ตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยในของข้าราชการไทย

นางสาวกัญญ์วรา ตาธรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการประกันภัย ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Health expenditure predictive model for inpatient of Thai civil servants.

Miss Kanvara Tatham

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Insurance

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยในของข้าราชการไทย
โดย	นางสาวกัญญ์วรา ตาธรรม
สาขาวิชา	การประกันภัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. สุวาณี สุรเสียงสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	นายแพทย์ ถาวร สกุลพาณิชย์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(รองศาสตราจารย์ ดร. พสุ เดชะรินทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิฐรา พึ่งพาพงศ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวาณี สุรเสียงสังข์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(นายแพทย์ ถาวร สกุลพาณิชย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อัครินทร์ ไพบูลย์พานิช)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุไรวรรณ เจริญกีรติกุล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กัญญ์วรา ตาธรรม : ตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยในของข้าราชการไทย (Health expenditure predictive model for inpatient of Thai civil servants.) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. สุวาณี สุรเสียงสังข์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: นพ. ถาวร สกุลพาณิชย์, 100 หน้า.

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์อยู่สามประการคือ ประการแรกคือเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ โดยพิจารณาความเสี่ยงรายบุคคลที่มีผลกระทบต่อค่ารักษาพยาบาล ประการที่สองคือเพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลโดยใช้ตัวแบบ Zero-inflated Gamma ด้วยการอนุมานแบบเบย์จากเทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล และประการที่สามคือเพื่อพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ ในปีงบประมาณ 2558-2562 ซึ่งข้อมูลในการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานของข้าราชการและผู้รับบำนาญ และข้อมูลค่ารักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน ของปีงบประมาณ 2556-2557 จากกรมบัญชีกลาง

จากการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการและผู้รับบำนาญ คือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส เงินเดือน และคะแนน Charlson ตัวแบบสามารถพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรวมผู้ป่วยในของข้าราชการและผู้รับบำนาญ ที่ให้ค่าพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญแม่นยำใกล้เคียงกับค่ารักษาพยาบาลจริงที่เกิดขึ้นในแต่ละปี แต่ค่าพยากรณ์ในรายบุคคลยังมีความคลาดเคลื่อนที่สูง ซึ่งให้ค่าพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในรวมของข้าราชการพลเรือนและผู้รับบำนาญ ในปีงบประมาณ 2558-2562 มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 837 – 1,313 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11-13 ต่อปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา	สถิติ	ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา	การประกันภัย	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
ปีการศึกษา	2559	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5681507126 : MAJOR INSURANCE
KEYWORDS: HEALTH EXPENDITURE , BAYESIAN , MARKOV CHAIN MONTE CARLO , INPATIENT , THAI CIVIL SERVANT / ค่ารักษาพยาบาล เบย์เซียน มาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ผู้ป่วยใน ข้าราชการไทย

KANVARA TATHAM: Health expenditure predictive model for inpatient of Thai civil servants. . ADVISOR: ASSOC. PROF. SUWANEE SURASIENGSUNK, CO-ADVISOR: MD. THAWORN SAKUNPHANIT, 100 pp.

This research has three proposes. First ,factors which correlated to health expenditure for inpatient of Thai civil servants and pension recipients are searched by focusing on individual risks that influenced health expenditure. Second , health expenditure predictive model is created from such factors. Health expenditure model in this research used Markov Chain Monte Carlo procedure to fit wide variety of Bayesian models on Zero-inflated gamma. Finally, health expenditure of inpatients who are Thai civil servants and pension recipients in fiscal year 2015-2019 are predicted. The data in this research are basic data and health expenditure for inpatient of civil servant and pensioners of fiscal year 2013-2014 form The Comptroller General's Department.

From the research found that the factors affected health expenditure for inpatient of Thai civil servants and pension recipients, are gender, age, married status, salary, and Charlson score. The model can forecast total health expenditure for inpatient of civil servants and pension recipients each year are similar to those of the actual total health expenditure but the forecast discrepancies in individual cases have high error. Therefore, using the model to forecast the total inpatient medical expenses of the civil service and the pension recipient in fiscal year 2015-2019, the health expenditure will continuously increasing from 837 to 1,313 million Baht by approximately increasing 11-13% per annum.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Department:	Statistics	Student's Signature	.....
Field of Study:	Insurance	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2016	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้หากเปรียบเป็นการเดินเรือ คงเป็นการเดินเรือที่มีความยากลำบากในทุกๆขั้นตอน เริ่มตั้งแต่คนที่จะออกเดินเรือไม่คิดแม้แต่ว่าจะต้องออกเดินเรือ ไม่เคยออกเดินเรือ อีกทั้งพายเรือไม่เป็น กว่าจะเรียนรู้ทุกๆอย่าง แล้วออกเดินเรือไปท่ามกลางทะเลที่เต็มไปด้วยสภาพอากาศที่คาดการณ์ไม่ได้ แต่อุปสรรค์ในทุกๆขั้นตอนนั้นก็มักจะได้รับความกรุณาจากที่ปรึกษาทุกท่านที่แนะแนวทางให้อยู่เรื่อยไป จนสามารถผ่านมาตลอดรอดฝั่ง อาจจะใช้เวลานานไปผิดกับที่คาดการณ์ไว้แต่แรก แต่ก็ได้อะไรกลับมามากกว่าที่คาดการณ์ไว้เช่นเดียวกัน ซึ่งทั้งหมดทั้งมวลนับว่าเป็นโอกาสดี ที่ผู้วิจัยได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้สัมผัสกับข้อมูลจริง และเรียนรู้ประสบการณ์ตรงจากผู้ทำวิจัยเก่งๆที่ทำวิจัยเพื่อประกอบการออกนโยบายของรัฐบาล

