

Ronco (1995) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสำเร็จการศึกษา การย้าย และการออกกลางคันของนักเรียนกับโมเดลความเสี่ยงอันตราย ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เข้าศึกษาใน

มหาวิทยาลัยในช่วงฤดูใบไม้ร่วง ปี 1987 และติดตามจนถึงฤดูใบไม้ผลิ ปี 1994 จำนวนทั้งสิ้น 1,635 คน ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ สถานะรับเข้า การลงทะเบียนแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา สาขาวิชา GPA และเชื้อชาติ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดการเสี่ยงของการออกกลางคันมากที่สุด คือ สถานะรับเข้า GPA และเชื้อชาติ ความเสี่ยงต่อการย้าย 2 ปี เป็นความเสี่ยงที่สูงเท่ากับความเสี่ยงต่อการออกกลางคันทุกช่วงเวลา และนักศึกษารับเข้าที่มี GPA_S ต่ำจะมีความเสี่ยงสูงสุด สำหรับการศึกษาเวลาการออก พบว่า อัตราการออกกลางคันจะสูงในช่วงหลังจากภาคการศึกษาที่ 2 โดยเฉพาะนักศึกษาสเปน (hispanic student) และนักศึกษาที่มีเงื่อนไข (provisional student)

Somers (1996) ได้ศึกษาโมเดลของการออกของลูกจ้างและเปรียบเทียบยุทธวิธีในการศึกษาการออก โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นางพยาบาล จำนวน 244 คน ที่ทำงานในโรงพยาบาลในเมืองในเมืองใหญ่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐ อายุเฉลี่ย คือ 31 ปี ทำสัญญางานโดยเฉลี่ย 62 เดือน เป็นเพศหญิง 97 %และเป็นชาวคอเคเชียน 86 % โดยวัดจากองค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้ (1) ตัวแปรส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ สถานภาพและการอยู่ด้วยกันกับลูก (2) ความสัมพันธ์กับงาน ได้แก่ สัญญาขององค์กร ความพึงพอใจงานและพฤติกรรมการทำงานแบบสืบสวน (job search) และ (3) การออกจากงาน พิจารณาจากแบบบันทึกข้อมูลส่วนตัวของพนักงานลูกจ้าง

Somers (1999) ได้ศึกษาการออกของลูกจ้างด้วยวิธีการวิเคราะห์การอยู่รอดและวิธีแบบเก่า ความแตกต่างของทั้งสองวิธี คือ วิธีแบบเก่าจะใช้เจตนาของการลาออกจากงานเป็นตัวทำนายพฤติกรรมการออก สำหรับตัวทำนายการออกในส่วนวิธีการวิเคราะห์การอยู่รอดก็คือ ความต่อเนื่องของการมอบหมายงาน (continuance commitment) และเชื้อชาติ (ethnicity)

Tamada and Inman (1997) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการยังคงสอนอยู่ของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเอกชน ด้านศิลปศาสตร์ เพื่อพิจารณาระยะเวลาการอยู่รอดของอาจารย์ผู้ชายและอาจารย์ผู้หญิงว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากทำเนียบประวัติของอาจารย์ 339 คน ที่มีสัญญาการว่าจ้างสอนแบบเต็มเวลาและเริ่มทำงานในปี 1960 จนถึง 1994 และเพื่อทำนายปีสุดท้ายของการสอนที่วิทยาลัยนี้ ตัวแปรที่ใช้ ได้แก่ สถานะ Ph.D. หรือที่มีวิทยานิพนธ์ ป.เอก ปีของ Ph.D. อันดับการเข้าปีของสัญญาการว่าจ้าง และสถานะการเข้าตามสัญญาว่าจ้าง ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ออกในปีแรกๆ (ปี 1960 และปี 1970) และมีช่วงระยะเวลาต่ำกว่าอาจารย์ที่ออกหลังจากนั้น อัตราการยังคงสอนอยู่ของอาจารย์ผู้หญิงและอาจารย์ผู้ชายเหมือนกัน

จากรายงานการวิจัยข้างต้น สรุปว่าตัวทำนายจากที่กล่าวมามี 25 ตัวแปร ดังสรุปในตารางที่ 6 ซึ่งเป็นตัวทำนายที่เกี่ยวกับการออกกลางคันของนักเรียนนักศึกษา 14 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ เชื้อชาติ การศึกษา หนังสือรับรอง คะแนนสอบย่อยและคะแนนรวม อันดับที่ของโรงเรียนมัธยม

ศึกษาตอนปลาย จำนวนหน่วยกิตสะสม GPA สถานะทางการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา วันที่อนุมัติให้สำเร็จการศึกษา สถานะรับเข้า การลงทะเบียน และสาขาวิชา

ตารางที่ 6 ตัวทำนายที่มีผลต่อระยะเวลาการอยู่รอด

ผู้วิจัย / ตัวทำนาย	Adams & Dial	Han & Ganges	Ronco (1995)	Somers (1996)	Somers (1999)	Tamada & Inman
เพศ	✓	✓✓				
อายุ	✓			✓		
เชื้อชาติ	✓	✓✓	✓✓		✓	
การศึกษา	✓					
หนังสือรับรอง	✓					
คะแนนสอบย่อยและคะแนนรวม		✓✓				
อันดับที่ของโรงเรียนมัธยมปลาย		✓✓				
จำนวนหน่วยกิตสะสม		✓				
GPA		✓	✓✓			
สถานะของการศึกษาแต่ละภาค		✓				
วันที่อนุมัติให้สำเร็จการศึกษา		✓				
สถานะรับเข้าศึกษา			✓✓			
การลงทะเบียน			✓			
สาขาวิชา			✓			
สถานภาพ				✓		
การอยู่กับลูก				✓		
สัญญาขององค์กร				✓		
ความพึงพอใจงาน				✓		
พฤติกรรมการทำงาน				✓		
ความต่อเนื่องของการมอบหมายงาน					✓	
สถานะ Ph.D.						✓

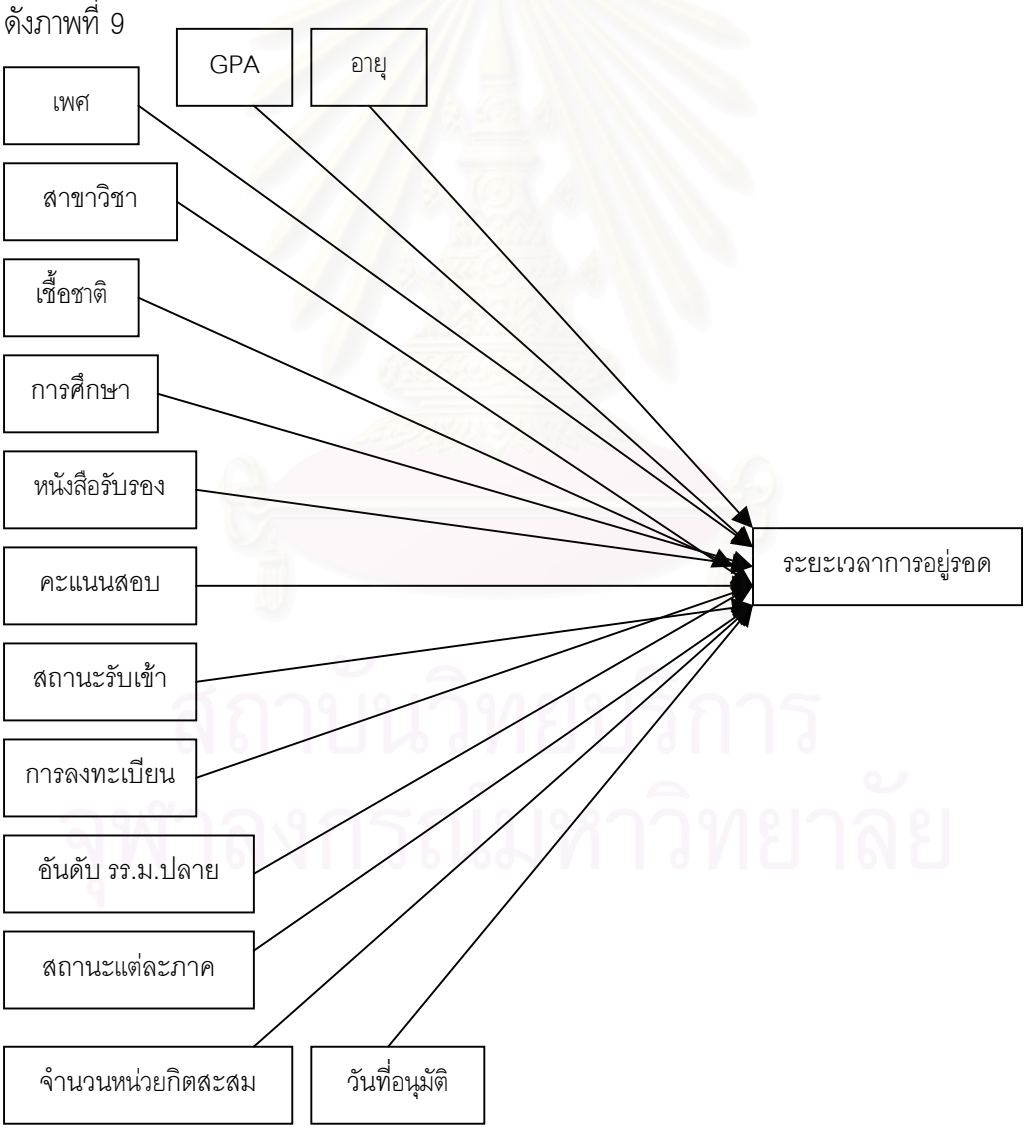
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้วิจัย / ตัวทำนาย	Adams & Dial	Han & Ganges	Ronco (1995)	Somers (1996)	Somers (1999)	Tamada & Inman
ปีของ Ph.D.						✓
อันดับการเข้า						✓
ปีของสัญญาว่าจ้าง						✓
สถานะการเข้าตามสัญญาว่าจ้าง						✓

หมายเหตุ : ✓ แทน ตัวทำนาย และ ✓✓ แทน ตัวทำนายที่มีความสำคัญสูง

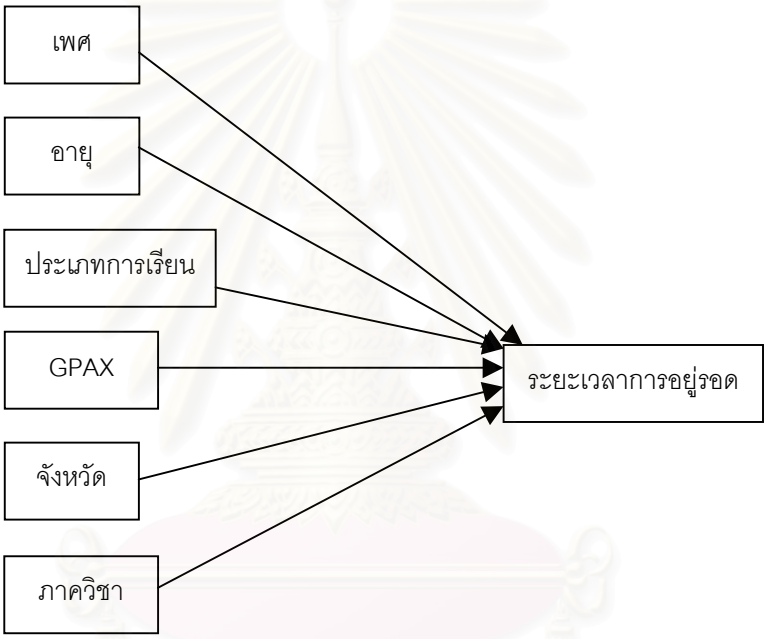
จากข้อสรุปรายงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวทำนายกับระยะเวลาการอยู่รอดได้เป็นกรอบแนวคิดตามทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอดตามทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอด ซึ่งศึกษาจากฐานข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล ผู้วิจัยไม่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาสามรุ่นปีการศึกษา ฐานข้อมูลดังกล่าวนี้ มีข้อจำกัดเรื่องตัวทำนาย กล่าวคือ มีตัวทำนายเพียง 6 ตัวแปร จากตัวทำนาย 14 ตัวแปรในกรอบแนวคิดตามทฤษฎี ตัวทำนายที่ได้จากข้อมูลเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อระยะเวลาการอยู่รอดตามตารางที่ 6 เพียง 1 ตัวแปรเท่านั้น คือ เพศ



ภาพที่ 10 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอด

จากโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของระยะเวลาการอยู่รอดตามกรอบแนวคิดในการวิจัย มีตัวทำนาย 14 ตัวแปร ซึ่งจากรายงานเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องระบุว่า ตัวทำนายเพศ เป็นตัวทำนายที่สำคัญ และมีอิทธิพลสูงต่อระยะเวลาการอยู่รอด ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐาน ดังนี้ ตัวทำนายเพศมีอิทธิพลต่อระยะเวลาการอยู่รอด

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) เพื่อศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 3 รุ่นปีการศึกษา คือ ปีการศึกษา 2532 2533 และ 2534 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) วิธีดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดแบบตารางชีพเพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) อัตราความเสี่ยงอันตราย (hazard rate) ต่อการออกกลางคันสำหรับแต่ละรุ่นปีการศึกษา และผู้วิจัยจะสร้างฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ตามตัวทำนาย 6 ตัว ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนสามรุ่นที่เข้าศึกษาในปี 2532, 2533 และ2534 จำนวน 584, 703 และ 689 คน ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 1,976 คน ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เข้าศึกษารุ่นปีการศึกษา 2532-2534

รุ่นปีศึกษา	จำนวนนิสิต		รวม
	ชาย	หญิง	
2532	531	53	584
2533	625	78	703
2534	609	80	689
รวมทั้งสิ้น	1,765	211	1,976

ตัวแปรสำหรับการวิจัย

เพศ (gender) แบ่งเป็น เพศชายและเพศหญิง

อายุ (age) หมายถึง อายุของนิสิต เมื่อแรกเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกรดเฉลี่ยสะสม (GPAX) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

ประเภทการเรียน หมายถึง ประเภทของการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียน และการศึกษาระดับมัธยมตอนปลายนอกระบบโรงเรียน (สอบเทียบ)

จังหวัด หมายถึง ภูมิลำเนาที่นิสิตสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภาควิชา หมายถึง หน่วยงานระดับภาคที่เป็นต้นสังกัดของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 12 ภาควิชา ดังนี้ ภาควิชาโลหการ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชา อุตสาหการ ภาควิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ภาควิชาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาสำรวจ ภาควิชานิวเคลียร์และเทคโนโลยี และภาควิชาแหล่งน้ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยได้สร้าง เพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาดังตัวอย่างต่อไปนี้

ลำดับที่	รุ่น	เพศ	อายุ	ประเภทการเรียน	เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย	จังหวัดที่สำเร็จการศึกษา	ภาควิชา
1 2 :	2532 “ :						
1 2 :	2533 “ :						
1 2 :	2534 “ :						

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจึงดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยขอความอนุเคราะห์ทางวิชาการจากสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือจากภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ขอใช้ข้อมูล โดยได้แนบตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลไปด้วย

2. ดำเนินการคัดลอกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) จังหวัดที่สำเร็จการศึกษา และภาควิชา จากประวัตินิสิตวิศวกรรมศาสตร์ที่เข้าศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิตจำนวนสามรุ่น คือ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 โดยมีระยะเวลาศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2532-2541 ลงแบบบันทึกข้อมูล การคัดลอกทำโดยการทำสำเนาไฟล์ข้อมูลเฉพาะตัวแปรที่ต้องการใช้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ชื่อคุณมาลินี กาญจนศรีสุขกุล ตัวอย่างข้อมูลที่สำเนาไฟล์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แสดงไว้ในภาคผนวก อนึ่ง เจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผลสำเนาไฟล์ข้อมูลให้โดยใช้โปรแกรม WordPad ผู้วิจัยต้องนำมาบันทึกข้อมูลใหม่ให้เป็นไฟล์ข้อมูลสำหรับโปรแกรม SPSS for Window

3. ผู้วิจัยตรวจสอบและบรรณาธิกรณ์ (edit) ข้อมูล ในกรณีที่พบข้อมูลมีค่าผิดปกติหรือขาดหาย ผู้วิจัยติดต่อสอบถามสำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อยืนยันตัวเลขข้อมูลแต่ละรายการ

กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window version 7.52 ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์แยกตามรุ่นของปีการศึกษาเป็น 3 รุ่นคือ รุ่นปีการศึกษา 2532 2533 และ 2534 แต่ละรุ่นมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อคำนวณสถิติภาคบรรยายของข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย สถิติที่ใช้ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐาน ฐานนิยม ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความโด่งและความเบ้ ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

1.1 การแจกแจงความถี่ และร้อยละ ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน จังหวัด และภาควิชา

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแบบตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ อายุ และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX)

2. การวิเคราะห์การอยู่รอดแบบตารางชีพ (Life Table)

ตารางชีพเป็นตารางที่แสดงจำนวนนิสิตอยู่รอด (number entering this interval) จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์ (number withdrawn during interval) จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง (number exposed to risk) จำนวนนิสิตที่ลาออกกลางคัน (number of terminal event) สัดส่วนนิสิตที่ลาออกกลางคัน (proportion terminating) สัดส่วนนิสิตอยู่รอด (proportion surviving) สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (cumulative proportion surviving at end) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) สัดส่วนความหนาแน่น (probability density) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) อัตราความเสี่ยง (hazard rate) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) สำหรับแต่ละช่วงเวลา (interval) การวิเคราะห์การอยู่รอดแบบตารางชีพนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความน่าจะเป็นของการอยู่รอด และมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด ผลการวิเคราะห์จะให้ค่ามัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) ในแต่ละรุ่นปีการศึกษา นอกจากนี้ยังมีกราฟแสดงฟังก์ชันการอยู่รอดและอัตราความเสี่ยงในแต่ละรุ่นปีการศึกษา

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย โดยใช้การวิเคราะห์ของ Kaplan-Meier

การวิเคราะห์ในตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา เพื่อศึกษาว่าแต่ละกลุ่ม นิสิตมีระยะเวลาการอยู่รอดแตกต่างกันมากน้อยอย่างไร โดยผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดของการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ดังนี้

3.1 ตัวแปรเพศ ผู้วิจัยเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของการออกกลางคันของนิสิต ระหว่างเพศชายและเพศหญิง

3.2 ตัวแปรอายุ ผู้วิจัยแบ่งตัวแปรอายุออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่าง ผู้ที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี ผู้ที่อายุ 17 ปี ผู้ที่อายุ 18 ปี ผู้ที่อายุ 19 ปี และผู้ที่อายุ 20 ปีขึ้นไป

3.3 ตัวแปรประเภทการเรียน ผู้วิจัยแบ่งประเภทการเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่างผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียน และผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนอกระบบโรงเรียน (สอบเทียบ)

3.4 ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) ผู้วิจัยแบ่งเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย ออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่างผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 ผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ย 2.001-3.000 และผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ย 3.001-4.000

3.5 ตัวแปรจังหวัดที่นิสิตสำเร็จการศึกษาในระดับ ม.ปลาย ผู้วิจัยแบ่งจังหวัดออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดระหว่างผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพมหานคร และผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่อื่นๆ

3.6 ตัวแปรภาควิชา ผู้วิจัยเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของการออกกลางคันของนิสิตที่มีภาควิชาแตกต่างกัน ซึ่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มี 12 ภาควิชา แต่มีอยู่ 2 ภาควิชาที่ไม่มีนิสิตคือ ภาควิชาแหล่งน้ำ และภาควิชานิวเคลียร์และเทคโนโลยี

4. การวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard model)

การวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งวิเคราะห์ตาม Cox's proportional hazard model ในขั้นตอนแรกวิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยว (univariate analysis) ก่อน จากนั้นจึงวิเคราะห์แบบตัวแปรพหุ (multivariate analysis) โดยนำตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดี่ยวเข้ามาวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์แบบตัวแปรพหุ ผู้วิจัยได้สร้างตัวแปรดัมมี่โดยกำหนดกลุ่มอ้างอิงของตัวแปรแต่ละตัวแปร ดังนี้ ตัวแปรเพศ กลุ่มอ้างอิงคือ เพศชาย ตัวแปรอายุ กลุ่มอ้างอิงคือ ผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ตัวแปรประเภทการเรียน กลุ่มอ้างอิงคือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนอกระบบโรงเรียน ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย กลุ่มอ้างอิงคือ ผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.00 ตัวแปรจังหวัด กลุ่มอ้างอิงคือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมตอนปลายที่อื่นๆ และตัวแปรภาควิชา กลุ่มอ้างอิงคือ ผู้ที่ไม่ได้สังกัดภาควิชาใด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนี้ ผู้วิจัยนำเสนอในบทที่ 4

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) อัตราเสี่ยงอันตราย (hazard rate) ต่อการออกกลางคันสูงสุด และเพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 2533 และ 2534 ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) จังหวัด และภาควิชา

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ 2 ส่วน ส่วนแรกคือ การแจกแจงความถี่ และร้อยละ ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน จังหวัด และภาควิชา ผลการวิเคราะห์ส่วนที่สองคือ ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องในการวิจัย ได้แก่ อายุ และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) ตอนที่ 2 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์แบบตารางชีพ (Life Table) เพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด อัตราความเสี่ยง และมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดในแต่ละรุ่นปีการศึกษา รวมทั้งกราฟแสดงฟังก์ชันการอยู่รอดและอัตราความเสี่ยงในแต่ละรุ่นปีการศึกษา ตอนที่ 3 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Kaplan-Meier และ Logrank Test และ ตอนที่ 4 เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard model) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ กับตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการวิจัย สำหรับแต่ละรุ่นปีการศึกษา

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

AGE1	แทน	ผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี
AGE2	แทน	ผู้ที่มีอายุ 17 ปี
AGE3	แทน	ผู้ที่มีอายุ 18 ปี
AGE4	แทน	ผู้ที่มีอายุ 19 ปี
AGE5	แทน	ผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี
PROV	แทน	จังหวัดที่นิสิตสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

GPAX1	แทน	ผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000
GPAX2	แทน	ผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 2.001-3.000
GPAX3	แทน	ผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 3.001-4.000
MAJOR1	แทน	ไม่สังกัดภาควิชา
MAJOR2	แทน	ภาควิชาโลหการ
MAJOR3	แทน	ภาควิชาคอมพิวเตอร์
MAJOR4	แทน	ภาควิชาโยธา
MAJOR5	แทน	ภาควิชาไฟฟ้า
MAJOR6	แทน	ภาควิชาเครื่องกล
MAJOR7	แทน	ภาควิชาอุตสาหการ
MAJOR8	แทน	ภาควิชาเคมี
MAJOR9	แทน	ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม
MAJOR10	แทน	ภาควิชาสิ่งแวดล้อม
MAJOR11	แทน	ภาควิชาสำรวจ
B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณ
S.E.	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณ (standard error)
HR	แทน	ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน
h(t)	แทน	ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (hazard function)
$h_0(t)$	แทน	ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายพื้นฐาน (baseline hazard function)
e	แทน	ค่าคงที่ มีค่าประมาณ 2.7183

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 การแจกแจงความถี่ และร้อยละ ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน จังหวัด และภาควิชา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 พบว่า นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 เป็นนิสิตชายมากกว่านิสิตหญิง และสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนมากกว่านอกระบบโรงเรียน (สอบเทียบ) ซึ่งโรงเรียนที่นิสิตสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร รองลงมาคือ จังหวัดเชียงใหม่และสงขลา สำหรับภาควิชาที่นิสิตสังกัด นิสิต

ส่วนใหญ่สังกัดภาควิชาไฟฟ้า รองลงมาคือ ภาควิชาโยธา ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาเครื่องกล โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 8 และตารางที่ 9

นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่เข้าศึกษาจำนวน 3 รุ่น คือ รุ่นปีการศึกษา 2532, 2533 และ 2534 มีจำนวน 584, 703 และ 689 ตามลำดับ โดยจำแนกตามเพศ พบว่า รุ่นปีการศึกษา 2532 มีเพศชาย 531 คน (ร้อยละ 90.9) และเพศหญิง 53 คน (ร้อยละ 9.1) รุ่นปีการศึกษา 2533 มีเพศชาย 625 คน (ร้อยละ 88.9) และเพศหญิง 78 คน (ร้อยละ 11.1) และรุ่นปีการศึกษา 2534 มีเพศชาย 609 คน (ร้อยละ 88.4) และเพศหญิง 80 คน (ร้อยละ 11.6) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของนิสิตเพศชายลดลงทุกปีการศึกษาเป็นร้อยละ90.9 ร้อยละ 88.9 และร้อยละ 88.4

สำหรับประเภทของการสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาในระบบโรงเรียน และการศึกษานอกระบบโรงเรียน (การสอบเทียบ) พบว่า รุ่นปีการศึกษา 2532 มีนิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียน 568 คน (ร้อยละ 97.3) และนอกระบบโรงเรียน 16 คน (ร้อยละ 2.7) รุ่นปีการศึกษา 2533 มีนิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียน 678 คน (ร้อยละ96.4) และนอกระบบโรงเรียน 25 คน (ร้อยละ 3.6) และรุ่นปีการศึกษา 2534 มีนิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียน 659 คน (ร้อยละ 95.6) และนอกระบบโรงเรียน 30 คน (ร้อยละ 4.4) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนลดลงทุกปีการศึกษาเป็นร้อยละ 97.3, ร้อยละ 96.4 และร้อยละ 95.6