ต้องขอขอบคุณ รศ.ดร.สุวาณี สุรเสียงสังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำตั้งแต่เริ่มต้น ให้แรงบันดาลใจ แนวคิด และ กำลังใจ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี อีกทั้งที่ปรึกษาร่วม นพ.ถาวร สกุลพาณิชย์ ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย ผู้สนับสนุนการขอข้อมูลรวมถึงให้แนะนำ สอนในสิ่งที่ไม่ได้เขียนเอาไว้ในตำรา และสละเวลาว่างส่วนตัวในการทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสองเป็นอย่างสูง

ขอบคุณกรมบัญชีกลางที่อนุมัติข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในวิทยานิพนธ์ รวมถึงพี่ๆในหน่วยงานกรมบัญชีกลาง ที่สละเวลาดึงข้อมูลที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ยังมีพี่ๆที่น่ารักในสำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย ที่คอยช่วยเหลือเกี่ยวกับโปรแกรม และอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการดึงข้อมูลต่างๆ

ขอขอบคุณท่านกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ชี้แนะและให้ความเห็นในการปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสาขาวิชาการประกันภัยที่คอยเตือนกำหนดการ และดำเนินการให้กระบวนการเป็นไปตามขั้นตอน

ขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ กำลังทรัพย์ ในการเข้ารับการศึกษาตั้งแต่ต้น จนถึงประดับปริญาโท ทำให้ข้าพเจ้ารู้ซึ้งว่าครอบครัวสำคัญเพียงใด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง 1
สารบัญรูปภาพ 3
บทที่ 1 5
บทนำ 5
1.1 ที่มาและความสำคัญ 5
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 8
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 8
1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย 9
1.5 ข้อตกลงในการวิจัย 10
1.6 นิยามคำศัพท์ 11
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ 11
บทที่ 2 12
ทบทวนวรรณกรรม 12
บทที่ 3 16
ระเบียบวิธีการวิจัย 16
3.1 ขั้นตอนการจัดการข้อมูล 16
3.2 การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการไทย 17
3.2.1 ปัจจัยด้านประชากร (Demographic factor) 17

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.2.2 ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์ (Geographic factor) 20
3.2.3 ปัจจัยด้านสภาวะทางสุขภาพ (Health factor) 21
3.2.4 ปัจจัยด้านการศึกษา (Education factor) 24
3.2.5 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic factor) 24
3.2.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาล 26
3.3 ตัวแบบที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ 27
3.3.1 การอนุมานแบบเบย์ (Bayesian Inferential Statistics) 29
3.3.2 เทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล (Markov Chain Monte Carlo) 31
3.4 การฉายภาพประชากร (Projection) ข้าราชการในอนาคตและคาดการณ์ปัจจัยที่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบุคคล 32
3.4.1 การฉายภาพประชากรข้าราชการในอนาคต 32
3.4.2 การคาดการณ์ลักษณะของประชากรในอนาคต 34
3.5 การหาค่าคาดหวัง (Expected value) เพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในรวมทั้งหมดของข้าราชการและผู้รับบำนาญ 36
3.6 การวัดค่าความคลาดเคลื่อน (Errors) 37
3.6.1 การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรายบุคคล 37
3.6.2 การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรวม 37
บทที่ 4 38
ผลการวิจัย 38
4.1 การจัดการข้อมูลเบื้องต้น 38
4.2 ลักษณะของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญในปีฐาน(ปีงบประมาณ 2556) 40
4.3 การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาล ของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ จำแนกตามคุณลักษณะ 45

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

4.3.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในสำหรับแต่ละปัจจัยของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ(ประชากรรวม) 46
4.3.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในสำหรับแต่ละปัจจัยของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ(เฉพาะที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน) 49
4.4 ตัวแปรหุ่น (Dummy variable) 52
4.5 การคัดเลือกตัวแปรที่มีผลต่อตัวแบบพยากรณ์ 53
4.6 อิทธิพลของตัวแปร 56
4.6 ผลการประมาณค่าของตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาล 58
4.7 ผลการคาดการณ์ประชากรในอนาคต 63
4.8 ผลการคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ 68
บทที่ 5 69
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 69
5.1 สรุปผลการวิจัย 69
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 71
5.3 ข้อเสนอแนะ 73
รายการอ้างอิง 76
ภาคผนวก ก. 80
ภาคผนวก ข. 80
สวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการ 80
ผู้ที่มีสิทธิ์เบิกค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาลของข้าราชการ 80
โรคที่สามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลได้ 82
ข้อยกเว้นในการได้รับเงินค่ารักษาพยาบาล 83

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ภาคผนวก ค. 84
การเบิกจ่ายในสถานพยาบาลของทางราชการ 84
ภาคผนวก ง. 85
กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (DIAGNOSIS RELATED GROUP : DRG) 85
ภาคผนวก จ. 86
ระบบการเบิกจ่ายเงินผู้ป่วยในโดยระบบ DRG 86
ภาคผนวก ฉ. 87
ระบบจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลระหว่างสถานพยาบาลกับกรมบัญชีกลาง 87
การเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลจากกรมบัญชีกลางจ่ายให้กับสถานพยาบาล 87
การเบิกจ่ายในสถานพยาบาลของเอกชน 87
เงื่อนไขการเบิกจ่าย 88
ภาคผนวก ช. 89
คะแนนของ Charlson แบบเก่า 89
คะแนนของ Charlson แบบใหม่ 90
ภาคผนวก ซ. 92
ตารางมรณะของข้าราชการที่ใช้ 92
ภาคผนวก ฌ. 98
ภาคผนวก ญ. 99
ชุดคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม SAS เพื่อหาค่าการแจกแจงของพารามิเตอร์
ในตัวแบบ Zero-inflated Gamma 99
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 100

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 - 1 ข้อมูลงบประมาณที่ได้รับกับค่าใช้จ่ายจริงจำแนกตามปีงบประมาณ 2547-2553 6

ตารางที่ 4 - 1 ร้อยละของข้าราชการและผู้รับบำนาญในแต่ละส่วนงาน 39

ตารางที่ 4 - 2 คุณลักษณะของกลุ่มประชากร 40

ตารางที่ 4 - 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ารักษาพยาบาล ของประชากรรวม และเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน จำแนกตามคุณลักษณะ 42

ตารางที่ 4 - 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุ โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม 47

ตารางที่ 4 - 5 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มเงินเดือน โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม 48

ตารางที่ 4 - 6 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มคะแนน Charlson โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม 48

ตารางที่ 4 - 7 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุ โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน 50

ตารางที่ 4 - 8 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มเงินเดือน โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน 50

ตารางที่ 4 - 9 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มคะแนน Charlson โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน 51

ตารางที่ 4 - 10 แสดงการกำหนดตัวแปรหุ่น 52

ตารางที่ 4 - 11 แสดงผลการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถดถอยแบบโลจิสติกแบบขั้นตอน 54

ตารางที่ 4 - 12 แสดงผลการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถดถอยแบบแกมมาแบบขั้นตอน 54

ตารางที่ 4 - 13 แสดงการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ของตัวแบบเมื่อลดตัวแปรออกจากตัวแบบทีละตัวแปร 56

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4 - 14 ผลการประมาณการแจกแจงของพารามิเตอร์ที่ได้จากกระบวนการทางสถิติแบบเบย์ 58

ตารางที่ 4 - 15 เปรียบเทียบผลรวมของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่ได้จากการประมาณและค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดขึ้นจริง ในปีงบประมาณ 2556 และ 2557 60

ตารางที่ 4 - 16 การแจกแจงอัตราร้อยละการรับข้าราชการตามเพศ/อายุ ณ ต้นปีงบประมาณ 65

ตารางที่ 4 - 17 อัตราร้อยละการเปลี่ยนของคะแนน Charlson จากปี 2556 ไปยัง ปี 2557 66

ตารางที่ 4 - 18 แสดงค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในจากการพยากรณ์ ปีงบประมาณ 2558-2562 68

ตารางที่ ค - 1 ระบบและวิธีการเบิกจ่ายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน 84

ตารางที่ ฉ - 1 ระบบและการเบิกจ่ายในกรณีเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเอกชน 88

ตารางที่ ช - 1แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบเก่า 89

ตารางที่ ช - 2 แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบใหม่ 90

ตารางที่ ช - 3 (ต่อ) แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบใหม่ 91

ตารางที่ ซ - 1 แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศชาย ปีงบประมาณ 2556 – 2563 92

ตารางที่ ซ - 2 แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศหญิง ปีงบประมาณ 2556 - 2563 95

ตารางที่ ฌ - 1 แสดงค่าสถิติค่ารักษาพยาบาลรักษาพยาบาลของผู้เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 3 - 1 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยทั้งปีของผู้เสียชีวิตและผู้ที่ไม่เสียชีวิตจำแนกตามกลุ่มอายุ 18

รูปที่ 3 - 2 ผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการจำแนกตามอายุผู้ป่วย 19

รูปที่ 3 - 3 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยทั้งปีของผู้เสียชีวิตและผู้ที่ไม่เสียชีวิตจำแนกตามกลุ่มอายุ 19

รูปที่ 3 - 4 แผนผังขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้สร้างตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ 26

รูปที่ 4 - 1 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเพศหญิง 43

รูปที่ 4 - 2 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเพศชาย 44

รูปที่ 4 - 3 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่มีสถานะภาพไม่สมรส 44