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มี 12 ภาควิชา ดังตารางที่ 8 และจากการศึกษาจำนวนนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 2533 และ 2534 พบว่า (1) ภาควิชาโลหการ มีจำนวน 18 คน (ร้อยละ 3.1) 18 คน (ร้อยละ 2.6) และ 15 คน (ร้อยละ 2.2) ตามลำดับ (2) ภาควิชาคอมพิวเตอร์ มีจำนวน 48 คน (ร้อยละ 8.2) 51 คน (ร้อยละ 7.3) และ 56 คน (ร้อยละ 8.1) ตามลำดับ (3) ภาควิชาโยธา มีจำนวน 87 คน (ร้อยละ 14.9) 112 คน (ร้อยละ 15.9) และ 103 คน (ร้อยละ 14.9) ตามลำดับ (4) ภาควิชาไฟฟ้า มีจำนวน 130 คน (ร้อยละ 22.3) 131 คน (ร้อยละ 18.6) และ 133 คน (ร้อยละ 19.3) ตามลำดับ (5) ภาควิชาเครื่องกล มีจำนวน 72 คน (ร้อยละ 12.3) 100 คน (ร้อยละ 14.2) และ 98 คน (ร้อยละ 14.2) ตามลำดับ (6) ภาควิชาอุตสาหการ มีจำนวน 87 คน (ร้อยละ 14.9) 100 คน (ร้อยละ 14.2) และ 97 คน (ร้อยละ 14.1) ตามลำดับ (7) ภาควิชาเคมี มีจำนวน 45 คน (ร้อยละ 7.7) 68 คน (ร้อยละ 9.7) และ 69 คน (ร้อยละ10.0) ตามลำดับ (8) ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม มีจำนวน 23 คน (ร้อยละ 3.9) 15 คน (ร้อยละ 2.1) และ 18 คน (ร้อยละ 2.6) ตามลำดับ (9) ภาควิชาสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 21 คน (ร้อยละ 3.6) 16 คน (ร้อยละ 2.3) และ 19 คน (ร้อยละ 2.8) ตามลำดับ

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามเพศ ประเภทการเรียน และภาควิชา

นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ						
ชาย	531	90.9	625	88.9	609	88.4
หญิง	53	9.1	78	11.1	80	11.6
รวม	584	100.0	703	100.0	689	100.0
ประเภทการเรียน						
การศึกษาในระบบโรงเรียน	568	97.3	678	96.4	659	95.6
การศึกษานอกระบบโรงเรียน	16	2.7	25	3.6	30	4.4
รวม	584	100.0	703	100.0	689	100.0
ภาควิชา						
1. โลหการ	18	3.1	18	2.6	15	2.2
2. คอมพิวเตอร์	48	8.2	51	7.3	56	8.1
3. โยธา	87	14.9	112	15.9	103	14.9
4. ไฟฟ้า	130	22.3	131	18.6	133	19.3
5. เครื่องกล	72	12.3	100	14.2	98	14.2
6. อุตสาหการ	87	14.9	100	14.2	97	14.1
7. เคมี	45	7.7	68	9.7	69	10.0
8. เหมืองแร่และปิโตรเลียม	23	3.9	15	2.1	18	2.6
9. สิ่งแวดล้อม	21	3.6	16	2.3	19	2.8
10.สำรวจ	39	6.7	36	5.1	31	4.5
11.นิวเคลียร์และเทคโนโลยี	-	-	-	-	-	-
12.แหล่งน้ำ	-	-	-	-	-	-
13.ไม่สังกัดภาควิชา	14	2.4	56	8.0	50	7.3
รวม	584	100.0	703	100.0	689	100.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(10) ภาควิชาสำรวจ มีจำนวน 39 คน (ร้อยละ 6.7) 36 คน (ร้อยละ 5.1) และ 31 คน (ร้อยละ 4.5) ตามลำดับ (11) ภาควิชานิวเคลียร์และเทคโนโลยี และ (12) ภาควิชาแหล่งน้ำ ไม่มีนิสิตเข้าศึกษา แต่มีนิสิตที่ไม่ได้สังกัดภาควิชา รุ่นปีการศึกษา 2532 2533 และ 2534 จำนวน 14 คน (ร้อยละ 2.4) 56 คน (ร้อยละ 8.0) และ 50 คน (ร้อยละ 7.3) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าภาควิชาหลายภาควิชามีจำนวนนิสิตเท่ากันทั้งสามรุ่น ภาควิชาที่มีจำนวนนิสิตคงที่มี 2 ภาคคือ ภาควิชาโลหการ ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาที่มีจำนวนนิสิตเพิ่มขึ้นมี 3 ภาคคือ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาเคมี ภาควิชาที่มีจำนวนนิสิตลดลงมี 4 ภาคคือ ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ภาควิชาสำรวจ

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามจังหวัดที่เป็นภูมิลำเนา

จังหวัด	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. กรุงเทพมหานคร	434	85.3	608	86.5	621	90.1
2. เชียงใหม่	12	2.4	11	1.6	9	1.3
3. สงขลา	8	1.6	7	1.0	5	0.7
4. ขอนแก่น	3	0.6	9	1.3	2	0.3
5. นนทบุรี	3	0.6	8	1.1	3	0.4
6. สุราษฎร์	3	0.6	6	0.9	2	0.3
7. พิษณุโลก	4	0.8	3	0.4	1	0.1
8. นครราชสีมา	4	0.8	3	0.4	4	0.6
9. นครศรีธรรมราช	3	0.6	3	0.4	1	0.1
10.อุบลราชธานี	3	0.6	2	0.3	1	0.1
11.อุดรธานี	3	0.6	2	0.3	1	0.1
12.นครปฐม	1	0.2	5	0.7	4	0.6
13.สมุทรปราการ	2	0.4	2	0.3	4	0.6
14.ศรีสะเกษ	2	0.4	2	0.3	1	0.1
15.ฉะเชิงเทรา	1	0.2	2	0.3	1	0.1
16.ลพบุรี	1	0.2	2	0.3	1	0.1
17.พัทลุง	2	0.4	1	0.1	1	0.1
18.นครสวรรค์	1	0.2	1	0.1	3	0.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 (ต่อ)

จังหวัด	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
19.เชียงราย	1	0.2	1	0.1	1	0.1
20.ระยอง	1	0.2	1	0.1	1	0.1
21.สุโขทัย	1	0.2	1	0.1	1	0.1
22.ชลบุรี	2	0.4	3	0.4	-	-
23.มุกดาหาร	1	0.2	-	-	1	0.1
24.เพชรบูรณ์	2	0.4	-	-	-	-
25.เพชรบุรี	3	0.6	-	-	-	-
26.ปัตตานี	2	0.4	-	-	2	0.3
27.ราชบุรี	1	0.2	-	-	3	0.4
28.สระบุรี	1	0.2	-	-	1	0.1
29.สตูล	2	0.4	-	-	-	-
30.สมุทรสาคร	1	0.2	-	-	1	0.1
31.ภูเก็ต	1	0.2	-	-	-	-
32.อยุธยา	-	-	2	0.3	1	0.1
33.ชัยภูมิ	-	-	1	0.1	1	0.1
34.ลำปาง	-	-	2	0.3	2	0.3
35.พิจิตร	-	-	2	0.3	1	0.1
36.สุรินทร์	-	-	2	0.3	1	0.1
37.ยะลา	-	-	4	0.6	3	0.4
38.ตาก	-	-	2	0.3	-	-
39.นครนายก	-	-	2	0.3	-	-
40.จันทบุรี	-	-	1	0.1	-	-
41.บุรีรัมย์	-	-	1	0.1	-	-
42.ปราจีน	-	-	-	-	1	0.1
43.พะเยาว์	-	-	-	-	1	0.1
44.ระนอง	-	-	-	-	1	0.1
45.ตรัง	-	-	-	-	1	0.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 (ต่อ)

จังหวัด	ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
46.ต่างประเทศ	-	-	1	0.1	-	-
รวม	509	100.0	703	100.0	689	100.0

จากตารางที่ 9 แสดงจำนวนและร้อยละของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532, 2533 และ 2534 จำแนกตามจังหวัดที่เป็นภูมิลำเนา ซึ่งนิสิตที่มีภูมิลำเนาที่กรุงเทพฯ มีจำนวนมากที่สุดทั้งสามรุ่น และมีสัดส่วนของนิสิตเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนี้ 434 คน (ร้อยละ 85.3), 608 คน (ร้อยละ 86.5) และ 621 คน (ร้อยละ 90.1) ตามลำดับ จังหวัดที่มีจำนวนนิสิตรองลงมาคือ เชียงใหม่ และสงขลา ซึ่งทั้งสองจังหวัดมีสัดส่วนของนิสิตลดลงทุกปี โดยเชียงใหม่มีจำนวนและร้อยละของนิสิต ดังนี้ 12 คน (ร้อยละ 2.4), 11 คน (ร้อยละ 1.6) และ 9 คน (ร้อยละ 1.3) และสงขลามีจำนวนและร้อยละของนิสิต ดังนี้ 8 คน (ร้อยละ 1.6), 7 คน (ร้อยละ 1.0) และ 5 คน (ร้อยละ 0.7)

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ในตอนนี้เป็นการเสนอค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความโด่ง ความเบ้ ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ของตัวแปรอายุ และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532, 2533 และ 2534 รายละเอียดค่าสถิติพื้นฐานของทั้งสองตัวแปรมีดังนี้

จากตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาตัวแปรอายุ พบว่า นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 มีอายุเฉลี่ย 18.65 ปี นิสิตส่วนใหญ่อายุ 18 ปี อายุน้อยที่สุดเท่ากับ 15 ปี อายุมากที่สุดเท่ากับ 31 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.34 ค่าความโด่งและความเบ้เท่ากับ 6.51 และ 2.41 ตามลำดับ นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 มีอายุเฉลี่ย 18.16 ปี นิสิตส่วนใหญ่อายุ 18 ปี อายุน้อยที่สุดเท่ากับ 15 ปี อายุมากที่สุดเท่ากับ 29 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 ค่าความโด่งและความเบ้เท่ากับ 12.99 และ 2.61 ตามลำดับ นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 มีอายุเฉลี่ย 18.08 ปี ส่วนใหญ่อายุ 18 ปี อายุน้อยที่สุดเท่ากับ 15 ปี อายุมากที่สุดเท่ากับ 41 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 ค่าความโด่งและความเบ้เท่ากับ 64.24 และ 5.48 ตามลำดับ จากสถิติพื้นฐานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าอายุของนิสิตทั้งสามรุ่นมีการแจกแจงเบ้ขวาและมีความโด่งสูงกว่าปกติ หมายความว่า นิสิตส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่าอายุเฉลี่ย

ตารางที่ 10 ค่าสถิติพื้นฐานของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534 จำแนกตามอายุ และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย

ค่าสถิติพื้นฐาน	อายุ			เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย		
	2532	2533	2534	2532	2533	2534
ค่าเฉลี่ย	18.65	18.16	18.08	3.10	2.92	-
มัธยฐาน	18.00	18.00	18.00	3.17	3.00	-
ฐานนิยม	18.00	18.00	18.00	3.10	2.92	-
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.34	1.39	1.60	.62	.72	-
ความเบ้	2.41	2.61	5.48	-1.13	-.64	-
ความโด่ง	6.51	12.99	64.24	1.02	-.47	-
ค่าต่ำสุด	15.00	15.00	15.00	1.12	1.00	-
ค่าสูงสุด	31.00	29.00	41.00	4.00	4.00	-

เมื่อพิจารณาตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 นิสิตส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ย 3.10 เกรดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.12 เกรดเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .62 ค่าความโด่งและความเบ้เท่ากับ 1.02 และ −1.13 ตามลำดับ จากสถิติพื้นฐานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 มีการแจกแจงเบ้ซ้ายและมีความโด่งสูงกว่าปกติเล็กน้อย หมายความว่า นิสิตส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าค่าค่าเฉลี่ย นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 นิสิตส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ย 2.92 เกรดเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.00 เกรดเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .72 ค่าความโด่งและความเบ้เท่ากับ -.47 และ -.64 ตามลำดับ จากสถิติพื้นฐานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายของนิสิตมีการแจกแจงเบ้ซ้ายและมีความโด่งต่ำกว่าปกติเล็กน้อย หมายความว่า นิสิตส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการอยู่รอดแบบตารางชีพ (Life Table)

ตารางชีพ เป็นตารางที่แสดงจำนวนนิสิตอยู่รอด จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์ จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง จำนวนนิสิตที่ลาออกกลางคัน สัดส่วนนิสิตที่ลาออกกลางคัน สัดส่วนนิสิตอยู่รอด สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน สัดส่วนความหนาแน่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อัตราความเสี่ยงและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด รวม 13 คอลัมน์ ในจำนวนดังกล่าวมานี้ มีเพียงค่าอัตราความเสี่ยง (คอลัมน์ที่ 10) สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (คอลัมน์ที่ 8) และมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดที่ได้บรรยายเป็นส่วนใหญ่

ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการอยู่รอดแบบตารางชีพ เป็นการทำนายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดท้าย (terminal event) ในแต่ละช่วงเวลาการอยู่รอด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ เหตุการณ์สุดท้ายคือ การลาออกกลางคัน พบว่า ไม่สามารถแสดงมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) ได้ เพราะการออกกลางคันของนิสิตไม่ถึงร้อยละ 50 กล่าวคือ ยังไม่เกิดกรณีนิสิตจำนวนครึ่งหนึ่งลาออกกลางคันในช่วงเวลาที่ศึกษา และจากตารางที่ 11, 12 และ 13 พบว่า ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 15 ถึง ช่วงเวลาที่ 18 ไม่มีจำนวนนิสิตที่ลาออกกลางคันด้วย ดังนั้น มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดจึงมากกว่าช่วงเวลาที่ 14 หมายถึง มากกว่าเทอมที่ 14

จากตารางชีพของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 พบว่า ช่วงเวลาที่ 1 เป็นช่วงเวลาที่มีอัตราความเสี่ยงสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ .0350 และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 96.06 % ช่วงเวลาที่มีอัตราความเสี่ยงรองลงมาคือ ช่วงเวลาที่ 6 และ 4 ตามลำดับ โดยอัตราความเสี่ยงของช่วงเวลาที่ 6 และ 4 เท่ากับ .0267 และ .0221 ตามลำดับ และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาที่ 6 และ 4 เท่ากับ 88.70 % และ 91.78 % ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อนำค่าสัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา และอัตราความเสี่ยงจากตารางที่ 11 ไปพลอตกราฟ จะได้กราฟดังภาพที่ 11 และ 12

จากตารางชีพของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 พบว่า ช่วงเวลาที่ 3 เป็นช่วงเวลาที่มีอัตราความเสี่ยงสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ .0553 และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 90.04 % ช่วงเวลาที่มีอัตราความเสี่ยงรองลงมาคือ ช่วงเวลา 2 โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ .0338 และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาที่ 2 เท่ากับ 95.16 % เมื่อนำค่าสัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา และอัตราความเสี่ยงจาก ตารางที่ 12 ไปพลอต กราฟ จะได้กราฟดังภาพที่ 13 และ 14

ตารางที่ 11 ตารางชีพ (Life Table) นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532

จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา (1)	จำนวนนิสิตอยู่รอด (2)	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์ (3)	จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง (4)	จำนวนนิสิตที่ออกกลางคัน (5)	สัดส่วนนิสิตที่ออกกลางคัน (6)	สัดส่วนนิสิตอยู่รอด (7)	สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (8)	สัดส่วนความหนาแน่น (9)	อัตราความเสี่ยง (10)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (8) (11)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (9) (12)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (10) (13)
0	584	0	584	3	.0051	.9949	.9949	.0051	.0052	.0030	.0030	.0030
1	581	0	581	20	.0344	.9656	.9606	.0342	.0350	.0080	.0075	.0078
2	561	0	561	10	.0178	.9822	.9435	.0171	.0180	.0096	.0054	.0057
3	551	0	551	3	.0054	.9946	.9384	.0051	.0055	.0100	.0030	.0032
4	548	0	548	12	.0219	.9781	.9178	.0205	.0221	.0114	.0059	.0064
5	536	0	536	4	.0075	.9925	.9110	.0068	.0075	.0118	.0034	.0037
6	532	0	532	14	.0263	.9737	.8870	.0240	.0267	.0131	.0063	.0071
7	518	0	518	3	.0058	.9942	.8818	.0051	.0058	.0134	.0030	.0034
8	515	461	284.5	1	.0035	.9965	.8787	.0031	.0035	.0137	.0031	.0035
9	53	16	45	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
10	37	20	27	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
11	17	4	15	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
12	13	3	11.5	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
13	10	7	6.5	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
14	3	3	1.5	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
15	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000
16	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000	.0137	.0000	.0000

หมายเหตุ มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าช่วงเวลาที่ 14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ตารางชีพ (Life Table) นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533

จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา (1)	จำนวนนิสิตอยู่รอด (2)	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์ (3)	จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง (4)	จำนวนนิสิตที่ออกกลางคัน (5)	สัดส่วนนิสิตที่ออกกลางคัน (6)	สัดส่วนนิสิตอยู่รอด (7)	สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (8)	สัดส่วนความหนาแน่น (9)	อัตราความเสี่ยง (10)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (8) (11)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (9) (12)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (10) (13)
0	703	0	703	1	.0014	.9986	.9986	.0014	.0014	.0014	.0014	.0014
1	702	0	702	10	.0142	.9858	.9844	.0142	.0143	.0047	.0045	.0045
2	692	0	692	23	.0332	.9668	.9516	.0327	.0338	.0081	.0067	.0070
3	669	0	669	36	.0538	.9462	.9004	.0512	.0553	.0113	.0083	.0092
4	633	0	633	9	.0142	.9858	.8876	.0128	.0143	.0119	.0042	.0048
5	624	0	624	2	.0032	.9968	.8848	.0028	.0032	.0120	.0020	.0023
6	622	0	622	7	.0113	.9887	.8748	.0100	.0113	.0125	.0037	.0043
7	615	0	615	3	.0049	.9951	.8706	.0043	.0049	.0127	.0025	.0028
8	612	528	348	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
9	84	18	75	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
10	66	35	48.5	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
11	31	12	25	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
12	19	14	12	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
13	5	3	3.5	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
14	2	2	1.0	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
15	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000
16	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8706	.0000	.0000	.0127	.0000	.0000

หมายเหตุ มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าช่วงเวลาที่ 14

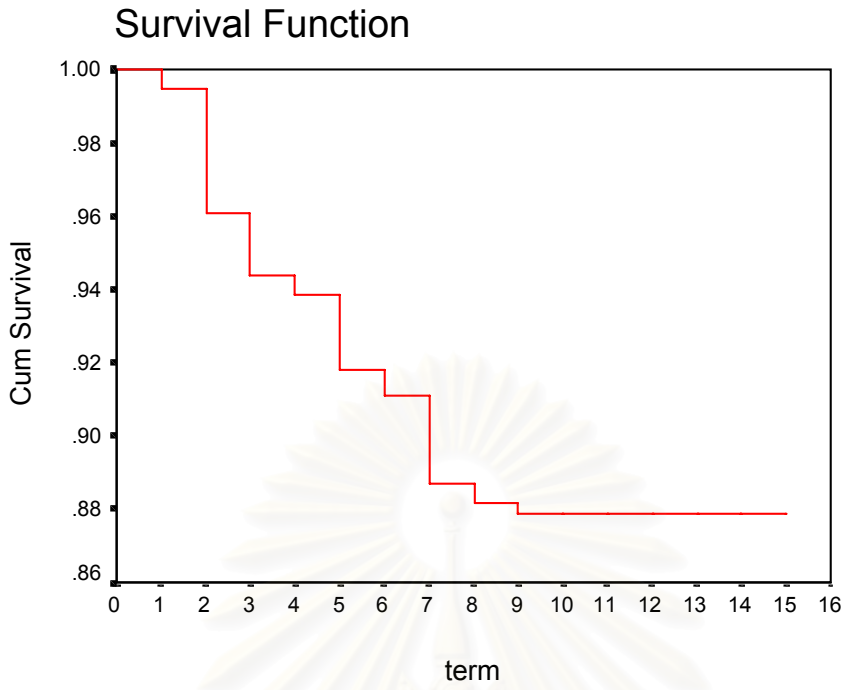
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ตารางชีพ (Life Table) นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534

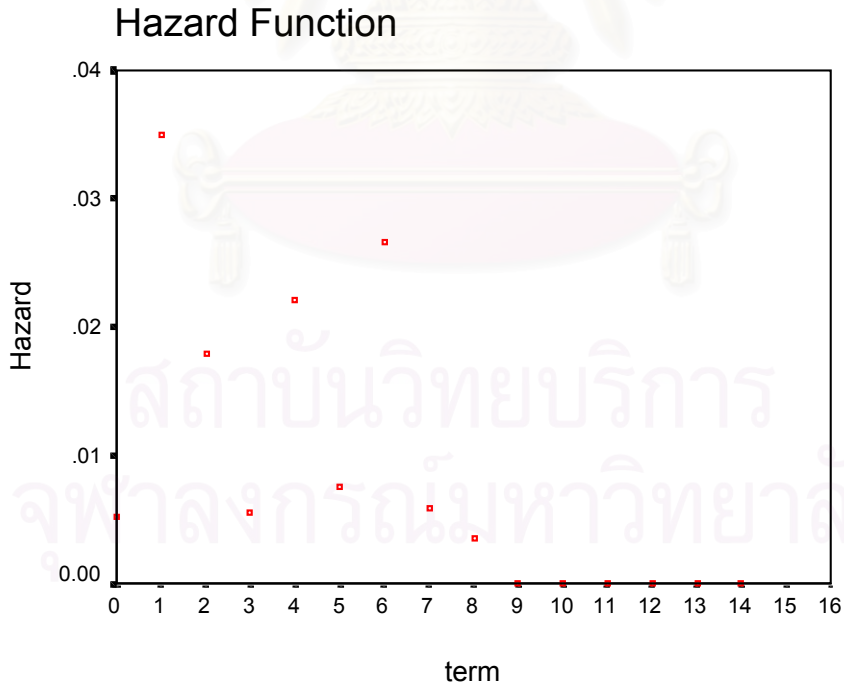
จุดเริ่มต้นของช่วงเวลา (1)	จำนวนนิสิตอยู่รอด (2)	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์ (3)	จำนวนนิสิตที่มีความเสี่ยง (4)	จำนวนนิสิตที่ออกกลางคัน (5)	สัดส่วนนิสิตที่ออกกลางคัน (6)	สัดส่วนนิสิตอยู่รอด (7)	สัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา (8)	สัดส่วนความหนาแน่น (9)	อัตราความเสี่ยง (10)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (8) (11)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (9) (12)	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ (10) (13)
0	689	0	689	6	.0087	.9913	.9913	.0087	.0087	.0035	.0035	.0036
1	683	0	683	22	.0322	.9678	.9594	.0319	.0327	.0075	.0067	.0070
2	661	0	661	26	.0393	.9607	.9216	.0377	.0401	.0102	.0073	.0079
3	635	0	635	6	.0094	.9906	.9129	.0087	.0095	.0107	.0035	.0039
4	629	0	629	5	.0079	.9921	.9057	.0073	.0080	.0111	.0032	.0036
5	624	0	624	3	.0048	.9952	.9013	.0044	.0048	.0114	.0025	.0028
6	621	0	621	0	.0000	1.0000	.9013	.0000	.0000	.0114	.0000	.0000
7	621	0	621	3	.0048	.9952	.8970	.0044	.0048	.0116	.0025	.0028
8	618	526	355	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
9	92	29	77.5	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
10	63	33	46.5	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
11	30	11	24.5	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
12	19	14	12	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
13	5	2	4	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
14	3	3	1.5	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
15	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000
16	0	0	0	0	.0000	1.0000	.8970	.0000	.0000	.0116	.0000	.0000

หมายเหตุ มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าช่วงเวลาที่ 14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