รูปที่ 4 - 4 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่มีสถานะภาพสมรส 45

รูปที่ 4 - 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์รายบุคคลโดยการลงจุด 60

รูปที่ 4 - 6 กราฟแสดงความน่าจะเป็นที่จะไม่เข้ารับการรักษาจากการพยากรณ์ 61

รูปที่ 4 - 7 กราฟแสดงความน่าจะเป็นที่จะไม่เข้ารับการรักษาจากการพยากรณ์ ของบุคคลที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน 62

รูปที่ 4 - 8 กราฟแสดงค่ารักษาพยาบาลจากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้น ของบุคคลที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในจริงในปีงบประมาณ2557 62

รูปที่ 4 - 9 กราฟแสดงจำนวนคนที่เข้ารับราชการแยกตามเพศและอายุ 64

รูปที่ 4 - 10 กราฟแสดงจำนวนคนที่ลาออกจากการเป็นข้าราชการแยกรายเพศและอายุ 64

รูปที่ 4 - 11 กราฟแสดงประชากรรวมจากการคาดการณ์ 67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 4 - 12 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร 67

รูปที่ 4 - 13 ค่ารักษาพยาบาลรวมในแต่ละปีงบประมาณ (2558-2560)..... 68

รูปที่ จ - 1 แผนผังระบบการเบิกแบบ DRG..... 86

รูปที่ ฌ - 1 กราฟแสดงการแจกแจงความถี่ของค่ารักษาพยาบาลเฉพาะข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นป่วยใน ปีงบประมาณ 2556 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1

บทนำ

การคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลของผู้ถือกรมธรรม์ในบริษัทประกันภัยนั้นทำขึ้นเพื่อคำนวณเงินที่เตรียมไว้จ่ายค่ารักษาที่จะเกิดขึ้น หากบริษัทสำรองเงินไว้ใกล้เคียงความเป็นจริงเท่าใด จะทำให้ลดการสูญเสียค่าเสียโอกาสในการนำเงินไปลงทุน พร้อมๆกับรักษาสภาพคล่องของบริษัทอีกด้วย แต่ในกองทุนของรัฐนั้นการคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลมักทำเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาเปลี่ยนแปลง หรือ ออกนโยบายใหม่ รวมถึงพิจารณาภาพรวมการแบกรับภาระของกองทุนในระยะยาว

แม้ว่าก่อนหน้านี้เคยมีการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายของกองทุนรัฐมาแล้ว แต่เนื่องจากกองทุนรัฐดูแลคนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลนั้น จึงเป็นการพยากรณ์จากปัจจัยในภาพรวมของประเทศ(อธิบายรายละเอียดในบทที่ 2) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สนใจการพิจารณาความเสี่ยงเป็นรายบุคคลเช่นเดียวกับการพิจารณาค่าเบี้ยประกันภัยของบริษัทประกันภัยเอกชนที่อ้างอิงลักษณะส่วนบุคคลซึ่งมีผลต่อความเสี่ยงในแต่ละบุคคล เป็นเหตุให้ผู้วิจัยตัดสินใจทำงานวิจัยนี้ขึ้น ซึ่งได้มุ่งไปที่กลุ่มของข้าราชการและผู้รับบำนาญ เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีการจัดเก็บข้อมูลได้สมบูรณ์ที่สุด บทนำรายงานวิจัยเล่มนี้กล่าวถึงที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์งานวิจัย ขอบเขตงานวิจัย ข้อจำกัดข้อตกลง นิยามคำศัพท์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สิทธิสวัสดิการรักษาพยาบาลหลักในประเทศไทยมีกองทุนหลักประกันสุขภาพอยู่ 3 กองทุน ได้แก่ กลุ่มข้าราชการและครอบครัว ควบคุมโดยกองทุนกรมบัญชีกลาง กลุ่มประชาชนที่มีสิทธิตามหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า (30 บาทรักษาทุกโรค) โดยกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ กลุ่มประชาชนที่มี สิทธิประกันสังคม โดยกองทุนประกันสังคม สำนักงานประกันสังคม โดยกองทุนที่มีค่าใช้จ่ายต่อหัวสูงสุด คือ กองทุนกลุ่มข้าราชการและครอบครัว จากการเปรียบเทียบสิทธิ์ พบว่ากองทุนดังกล่าว มีสิทธิประโยชน์การรักษาพยาบาลมากกว่ากองทุนอื่น จากข้อมูลปีงบประมาณ 2557 พบว่ากรมบัญชีกลางมีภาระต้องดูแลสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลให้กับข้าราชการและครอบครัวประมาณ 4.9 ล้านคน (สถาบันวิจัยสาธารณสุข , 2555)

สวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการเป็นสิ่งที่รัฐบาลจัดสรรเงินงบประมาณจ่ายเป็นสวัสดิการเพื่อแบ่งเบาภาระเมื่อข้าราชการและครอบครัวเจ็บป่วย ผู้มีสิทธิ์(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ก.) สามารถใช้สิทธิ์ได้กับสถานพยาบาลของราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนเฉพาะผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉิน ซึ่งหลักเกณฑ์ต่างๆกำหนดไว้เป็นพระราชกฤษฎีกาเงินสวัสดิการเกี่ยวกับค่ารักษาพยาบาล ได้อธิบายเพิ่มเติมในภาคผนวก ก.

การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในที่เป็นข้าราชการเท่านั้น(ไม่รวมผู้พึ่งพิง) เนื่องจากได้มีการจัดเก็บข้อมูลส่วนตัวและรายละเอียดการรักษาครบถ้วนชัดเจนมากกว่าผู้ป่วยนอก

การตั้งงบประมาณสำหรับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของข้าราชการที่ผ่านมา มักไม่สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง โดยส่วนมากมักตั้งงบประมาณน้อยกว่าการจ่ายจริง ดังแสดงในตารางที่ 1 กระบวนการของการจ่ายเงินของกรมบัญชีกลางจะจ่ายตามจริงตามปีงบประมาณซึ่งรายละเอียดการจ่ายเงินสำหรับผู้ป่วยในนั้น กรมบัญชีกลางจะจ่ายเงินชดเชยค่ารักษา คำนวณตามอัตราที่กำหนดตามน้ำหนักสัมพันธ์ของกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (Diagnosis Related Groups) ให้แก่สถานพยาบาลเดือนละ 1 ครั้ง(จ่ายร้อยละ 80 ของยอดที่วางเบิก และทุก 3 เดือนจ่ายร้อยละ 20 ที่เหลือ) (คู่มือสวัสดิการการรักษาพยาบาลข้าราชการเล่ม 1 , 2552 : 52) หากเงินงบประมาณที่จัดสรรไว้ไม่พอก็จะนำงบกลางมาจ่ายให้สถานพยาบาลก่อน แล้วต้องตั้งงบประมาณมาใช้คืน ดังนั้นเมื่องบประมาณที่ได้รับการจัดสรรไม่สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายจริงจะเกิดผลกระทบต่องบกลางซึ่งถูกนำมาใช้ในทุกๆปี

ตารางที่ 1 - 1 ข้อมูลงบประมาณที่ได้รับกับค่าใช้จ่ายจริงจำแนกตามปีงบประมาณ 2547-2553

ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	**งบประมาณที่ได้รับการจัดสรร (ล้านบาท)**	**ค่าใช้จ่ายจริง (ล้านบาท)**
2547	17,000	26,043.11
2548	18,000	29,380.03
2549	20,000	37,004.45
2550	30,000	46,481.45
2551	38,700	54,904.48
2552	48,500	61,304.47
2553	48,500	62,195.57
2554	62,000	56,764.53

ที่มา : สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ(2555)

ปัจจุบันการตั้งงบประมาณสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการดังกล่าวมาไม่สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายจริง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเสนอแนวคิดในการจัดสรรงบประมาณค่ารักษาพยาบาลสวัสดิการข้าราชการของผู้ป่วยใน โดยหาสมการการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลอ้างอิงตามความเสี่ยงรายบุคคล แล้วนำมาคำนวณค่าคาดหวัง (Expected) ของค่ารักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากวิธีการทางสถิติ และคณิตศาสตร์ประกันภัยข้างต้น ผู้วิจัยจะประมาณค่ารักษาพยาบาลสวัสดิการข้าราชการของผู้ป่วยใน โดยคิดตามความเสี่ยงรายบุคคล ซึ่งได้จากข้อมูลพื้นฐาน และประวัติการเข้ารับการรักษาตัวเป็นผู้ป่วยใน เมื่อได้ค่าคาดหวังรายบุคคลของข้าราชการและผู้รับบำนาญแล้ว นำค่าทั้งหมดที่ได้มารวมกัน จะได้เป็นงบประมาณที่ควรได้รับการจัดสรรสำหรับข้าราชการที่เป็นผู้ป่วยใน จะเห็นได้ว่าแนวคิดที่กล่าวมาคล้ายกับการประกันสุขภาพเอกชน ที่พิจารณาความเสี่ยงเป็นรายบุคคล