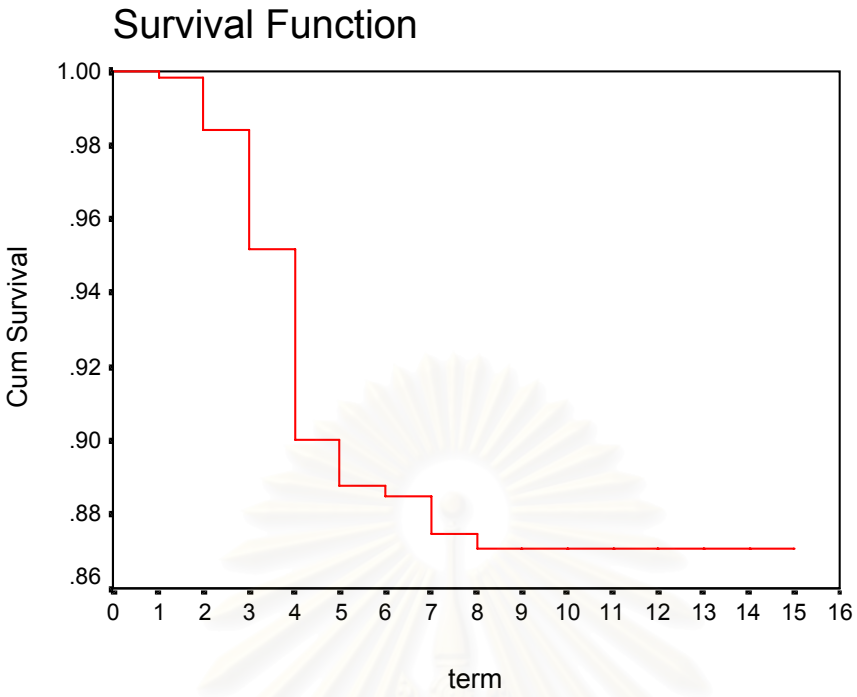


ภาพที่ 11 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532

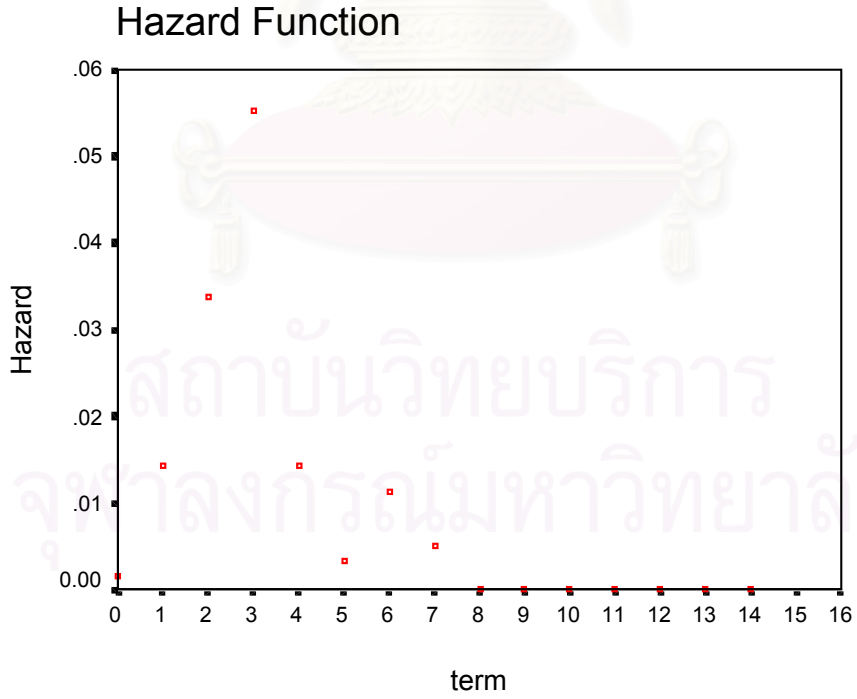


ภาพที่ 12 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

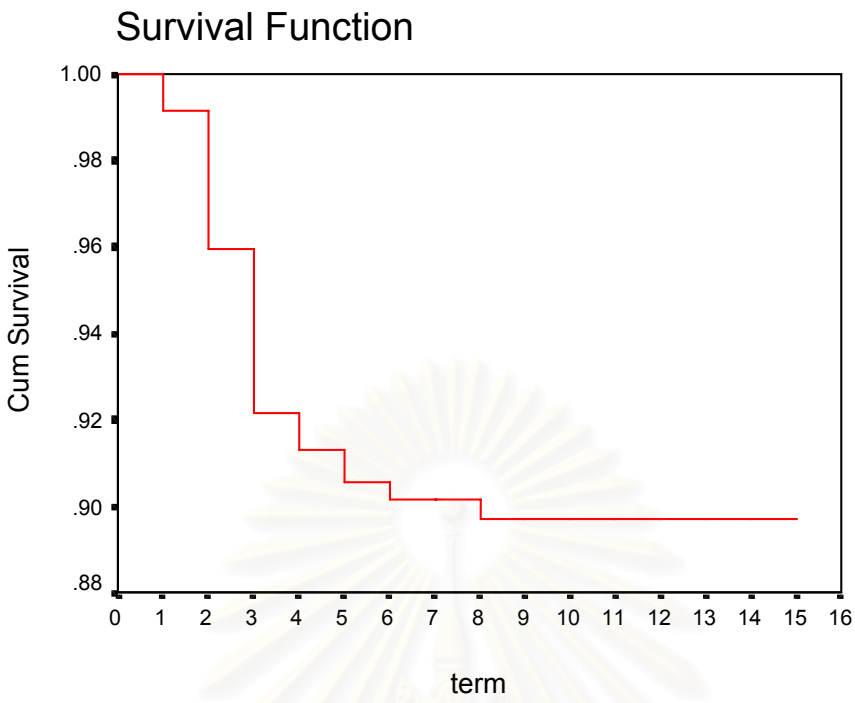


ภาพที่ 13 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533

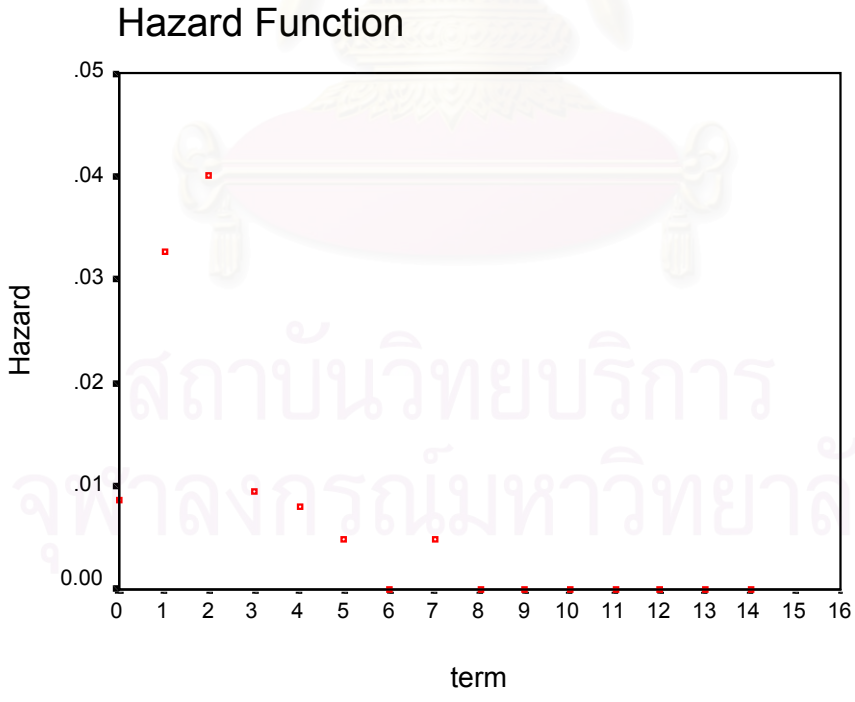


ภาพที่ 14 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 15 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534



ภาพที่ 16 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางชีพของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 พบว่า ช่วงเวลาที่ 2 เป็นช่วงเวลาที่มีอัตราเสี่ยงสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ .0401 และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลา 2 เท่ากับ 92.16 % ช่วงเวลาที่มีอัตราความเสี่ยงรองลงมาคือ ช่วงเวลาที่ 1 โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ .0327 และนิสิตอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 95.94 % เมื่อนำค่าสัดส่วนสะสมของนิสิตอยู่รอดที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา และอัตราความเสี่ยงจากตารางที่ 13 ไปพลอตกราฟ จะได้กราฟดังภาพที่ 15 และ 16

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย

ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้ ต้องการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบ ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Kaplan-Meier และใช้สถิติ Logrank Test ดังรายละเอียดที่นำเสนอในตารางที่ 14 ถึงตารางที่ 16 และแผนภาพที่ 17 ถึงแผนภาพที่ 33 ต่อไปนี้

จากตารางที่ 14 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามตัวทำนาย 6 ตัว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 4 ตัวแปร ที่ให้ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา และตัวทำนาย 2 ตัวแปร ที่ฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ และประเภทการเรียน

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
เพศ					.882
ชาย	531	64	467	87.95	
หญิง	53	6	47	88.68	
อายุ					.000*
≤ 16 ปี	25	0	25	100.00	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
17 ปี	140	3	137	97.86	
18 ปี	212	8	204	96.23	
19 ปี	122	6	116	95.08	
$\geq$ 20 ปี	85	53	32	37.65	
ประเภทการเรียน					.145
ในระบบโรงเรียน	568	70	498	87.68	
นอกระบบโรงเรียน	16	0	16	100.00	
เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย					.003*
$\leq$ 2.000	53	2	51	96.23	
2.001 - 3.000	117	6	111	94.87	
3.001 - 4.000	414	62	352	85.02	
จังหวัด					.000*
กรุงเทพฯ	434	16	418	96.31	
อื่นๆ	150	54	96	64.00	
ภาควิชา					.000*
โยธา	87	0	87	100.00	
ไฟฟ้า	130	16	114	87.69	
เครื่องกล	72	1	71	98.61	
อุตสาหการ	87	18	69	79.31	
เคมี	45	0	45	100.00	
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	23	2	21	91.30	
สิ่งแวดล้อม	21	0	21	100.00	
สำรวจ	39	4	35	89.74	
โลหการ	18	0	18	100.00	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
คอมพิวเตอร์	48	15	33	68.75	
นิวเคลียร์เทคโนโลยี	-	-	-	-	
แหล่งน้ำ	-	-	-	-	
ไม่สังกัด	14	14	0	.00	

จากตารางที่ 14 นิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .882) และจะเห็นว่านิสิตเพศชายและเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดประมาณร้อยละ 88 เท่ากัน เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 17 ทำให้ได้ข้อค้นพบเพิ่มขึ้นคือ ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตเพศชายมีฟังก์ชันการอยู่รอด (ร้อยละ 94.00) สูงกว่าเพศหญิง (ร้อยละ 92.30) แต่ในช่วงที่ 8 นิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอด (ร้อยละ 88.40) สูงกว่าเพศชาย (ร้อยละ 88.08)

นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าและเท่ากับ 16 ปี กลุ่มที่มีอายุ 17, 18 และ 19 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 100.00, 97.86, 96.23 และ 95.08 ตามลำดับ) ในขณะที่นิสิตกลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำที่สุด (ร้อยละ 37.65) ดังภาพที่ 18 จากภาพที่ 18 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16, 17, 18, 19 และมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 100.00, 99.50, 98.00, 97.50 และ 70.00 ตามลำดับ ส่วนในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้ง 5 กลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 100.00, 99.00, 97.00, 95.00 และ 37.50 ตามลำดับ

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .145) นิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 87.68 และ 100.00) และจากภาพที่ 19 จะเห็นว่าในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่ในระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 93.70 และในช่วงเวลาที่ 8 เท่ากับ ร้อยละ 87.80 ส่วนนิสิตกลุ่มที่อยู่นอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 100.00 ทั้งสองช่วงเวลา

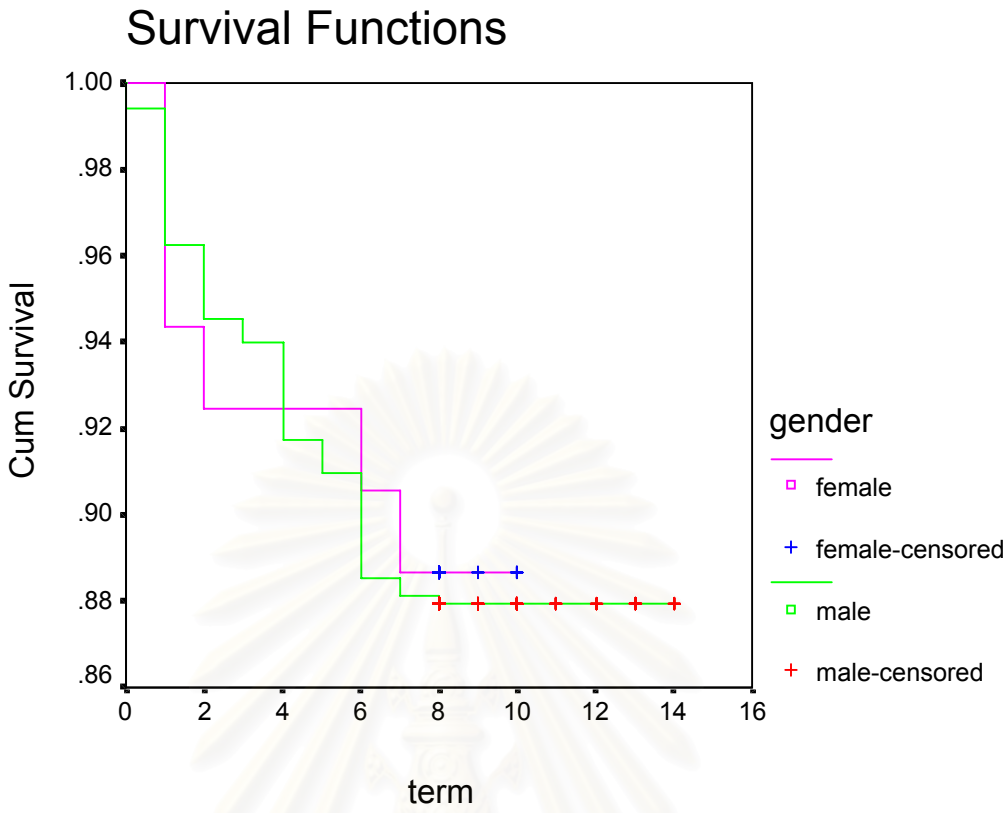
นิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .003) นิสิตทั้งสามกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง โดยที่นิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงที่สุด (ร้อยละ 96.23) รองลงมาคือ นิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ย 2.001-3.000 (ร้อยละ 94.87) และนิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ย 3.001-4.000 มีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำที่สุด (ร้อยละ 85.02) ดังภาพที่ 20 จากภาพที่ 20 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000, 2.001-3.000 และ 3.001-4.000 มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 98.00, 98.40 และ 92.00 ตามลำดับ และในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้งสามกลุ่มดังกล่าวมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 96.30, 95.00 และ 85.00 ตามลำดับ

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่จังหวัดอื่นๆ (ร้อยละ 96.31 และ 64.00 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 21 จากภาพที่ 21 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ และกลุ่มที่อยู่จังหวัดอื่นๆ มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 98.00 และ 82.00 และในช่วงเวลาที่ 8 มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 96.50 และ 64.00

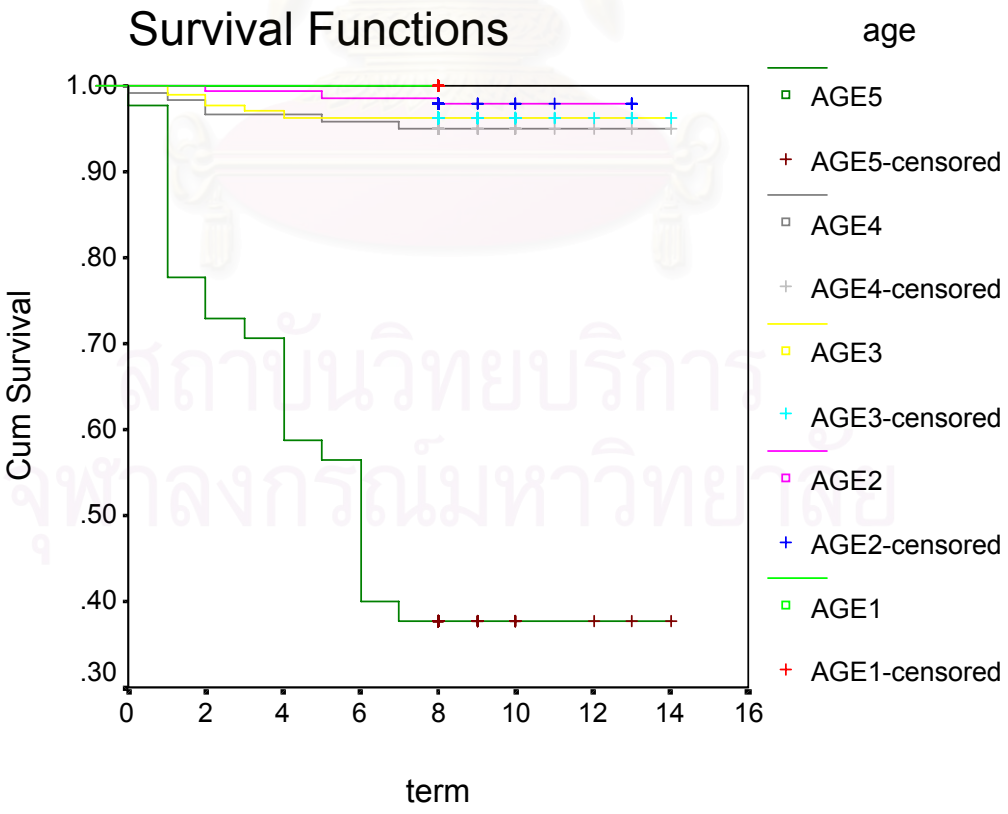
นิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง โดยเฉพาะนิสิตกลุ่มที่สังกัดภาควิชาโยธา ภาควิชาเคมี ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาโลหการ ไม่มีนิสิตออกกลางคันเลย ทำให้นิสิตกลุ่มนี้มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงที่สุด (ร้อยละ 100) ส่วนนิสิตกลุ่มที่สังกัดภาควิชาคอมพิวเตอร์และไม่สังกัดภาควิชามีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำ (ร้อยละ 68.75 และ .00 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 22

ตารางที่ 15 เป็นการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามตัวทำนาย 6 ตัว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 3 ตัวแปร ที่ให้ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ จังหวัด และภาควิชา และตัวทำนาย 3 ตัวแปร ที่ฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ ประเภทการเรียน และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย

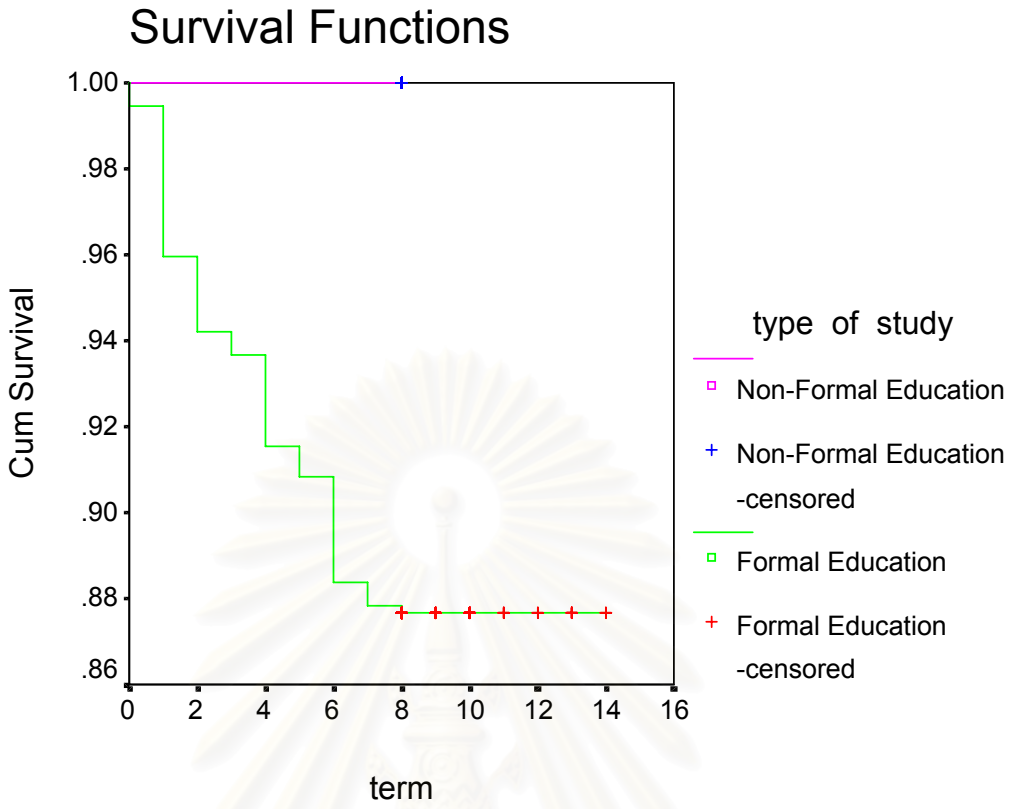
จากตารางที่ 15 นิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .460) ซึ่งนิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 86.72 และ 89.74) ดังภาพที่ 23 จากภาพที่ 23 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 90.00 และ 91.00 และในช่วงเวลาที่ 8 ฟังก์ชันการอยู่รอดจะลดลงเท่ากับ ร้อยละ 86.60 และ 98.70



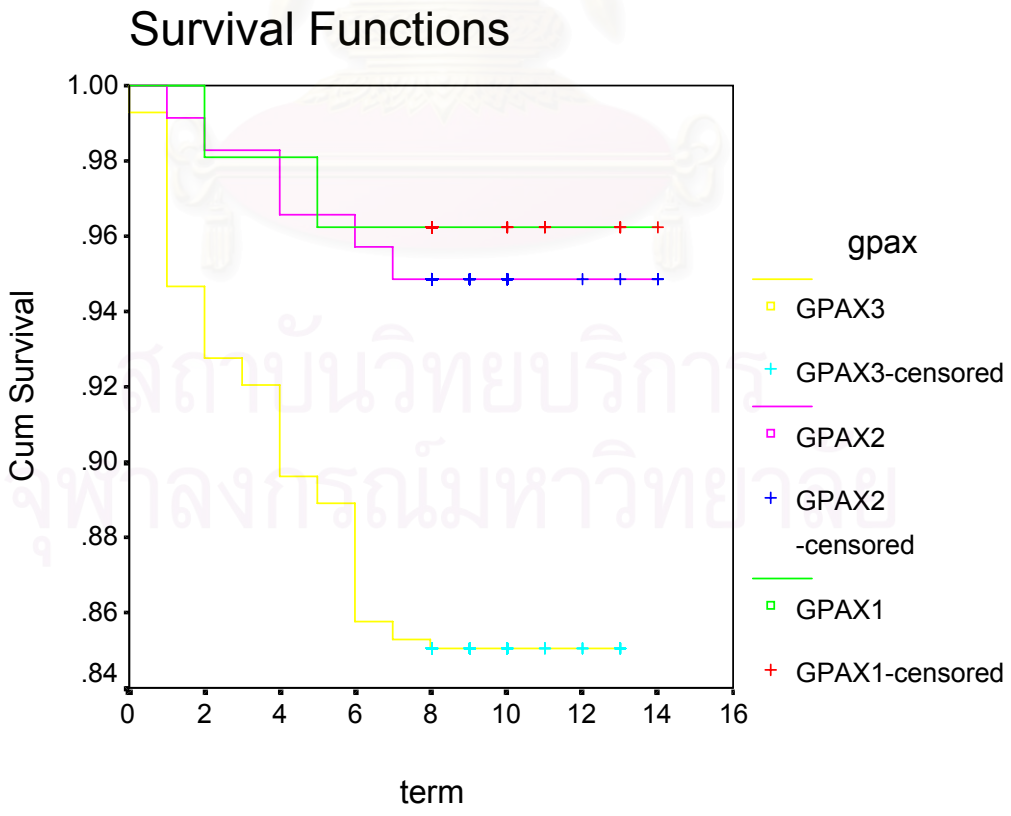
ภาพที่ 17 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามเพศ



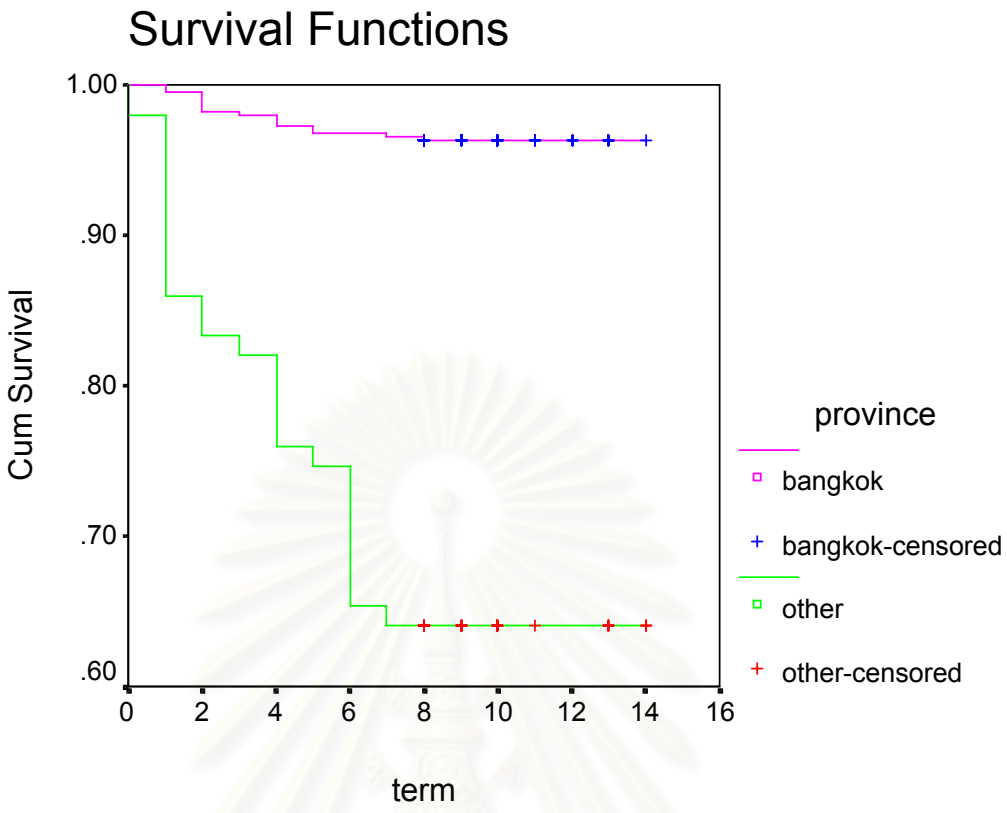
ภาพที่ 18 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามอายุ