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการคัดเลือกภัยของกองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการ กับ การประกันสุขภาพของเอกชน จะได้ว่า กองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการมีการคัดเลือกภัยที่จำกัด เนื่องจากข้าราชการมีเพียงการตรวจสุขภาพก่อนการรับราชการครั้งเดียวเท่านั้นที่คล้ายกับกระบวนการตัดเลือกภัยของประกันเอกชน เพื่อคัดเลือกบุคคลที่ขาดความพร้อมทางด้านสุขภาพในการปฏิบัติงาน โดยมีเพียง 8 โรคที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น (1.วัณโรคในระยะแพร่กระจายเชื้อ 2.โรคเท้าช้างในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม 3.ยาเสพติดให้โทษ 4.โรคพิษสุราเรื้อรัง 5.โรคไตวายเรื้อรัง 6.โรคสมองเสื่อม 7.โรคทางจิตเวชในระยะที่ปรากฏอาการเด่นชันหรือรุนแรงและเป็นอุปสรรค ต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ 8.โรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคเรื้อรังที่ปรากฏอาการเด่นชัดหรือรุนแรงและเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ตามที่ ก.พ. กำหนด) ซึ่งไม่ได้รวมถึงโรคที่มีค่าใช้จ่ายสูงต่างๆยกตัวอย่างเช่น 5 โรคเรื้อรัง(1.โรคเบาหวาน 2.โรคความดันโลหิตสูง 3.โรคหัวใจขาดเลือด 4.โรคหลอดเลือดสมอง 5.โรคเรื้อรังทางเดินหายใจส่วนล่าง) แต่สำหรับข้าราชการ หากผ่านการคัดเลือกแล้ว ถึงแม้พบแน่ชัดว่าเป็นโรคที่มีค่าใช้จ่ายสูง กองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการก็ไม่สามารถปฏิเสธบุคคลดังกล่าวได้ ส่วนการตรวจร่างกายประจำปีของข้าราชการนั้น เป็นการค้นหาโรคเพื่อทำการรักษาแต่เนิ่นๆ ไม่ใช่การคัดเลือกภัย อีกทั้งบุตร และบิดามารดาของข้าราชการที่จะได้รับสิทธิ์การรักษาพยาบาลก็ไม่ได้มีการคัดเลือกภัยแต่อย่างใด สำหรับการประกันสุขภาพของเอกชนนั้น ถ้าหากพบบุคคลที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นโรค หรือตรวจพบว่าเป็นโรคที่คาดว่ามีค่าใช้จ่ายสูงในอนาคต จะถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากข้อจำกัดในการแบกรับความเสี่ยงที่มากเกินไปของบริษัท ทั้งนี้บริษัทสามารถเลือกได้ว่าจะรับ หรือไม่รับประกันภัยบุคคลดังกล่าว

อีกประการหนึ่งของข้อแตกต่าง ระหว่างกองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการและครอบครัว กับ การประกันสุขภาพของเอกชน คือการจำกัดความเสียหายมากสุด (Policy limit) การประกันสุขภาพเอกชนจำกัดความเสียหายของการจ่ายสินไหมทดแทนที่ระบุไว้ตามกรมธรรม์ แต่กองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการและครอบครัว จะไม่จำกัดการเบิกค่ารักษาพยาบาลของผู้มีสิทธิ ซึ่งอาจมีการกำหนดค่าใช้จ่ายตามรายการไว้บ้าง เช่น ค่าห้อง ค่าอวัยวะเทียม เป็นต้น แต่ความเสียหายรวมต่อบุคคล ไม่มีขอบเขตมากสุดที่กำหนดไว้

ความเสี่ยงของกองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการและครอบครัวเป็นความเสี่ยงที่มาก และยากที่จะหลีกเลี่ยง จึงคาดว่าการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลสวัสดิการข้าราชการ ในงานวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ในการพิจารณาจัดสรรงบประมาณประจำปีที่เพียงพอสำหรับการดูแลชีวิตข้าราชการและครอบครัวโดยไม่ขาดตกบกพร่องตามสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลที่ควรจะได้รับ รวมถึงเป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อกำหนดแนวทางการควบคุมความเสี่ยงของกองทุนสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการและครอบครัว ในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในของข้าราชการและผู้รับบำนาญ
2. เพื่อสร้างตัวแบบในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในของข้าราชการและผู้รับบำนาญ
3. เพื่อหาค่าคาดหวัง (Expected value) ของค่ารักษาพยาบาลรวมเฉพาะผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ ในปีงบประมาณ 2558-2562

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษานี้ ศึกษาเฉพาะค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดขึ้นระหว่างปีงบประมาณ 2556-2557 ของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญเท่านั้น ไม่รวมผู้พึงพิง หรือลูกจ้างประจำ
2. ปัจจัยที่ใช้อธิบายค่ารักษาพยาบาลในการศึกษานี้มีทั้งหมด 6 ปัจจัย คือ

   ก. เพศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข. อายุ

ค. จำนวนปีที่ศึกษา

ง. สถานภาพสมรส

จ. คะแนนของ Charlson ที่ได้จากการพิจารณาโรคหลัก และโรครอง(มากสุด 12 โรค)

ฉ. รายได้ของข้าราชการและผู้รับบำนาญรายบุคคล ณ สิ้นปีงบประมาณ

1.4 ข้อจำกัดของการวิจัย

ตัวแบบค่ารักษาพยาบาลของสวัสดิการข้าราชการที่ได้ อาจไม่สะท้อนความเป็นจริง เนื่องจากในรอบ 7 ปีที่ผ่านมามีมาตรการควบคุมค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ประกาศใช้บัญชียาหลักแห่งชาติ ปี2551 เบิกจ่ายตามกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (DRG) สำหรับผู้ป่วยใน ยกเลิกการใช้วิตามินบางชนิด เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อค่ารักษาพยาบาล ซึ่งในอีก 5 ปีที่ผู้วิจัยจะพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลนั้นจะไม่สามารถคาดการณ์ความคลาดเคลื่อนจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายได้

การพิจารณาความเสี่ยงจากปัจจัยทางด้านสุขภาพได้เลือกใช้คะแนนของ Charlson ซึ่งได้จากผลรวมของโรคหลัก และโรครอง รวม 13 โรค ที่ได้บันทึกไว้ในการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเมื่อปีก่อน โรคที่บันทึกไว้อาจมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อผิดพลาดในการบันทึกโรค ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถทราบและทำการแก้ไขได้ อีกทั้งในตัวคะแนนของ Charlson เอง ก็มีความคลาดเคลื่อนในตัวเอง คือ ระดับความเสี่ยงที่คำนวณได้อาจจะคลาดเคลื่อนกับระดับความเสี่ยงในความเป็นจริง ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยต้องยอมรับ เพื่อที่จะสามารถนำคะแนน Charlson มาใช้ในการบ่งบอกระดับความเสี่ยงของปัจจัยทางด้านสุขภาพของผู้ป่วยได้

บุคคลที่ก่อนหน้านี้เคยเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในนั้น การไม่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในในปีล่าสุด ไม่ได้หมายความว่าผู้ป่วยนั้นจะหายจากโรคนั้นแล้ว อาจจะอาการดีขึ้น มาเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยนอก หรือเข้ารับการรักษาโดยไม่ได้ใช้สิทธิ์สวัสดิการข้าราชการ แต่หากจะพิจารณาการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในก่อนหน้าหลายๆปีก็จะมีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลที่มีอยู่ อีกทั้งโรคที่ผู้มีสิทธิ์เป็นอยู่ก็ไม่ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลส่วนตัว งานวิจัยนี้จึงทำได้เพียงแค่นำข้อมูลโรคในปีงบประมาณ 2556-2557 ซึ่งได้จากการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน มาสร้างอัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนน Charlson โดยมีสมมุติฐานว่า คะแนนของแต่ละบุคคลนั้นจะไม่ลดลง แล้วในปีต่อไปหากมีการเข้ารับการรักษาโรคที่ปรากฏคะแนน Charlson ก็จะบวกเพิ่มคะแนนเข้าไป ก็จะเกิดข้อจำกัดอีกว่าคะแนนที่เพิ่มเข้าไปอาจมาจากการเข้ารับการรักษาโรคเดียวกันกับปีก่อนหน้านี้ แต่หากมองว่า

การเข้ารับการรักษาโรคเดียวกันติดต่อกันและการเพิ่มขึ้นของคะแนน เป็นการตอกย้ำถึงความรุนแรงของโรคที่เป็นอยู่มากขึ้น สมมุติฐานดังกล่าวก็จะสามารถอธิบายความเสี่ยงนี้ได้

ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลเพียงสองปี คือปีงบประมาณ 2556-2557 ดังนั้นการคำนวณอัตราการเข้า การออก และอัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนน Charlson นั้น จะไม่สามารถดูแนวโน้มได้ว่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ในแต่ละปี สมมุติฐานก็จะให้ว่า อัตราดังกล่าวคงที่ในการคาดการณ์ประชากรณ์ในอนาคต

1.5 ข้อตกลงในการวิจัย

1. ตัวแบบค่ารักษาพยาบาลที่ศึกษา จะไม่คำนึงถึงอัตราเงินเฟ้อที่จะเกิดขึ้น
2. อัตราการค่ารักษาพยาบาลแต่ละรายการที่เรียกเก็บในอนาคตไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3. เวชปฏิบัติทางการแพทย์ในอนาคตไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. การศึกษานี้ไม่คำนึงถึงผลกระทบทางด้านนโยบายต่างๆของภาครัฐ ให้การเบิกเป็นไปตามข้อกำหนดมีอยู่ ณ ปัจจุบัน (ปีงบประมาณ 2559)
5. อัตรามรณะที่ใช้ในการคาดการณ์จำนวนสมาชิกข้าราชการและผู้รับบำนาญ คือ“อัตรามรณะของข้าราชการพลเรือนสามัญด้วยตัวแบบลี-คาร์เตอร์” (พงษ์ธิดา ปัญญาจิรวุฒิ,2559)
6. สมาชิกข้าราชการและผู้รับบำนาญใน 5 ปีข้างหน้า(ปีงบประมาณ 2558-2562)จะเป็นไปตามสมมุติฐาน
7. ค่ารักษาพยาบาลในแต่ละปีมีความเป็นอิสระกัน
8. เบื้องต้น ในคำสั่งของโปรแกรม SAS จะกำหนดให้ การทำซ้ำดำเนินก่อน (Burn in:nbi=10000) 10,000 ครั้ง และ การทำซ้ำการจำลองหลัก (Specifies the number of MCMC iterations : nmc=200000) 200,000 ครั้ง เก็บค่าทุกๆตัวอย่างที่ 50 ที่จำลองออกมา (specifies the thinning rate :Thin=50)
9. ข้อมูลพื้นฐานรายบุคคลในอนาคตที่มาจากการคาดการณ์ จะเป็นการสุ่มบุคคลที่มีการเปลี่ยนแปลงคะแนน Charlson และ สุ่มผู้ที่ออกจากการรับราชการและรับบำนาญแยกตามอายุ/เพศ โดยผลรวมทั้งหมดแล้วจะสอดคล้องกับการคาดการณ์ประชากรในภาพรวม