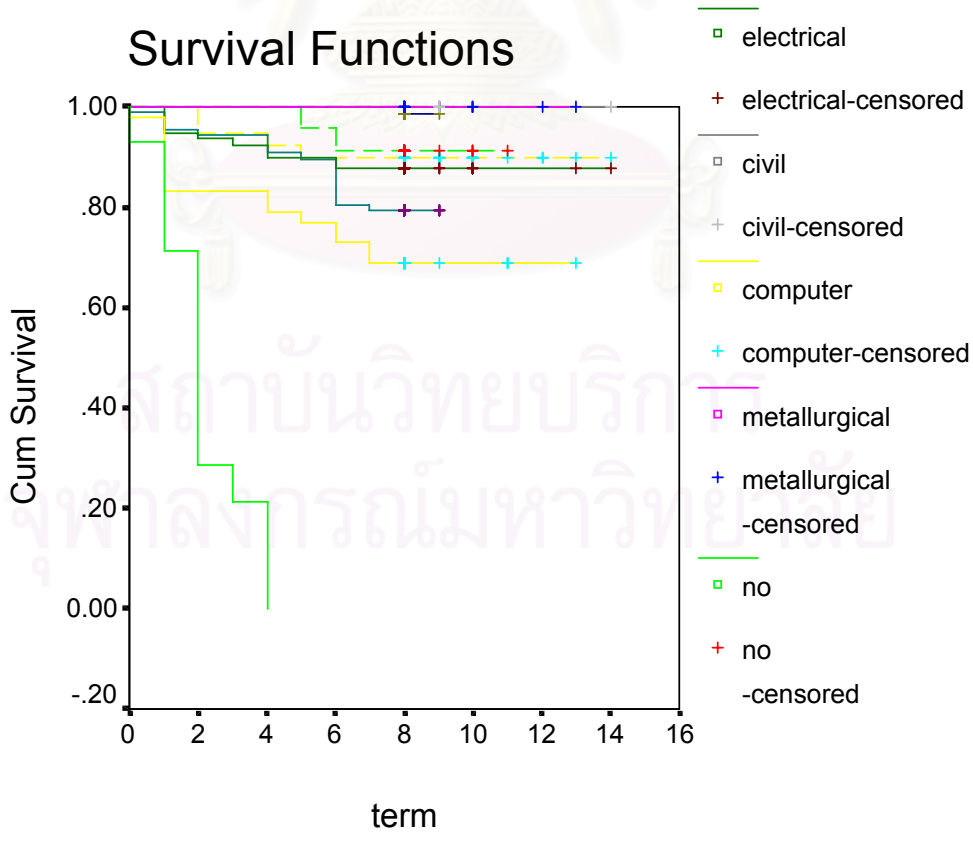
ภาพที่ 19 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามประเภทการเรียน



ภาพที่ 20 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย



ภาพที่ 21 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามจังหวัด



ภาพที่ 22 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 จำแนกตามภาควิชา

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
เพศ					.460
ชาย	625	83	542	86.72	
หญิง	78	8	70	89.74	
อายุ					.000*
≤ 16 ปี	24	2	22	91.67	
17 ปี	189	21	168	88.89	
18 ปี	282	29	253	89.72	
19 ปี	148	18	130	87.84	
≥ 20 ปี	60	21	39	65.00	
ประเภทการเรียน					.642
ในระบบโรงเรียน	678	87	591	87.17	
นอกระบบโรงเรียน	25	4	21	84.00	
เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย					.365
≤ 2.000	114	19	95	83.33	
2.001 - 3.000	243	31	212	87.24	
3.001 - 4.000	346	41	305	88.15	
จังหวัด					.008*
กรุงเทพฯ	608	71	537	88.32	
อื่นๆ	95	20	75	78.95	
ภาควิชา					.000*
โยธา	112	2	110	98.21	
ไฟฟ้า	131	6	125	95.42	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
เครื่องกล	100	6	94	94.00	
อุตสาหการ	100	0	100	100.00	
เคมี	68	4	64	94.12	
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	15	2	13	86.67	
สิ่งแวดล้อม	16	1	15	93.75	
สำรวจ	36	6	30	83.33	
โลหการ	18	3	15	83.33	
คอมพิวเตอร์	51	5	46	90.20	
นิวเคลียร์เทคโนโลยี	-	-	-	-	
แหล่งน้ำ	-	-	-	-	
ไม่สังกัด	56	56	0	.00	

นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี, 17, 18 และ 19 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 91.67, 88.89, 89.72 และ 87.84 ตามลำดับ) มีเพียงนิสิตกลุ่มที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ที่มีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำ (ร้อยละ 65.00) ดังภาพที่ 24 จากภาพที่ 24 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16, 17, 18, 19 และมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 92.00, 90.00, 91.50, 91.00 และ 77.50 ตามลำดับ และในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้ง 5 กลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 92.00, 89.00, 89.50, 88.00 และ 65.00 ตามลำดับ

นิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .642) นิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 87.17 และ 84.00) และจากภาพที่ 25 จะเห็นว่าในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่นอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่ในระบบโรงเรียน (ร้อยละ 92.00 และ 90.00) แต่ในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตกลุ่มที่อยู่ในระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่นอกระบบโรงเรียน (ร้อยละ 87.00 และ 84.00)

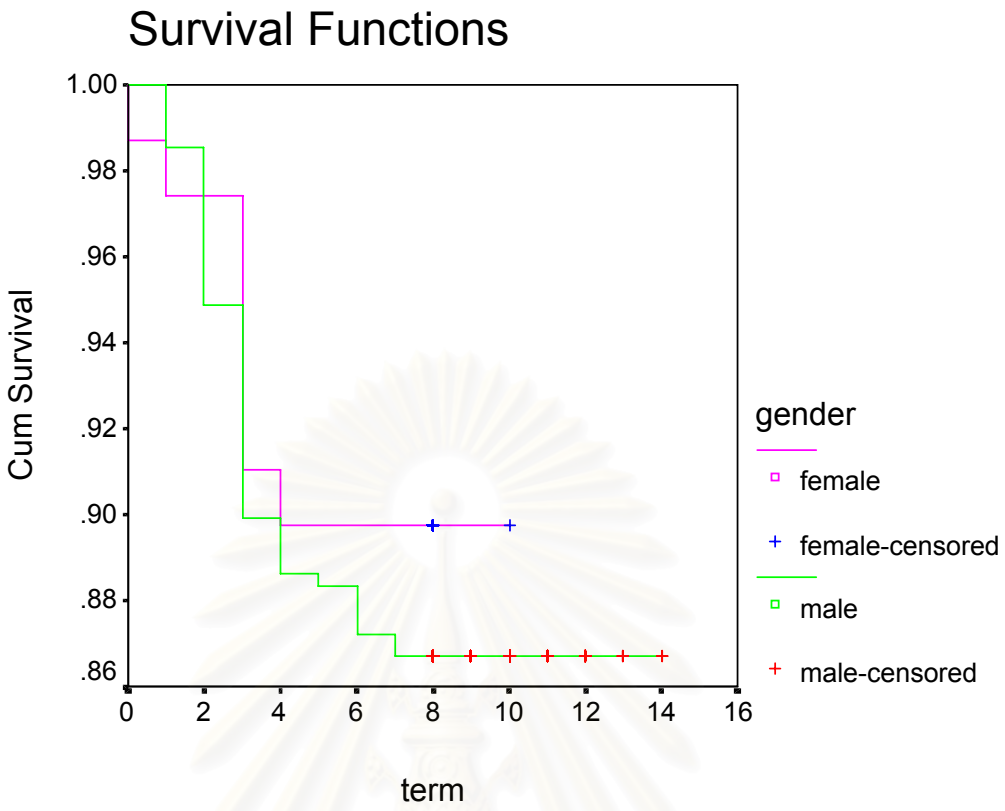
นิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .365) จากตารางที่ 15 จะเห็นว่านิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000, 2.001-3.000 และ 3.001-4.000 มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 83.33, 87.24 และ 88.15 ตามลำดับ) และจากภาพที่ 26 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตทั้งสามกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 87.50, 92.20 และ 89.00 ตามลำดับ ส่วนในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้งสามกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 83.50, 87.00 และ 88.00 ตามลำดับ

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .008) โดยนิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่จังหวัดอื่นๆ (ร้อยละ 88.32 และ 78.95) ดังภาพที่ 27 จากภาพที่ 27 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 91.00 และ 84 และในช่วงเวลาที 8 มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 88.00 และ 79.00

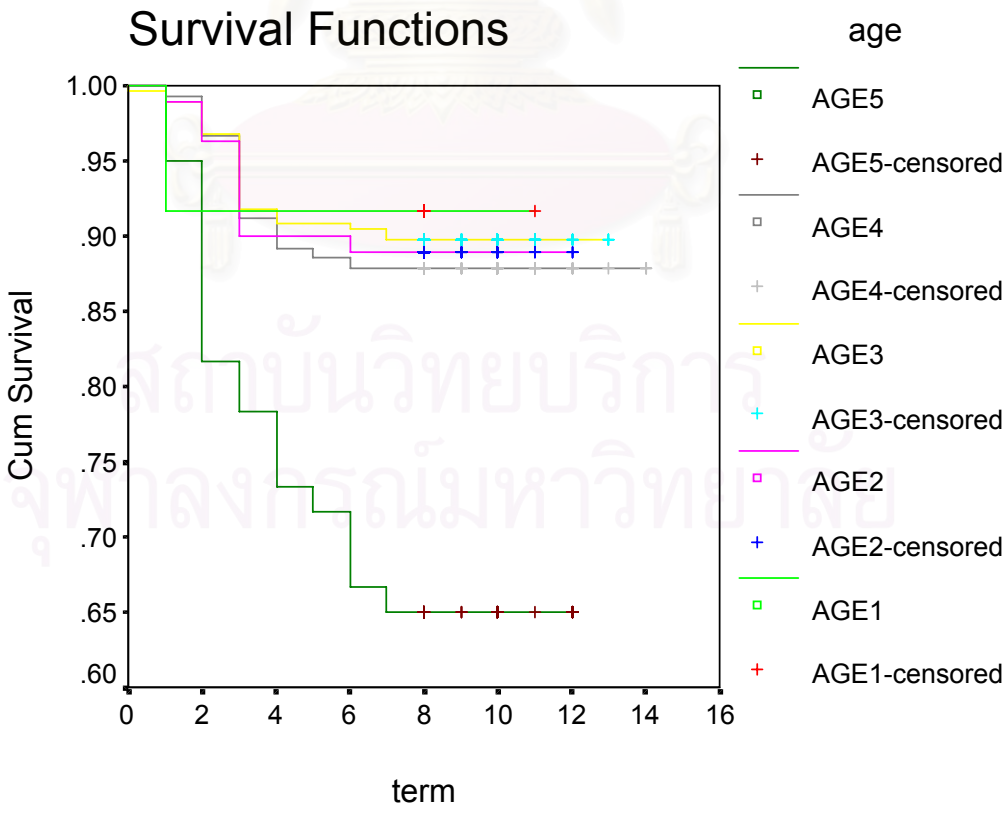
นิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง กล่าวคือ นิสิตกลุ่มที่สังกัดภาควิชาอุตสาหการไม่มีนิสิตออกกลางคันเลย ทำให้มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงที่สุด (ร้อยละ 100.00) และนิสิตกลุ่มที่สังกัดภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ภาควิชาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาสำรวจ ภาควิชาโลหการ และภาควิชาคอมพิวเตอร์ ก็มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงเช่นกัน (ร้อยละ 98.21, 95.42, 94.00, 94.12, 86.67, 93.75, 83.33, 83.33 และ 90.20 ตามลำดับ) แต่นิสิตกลุ่มที่ไม่ได้สังกัดภาควิชามีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 0 หมายความว่านิสิตออกกลางคันทุกคน ดังภาพที่ 28

ตารางที่ 16 เป็นการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามตัวทำนาย 5 ตัว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 2 ตัวแปร ที่ให้ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ และภาควิชา และตัวทำนาย 3 ตัวแปร ที่ฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ ประเภทการเรียน และจังหวัด

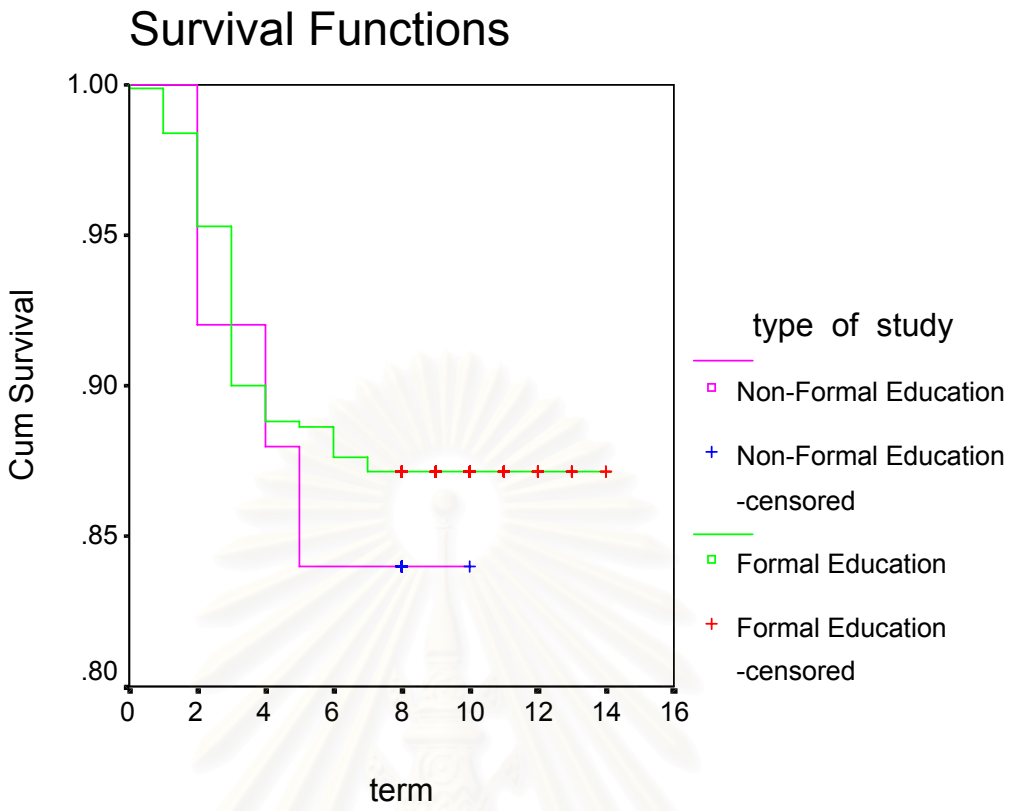
จากตารางที่ 16 นิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 (p = .213) ซึ่งนิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 89.16 และ 93.75) ดังภาพที่ 29 จากภาพที่ 29 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 91.00 และ 93.80 และในช่วงเวลาที่ 8 มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 89.1 และ 93.8



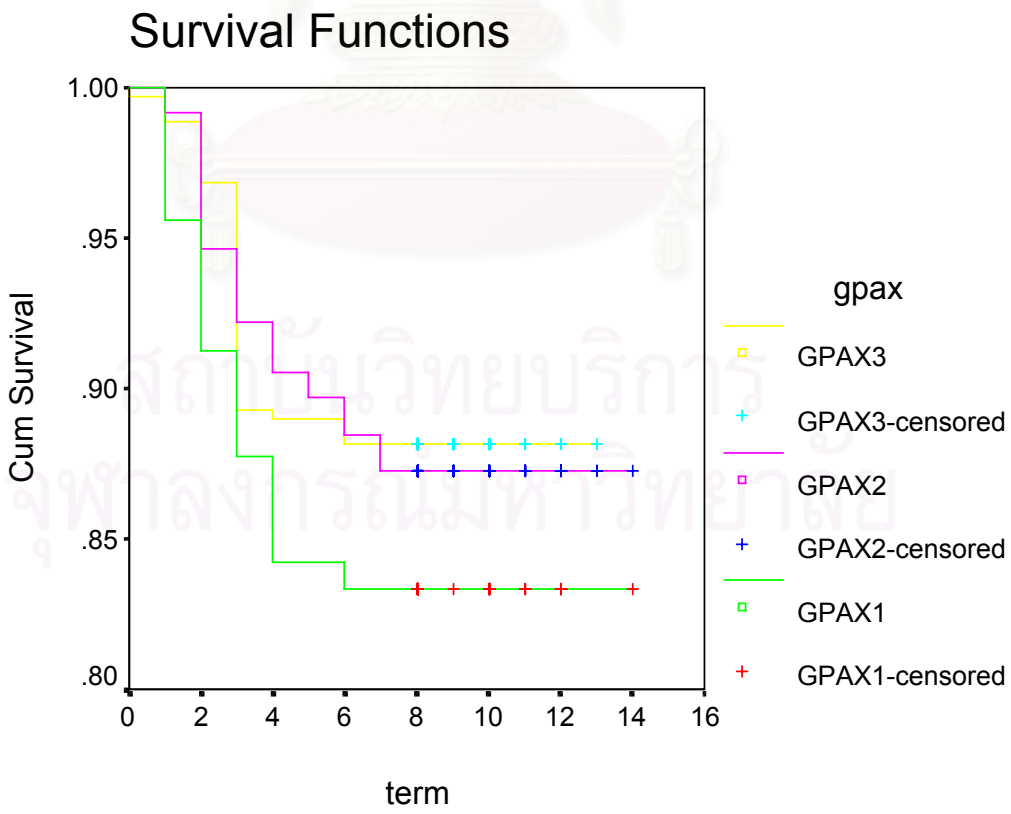
ภาพที่ 23 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามเพศ



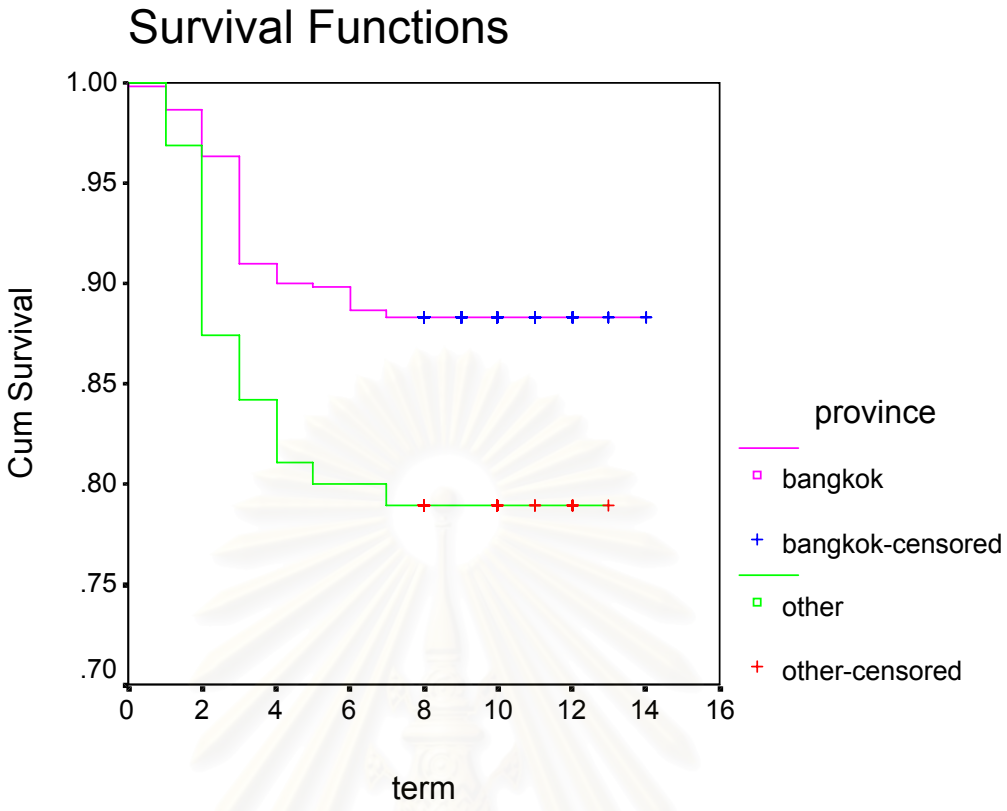
ภาพที่ 24 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามอายุ



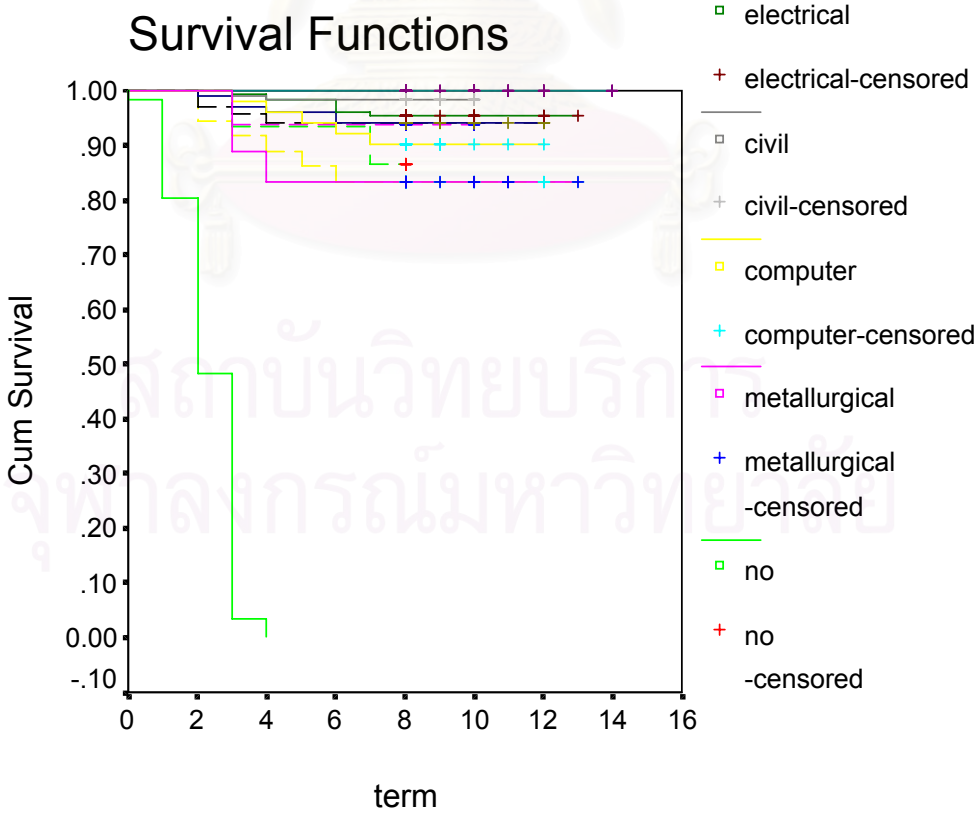
ภาพที่ 25 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามประเภทการเรียน



ภาพที่ 26 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามเกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย



ภาพที่ 27 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามจังหวัด



ภาพที่ 28 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2533 จำแนกตามภาควิชา

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
เพศ					.213
ชาย	609	66	543	89.16	
หญิง	80	5	75	93.75	
อายุ					.000*
≤ 16 ปี	32	3	29	90.63	
17 ปี	204	9	195	95.59	
18 ปี	277	33	244	88.09	
19 ปี	119	10	109	91.60	
≥ 20 ปี	57	16	41	71.93	
ประเภทการเรียน					.204
ในระบบโรงเรียน	659	70	589	89.38	
นอกระบบโรงเรียน	30	1	29	96.67	
จังหวัด					.220
กรุงเทพฯ	621	61	560	90.18	
อื่นๆ	68	10	58	85.29	
ภาควิชา					.000*
โยธา	103	1	102	99.03	
ไฟฟ้า	133	4	129	96.99	
เครื่องกล	98	5	93	94.90	
อุตสาหการ	97	1	96	98.97	
เคมี	69	0	69	100.00	
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	18	0	18	100.00	
สิ่งแวดล้อม	19	1	18	94.74	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 (ต่อ)

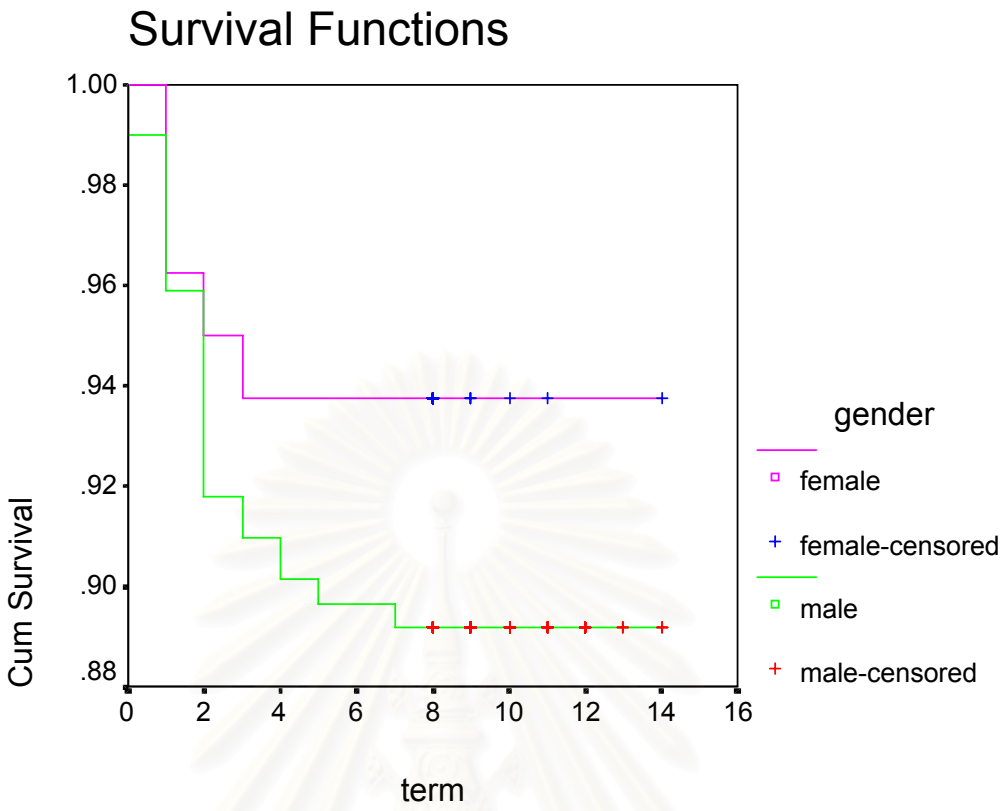
ตัวแปร	จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตลาออกกลางคัน	จำนวนนิสิตกรณีเซนเซอร์	ร้อยละของนิสิตกรณีเซนเซอร์	p-value
สำรวจ	31	5	26	83.87	
โลหการ	15	1	14	93.33	
คอมพิวเตอร์	56	3	53	94.64	
นิวเคลียร์เทคโนโลยี	-	-	-	-	
แหล่งน้ำ	-	-	-	-	
ไม่สังกัด	50	50	0	.00	

นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) จากตารางที่ 16 จะเห็นว่านิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16, 17, 18,19 และมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 90.63, 95.59, 88.09, 91.60 และ 71.93 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 30 จากภาพที่ 30 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตทั้ง 5 กลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 93.80, 96.00, 89.80, 92.30 และ 77.50 ตามลำดับ และในช่วงเวลาที่ 8 มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 90.50, 95.50, 88.00, 91.50 และ 72.00 ตามลำดับ

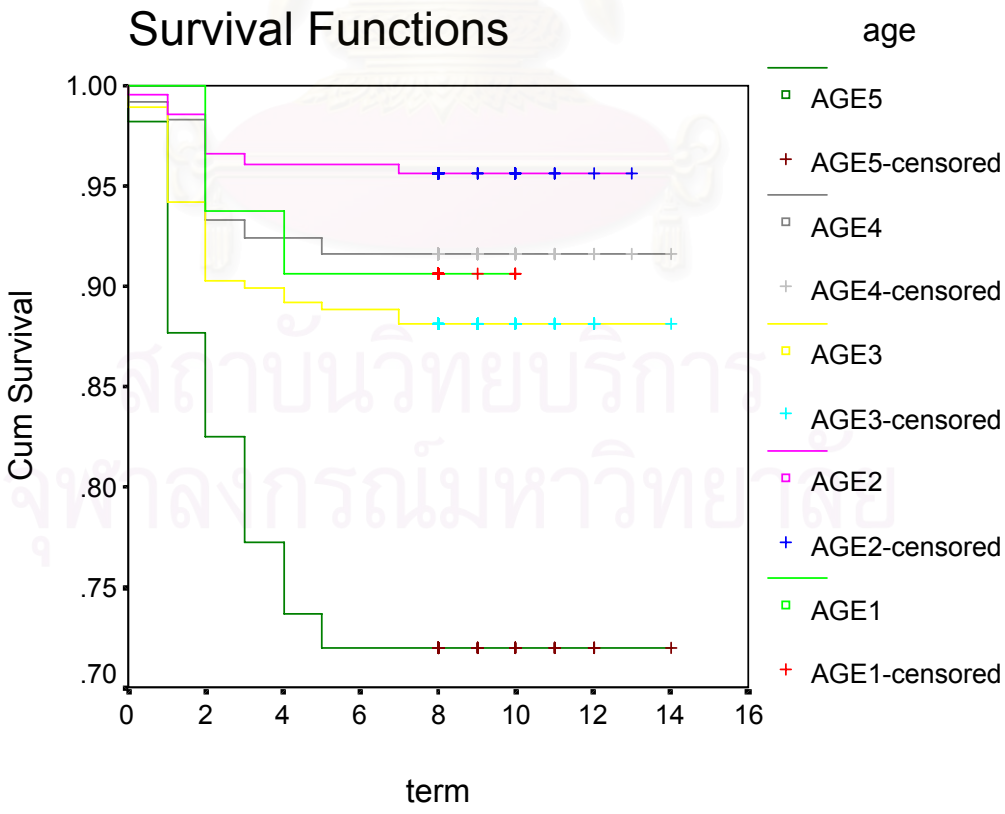
นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .204) โดยนิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 89.38 และ 96.67) ดังภาพที่ 31 จากภาพที่ 31 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่ในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 91.00 และ 96.50 และในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 89.50 และ 96.5

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ มีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .220) โดยนิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง (ร้อยละ 90.18 และ 85.29) ดังภาพที่ 32 จากภาพที่ 32 ในช่วงเวลาที่ 4 นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ มีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 91.80 และ 86.8 และในช่วงเวลาที่ 8 นิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ 90.20 และ 85.20

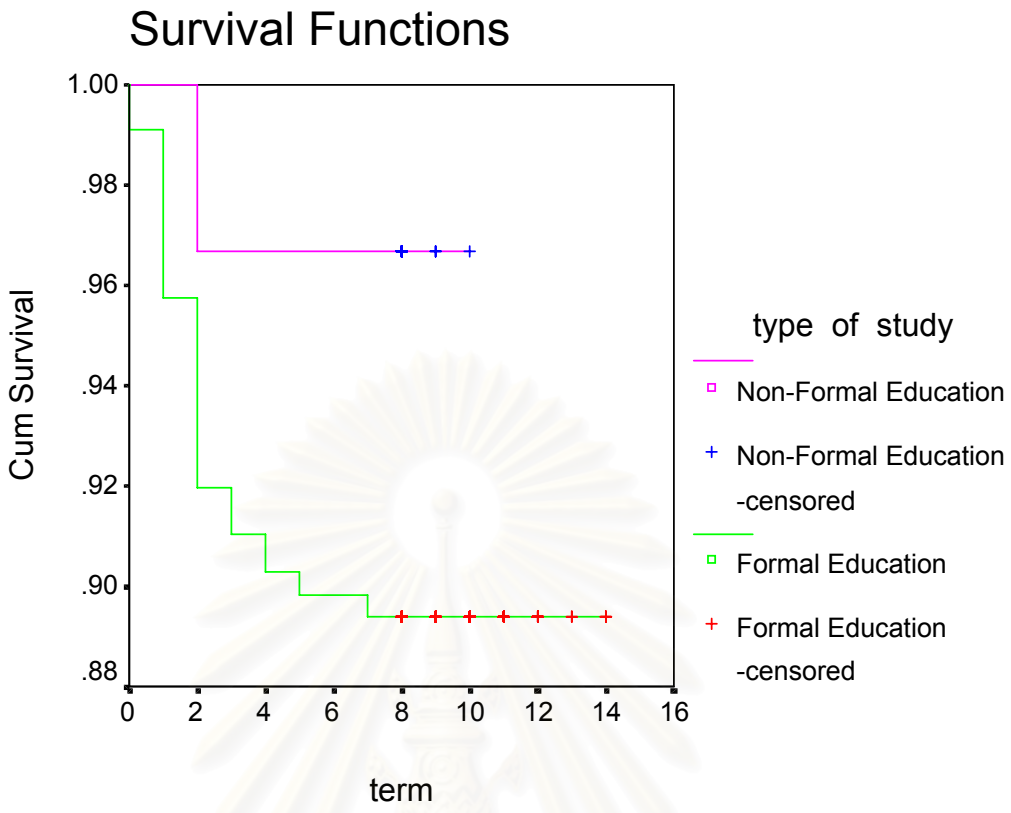
และนิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง กล่าวคือ นิสิตกลุ่มที่สังกัดภาค



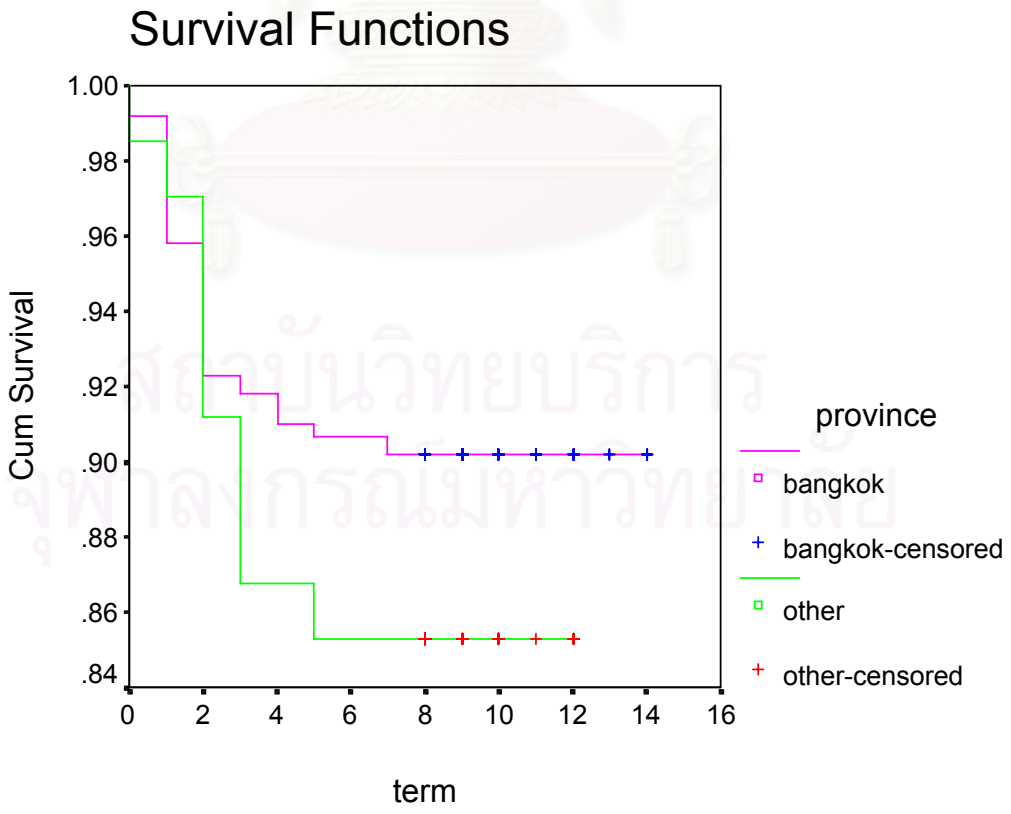
ภาพที่ 29 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามเพศ



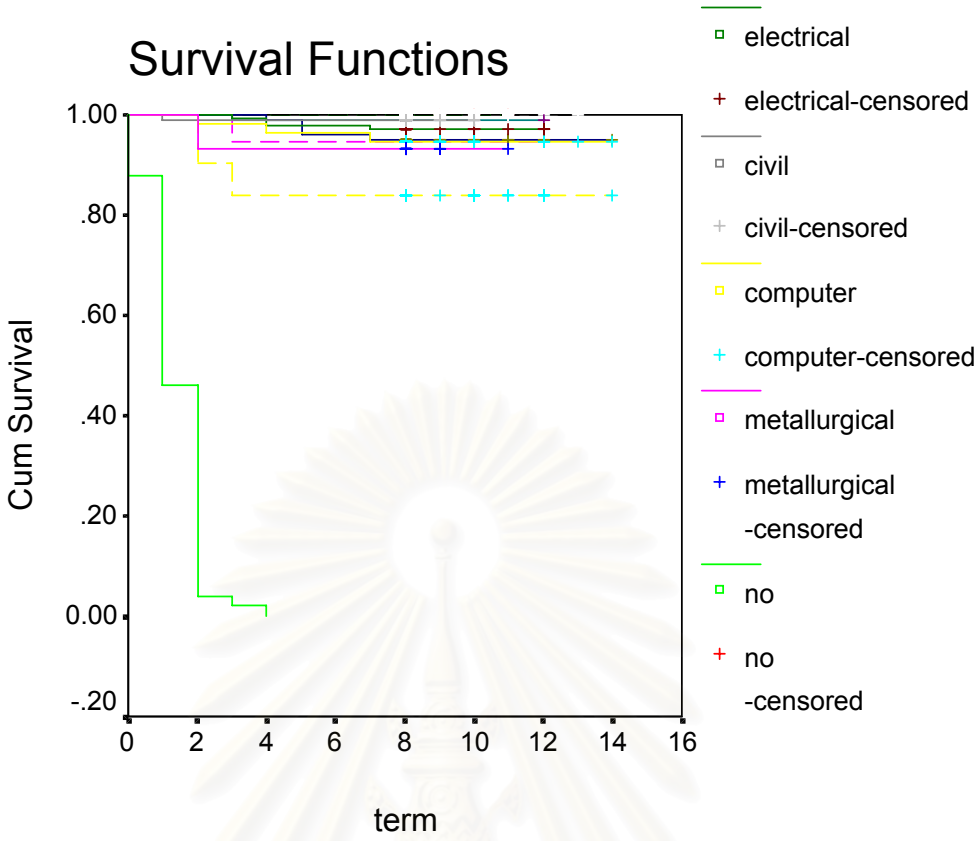
ภาพที่ 30 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามอายุ



ภาพที่ 31 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามประเภทการเรียน



ภาพที่ 32 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามจังหวัด



ภาพที่ 33 ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดของนิสิต รุ่นปีการศึกษา 2534 จำแนกตามภาควิชา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ไม่มีนิสิตออกกลางคันเลย ทำให้มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงที่สุด (ร้อยละ 100.00) และนิสิตกลุ่มที่สังกัดภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาสิ่งแวดล้อม ภาควิชาสำรวจ ภาควิชาโลหการ และภาควิชาคอมพิวเตอร์ ก็มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงเช่นกัน (ร้อยละ 99.03, 96.99, 94.90, 98.97, 94.74, 83.87, 93.33 และ 94.64 ตามลำดับ) แต่นิสิตกลุ่มที่ไม่ได้สังกัดภาควิชามีฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 0 หมายความว่า นิสิตทุกคนออกกลางคัน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย

ผลการวิเคราะห์ในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนาย ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา โดยใช้การวิเคราะห์ Cox's proportional hazards model ดังรายละเอียดที่นำเสนอในตารางที่ 17 ถึงตารางที่ 25 ต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว

จากตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 4 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา และตัวทำนาย 2 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ และประเภทการเรียน

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p - value
เพศ				.973
ชาย	528	1.00		
หญิง	53	.99	.43 – 2.28	
อายุ				.000*
≥ 20 ปี	83	1.00		
19 ปี	121	.05	.02 - .12	.000*

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p - value
18 ปี	212	.05	.02 - .10	.000*
17 ปี	140	.03	.01 - .08	.000*
≤ 16 ปี	25	$6.67x10^{-7}$	(2.69-233) – (1.66+220)	.957
ประเภทการเรียน				.349
นอกระบบโรงเรียน	16	1.00		
ในระบบโรงเรียน	565	21.00	.04 – 12223.34	
เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย				.009*
2.000 และต่ำกว่า	53	1.00		
2.001 – 3.000	117	1.36	.27 – 6.74	.706
3.000 – 4.000	411	3.98	.97 – 16.31	.055
จังหวัด				.000*
อื่นๆ	147	1.00		
กรุงเทพฯ	434	.09	.05 - .16	
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	13	1.00		
โลหการ	18	$9.09x10^{-8}$	≥ .00	.973
คอมพิวเตอร์	47	.13	.06 -.28	.000*
โยธา	87	$9.09x10^{-8}$	(5.27-190) – (1.57+175)	.940
ไฟฟ้า	130	.05	.02 - .10	.000*
เครื่องกล	72	.01	$(6.45x10^{-4})$ - .04	.000*
อุตสาหการ	86	.08	.04 - .17	.000*
เคมี	45	$9.09x10^{-8}$	(3.71-261) – (2.23+246)	.957
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	23	.03	.01 - .15	.000*
สิ่งแวดล้อม	21	$9.09x10^{-8}$	≥ .00	.970
สำรวจ	39	.04	.01 - .12	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิสิตที่มีอายุ 19, 18 และ 17 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .05, .05 และ .03 เท่าของนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .02 - .12, .02 - .10, .01 - .08 ตามลำดับ) ส่วนนิสิตที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี [95% CI = (2.69 - 233) - (1.66 + 220)]

นิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 3.000 - 4.000 มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น 3.98 เท่าของนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .97 - 16.31) ส่วนนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 2.001 - 3.000 มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 (95% CI = .27 - 6.74)

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .09 เท่าของนิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่จังหวัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .05 - .16)

นิสิตที่สังกัดภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .13, .15, .01, .08, .03 และ .04 เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = .06 - .28, .02 - .10, ($6.45x10^{-4}$) - .04, .04 - .17, .01 - .15 และ .01 - .12 ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาโยธา ภาควิชาเคมี และภาควิชาสิ่งแวดล้อม มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา [95% CI = $\geq$ .00, (5.27 - 190) - (1.57 + 175), (3.71 - 261) - (2.23 + 246) และ $\geq$ .00 ตามลำดับ]

สำหรับนิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .43 - 2.28) และนิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .04 - 12223.34)

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 3 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ จังหวัด และภาควิชา และตัวทำนาย 3 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ ประเภทการเรียน และเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
เพศ				.307
ชาย	625	1.00		
หญิง	77	.67	.31 – 1.45	
อายุ				.000*
≥ 20 ปี	60	1.00		
19 ปี	148	.31	.16 - .58	.000*
18 ปี	281	.25	.14 - .44	.000*
17 ปี	189	.28	.15 - .52	.000*
≤ 16 ปี	24	.22	.05 - .93	.040*
ประเภทการเรียน				.632
นอกระบบโรงเรียน	25	1.00		
ในระบบโรงเรียน	677	.78	.29 – 2.13	
เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย				.341
≤ 2.000	114	1.00		
2.001 – 3.000	243	.74	.42 – 1.31	.296
3.000 – 4.000	345	.67	.39 – 1.15	.144
จังหวัด				.008*
อื่นๆ	95	1.00		
กรุงเทพฯ	607	.51	.31 - .84	
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	55	1.00		
โลหการ	18	.05	.02 - .17	.000*
คอมพิวเตอร์	51	.03	.01 - .07	.000*
โยธา	112	.01	$(1.20x10^{-3})$ - .02	.000*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
ไฟฟ้า	131	.01	.01 - .03	.000*
เครื่องกล	100	.02	.01 - .04	.000*
อุตสาหการ	100	7.07×10^{-8}	(5.39-177) - (9.27+161)	.934
เคมี	68	.02	.01 - .05	.000*
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	15	.04	.01 - .16	.000*
สิ่งแวดล้อม	16	.02	(2.40×10^{-3}) - .13	.000*
สำรวจ	36	.05	.02 - .13	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

นิสิตที่มีอายุ 19, 18,17 และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .31, .25, .28 และ .22 เท่าของนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .16 - .58, .14 - .44, .15 - .52 และ .05 - .93 ตามลำดับ) นอกจากนี้ นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .51 เท่าของนิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่จังหวัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .31 - .84)

นิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .05, .03, .01, .01, .02, .02, .04, .02 และ .05 เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = .02 - .17, .01 - .07, (1.20×10^{-3}) - .02, .01 - .03, .01 - .04, .01 - .05, .01 - .16, (2.40×10^{-3}) - .13 และ .02 - .13 ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาอุตสาหการ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา [95% CI = (5.39 - 177) - (9.27 + 161)]

สำหรับนิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิง มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .31 - 1.45) นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .29 - 2.13) นอกจากนี้ นิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 2.001-3.000 และ 3.001-4.000 มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 (95% CI = .42 - 1.31 และ .39 - 1.15 ตามลำดับ)

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียง 2 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ และภาควิชา และตัวทำนาย 3 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ ประเภทการเรียน และจังหวัด

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
เพศ				.313
ชาย	603	1.00		
หญิง	80	.63	.25 – 1.56	
อายุ				.000*
20 ปี และมากกว่า	56	1.00		
19 ปี	118	.26	.11 – .60	.002*
18 ปี	274	.38	.21 - .71	.003*
17 ปี	203	.13	.06 - .32	.000*
16 ปี และน้อยกว่า	32	.32	.09 – 1.11	.072
ประเภทการเรียน				.273
นอกระบบโรงเรียน	30	1.00		
ในระบบโรงเรียน	653	3.02	.42 – 21.78	
จังหวัด				.276
อื่นๆ	67	1.00		
กรุงเทพฯ	616	.68	.33 – 1.37	
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	44	1.00		
โลหการ	15	.02	$(2.00x10^{-3})$ - .12	.000*
คอมพิวเตอร์	56	.01	$(3.40x10^{-3})$ - .04	.000*
โยธา	103	$2.20x10^{-3}$	$(2.83 x10^{-4})$ - .02	.000*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
ไฟฟ้า	133	.01	($2.20x10^{-3}$) - .02	.000*
เครื่องกล	98	.01	($4.00x10^{-3}$) - .03	.000*
อุตสาหการ	97	$2.30x10^{-3}$	($2.99x10^{-4}$) - .02	.000*
เคมี	69	$4.58x10^{-8}$	(1.11-233) - (1.89+218)	.949
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	18	$4.58x10^{-8}$	$\geq$ .00	.974
สิ่งแวดล้อม	19	.01	($1.60x10^{-3}$) - .09	.000*
สำรวจ	31	.04	.01 - .11	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

นิสิตที่มีอายุ 19, 18 และ 17 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .26, .38 และ .13 เท่าของนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .11 - .60, .21 - .71 และ .06 - .31 ตามลำดับ) ส่วนนิสิตที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี (95% CI = .09 – 1.11)

นิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .02, .01, (2.20×10^{-3}), .01, .01, (2.30×10^{-3}), .01 และ .04 เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = (2.00×10^{-3}) - .12, (3.40×10^{-3}) - .04, (2.83×10^{-4}) - .02, (2.20×10^{-3}) - .02, (4.00×10^{-3}) - .03, (2.99×10^{-4}) - .02, (1.60×10^{-3}) - .09 และ .01 - .11 ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาเคมี และภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา [95% CI = (1.11 - 233) - (1.89 + 218) และ $\geq$ .00 ตามลำดับ]

สำหรับนิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิง มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .25 - 1.56) นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .42 - 21.78) และนิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกัน (95% CI = .33 - 1.37)

4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ ปรากฏว่ามีตัวทำนาย 4 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา และตัวทำนาย 2 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ และประเภทการเรียน

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
อายุ				.000*
≥ 20 ปี	83	1.00		
19 ปี	121	.04	.01 - .13	.000*
18 ปี	212	.03	.01 - .09	.000*
17 ปี	140	.04	.01 - .14	.000*
≤ 16 ปี	25	5.57×10^{-7}	≥ .00	.974
เกรดเฉลี่ย ม.ปลาย				.003*
≤ 2.000	53	1.00		
2.001 – 3.000	117	.12	.02 - .86	.035*
3.000 – 4.000	411	1.08	.22 – 5.41	.926
จังหวัด				.003*
อื่นๆ	147	1.00		
กรุงเทพฯ	434	.30	.13 - .67	
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	13	1.00		
โลหการ	18	2.57×10^{-8}	(7.72-295) - (8.54+278)	.959
คอมพิวเตอร์	47	.01	(2.80×10^{-3}) - (3.09×10^{-2})	.000*
โยธา	87	3.92×10^{-8}	(2.01-160) - (7.64+144)	.924

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
ไฟฟ้า	130	.01	$(1.70x10^{-3})$ - $(1.8\ x10^{-2})$	.000*
เครื่องกล	72	$4.00x10^{-3}$	$(4.75x10^{-4})$ - $(3.30x10^{-2})$	.000*
อุตสาหการ	86	.01	$(1.90x10^{-3})$ - $(2.05x10^{-2})$	.000*
เคมี	45	$7.55x10^{-8}$	(1.59-272) - (3.57+257)	.958
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	23	.01	$(3.00x10^{-3})$ - $(7.15x10^{-2})$	.000*
สิ่งแวดล้อม	21	$5.13x10^{-8}$	(3.14-295) - (8.38+279)	.960
สำรวจ	39	$4.30x10^{-3}$	$(9.52x10^{-4})$ - $(1.91x10^{-2})$	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

นิสิตที่มีอายุ 19, 18 และ 17 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .04, .03 และ .04 เท่าของนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .01 - .13, .01 - .09 และ .01 - .14 ตามลำดับ) ส่วนนิสิตที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี

นิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 2.001-3.000 มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .12 เท่าของนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .02 - .86) ส่วนนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย 3.000-4.000 มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.000

นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .30 เท่าของนิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่จังหวัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .13 - .67)

นิสิตที่สังกัดภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .01, .01, (4.00×10^{-3}), .01, .01 และ (4.30×10^{-3}) เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = (2.80×10^{-3}) - (3.09×10^{-2}), (1.70×10^{-3}) - (1.84×10^{-2}), (4.75×10^{-4}) - (3.30×10^{-2}), (1.90×10^{-3}) - (2.05×10^{-2}), (3.00×10^{-3}) - (7.15×10^{-2}) และ (9.52×10^{-4}) - (1.91×10^{-2}) ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาโยธา

ภาควิชาเคมี และภาควิชาสิ่งแวดล้อม มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ ปรากฏว่ามีตัวทำนาย 2 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ และภาควิชา และตัวทำนาย 4 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย และจังหวัด

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
อายุ				.026*
≥20 ปี	60	1.00		
19 ปี	148	.43	.22 - .81	.009*
18 ปี	281	.49	.27 - .89	.019*
17 ปี	189	.39	.21 - .72	.003*
≤16 ปี	24	.74	.17 – 3.29	.692
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	55	1.00		
โลหการ	18	.06	.02 - .19	.000*
คอมพิวเตอร์	51	.03	.01 - .08	.000*
โยธา	112	.01	$(1.30x10^{-3})$ - .02	.000*
ไฟฟ้า	131	.01	.01 - .03	.000*
เครื่องกล	100	.02	.01 - .04	.000*
อุตสาหการ	100	$6.24x10^{-8}$	(1.04-191) - (3.75+176)	.939
เคมี	68	.02	.01 - .05	.000*
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	15	.04	.01 - .18	.000*
สิ่งแวดล้อม	16	.02	$(2.50x10^{-3})$ - .14	.000*
สำรวจ	36	.05	.02 - .13	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

นิสิตที่มีอายุ 19, 18 และ 17 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .43, .49 และ .39 เท่าของนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (95% CI = .22 - .81, .27 - .89 และ .21 - .72 ตามลำดับ) ส่วนนิสิตที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี

นิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .06, .03, .01, .01, .02, .02, .04, .02 และ .05 เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = .02 - .19, .01 - .08, (1.30 $x10^{-3}$) - .02, .01 - .03, .01 - .04, .01 - .05, .01 - .18, (2.50 $x10^{-3}$) - .14 และ .02 - .13 ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาอุตสาหการ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ ปรากฏว่ามีตัวทำนายเพียงตัวเดียว ที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอันตรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ภาควิชา และตัวทำนาย 4 ตัวแปร ที่ไม่มีความสัมพันธ์ คือ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย และจังหวัด

จากตารางที่ 22 นิสิตที่สังกัดภาควิชาโลหการ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาโยธา ภาควิชาไฟฟ้า ภาควิชาเครื่องกล ภาควิชาอุตสาหการ ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาสำรวจ มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็น .02, .01, (2.20 x 10^{-3}), .01, .01, (2.30 x 10^{-3}), .01 และ .04 เท่าของนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [95% CI = (2.00 x 10^{-3}) - .12, (3.40 x 10^{-3}) - .04, (2.83 x 10^{-4}) - .02, (2.20 x 10^{-3}) - .02, (4.00 x 10^{-3}) - .03, (2.99 x 10^{-4}) - .02, (1.60 x 10^{-3}) - .09 และ .01 - .11 ตามลำดับ] ส่วนนิสิตที่สังกัดภาควิชาเคมี และภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม มีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันไม่แตกต่างกับนิสิตที่ไม่สังกัดภาควิชา

ตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยกับความเสี่ยงอันตรายของการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534 โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ

ตัวแปร	จำนวนนิสิต	HR	95%CI ของ HR	p – value
ภาควิชา				.000*
ไม่สังกัด	44	1.00		
โลหการ	15	.02	($2.00x10^{-3}$) - .12	.000*
คอมพิวเตอร์	56	.01	($3.40x10^{-3}$) - .04	.000*
โยธา	103	$2.20x10^{-3}$	($2.83x10^{-3}$) - .02	.000*
ไฟฟ้า	133	.01	($2.20x10^{-3}$) - .02	.000*
เครื่องกล	98	.01	($4.00x10^{-3}$) - .03	.000*
อุตสาหการ	97	$2.30x10^{-3}$	($2.99x10^{-4}$) - .02	.000*
เคมี	69	$4.58x10^{-8}$	(1.11-233) - (1.89+218)	.949
เหมืองแร่และปิโตรเลียม	18	$4.58x10^{-8}$	$\geq$ .00	.974
สิ่งแวดล้อม	19	.01	($1.60x10^{-3}$) - .09	.000*
สำรวจ	31	.04	.01 - .11	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

4.3 ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน

จากสมการสุดท้ายของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ ผู้วิจัยได้นำค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวทำนายมาสร้างเป็นโมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย ดังตารางที่ 23 ถึงตารางที่ 25 ต่อไปนี้

จากตารางที่ 23 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 4 ตัวแปร คือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรอายุ เกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย จังหวัด และภาควิชาที่มีต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532

ตัวแปร	B	S.E.	HR	p – value
อายุ				.000*
19 ปี (AGE4)	-3.24	.62	.04	.000*
18 ปี (AGE3)	-3.56	.58	.03	.000*
17 ปี (AGE2)	-3.34	.69	.04	.000*
$\leq$ 16 ปี (AGE1)	-14.40	446.98	5.57×10^{-7}	.974
เกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย				.003*
2.001-3.000 (GPAX2)	-2.10	1.00	.12	.035*
3.001-4.000 (GPAX3)	.08	.82	1.08	.926
จังหวัด				
กรุงเทพฯ (PROV)	-1.21	.41	.30	.003*
ภาควิชา				.000*
โลหการ (MAJOR2)	-17.48	336.61	2.57×10^{-8}	.959
คอมพิวเตอร์ (MAJOR3)	-4.67	.61	.01	.000*
โยธา (MAJOR4)	-17.06	178.91	3.92×10^{-8}	.924
ไฟฟ้า (MAJOR5)	-5.18	.60	.01	.000*
เครื่องกล (MAJOR6)	-5.53	1.08	4.00×10^{-3}	.000*
อุตสาหการ (MAJOR7)	-5.08	.61	.01	.000*
เคมี (MAJOR8)	-16.40	310.94	7.55×10^{-8}	.958
เหมืองแร่และปิโตรเลียม (MAJOR9)	-4.23	.81	.01	.000*
สิ่งแวดล้อม (MAJOR10)	-16.79	337.42	5.13×10^{-8}	.960

สำรวจ (MAJOR11)	-5.46	.77	4.30×10^{-3}	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

จากตารางที่ 23 เขียนเป็นสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันได้ดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\, e^{(-3.24)AGE4+(-3.56)AGE3+(-3.34)AGE2+(-14.40)AGE1} e^{(-2.10)GPAX2+.08GPAX3} e^{(-1.21)PROV} e^{(-17.48)MAJOR2+(-4.67)MAJOR3+(-17.06)MAJOR4+(-5.18)MAJOR5+(-5.53)MAJOR6+(-5.08)MAJOR7+(-16.40)MAJOR8} e^{(-4.23)MAJOR9+(-16.79)MAJOR10+(-5.46)MAJOR11}$$

หรือ

$$\begin{aligned}\ln [h(t) / h_0(t)] = {} & (-3.24)AGE4+(-3.56)AGE3+(-3.34)AGE2+(-14.40)AGE1 \\ & +(-2.10)GPAX2+.08GPAX3+(-1.21)PROV+(-17.48)MAJOR2 \\ & +(-4.67)MAJOR3+(-17.06)MAJOR4+(-5.18)MAJOR5+(-5.53)MAJOR6 \\ & +(-5.08)MAJOR7+(-16.40)MAJOR8+(-4.23)MAJOR9+(-16.79)MAJOR10 \\ & +(-5.46)MAJOR11\end{aligned}$$

สมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ถ้าคะแนนของตัวทำนาย AGE4, AGE3, AGE2 และ AGE1 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ AGE4, AGE3, AGE2 และ AGE1 เมื่อเทียบกับ AGE5 ลดลง 3.24, ลดลง3.56, ลดลง 3.34 และลดลง 14.40 หน่วย ตามลำดับ ถ้าคะแนนของตัวทำนาย GPAX2 และ GPAX3 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ GPAX2 และ GPAX3 เมื่อเทียบกับ GPAX1 ลดลง 2.10 และ 1.21 หน่วย ตามลำดับ ถ้าคะแนนของตัวทำนาย PROV เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันลดลง 1.21 และถ้าคะแนนของตัวทำนาย MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR7, MAJOR8, MAJOR9, MAJOR10 และ MAJOR11 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR7, MAJOR8, MAJOR9, MAJOR10 และ MAJOR11 เมื่อเทียบกับ MAJOR1 ลดลง 17.48, ลดลง 4.67, ลดลง 17.06, ลดลง 5.18, ลดลง 5.53, ลดลง 5.08, ลดลง 16.40, ลดลง 4.23, ลดลง 16.79 และลดลง 5.46 หน่วย ตามลำดับ

จากตารางที่ 24 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 2 ตัวแปร คือ อายุ และภาควิชา

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรอายุ และภาควิชา ที่มีต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2533

ตัวแปร	B	S.E.	HR	p – value
อายุ				.026*
19 ปี (AGE4)	-.85	.33	.43	.009*
18 ปี (AGE3)	-.70	.30	.49	.019*
17 ปี (AGE2)	-.94	.31	.39	.003*
$\leq$ 16 ปี (AGE1)	-.30	.76	.74	.692
ภาควิชา				.000*
โลหการ (MAJOR2)	-2.87	.62	.06	.000*
คอมพิวเตอร์ (MAJOR3)	-3.49	.50	.03	.000*
โยธา (MAJOR4)	-5.21	.74	.01	.000*
ไฟฟ้า (MAJOR5)	-4.30	.47	.01	.000*
เครื่องกล (MAJOR6)	-4.04	.46	.02	.000*
อุตสาหการ (MAJOR7)	-16.59	215.91	6.24×10^{-8}	.939
เคมี (MAJOR8)	-4.04	.55	.02	.000*
เหมืองแร่และปิโตรเลียม (MAJOR9)	-3.18	.74	.04	.000*
สิ่งแวดล้อม (MAJOR10)	-3.97	1.03	.02	.000*
สำรวจ (MAJOR11)	-2.98	.46	.05	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

จากตารางที่ 24 เขียนเป็นสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันได้ดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\ e^{(-.85)AGE4+(-.70)AGE3+(-.94)AGE2+(-.30)AGE1}\ e^{(-2.87)MAJOR2+(-3.49)MAJOR3+(-5.21)MAJOR4+(-4.30)MAJOR5}$$
$$e^{(-4.04)MAJOR6+(-16.59)MAJOR7+(-4.04)MAJOR8+(-3.18)MAJOR9+(-3.97)MAJOR10+(-2.98)MAJOR11}$$

หรือ

$$\ln [h(t) / h_0(t)] = (-.85)AGE4+(-.70)AGE3+(-.94)AGE2+(-.30)AGE1+(-2.87)MAJOR2$$
$$+(-3.49)MAJOR3+(-5.21)MAJOR4+(-4.30)MAJOR5+(-4.04)MAJOR6$$
$$+(-16.59)MAJOR7+(-4.04)MAJOR8+(-3.18)MAJOR9+(-3.97)MAJOR10$$
$$+(-2.98)MAJOR11$$

สมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ถ้าคะแนนของตัวทำนาย AGE4, AGE3 และ AGE2 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ AGE4, AGE3 และ AGE2 เมื่อเทียบกับ AGE5 ลดลง .85, ลดลง .70 และลดลง .94 หน่วย ตามลำดับ และถ้าคะแนนของตัวทำนาย MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR8, MAJOR9, MAJOR10 และ MAJOR11 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคนของ MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR8, MAJOR9, MAJOR10 และ MAJOR11 เมื่อเทียบกับ MAJOR1 ลดลง 2.87, ลดลง 3.49, ลดลง 5.21, ลดลง 4.30, ลดลง 4.04, ลดลง 4.04, ลดลง 3.18, ลดลง 3.97 และลดลง 2.98 หน่วย ตามลำดับ

จากตารางที่ 25 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเพียงจำนวนเดียวเท่านั้น ภาควิชา

ตารางที่ 25 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณของตัวแปรภาควิชา ที่มีต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2534

ตัวแปร	B	S.E.	HR	p – value
ภาควิชา				.000*
โลหการ (MAJOR2)	-4.17	1.04	.02	.000*
คอมพิวเตอร์ (MAJOR3)	-4.41	.65	.01	.000*
โยธา (MAJOR4)	-6.13	1.04	2.20×10^{-3}	.000*
ไฟฟ้า (MAJOR5)	-5.00	.58	.01	.000*

เครื่องกล (MAJOR6)	-4.47	.53	.01	.000*
อุตสาหการ (MAJOR7)	-6.07	1.04	2.30×10^{-3}	.000*
เคมี (MAJOR8)	-16.90	265.06	4.58×10^{-8}	.949
เหมืองแร่และปิโตรเลียม (MAJOR9)	-16.90	518.95	4.58×10^{-8}	.974
สิ่งแวดล้อม (MAJOR10)	-4.42	1.04	.01	.000*
สำรวจ (MAJOR11)	-3.23	.53	.04	.000*

HR หมายถึง ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน (Hazard Ratio)

จากตารางที่ 25 เขียนเป็นสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันได้ดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\, e^{(-4.17)MAJOR2+(-4.41)MAJOR3+(-6.13)MAJOR4+(-5.00)MAJOR5+(-4.47)MAJOR6+(-6.07)MAJOR7+(-16.90)MAJOR8} e^{(-16.90)MAJOR9+(-4.42)MAJOR10+(-3.23)MAJOR11}$$

หรือ

$$\ln [h(t) / h_0(t)] = (-4.17)MAJOR2+(-4.41)MAJOR3+(-6.13)MAJOR4+(-5.00)MAJOR5 +(-4.47)MAJOR6+(-6.07)MAJOR7+(-16.90)MAJOR8+(-16.90)MAJOR9 +(-4.42)MAJOR10+(-3.23)MAJOR11$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ถ้าคะแนนของตัวทำนาย MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR7, MAJOR10 และ MAJOR11 เปลี่ยนไป 1 หน่วย จะทำให้ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ MAJOR2, MAJOR3, MAJOR4, MAJOR5, MAJOR6, MAJOR7, MAJOR10 และ MAJOR11 เมื่อเทียบกับ MAJOR1 ลดลง 4.17, ลดลง 4.41, ลดลง 6.13, ลดลง 5.00, ลดลง 4.47, ลดลง 6.07, ลดลง 4.42 และ ลดลง 3.23 หน่วย ตามลำดับ

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด (survival function) มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด (median survival time) เทอมที่มีอัตราเสี่ยงอันตราย (hazard rate) ต่อการออกกลางคันสูงสุด และเพื่อศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนสามรุ่นที่เข้าศึกษาในปี 2532, 2533 และ 2534 จำนวนรวมทั้งสิ้น 1,976 คน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS for Window version 7.52 ผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการอยู่รอด อัตราความเสี่ยงอันตราย และมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า รุ่นปีการศึกษา 2532 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันมากที่สุดในช่วงเวลา 1, 6 และ 4 ตามลำดับ เท่ากับ .0350, .0267 และ .0221 ตามลำดับ โดยที่นิสิตจะอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลาดังกล่าวเท่ากับ 96.06 %, 88.70 % และ 91.78 % ตามลำดับ รุ่นปีการศึกษา 2533 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันมากที่สุดในช่วงเวลา 3 และ 2 เท่ากับ .0553 และ .0338 โดยที่นิสิตจะอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลา 3 และ 2 เท่ากับ 90.04 % และ 95.16 % ส่วนรุ่นปีการศึกษา 2534 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันมากที่สุดในช่วงเวลา 2 และ 1 เท่ากับ .0401 และ .0327 โดยที่นิสิตจะอยู่รอดได้นานกว่าช่วงเวลา 2 และ 1 เท่ากับ 92.16 % และ 95.94 % และนิสิตทั้งสามรุ่นมีมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าช่วงเวลาที่ 14

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่ายของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันตามตัวทำนาย ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทการเรียน เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา พบว่า รุ่นปีการศึกษา 2532 นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p = .000$) นิสิตที่มีเกรด

เฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .005) นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) และนิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) รุ่นปีการศึกษา 2533 นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) นิสิตที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายที่กรุงเทพฯ และจังหวัดอื่นๆจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .008) และนิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) และรุ่นปีการศึกษา 2534 นิสิตที่มีอายุแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000) และนิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (p = .000)

3. ผลการวิเคราะห์โมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า รุ่นปีการศึกษา 2532 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา และสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็นดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\, e^{(-3.24)AGE4+(-3.56)AGE3+(-3.34)AGE2+(-14.40)AGE1}\, e^{(-2.10)GPAX2+.08GPAX3}\, e^{(-1.21)PROV}$$
$$e^{(-17.48)MAJOR2+(-4.67)MAJOR3+(-17.06)MAJOR4+(-5.18)MAJOR5+(-5.53)MAJOR6+(-5.08)MAJOR7+(-16.40)MAJOR8}$$
$$e^{(-4.23)MAJOR9+(-16.79)MAJOR10+(-5.46)MAJOR11}$$

รุ่นปีการศึกษา 2533 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ และภาควิชา และสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็นดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\, e^{(-.85)AGE4+(-.70)AGE3+(-.94)AGE2+(-.30)AGE1}\, e^{(-2.87)MAJOR2+(-3.49)MAJOR3+(-5.21)MAJOR4+(-4.30)MAJOR5}$$
$$e^{(-4.04)MAJOR6+(-16.59)MAJOR7+(-4.04)MAJOR8+(-3.18)MAJOR9+(-3.97)MAJOR10+(-2.98)MAJOR11}$$

รุ่นปีการศึกษา 2534 ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเพียงตัวแปรภาควิชาเท่านั้น และสมการฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันเป็นดังนี้

$$h(t) = [h_0(t)]\, e^{(-4.17)MAJOR2+(-4.41)MAJOR3+(-6.13)MAJOR4+(-5.00)MAJOR5+(-4.47)MAJOR6+(-6.07)MAJOR7+(-16.90)MAJOR8}$$
$$e^{(-16.90)MAJOR9+(-4.42)MAJOR10+(-3.23)MAJOR11}$$

จากผลการวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ทั้งสามรุ่นปีการศึกษา ผู้วิจัยได้สรุปผลวิเคราะห์การอยู่รอดด้วยการวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบง่ายและการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย โดยนำเสนอตัวทำนายที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (✓) ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 สรุปผลการวิเคราะห์การอยู่รอดแบบง่ายและการวิเคระห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย ของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532-2534

วิธีวิเคราะห์	**ตัวทำนาย**	**รุ่นปีการศึกษา**		
		2532	**2533**	**2534**
1. การวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแบบง่าย	เพศ			
	อายุ	✓	✓	✓
โดยใช้การวิเคราะห์ของ Kaplan-Meier และใช้สถิติ Logrank Test ทดสอบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	ประเภทการเรียน			
	เกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย	✓		
	จังหวัด	✓	✓	
	ภาควิชา	✓	✓	✓
2. การวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย				
2.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยว	เพศ			
	อายุ	✓	✓	✓
เป็นการวิเคราะห์ตัวทำนายแบบเดี่ยวที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายของนิสิต ในที่นี้ตัวแปรตามคือ ความเสี่ยงอันตราย	ประเภทการเรียน			
	เกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย	✓		
	จังหวัด	✓	✓	
	ภาควิชา	✓	✓	✓
2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายกับความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน โดยใช้การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ	เพศ			
	อายุ	✓	✓	
ในที่นี้ ตัวแปรตามคือ ความเสี่ยงอันตราย และใช้ตัวทำนายที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการวิเคราะห์แบบเดี่ยวเป็นตัวทำนาย	ประเภทการเรียน			
	เกรดเฉลี่ยสะสม ม.ปลาย	✓		
	จังหวัด	✓		
	ภาควิชา	✓	✓	✓

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยเสนอประเด็นการอภิปรายผลที่สำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ และข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด อัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันสูงสุด และมัธยฐานการอยู่รอด ของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า

1.1 นิสิตทั้งสามรุ่นปีการศึกษามีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดในช่วงแรกของการเข้าศึกษา โดยที่นิสิต รุ่นปีการศึกษา 2532 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดในภาคการศึกษาที่ 1 เท่ากับ .0350 รุ่นปีการศึกษา 2533 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดในภาคการศึกษาที่ 3 เท่ากับ .0553 และรุ่นปีการศึกษา 2534 มีอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุดในภาคการศึกษาที่ 2 เท่ากับ .0401 ซึ่งผลการวิจัยนี้คล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Han และ Ganges (1995) ที่ว่า นักศึกษาที่รับเข้าพิเศษมีความเสี่ยงต่อการออกมากที่สุดในภาคการศึกษาที่ 2, 3 และ 4 งานวิจัยของ Ronco (1994) พบว่า ความเสี่ยงต่อการออกสูงสุดคือ หลังจากภาคการศึกษาที่ 2 และความเสี่ยงจะเริ่มสูงอีกครั้งคือ หลังภาคการศึกษาที่ 4 และ 6 และงานวิจัยของ Ronco (1995) พบว่า อัตราการออกกลางคันสูงสุดคือ หลังจากภาคการศึกษาที่ 2

1.2 มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดของนิสิตทั้งสามรุ่นคือ มากกว่าภาคการศึกษาที่ 14 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอด หมายถึง เวลาที่นิสิตจำนวนครึ่งหนึ่งออกกลางคัน แต่ตลอดการศึกษา ยังไม่เกิดกรณีนี้ ทำให้ไม่สามารถระบุมัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดที่แน่นอนได้ นอกจากนั้นภาคการศึกษาที่ 14 เป็นช่วงเวลาสุดท้ายที่มีนิสิตออกกลางคัน ดังนั้นผลการวิเคราะห์มัธยฐานระยะเวลาการอยู่รอดจึงมากกว่าภาคการศึกษาที่ 14

2. จากการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของการออกกลางคันของนิสิตที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน พบว่า

2.1 นิสิตกลุ่มที่มีอายุมากๆ (มากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี) จะมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำ โดยเฉพาะในรุ่นปีการศึกษา 2532 ซึ่งมีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำที่สุด แต่เมื่อพิจารณาทั้งสามรุ่นพบว่านิสิตกลุ่มนี้จะมีฟังก์ชันการอยู่รอดเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ร้อยละ 37.65, ร้อยละ 65.00 และร้อยละ 71.93 ตามลำดับ) ในขณะที่นิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยๆ (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 ปี) มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูง อาจเป็นไปได้ว่านิสิตกลุ่มที่มีอายุน้อยมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่า มีภาระรับผิดชอบน้อยกว่า เพราะเมื่อพิจารณาอายุมากที่สุดของรุ่นปีการศึกษา 2532-2534 พบว่า มีอายุ 31,

29 และ 41 ปี ซึ่งนิสิตกลุ่มนี้น่าจะมีงานทำแล้ว หรือที่ทำงานอาจจะส่งมาเรียน และอาจเรียนและทำงานไปพร้อมกัน

2.2 จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน พบว่า นิสิตทั้งสองกลุ่มมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปได้ว่านิสิตกลุ่มที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนอกระบบเป็นนักเรียนที่เรียนในระบบโรงเรียนแต่ไปสอบเทียบเพื่อนำวุฒิทางการศึกษามาใช้สมัครสอบเข้ามหาวิทยาลัย จึงทำให้นิสิตทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

2.3 นิสิตรุ่นปีการศึกษา 2532 ที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายสูง (3.001-4.000) มีการออกกลางคันมากกว่านิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ทั้งที่นิสิตกลุ่มนี้ถือว่าเป็นกลุ่มเด็กเก่ง ซึ่งเป็นไปได้ว่านิสิตกลุ่มนี้ลาออกเพื่อไปศึกษาที่สถาบันอื่น คณะอื่น เช่น คณะแพทยศาสตร์ หรือได้ทุนไปศึกษาต่อต่างประเทศ เป็นต้น สำหรับนิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายต่ำ ($\leq$ 2.000 หรือ 2.001-3.000) มีการออกกลางคันน้อยนั้น เป็นไปได้ว่านิสิตกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเก่งที่ศึกษาในระบบโรงเรียน แต่ได้นำวุฒิทางการศึกษาของนอกระบบโรงเรียนมาสมัครสอบเข้ามหาวิทยาลัย จึงทำให้สอบเข้าที่จุฬาฯได้ ถึงแม้จะมีเกรดเฉลี่ยสะสมต่ำก็ตาม และสามารถเรียนตลอดหลักสูตรปริญญาบัณฑิตได้

2.4 นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ มีฟังก์ชันการอยู่รอดเพิ่มขึ้นทุกปีและสูงกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่จังหวัดอื่นๆด้วย และจากตารางที่ 9 จะเห็นว่า สัดส่วนของนิสิตร้อยละ 85 ถึง 90 มีภูมิลำเนาอยู่กรุงเทพฯ เป็นไปได้ว่าคณะวิศวกรรมศาสตร์ให้บริการกับนิสิตที่อยู่เมืองใหญ่ ทำให้เห็นความไม่เสมอภาคทางการศึกษา และการที่นิสิตกลุ่มที่อยู่กรุงเทพฯ สามารถสอบเข้ามาเรียนที่จุฬาฯ ได้มากกว่านิสิตกลุ่มที่อยู่จังหวัดอื่นๆ อาจเป็นเพราะว่านิสิตกลุ่มนี้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้มากกว่า มีความรู้ความสามารถมากกว่า เป็นต้น จึงเข้ามาได้มากกว่า

2.5 การที่นิสิตที่สังกัดภาควิชาแตกต่างกันจะมีการอยู่รอดแตกต่างกันนั้น น่าจะเกี่ยวกับลักษณะเนื้อหาหรือบริบทของแต่ละภาควิชามีความแตกต่างกัน กระบวนการเรียนการสอนแตกต่างกัน นอกจากนั้นภาควิชาที่ไม่มีนิสิตออกกลางคัน (ฟังก์ชันการอยู่รอดเท่ากับ ร้อยละ 100.00) ได้แก่ ภาควิชาโยธา ภาควิชาเคมี ภาควิชาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาโลหการ ในรุ่นปีการศึกษา 2532 ภาควิชาอุตสาหการ ในรุ่นปีการศึกษา 2533 ภาควิชาเคมี ภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม ในรุ่นปีการศึกษา 2534 ก็น่าสนใจสำหรับการเข้าไปศึกษาเพื่อนำมาเป็นแบบอย่างสำหรับภาควิชาที่มีนิสิตออกกลางคันมากๆ ส่วนภาควิชาที่มีฟังก์ชันการอยู่รอดต่ำ ได้แก่ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ เมื่อพิจารณากับตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายด้วย พบว่า นิสิตกลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยสูงมีการออกกลางคัน

มาก จากข้อมูลตรงนี้เป็นไปได้ว่านิสิตที่เรียนภาควิชาคอมพิวเตอร์และมีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายสูงด้วยนั้น ได้มีบริษัทหรือหน่วยงานต่างๆให้ทุนการศึกษาต่อที่ต่างประเทศทางด้านคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะช่วงเวลานั้นทุกฝ่ายให้ความสำคัญกับด้านนี้มาก และอาจเป็นไปได้ว่ามีบริษัทหรือหน่วยงานเสนองานประจำให้นิสิตกลุ่มนี้ จึงทำให้เกิดกรณีการออกกลางคันของกลุ่มเด็กเก่ง

2.6 จากการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิตที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกัน พบว่า นิสิตรุ่นปีการศึกษา 2532 มีฟังก์ชันการอยู่รอดสูงกว่านิสิตรุ่นปีการศึกษา 2533 แสดงให้เห็นว่านิสิตกลุ่มต่างกันจะมีฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันไป และเป็นที่น่าเสียดายที่ไม่มีข้อมูลส่วนนี้ของนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2534 ซึ่งน่าจะช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชันการอยู่รอดได้มากขึ้น