Chulalongkorn University

1.6 นิยามคำศัพท์

1. คะแนนของ Charlson หมายถึง คะแนนรวมที่ได้จากโรคที่ระบุไว้ในข้อมูลเมื่อเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ในปีงบประมาณก่อนหน้า ประกอบด้วยโรคหลัก 1 โรค และโรครอง ซึ่งบันทึกได้สูงสุด 12 โรค
2. ประชากร หมายถึง ข้าราชการพลเรือนสามัญ และผู้รับบำนาญ
3. ค่าคาดหวังค่ารักษาพยาบาลรวม คือ ผลรวมค่าคาดหวังการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลรายบุคคล ของประชากรทั้งหมด
4. เงินเดือน หมายถึง เงินเดือนของแต่ละบุคคลที่ได้รับในต้นปีงบประมาณ 2556 และให้ว่าคงที่ตลอดการคาดการณ์ประชากร
5. ค่ารักษาพยาบาล หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเข้ารับการรักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญ และผู้รับบำนาญ

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ตัวแบบที่นำไปใช้ในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลได้ และนำไปสู่การพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
2. ใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการพิจารณาสำรองค่ารักษาพยาบาลสำหรับผู้ป่วยในของข้าราชการของกรมบัญชีกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การพยากรณ์ค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลถูกจัดทำขึ้นในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย ซึ่งงานวิจัยส่วนมากจะมองค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลเป็นภาพรวม คือจะแบ่งตัวแบบออกเป็นสองส่วน 1.ความถี่ในการใช้บริการ 2.ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งที่เข้ารับการรักษา นำปัจจัยต่างๆมาพยากรณ์สองส่วนดังกล่าว จะสามารถหาค่าใช้จ่ายรวมได้ แต่ในงานวิจัยในครั้งนี้ สนใจการมองความเสี่ยงเป็นรายบุคคล แล้วคำนวณออกมาเป็นค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เมื่อรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดของประชากร ก็จะกลายเป็นค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด

ประเทศไทยประมาณการค่าใช้จ่ายสุขภาพระหว่างปี ค.ศ.2006-2020 ได้สร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ประกันภัย โดยการแยกค่าใช้จ่ายออกเป็น 3 กองทุนหลัก คือ สวัสดิการข้าราชการและครอบครัว สิทธิตามหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า (30 บาทรักษาทุกโรค) และ สิทธิประกันสังคม การคาดการณ์ค่าใช้จ่ายจะหาความถี่ในการใช้บริการ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว และจำนวนประชากร จากการพิจารณาปัจจัยทางด้านประชากร ตลาดแรงงาน และเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการมองปัจจัยใหญ่ๆ ที่ส่งผลถึงภาพรวมค่าใช้จ่าย (สำนักงานประกันสังคม , 2553)

การคาดการณ์ของประเทศไทยข้างต้นเป็นการคาดการณ์ระยะยาวซึ่งในอนาคตโครงสร้างบริการอาจพัฒนา หรือมีการเปลี่ยนแปลง (Hennicot, Schloz, & Thaworn Sakunphanit, 2009) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายในระยะสั้น ซึ่งคาดว่าจะมีผลจากการพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลงด้านการบริการน้อย อีกทั้งยังพิจารณาว่าค่าใช้จ่ายของกองทุนน่าจะขึ้นกับความเสี่ยงรายบุคคลจึงได้สนใจศึกษาการพิจารณาค่าใช้จ่ายสุขภาพรายบุคคล

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลรายบุคคลในต่างประเทศเมื่อปี ค.ศ.2007 Cooper และคณะ พยากรณ์ค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลโดยใช้กระบวนการของเบย์เซียน มาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ซึ่งมีการใช้ตัวแบบจำลองการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายทั้งหมด 4 ตัวแบบ คือ 1. Lognormal regression-random effect on intercept 2. Lognormal regression-random effect on intercept and year 3. Two-part (hurdle) model with 2nd part lognormal regression – random effect on intercept and year 4. Two-part (hurdle) model with 2nd part gamma regression with a log link – random effect on intercept and year เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ของแต่ละตัวแบบว่ามีความแม่นยำเพียงใด โดยใช้ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error : RMSE) เป็นตัววัด ผลที่ได้บ่งบอก

ว่าตัวแบบสองส่วน ตัวแบบ 3 และ 4 สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกว่า (Cooper, Lambert, Abrams, & Sutton, 2007)

สอดคล้องกับในปี ค.ศ.2008 Rosenberg & Farrell ได้พยากรณ์ค่าใช้จ่ายของโรคเรื้อรังในผู้ป่วยที่มีค่ารักษาพยาบาลที่สูง งานวิจัยสนใจค่ารักษาพยาบาลของเด็ก(อายุ 0-18ปี)ที่เป็นโรคทางพันธุ์กรรมที่ชื่อว่า ซิสติก ไฟโบรซิส (Cystic Fibrosis : CF) โดยพิจารณาแยกระหว่าง จำนวนครั้งการเข้าโรงพยาบาล และ ค่ารักษาพยาบาลต่อครั้ง