2.7 การออกกลางคันของนิสิตไม่สามารถสรุปได้ว่าอยู่ในกรณีใด เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ได้นิยามศัพท์เฉพาะของการออกกลางคันของนิสิตในสามกรณี คือ ลาออก จำหน่ายชื่อออกเพราะไม่ลงทะเบียนเรียน และผลการศึกษาไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ จึงเป็นไปได้ทั้งสามกรณี

2.8 จากสมมติฐานที่ว่าตัวแปรเพศมีอิทธิพลต่อระยะเวลาการอยู่รอด แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรเพศไม่มีอิทธิพลต่อระยะเวลาการอยู่รอด ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Han และ Ganges (1995) เป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้เป็นคนไทยซึ่งมีความแตกต่างกับคนต่างชาติ จึงทำให้ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกัน

3. จากการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย พบว่า

3.1 ตัวทำนายภาควิชาเป็นตัวแปรเดียวที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันที่เหมือนกันทั้งสามรุ่นปีการศึกษา แสดงให้เห็นว่าภาควิชามีความเสี่ยงต่อการออกกลางคันของนิสิตสูง ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Han และ Ganges (1995) ที่ว่าสาขาวิชาไม่มีไม่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายเลย

3.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย ทำให้ได้ตัวทำนายที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน ซึ่งมีประโยชน์ในการพิจารณาหาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดปัญหานี้ขึ้น

4. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลของการออกกลางคัน แต่ศึกษาเกี่ยวกับเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ คือ การออกกลางคัน ซึ่งระยะเวลาจนกระทั่งเกิด

เหตุการณ์ เรียกว่า ระยะเวลาอยู่รอด และในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วย 3 เทคนิค ได้แก่ การวิเคราะห์แบบตารางชีพ การวิเคราะห์ของ Kaplan-Meier และการวิเคราะห์การถดถอยโดยใช้ Cox (Cox regression) จากผลการวิจัยที่ได้ พบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาและยังได้ข้อค้นพบเพิ่มขึ้นด้วย อย่างไรก็ดี ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพิจารณาจากความพร้อมของข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเป็นตัวแปรด้านตัวนิสิต ถ้าหากได้มีการวิจัยตามตัวทำนายทั้งหมดจากกรอบแนวคิดทางทฤษฎีด้วย ย่อมจะให้ข้อค้นพบที่เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดและโมเดลความเสี่ยงอันตราย มีตัวทำนายที่มีอิทธิพล ได้แก่ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด และภาควิชา จากผลการวิเคราะห์นี้ชี้ให้เห็นว่าควรมีการระวังและป้องกันในกลุ่มนิสิตกลุ่มนี้ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการออกกลางคันสูง

2. ตัวทำนายเพศและประเภทการเรียนไม่มีอิทธิพลต่อฟังก์ชันการอยู่รอดของนิสิตทั้งสามรุ่นปีการศึกษา ข้อค้นพบดังกล่าวแสดงว่า ทั้งนิสิตเพศหญิงและนิสิตเพศชายสามารถเรียนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ นิสิตกลุ่มที่อยู่นอกระบบโรงเรียนและในระบบโรงเรียนก็มีฟังก์ชันการอยู่รอดไม่แตกต่างกัน แสดงว่านิสิตทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการเรียนเท่ากัน ถึงแม้ว่าจะมีภูมิหลังทางการศึกษาแตกต่างกัน

3. ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยทั้งหมด สามารถนำไปช่วยในการวางแผนจัดการหรือนโยบายในการจัดการเรียนการสอนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาหรือเกิดปัญหาการออกกลางคันน้อยที่สุด อันจะส่งผลให้เกิดปัญหาการสูญเปล่าได้ เพราะจากการศึกษาค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ (เฉลี่ยปีงบประมาณ 2535-2539) พบว่า ค่าใช้จ่ายต่อหัวค่อนข้างสูง โดยค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาจริงเท่ากับ 47,817 บาท และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษาเต็มเวลาเท่ากับ 81,335 บาท (จรัส สุวรรณมาลาและคณะ, 2541) ซึ่งจุฬาฯเปิดรับนิสิตประมาณ 600 คน ค่าใช้จ่ายโดยประมาณอยู่ในช่วง 28,690,200 ถึง 48,801,000 บาท หากมีนิสิตออกกลางคันจำนวนมากเท่าไรก็จะทำให้เกิดความสิ้นเปลืองและสูญเปล่ามากขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) ร่วมกับการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ในการวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการวิเคราะห์เส้นทาง เป็นวิธีที่อธิบายความเป็นสาเหตุ ซึ่งการวิเคราะห์การอยู่รอดไม่ได้อธิบายตรงส่วนนี้ ดังนั้น หากรวมจุดเด่นของทั้งสองวิธีในการอธิบายผลการวิจัย จะทำให้การวิจัยครอบคลุมปัญหามากยิ่งขึ้น คือได้ทราบว่าการออกกลางคันเกิดจากสาเหตุใด เกิดในช่วงเวลาใดมากที่สุด ปัจจัยใดหรือตัวทำนายใดที่มีผลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน เป็นต้น

2. การวิจัยครั้งนี้ เป็นเพียงการเริ่มต้นของการประยุกต์การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) อีกทั้ง ข้อมูลที่ใช้มีลักษณะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ทำให้เกิดข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากความไม่พร้อมของข้อมูล ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อขยายขอบข่ายของตัวแปรให้กว้างขึ้น และหากเลือกตัวแปรให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น อาจจะเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม จะทำให้ได้ตัวแปรใหม่ที่มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

3. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาตัวแปรที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) จึงทำให้ได้ข้อค้นพบไม่ละเอียดเท่าที่ควร ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมล กล้าหาญ. (2527). **การศึกษาสาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยเปิดสุโขทัยธรรมมาธิราช**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัลยา อนุพัฒน์. (2534). **การเปรียบเทียบอัตราการรายงานตัว อัตราการออกกลางคัน ภูมิหลังทางการศึกษา เศรษฐกิจและสังคม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อมหาวิทยาลัยของนักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกโดยวิธีรับตรงกับวิธีรวม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รุ่นปีการศึกษา 2527-2531**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จรัส สุวรรณมาลา. (2541). **รายงานผลการศึกษา: การศึกษาค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา**. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. มิถุนายน.

จรูญ วิรุฬห์รัตน์. (2521). **สาเหตุการออกกลางคันของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉวีวรรณ วัฏฏานนท์. (2528). **การออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: ภูมิหลังและการรับรู้สาเหตุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทพร อารยะสกุลวงศ์. (2539). **การประมาณค่าฟังก์ชันการอยู่รอดสำหรับข้อมูลที่มีค่าถูกตัดทิ้งทางขวา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรวรรณ กิตติธรกุล. (2541). **การรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งช่องปากในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประมาณ ชูพิพัฒน์. (2528). **ตัวประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีการศึกษา 2522 ถึง 2526**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิทยา สิงห์โตทอง. (2541). **การรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2535-2539**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

พูนศักดิ์ อติชาต. (2536). **การศึกษาสาเหตุในการออกกลางคันของนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นในวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มัย สุขเอี่ยม. (2524). **ความคิดเห็นของครู นักเรียนและผู้ปกครองเกี่ยวกับสาเหตุการขาดเรียนและการออกกลางคันของนักเรียนในแหล่งเสื่อมโทรมคลองเตย กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลำเพย สนธิ. (2539). **การศึกษาปัญหาการออกกลางคันของนักเรียนในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ภาคกลาง**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย มหัตเดชกุล. (2535). **การเปรียบเทียบการแจกแจงการอยู่รอดของ 2 ประชากร โดยใช้ตัวสถิติทดสอบนอนพาราเมตริก**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศมีลา วิเชียรโรจน์. (2533). **การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติแบบนอนพาราเมตริกบางตัวที่ใช้เปรียบเทียบการแจกแจงการอยู่รอดของประชากร 2 กลุ่มที่มีค่าสังเกตไม่สมบูรณ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2521). **องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันและการสอบตกซ้ำชั้นของนักเรียนระดับมัธยมระดับศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกัญญา จงถาวรสถิตย์. (2541). **การรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

โสภา ผ่องชัยกุล. (2527). **ปัญหาการออกกลางคันของนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หลุยส์ อัมสุทธิ. (2530). **การวิเคราะห์สาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษาในสถาบันพัฒนาฝีมือ แรงงานกรุงเทพมหานคร ปี 2526**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรนุช ปุณยกนก. (2526). **การวิเคราะห์องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการออกกลางคันของนิสิตชั้นปีที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรภรณ์ ดำรงวัฒนกุล. (2542). **การรอดชีพของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

อรวรรณ เรืองสนาม. (2541). **การรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูกในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกโรคติดเชื้อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

อุไรรัตนา โพธิ์แก้ว. (2539). **สาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาศิลปหัตถกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการในเขตการศึกษา 6 พ.ศ. 2536**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Adams, G. J. & Dial, M. (1993). “Teacher Survival: A Cox Regression Model”. **Education and Urban Society** November. 26(1).

Cox & Oakes. (1985). **Analysis of Survival Data**. New York: Chapman and Hall.

Elandt-Johnson, R. C. & Johnson, N. L. (1980). **Survival Models and Data Analysis**. New York: John Wiley and Sons.

Han, T. & Ganges, T. W. (1995). “A Discrete-Time Survival Analysis of the Education Path of Specially Admitted Students”. **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association**.

Lee, E. T. (1980). **Statistical Methods for Survival Data Analysis**. California: Lifetime Learning Publications Belmont.

Luke, D. A. & Homan, S. M. (1998). “Time and Change: Using Survival Analysis in Clinical Assessment and Treatment Evaluation”. **Psychological Assessment** 10(4): 360-378.

Ronco, S. L. (1994). “Meandering Ways: Studying Student Stopout with Survival Analysis”. Webpage: http://gw1.epnet.com/fulltext.asp. Date: July 1999.

Ronco, S. L. (1995). “How Enrollment Ends: Analyzing the Correlates of Student Graduation, Transfer and Dropout with a Competing Risks Model”. **AIR 1995 Annual Forum Paper**.

Rovine, M. J. & Alexander von Eye. (1991). **Applied Computational Statistics in Longitudinal Research**. New York: Academic Press, Inc.

Singer, J. D. & Willett, J. B. (1991). "Modeling the Days of Our Lives: Using Survival Analysis When Designing and Analyzing Longitudinal Studies of Duration and the Timing of Events". **Psychological Bulletin** 110(2): 268-290.

Singer, J. D. & Willett, J. B. (1993). "It's About Time Discrete-Time Survival Analysis to Study Duration and the Timing of Events". **Journal of Educational Statistics** 18(2): 155-195.

Somers, M. J. (1996). "Modelling Employee Withdrawal Behavior Over Time: A Study of Turnover Using Survival Analysis". **Journal of Occupational & Organizational Psychology** 69(4): 315-326.

Somers, M. J. (1999). "Survival Versus Traditional Methodologies for Studying Employee Turnover: Difference". **Journal of Organizational Behavior** 20(2): 273-284.

Tamada, M. & Inman, C. (1997). "Survival Analysis of Faculty Retention Data: How Long Do They Stay?". **AIR 1997 Annual Forum Paper**.

Willett, J. B. & Singer, J. D. (1989). "Two Types of Question About Time: Methodological Issues in the Analysis of Teacher Career Path Data". **International Journal of Educational Research 13: 421-437**.

Willett, J. B. & Singer, J. D. (1991). "From Whether to When: New Methods for Studying Student Dropout and Teacher Attrition". **Review of Educational Research** 61(4): 407-450.

Willett, J. B. & Singer, J. D. (1991). "How Long Did It Take? Using Survival Analysis in Educational and Psychological Research. **Best Methods for the Analysis of Change**. Washington, DC: American Psychological Association.

Willett, J. B. & Singer, J. D. (1995). "It's Deja vu All Over Again: using Multiple-Spell Discrete-Time Survival Analysis". **Journal of Educational and Behavioral Statistic** 20(1): 41-67.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอใช้ข้อมูลถึงสำนักทะเบียนและประมวลผล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาวิจัยการศึกษา **โทร**. 82578

ที่ ทม 0302 (2702) / 045 **วันที่** 22 กุมภาพันธ์ 2543

เรื่อง ชี้แจงรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติม

เรียน ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล

อ้างถึง บันทึกที่ ทม 0302 (0702)/ 023 ลงวันที่ 27 มกราคม 2543

สิ่งที่ส่งมาด้วย ลักษณะไฟล์ข้อมูลที่ต้องการ

ตามบันทึกที่อ้างถึงภาควิชาวิจัยการศึกษา ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวแคทลียา ทาวะรมย์ นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาสถิติการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งกำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การอยู่รอดในการศึกษาการออกกลางคันของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” ได้ใช้ข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น ขณะนี้นิสิตแจ้งว่า ทางสำนักทะเบียนและประมวลผลอนุมัติให้ข้อมูลเป็นภาพรวมได้ แต่ไม่สามารถให้ข้อมูลเป็นรายบุคคลได้ และให้นิสิตไปพบคุณวัชรกุล จันทราเวช หัวหน้าฝ่ายสารนิเทศ เพื่อได้รายละเอียดว่านิสิตต้องการข้อมูลด้านใด โดยให้นิสิตไปพบในระหว่างวันที่ 22 – 25 กุมภาพันธ์ 2543 เนื่องจากคุณวัชรกุล จันทราเวช ลากิจเป็นเวลา 1 สัปดาห์

ภาควิชาวิจัยการศึกษาได้รับทราบเรื่องจากนิสิต และพิจารณาเห็นว่าเวลาล่วงเลยไม่มาก จึงได้ติดต่อกับท่านผู้อำนวยการทางโทรศัพท์เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2543 และได้รับทราบนโยบายว่า สำนักทะเบียนและประมวลผลไม่ขัดข้องที่จะให้นิสิตใช้ข้อมูลในกรณีที่เป็นข้อมูลในภาพรวม และ**ข้อมูลของนิสิตแต่ละคนโดยไม่ขอข้อมูลชื่อและรหัสของนิสิต**ได้ ทั้งนี้ ทางสำนักทะเบียนและประมวลผลจะขอพิจารณาการขอใช้ข้อมูลเป็นรายๆไป

ภาควิชาวิจัยการศึกษาจึงขอชี้แจงรายละเอียดข้อมูลซึ่ง นางสาวแคทลียา ทาวะรมย์ ต้องการใช้ดังต่อไปนี้

ลักษณะข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลของนิสิตแต่ละคน **(โดยไม่ต้องระบุชื่อและรหัสนิสิต)** จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นที่เข้าศึกษาปีการศึกษา 2532 – 2534 ประกอบด้วยตัวแปร 8 ตัว ดัง ลักษณะไฟล์ข้อมูลที่แนบมาด้วย

ภาควิชาวิจัยการศึกษาขอรับรองว่าจะดูแลให้นิสิตเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับและจะเสนอผลการวิเคราะห์เป็นภาพรวมอันเป็นการวิเคราะห์ด้วย Survival Analysis และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจะส่งคืน disket ข้อมูลทั้งหมดกับสำนักทะเบียนและประมวลผล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุเคราะห์ให้นิสิตได้คัดลอกหรือจัดให้นิสิตได้รับข้อมูลดังกล่าวเพื่อทำวิทยานิพนธ์ต่อไปด้วย ภาควิชาวิจัยการศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านครั้งนี้ด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างผลการวิเคราะห์แบบตารางชีพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Survival

This subfile contains: 584 observations

Life Table
Survival Variable INTERVA2 interval2

Intrvl Start Time	Number Entrng this Intrvl	Number Wdrawn During Intrvl	Number Exposd to Risk	Number of Termnl Events	Propn Termi-nating	Propn Sur-viving	Cumul Propn Surv at End	Proba-bility Densty	Hazard Rate
.0	584.0	.0	584.0	3.0	.0051	.9949	.9949	.0051	.0052
1.0	581.0	.0	581.0	20.0	.0344	.9656	.9606	.0342	.0350
2.0	561.0	.0	561.0	10.0	.0178	.9822	.9435	.0171	.0180
3.0	551.0	.0	551.0	3.0	.0054	.9946	.9384	.0051	.0055
4.0	548.0	.0	548.0	12.0	.0219	.9781	.9178	.0205	.0221
5.0	536.0	.0	536.0	4.0	.0075	.9925	.9110	.0068	.0075
6.0	532.0	.0	532.0	14.0	.0263	.9737	.8870	.0240	.0267
7.0	518.0	.0	518.0	3.0	.0058	.9942	.8818	.0051	.0058
8.0	515.0	461.0	284.5	1.0	.0035	.9965	.8787	.0031	.0035
9.0	53.0	16.0	45.0	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000
10.0	37.0	20.0	27.0	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000
11.0	17.0	4.0	15.0	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000
12.0	13.0	3.0	11.5	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000
13.0	10.0	7.0	6.5	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000
14.0	3.0	3.0	1.5	.0	.0000	1.0000	.8787	.0000	.0000

The median survival time for these data is 14.00+

Intrvl Start Time	SE of Cumul Sur-viving	SE of Proba-bility Densty	SE of Hazard Rate
.0	.0030	.0030	.0030
1.0	.0080	.0075	.0078
2.0	.0096	.0054	.0057
3.0	.0100	.0030	.0032
4.0	.0114	.0059	.0064
5.0	.0118	.0034	.0037
6.0	.0131	.0063	.0071
7.0	.0134	.0030	.0034
8.0	.0137	.0031	.0035
9.0	.0137	.0000	.0000
10.0	.0137	.0000	.0000
11.0	.0137	.0000	.0000
12.0	.0137	.0000	.0000
13.0	.0137	.0000	.0000
14.0	.0137	.0000	.0000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor GENDER = male

Number of Cases: 531 Censored: 467 (87.95%) Events: 64

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	12.71	.15	(12.41,	13.01)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor GENDER = female

Number of Cases: 53 Censored: 47 (88.68%) Events: 6

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	9.21	.33	(8.57,	9.85)
(Limited to	10.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

		Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored
GENDER	male	531	64	467	87.95
GENDER	female	53	6	47	88.68
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for GENDER

	Statistic	df	Significance
Log Rank	.02	1	.8823

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor GRADUATE = formal education

Number of Cases: 568 Censored: 498 (87.68%) Events: 70

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	12.68	.15	(12.38,	12.98)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor GRADUATE = nonformal education

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

		Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored
GRADUATE	formal education	568	70	498	87.68
GRADUATE	nonformal education	16	0	16	100.00
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for GRADUATE

	Statistic	df	Significance
Log Rank	2.12	1	.1450

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor PROV32 = other

Number of Cases: 150 Censored: 96 (64.00%) Events: 54

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	10.13	.44	(9.28,	10.99)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor PROV32 = bangkok

Number of Cases: 434 Censored: 418 (96.31%) Events: 16

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	13.61	.10	(13.42,	13.80)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

	Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored

PROV32	other	150	54	96	64.00
PROV32	bangkok	434	16	418	96.31
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for PROV32

	Statistic	df	Significance
Log Rank	119.12	1	.0000

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = no department

Number of Cases: 14 Censored: 0 (.00%) Events: 14

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	2.14	.33	(1.50,	2.79)
Median:	2.00	.28	(1.45,	2.55)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = metallurgical

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = computer

Number of Cases: 48 Censored: 33 (68.75%) Events: 15

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	9.90	.69	(8.54,	11.26)
(Limited to	13.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = civil

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = electrical

Number of Cases: 130 Censored: 114 (87.69%) Events: 16

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval
Mean:	12.62	.33	(11.98, 13.27)
(Limited to	14.00)		
Median:	.	.	(. , .)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = mechanical

Number of Cases: 72 Censored: 71 (98.61%) Events: 1

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval
Mean:	8.99	.01	(8.96, 9.01)
(Limited to	9.00)		
Median:	.	.	(. , .)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = industrial

Number of Cases: 87 Censored: 69 (79.31%) Events: 18

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval
Mean:	8.02	.23	(7.57, 8.48)
(Limited to	9.00)		
Median:	.	.	(. , .)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = chemical

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = mining and petroleum

Number of Cases: 23 Censored: 21 (91.30%) Events: 2

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval

Mean:	10.52	.32	(	9.89,	11.16)
(Limited to	11.00)				
Median:	.	.	(	. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = environment

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor MAJOR = survey

Number of Cases: 39 Censored: 35 (89.74%) Events: 4

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval		
Mean:	12.90	.53	(	11.87,	13.93)
(Limited to	14.00)				
Median:	.	.	(	. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

		Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored
MAJOR	no department	14	14	0	.00
MAJOR	metallurgical	18	0	18	100.00
MAJOR	computer	48	15	33	68.75
MAJOR	civil	87	0	87	100.00
MAJOR	electrical	130	16	114	87.69
MAJOR	mechanical	72	1	71	98.61
MAJOR	industrial	87	18	69	79.31
MAJOR	chemical	45	0	45	100.00
MAJOR	mining and petroleum	23	2	21	91.30
MAJOR	environment	21	0	21	100.00
MAJOR	survey	39	4	35	69.74
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for MAJOR

	Statistic	df	Significance
Log Rank	285.12	10	.0000

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NGPAX = low-2.0000

Number of Cases: 53 Censored: 51 (96.23%) Events: 2

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	13.60	.28	(13.06,	14.15)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NGPAX = 2.0001-3.0000

Number of Cases: 117 Censored: 111 (94.87%) Events: 6

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	13.49	.21	(13.08,	13.90)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NGPAX = 3.0001-high

Number of Cases: 414 Censored: 352 (85.02%) Events: 62

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	11.53	.18	(11.19,	11.88)
(Limited to	13.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

		Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored
NGPAX	low-2.0000	53	2	51	96.23
NGPAX	2.0001-3.0000	117	6	111	94.87
NGPAX	3.0001-high	414	62	352	85.02
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for NGPAX

	Statistic	df	Significance
Log Rank	11.96	2	.0025

Kaplan-Meier

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NAGE = low-16

>Warning # 20077. Command name: KM
>Survival estimates cannot be computed since all observations are censored.

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NAGE = 17

Number of Cases: 140 Censored: 137 (97.86%) Events: 3

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	12.83	.10	(12.63,	13.03)
(Limited to	13.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NAGE = 18

Number of Cases: 212 Censored: 204 (96.23%) Events: 8

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	13.56	.15	(13.26,	13.86)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NAGE = 19

Number of Cases: 122 Censored: 116 (95.08%) Events: 6

	Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval	
Mean:	13.45	.22	(13.01,	13.89)
(Limited to	14.00)			
Median:	.	.	(. ,	.)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

Factor NAGE = 20-high

Number of Cases: 85 Censored: 32 (37.65%) Events: 53

Survival Time	Standard Error	95% Confidence Interval

Mean:	7.38	.59	(	6.22,	8.53)
(Limited to	14.00)				
Median:	6.00	.32	(	5.37,	6.63)

Survival Analysis for INTERVA2 interval2

		Total	Number Events	Number Censored	Percent Censored
NAGE	low-16	25	0	25	100.00
NAGE	17	140	3	137	97.86
NAGE	18	212	8	204	96.23
NAGE	19	122	6	116	95.08
NAGE	20-high	85	53	32	37.65
Overall		584	70	514	88.01

Test Statistics for Equality of Survival Distributions for NAGE

	Statistic	df	Significance
Log Rank	293.71	4	.0000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cox Regression

	Indicator Parameter Coding Value	Freq	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
MAJOR	major in the faculty of engineering						
	no department	13	.000	.000	.000	.000	.000
	metallurgical	18	1.000	.000	.000	.000	.000
	computer	47	.000	1.000	.000	.000	.000
	civil	87	.000	.000	1.000	.000	.000
	electrical	130	.000	.000	.000	1.000	.000
	mechanical	72	.000	.000	.000	.000	1.000
	industrial	86	.000	.000	.000	.000	.000
	chemical	45	.000	.000	.000	.000	.000
	mining and petroleum	23	.000	.000	.000	.000	.000
	environment	21	.000	.000	.000	.000	.000
	survey	39	.000	.000	.000	.000	.000

	Indicator Parameter Coding Value	Freq	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
MAJOR	major in the faculty of engineering (continued)						
	no department	13	.000	.000	.000	.000	.000
	metallurgical	18	.000	.000	.000	.000	.000
	computer	47	.000	.000	.000	.000	.000
	civil	87	.000	.000	.000	.000	.000
	electrical	130	.000	.000	.000	.000	.000
	mechanical	72	.000	.000	.000	.000	.000
	industrial	86	1.000	.000	.000	.000	.000
	chemical	45	.000	1.000	.000	.000	.000
	mining and petroleum	23	.000	.000	1.000	.000	.000
	environment	21	.000	.000	.000	1.000	.000
	survey	39	.000	.000	.000	.000	1.000

Abbreviations for Terms in the Regression Model

Abbrev.	Full Name
Trm1(10)	MAJOR(10)

584 Total cases read
0 Cases with missing values
3 Valid cases with non-positive times
0 Censored cases before the earliest event in a stratum
3 Total cases dropped
581 Cases available for the analysis

Dependent Variable: INTERVA2 interval2

Events	Censored
67	514 (88.5%)

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 846.413

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Variable(s) Entered at Step Number 1..
MAJOR major in the faculty of engineering

The information matrix became singular after 13 iterations.

Iteration History

	Log L'hood	MAJOR(1)	MAJOR(2)	MAJOR(3)	MAJOR(4)	MAJOR(5)
	MAJOR(6)	MAJOR(7)	MAJOR(8)	MAJOR(9)	MAJOR(10)	
4	-362.636789	-7.20490001	-2.06649571	-7.20490001	-3.03867759	-5.29189786

```
      -2.57087304 -7.20490001 -3.43793533 -7.20490001 -3.23656550
   5  -362.415324 -8.21078019 -2.06643923 -8.21078019 -3.03866632 -5.29193167
      -2.57203527 -8.21078019 -3.43846130 -8.21078019 -3.23662719
   6  -362.334278 -9.21282152 -2.06644718 -9.21282152 -3.03867437 -5.29193977
      -2.57203712 -9.21282152 -3.43846650 -9.21282152 -3.23663479
   7  -362.304519 -10.2135700 -2.06644808 -10.2135700 -3.03867532 -5.29194075
      -2.57203807 -10.2135700 -3.43846747 -10.2135700 -3.23663573
   8  -362.293579 -11.2138450 -2.06644820 -11.2138450 -3.03867545 -5.29194088
      -2.57203820 -11.2138450 -3.43846760 -11.2138450 -3.23663586
   9  -362.289555 -12.2139461 -2.06644822 -12.2139461 -3.03867546 -5.29194090
      -2.57203822 -12.2139461 -3.43846762 -12.2139461 -3.23663587
  10  -362.288075 -13.2139833 -2.06644822 -13.2139833 -3.03867547 -5.29194090
      -2.57203822 -13.2139833 -3.43846762 -13.2139833 -3.23663588
  11  -362.287531 -14.2139970 -2.06644822 -14.2139970 -3.03867547 -5.29194090
      -2.57203822 -14.2139970 -3.43846762 -14.2139970 -3.23663588
  12  -362.287331 -15.2140020 -2.06644822 -15.2140020 -3.03867547 -5.29194090
      -2.57203822 -15.2140020 -3.43846762 -15.2140020 -3.23663588
  13  -362.287257 -16.2140039 -2.06644822 -16.2140039 -3.03867547 -5.29194090
      -2.57203822 -16.2140039 -3.43846762 -16.2140039 -3.23663588

-2 Log Likelihood          724.575

                    Chi-Square       df    Sig
Overall (score)        263.691       10   .0000
Change (-2LL) from
 Previous Block        121.838       10   .0000
 Previous Step         121.838       10   .0000

---------------- Variables in the Equation -----------------

Variable            B        S.E.       Wald  df      Sig        R

MAJOR                                 80.3567  10    .0000    .2670
 MAJOR(1)    -16.2140   470.6804       .0012   1    .9725    .0000
 MAJOR(2)     -2.0664      .4078    25.6813   1    .0000   -.1673
 MAJOR(3)    -16.2140   214.0933       .0057   1    .9396    .0000
 MAJOR(4)     -3.0387      .3987    58.0722   1    .0000   -.2574
 MAJOR(5)     -5.2919     1.0479    25.5046   1    .0000   -.1666
 MAJOR(6)     -2.5720      .3939    42.6301   1    .0000   -.2191
 MAJOR(7)    -16.2140   297.6845       .0030   1    .9566    .0000
 MAJOR(8)     -3.4385      .7729    19.7938   1    .0000   -.1450
 MAJOR(9)    -16.2140   435.7654       .0014   1    .9703    .0000
 MAJOR(10)    -3.2366      .5885    30.2447   1    .0000   -.1827

                      95% CI for Exp(B)
Variable     Exp(B)      Lower      Upper

MAJOR(1)  9.085E-08     .0000          .
MAJOR(2)      .1266     .0569      .2816
MAJOR(3)  9.085E-08 5.270-190 1.566+175
MAJOR(4)      .0479     .0219      .1046
MAJOR(5)      .0050 6.453E-04      .0392
MAJOR(6)      .0764     .0353      .1653
MAJOR(7)  9.085E-08 3.705-261 2.228+246
MAJOR(8)      .0321     .0071      .1461
MAJOR(9)  9.085E-08     .0000          .
MAJOR(10)     .0393     .0124      .1245

>Warning # 18934
>Since coefficients did not converge, no further models will be fitted.


Covariate Means

Variable          Mean

MAJOR(1)          .0310
```

MAJOR(2)	.0809
MAJOR(3)	.1497
MAJOR(4)	.2238
MAJOR(5)	.1239
MAJOR(6)	.1480
MAJOR(7)	.0775
MAJOR(8)	.0396
MAJOR(9)	.0361
MAJOR(10)	.0671

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cox Regression

Indicator Parameter Coding

	Value	Freq	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
MAJOR	major in the faculty of engineering						
	no department	13	.000	.000	.000	.000	.000
	metallurgical	18	1.000	.000	.000	.000	.000
	computer	47	.000	1.000	.000	.000	.000
	civil	87	.000	.000	1.000	.000	.000
	electrical	130	.000	.000	.000	1.000	.000
	mechanical	72	.000	.000	.000	.000	1.000
	industrial	86	.000	.000	.000	.000	.000
	chemical	45	.000	.000	.000	.000	.000
	mining and petroleum	23	.000	.000	.000	.000	.000
	environment	21	.000	.000	.000	.000	.000
	survey	39	.000	.000	.000	.000	.000

Indicator Parameter Coding

	Value	Freq	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
MAJOR	major in the faculty of engineering (continued)						
	no department	13	.000	.000	.000	.000	.000
	metallurgical	18	.000	.000	.000	.000	.000
	computer	47	.000	.000	.000	.000	.000
	civil	87	.000	.000	.000	.000	.000
	electrical	130	.000	.000	.000	.000	.000
	mechanical	72	.000	.000	.000	.000	.000
	industrial	86	1.000	.000	.000	.000	.000
	chemical	45	.000	1.000	.000	.000	.000
	mining and petroleum	23	.000	.000	1.000	.000	.000
	environment	21	.000	.000	.000	1.000	.000
	survey	39	.000	.000	.000	.000	1.000

Indicator Parameter Coding

	Value	Freq	(1)
PROV32	province's school		
	other	147	.000
	bangkok	434	1.000

Indicator Parameter Coding

	Value	Freq	(1)	(2)
NGPAX	new of gpax			
	low-2.0000	53	.000	.000
	2.0001-3.0000	117	1.000	.000
	3.0001-high	411	.000	1.000

Indicator Parameter Coding

	Value	Freq	(1)	(2)	(3)	(4)
NAGE	new of age					
	low-16	25	1.000	.000	.000	.000
	17	140	.000	1.000	.000	.000
	18	212	.000	.000	1.000	.000
	19	121	.000	.000	.000	1.000
	20-high	83	.000	.000	.000	.000

Abbreviations for Terms in the Regression Model

Abbrev.	Full Name
Trm1(10)	MAJOR(10)

584 Total cases read
0 Cases with missing values
3 Valid cases with non-positive times
0 Censored cases before the earliest event in a stratum
3 Total cases dropped

581 Cases available for the analysis

Dependent Variable: INTERVA2 interval2

Events	Censored
67	514 (88.5%)

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 846.413

Beginning Block Number 1. Method: Backward Stepwise (Likelihood Ratio)

Variable(s) Entered at Step Number 1..

MAJOR	major in the faculty of engineering
PROV32	province's school
NAGE	new of age
NGPAX	new of gpax

The information matrix became singular after 14 iterations.

Iteration History

	Log L'hood	MAJOR(1)	MAJOR(2)	MAJOR(3)	MAJOR(4)	MAJOR(5)
	MAJOR(6)	MAJOR(7)	MAJOR(8)	MAJOR(9)	MAJOR(10)	PROV32
	NAGE(1)	NAGE(2)	NAGE(3)	NAGE(4)	NGPAX(1)	NGPAX(2)
5	-274.670937	-8.44658562	-4.66342454	-8.02886353	-5.16443660	-5.52755442
	-5.07105392	-7.39319608	-4.22690234	-7.76135358	-5.44589949	-1.21135106
	-5.43535383	-3.32880316	-3.54570329	-3.22912139	-2.07013392	.0747459856
6	-274.337037	-9.47035075	-4.67432963	-9.05003129	-5.17568728	-5.53211814
	-5.08246714	-8.39898950	-4.22744272	-8.77878190	-5.45644758	-1.20635402
	-6.41648053	-3.33601484	-3.55855952	-3.24062312	-2.10418018	.0763597280
7	-274.215656	-10.4749868	-4.67449769	-10.0538406	-5.17586879	-5.53221167
	-5.08264638	-9.39957364	-4.22746759	-9.78330007	-5.45664714	-1.20610640
	-7.40713967	-3.33619358	-3.55887358	-3.24086643	-2.10468967	.0764204239
8	-274.171099	-11.4766184	-4.67448979	-11.0551494	-5.17585855	-5.53221844
	-5.08263707	-10.3997353	-4.22747723	-10.7849030	-5.45664807	-1.20609944
	-8.40359666	-3.33618452	-3.55886664	-3.24085606	-2.10467437	.0764311632
9	-274.154720	-12.4772203	-4.67448856	-12.0556312	-5.17585696	-5.53221937
	-5.08263561	-11.3997905	-4.22747863	-11.7854930	-5.45664812	-1.20609871
	-9.40228843	-3.33618303	-3.55886535	-3.24085435	-2.10467190	.0764326269
10	-274.148696	-13.4774420	-4.67448839	-13.0558085	-5.17585674	-5.53221950
	-5.08263541	-12.3998103	-4.22747882	-12.7857101	-5.45664813	-1.20609861
	-10.4018066	-3.33618282	-3.55886517	-3.24085412	-2.10467156	.0764328235
11	-274.146481	-14.4775236	-4.67448837	-14.0558737	-5.17585671	-5.53221951
	-5.08263538	-13.3998175	-4.22747884	-13.7857900	-5.45664813	-1.20609860
	-11.4016292	-3.33618280	-3.55886515	-3.24085408	-2.10467152	.0764328501
12	-274.145666	-15.4775536	-4.67448837	-15.0558977	-5.17585670	-5.53221952
	-5.08263538	-14.3998201	-4.22747885	-14.7858194	-5.45664813	-1.20609860
	-12.4015640	-3.33618279	-3.55886514	-3.24085408	-2.10467151	.0764328536
13	-274.145366	-16.4775647	-4.67448837	-16.0559066	-5.17585670	-5.53221952
	-5.08263538	-15.3998211	-4.22747885	-15.7858303	-5.45664813	-1.20609860
	-13.4015400	-3.33618279	-3.55886514	-3.24085408	-2.10467151	.0764328541
14	-274.145255	-17.4775687	-4.67448837	-17.0559098	-5.17585670	-5.53221952
	-5.08263538	-16.3998215	-4.22747885	-16.7858342	-5.45664813	-1.20609860
	-14.4015311	-3.33618279	-3.55886514	-3.24085408	-2.10467151	.0764328542

-2 Log Likelihood 548.291

	Chi-Square	df	Sig
Overall (score)	560.272	17	.0000
Change (-2LL) from			
Previous Block	298.122	17	.0000
Previous Step	298.122	17	.0000

---------- Variables in the Equation ----------

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R
MAJOR			96.2254	10	.0000	.3001
MAJOR(1)	-17.4776	336.6088	.0027	1	.9586	.0000
MAJOR(2)	-4.6745	.6111	58.5155	1	.0000	-.2584
MAJOR(3)	-17.0559	178.9124	.0091	1	.9241	.0000
MAJOR(4)	-5.1759	.6031	73.6629	1	.0000	-.2910
MAJOR(5)	-5.5322	1.0821	26.1361	1	.0000	-.1689
MAJOR(6)	-5.0826	.6109	69.2119	1	.0000	-.2818
MAJOR(7)	-16.3998	310.9432	.0028	1	.9579	.0000
MAJOR(8)	-4.2275	.8109	27.1817	1	.0000	-.1725
MAJOR(9)	-16.7858	337.4209	.0025	1	.9603	.0000
MAJOR(10)	-5.4566	.7653	50.8441	1	.0000	-.2402
PROV32	-1.2001	.4082	8.7312	1	.0031	-.0892
NAGE			49.9572	4	.0000	.2226
NAGE(1)	-14.4015	446.9830	.0010	1	.9743	.0000
NAGE(2)	-3.3362	.6856	23.6778	1	.0000	-.1600
NAGE(3)	-3.5589	.5781	37.8935	1	.0000	-.2059
NAGE(4)	-3.2409	.6173	27.5626	1	.0000	-.1738
NGPAX			12.0087	2	.0025	.0973
NGPAX(1)	-2.1047	.9960	4.4653	1	.0346	-.0540
NGPAX(2)	.0764	.8226	.0086	1	.9260	.0000

Variable	Exp(B)	95% CI for Exp(B) Lower	Upper
MAJOR(1)	2.568E-08	7.721-295	8.540+278
MAJOR(2)	.0093	.0028	.0309
MAJOR(3)	3.915E-08	2.005-160	7.643+144
MAJOR(4)	.0057	.0017	.0184
MAJOR(5)	.0040	4.745E-04	.0330
MAJOR(6)	.0062	.0019	.0205
MAJOR(7)	7.545E-08	1.593-272	3.573+257
MAJOR(8)	.0146	.0030	.0715
MAJOR(9)	5.129E-08	3.139-295	8.379+279
MAJOR(10)	.0043	9.524E-04	.0191
PROV32	.2994	.1345	.6663
NAGE(1)	5.565E-07	.0000	.
NAGE(2)	.0356	.0093	.1364
NAGE(3)	.0285	.0092	.0884
NAGE(4)	.0391	.0117	.1312
NGPAX(1)	.1219	.0173	.8585
NGPAX(2)	1.0794	.2153	5.4124

No more variables can be added or deleted.

>Warning # 18934
>Since coefficients did not converge, no further models will be fitted.

Covariate Means

Variable	Mean
MAJOR(1)	.0310
MAJOR(2)	.0809
MAJOR(3)	.1497
MAJOR(4)	.2238
MAJOR(5)	.1239
MAJOR(6)	.1480
MAJOR(7)	.0775
MAJOR(8)	.0396
MAJOR(9)	.0361
MAJOR(10)	.0671
PROV32	.7470
NAGE(1)	.0430

NAGE(2)	.2410
NAGE(3)	.3649
NAGE(4)	.2083
NGPAX(1)	.2014
NGPAX(2)	.7074

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างข้อมูลนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ รุ่นปีการศึกษา 2532

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1:2532:M:2514:3.230:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:1.400:1.400:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
2:2532:M:2514:3.970:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:3.529:3.529:3.529:3.529:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
3:2532:M:2515:3.200:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:1.000:1.412:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
4:2532:M:2514:3.740:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:2.350:2.350:2.350:2.350:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
5:2532:M:2513:0.000:จบมัธยมปลาย :
:2100:2.200:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
6:2532:M:2513:3.230:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:1.778:1.353:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
7:2532:M:2513:3.840:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:2.833:2.150:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
8:2532:M: :3.330:จบมัธยมปลาย :สงขลา
:2100:1.222:4.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
9:2532:M:2512:2.550:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:1.500:1.600:2.200:1.273:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
10:2532:M:2514:3.890:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:1.000:1.000:1.000:1.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
11:2532:M:2513:0.000:จบมัธยมปลาย :
:2100:0.000
12:2532:M:2514:3.140:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:0.909:0.909:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
13:2532:F: :3.800:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:2.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
14:2532:M:2514:2.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2100:0.667:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
15:2532:M:2514:3.510:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.722:2.950:2.667:2.684:3.353:3.059:2.278:3.471:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
16:2532:M:2514:3.510:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:3.333:3.150:2.500:3.211:3.611:2.333:3.000:3.176:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
17:2532:M:2513:2.880:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.056:2.150:2.400:1.789:2.263:1.588:2.421:2.250:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
18:2532:M:2509:3.300:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.286:2.750:0.000:2.562:2.300:1.600:2.381:1.500:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
19:2532:M:2514:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.667:2.400:1.600:2.526:2.250:1.389:2.421:2.818:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
20:2532:M:2513:3.800:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.056:2.450:2.400:2.438:2.688:2.400:2.211:2.619:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

21:2532:M:2515:3.700:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.467:2.400:3.000:2.842:3.000:2.111:2.700:2.538:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

22:2532:M:2514:3.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.278:1.850:2.000:2.105:2.333:2.118:3.000:3.125:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

23:2532:M:2515:3.100:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.056:2.350:2.333:2.105:2.312:2.952:2.778:2.812:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

24:2532:M:2513:3.100:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.222:3.059:2.471:3.211:3.167:2.750:2.545:3.062:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

25:2532:M:2515:1.520:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.667:1.500:1.842:2.385:2.882:2.231:1.471:1.857:2.158:2.333:3.000:0.000:2.667:2.500:0.000:0.000

26:2532:M:2515:0.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.056:2.500:2.000:2.500:2.833:2.765:2.824:2.750:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

27:2532:M:2515:3.110:สอบเทียบมัธยมปลาย :เชียงใหม่

:2101:2.500:2.300:2.500:2.111:3.111:2.944:3.294:3.263:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

28:2532:M:2516:1.210:จบมัธยมปลาย :พิษณุโลก

:2101:2.611:2.350:2.400:2.000:1.833:1.889:2.190:2.125:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

29:2532:M:2513:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.400:2.450:3.000:2.632:2.316:3.000:2.684:3.045:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

30:2532:M:2515:1.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.389:2.500:2.500:2.789:2.333:2.000:2.353:2.462:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

31:2532:M:2513:3.890:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.667:2.750:1.833:2.263:2.611:1.421:2.105:2.188:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

32:2532:M:2512:1.650:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.111:2.350:1.833:2.000:2.333:2.111:1.611:2.050:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

33:2532:M:2513:1.870:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.389:2.200:1.833:2.158:2.444:2.111:2.211:2.500:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

34:2532:M:2515:3.830:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.889:2.300:2.667:2.056:3.000:2.389:2.438:2.900:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

35:2532:F:2515:1.410:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.222:2.600:1.800:1.769:2.263:2.278:2.714:3.684:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

36:2532:M:2514:3.750:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.833:3.350:2.833:2.250:3.688:3.611:3.429:4.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

37:2532:M:2513:2.600:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.333:2.529:1.500:2.500:2.778:2.500:3.000:2.812:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

38:2532:M:2514:3.800:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.444:2.300:2.667:2.750:2.889:2.824:2.950:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

39:2532:M:2512:3.460:จบมัธยมปลาย :ฉะเชิงเทรา

:2101:2.500:2.050:2.333:2.579:3.500:2.765:2.789:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

40:2532:M:2514:1.840:จบมัธยมปลาย :อุบลราชธานี
:2101:2.833:2.050:2.667:2.684:2.588:2.412:2.312:2.682:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
41:2532:M:2514:3.290:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.278:2.750:2.167:2.158:3.167:2.500:2.471:2.579:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
42:2532:M:2513:3.780:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.333:1.650:2.550:2.533:2.368:1.611:2.600:2.360:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
43:2532:M:2515:3.570:จบมัธยมปลาย :
:2101:1.944:2.800:2.750:2.750:2.562:1.267:0.800:1.579:1.588:2.273:3.000:2.500:3.500:0.000:0.000:0.000
44:2532:M:2513:2.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.467:2.150:1.600:1.933:1.737:1.714:1.812:1.875:2.667:2.667:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
45:2532:M:2515:3.890:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.389:2.300:2.800:2.737:3.056:3.056:2.737:2.769:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
46:2532:M:2514:3.280:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.944:2.150:2.333:2.632:2.812:2.778:2.550:3.214:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
47:2532:M:2515:4.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.722:3.150:3.333:3.000:3.389:2.867:3.000:2.889:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
48:2532:M:2513:3.100:จบมัธยมปลาย :เพชรบูรณ์
:2101:1.944:2.500:2.167:3.111:3.438:2.867:2.895:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
49:2532:M:2513:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.111:2.400:2.167:1.684:2.632:1.529:2.524:2.737:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
50:2532:M:2514:3.180:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.222:2.600:2.167:3.125:3.211:3.111:2.353:2.850:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
51:2532:M:2504:2.500:จบมัธยมปลาย :ชลบุรี
:2101:2.200:2.235:3.000:2.842:1.818:1.500:1.533:0.750:1.118:2.000:2.579:0.571:3.429:2.000:0.000:0.000
52:2532:M:2515:3.710:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:1.533:3.000:2.000:2.579:2.611:2.000:3.150:2.938:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
53:2532:M:2515:3.400:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.944:2.850:3.500:3.211:3.444:3.588:3.368:4.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
54:2532:M:2513:3.110:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.056:2.650:2.400:2.158:2.500:1.500:2.700:2.842:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
55:2532:M:2514:3.400:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.444:2.250:2.200:2.421:2.600:2.722:2.176:1.947:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
56:2532:M:2514:3.470:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.278:2.200:2.150:2.158:3.278:2.533:2.800:3.385:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
57:2532:M:2514:3.170:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.278:2.706:1.786:2.842:2.562:1.867:2.150:2.450:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
58:2532:M:2514:3.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:1.933:2.350:2.188:1.875:2.316:1.286:2.222:2.105:2.250:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
59:2532:M:2514:3.620:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.111:3.176:2.167:3.056:2.833:1.647:2.476:2.647:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

60:2532:M:2515:2.090:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.889:2.550:2.600:2.842:3.222:2.467:2.700:2.667:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

61:2532:M:2515:3.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.056:2.250:2.167:2.650:3.000:2.000:2.400:3.059:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

62:2532:M:2514:3.770:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.778:3.350:3.333:3.316:3.278:3.400:3.750:3.600:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

63:2532:M:2515:3.100:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.333:2.100:2.000:1.375:4.000:2.000:2.000:3.000:3.214:1.714:1.250:2.100:2.800:0.000:0.000:0.000:0.000

64:2532:M:2515:2.810:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.000:2.100:2.000:2.316:2.722:2.000:3.250:3.333:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

65:2532:M:2514:3.200:จบมัธยมปลาย :เชียงใหม่

:2101:2.444:2.450:2.000:2.667:3.476:2.667:3.700:3.133:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

66:2532:M:2515:3.910:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.278:3.150:2.700:2.526:2.812:3.333:3.000:2.846:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

67:2532:M:2514:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.833:2.350:1.857:1.875:2.375:2.067:1.909:2.318:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

68:2532:M:2515:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.944:2.750:2.100:2.684:2.438:2.467:2.455:3.462:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

69:2532:M:2517:3.590:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.333:2.200:2.167:2.444:2.882:2.800:3.421:3.250:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

70:2532:M:2514:3.300:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.944:2.450:2.471:2.182:2.375:2.950:3.091:3.188:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

71:2532:M:2516:1.480:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.500:3.000:2.167:2.375:2.526:1.875:3.045:3.188:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

72:2532:M:2513:3.330:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.133:2.400:1.833:2.500:2.444:2.267:2.100:2.650:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

73:2532:M:2514:3.040:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.600:2.650:2.000:2.722:2.778:2.133:2.700:3.062:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

74:2532:M:2513:2.800:จบมัธยมปลาย :สระบุรี

:2101:1.889:2.350:2.500:2.722:2.176:2.133:2.842:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

75:2532:M:2514:2.920:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.056:2.500:2.333:2.938:3.056:3.133:2.650:3.312:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

76:2532:M:2514:3.030:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:1.556:2.700:2.667:2.294:2.111:2.467:2.579:2.263:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

77:2532:M:2515:4.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:3.000:3.050:3.571:3.706:3.500:2.286:3.550:3.263:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

78:2532:M:2514:2.760:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

:2101:2.556:2.750:3.000:3.000:3.389:3.667:3.450:3.579:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000

79:2532:F:2514:3.600:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.667:2.150:2.000:2.474:2.900:2.263:2.333:3.133:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
80:2532:M:2513:3.140:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.214:2.450:2.571:2.235:2.222:2.647:2.118:2.895:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
81:2532:M:2515:0.000:จบมัธยมปลาย :
:2101:2.333:2.200:2.333:2.125:2.389:2.235:3.176:3.188:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
82:2532:M:2513:2.700:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:1.944:2.400:2.333:2.625:2.611:2.214:2.100:2.682:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
83:2532:M:2514:3.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.389:2.250:2.357:2.368:2.438:2.286:2.353:2.263:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
84:2532:M:2513:3.720:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.222:2.588:2.500:2.375:2.684:2.467:2.350:2.619:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
85:2532:M:2515:3.430:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.778:2.800:2.167:3.053:3.062:2.600:2.895:1.947:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
86:2532:M:2514:3.610:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.056:2.588:2.471:3.000:2.632:2.467:2.409:2.692:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
87:2532:M:2515:3.850:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.556:3.150:2.667:2.500:2.688:1.167:2.261:2.455:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
88:2532:M:2514:2.740:จบมัธยมปลาย :สงขลา
:2101:2.389:2.450:1.833:2.611:3.167:2.389:2.800:3.188:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
89:2532:M:2515:3.660:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.857:2.900:3.000:2.765:3.350:3.053:2.619:3.467:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
90:2532:M:2514:1.760:จบมัธยมปลาย :นครราชสีมา
:2101:2.643:2.300:2.167:2.071:2.143:2.111:2.105:2.421:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
91:2532:M:2515:3.810:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.611:3.000:3.000:2.889:2.944:3.111:2.950:2.812:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
92:2532:M:2513:3.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.222:2.200:2.167:3.083:3.111:3.133:3.150:3.526:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
93:2532:M:2515:3.600:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.722:3.550:3.500:3.000:3.778:3.722:3.312:3.588:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
94:2532:M:2512:3.360:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.000:2.824:2.200:2.438:2.350:2.158:2.263:3.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
95:2532:M:2513:3.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.389:2.600:2.200:2.526:2.571:2.778:3.105:3.471:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
96:2532:M:2513:3.300:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:1.722:2.500:2.333:2.278:1.833:1.111:1.800:2.409:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
97:2532:M:2515:4.000:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร
:2101:2.944:3.150:2.600:3.091:3.278:2.429:3.700:3.812:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000:0.000
98:2532:M:2514:2.500:จบมัธยมปลาย :กรุงเทพมหานคร

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวแคทลียา ทาวะรมย์ เกิดวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต แผนกมัธยม-วิทย์ วิชาเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540 และเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาที่ภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาสถิติการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย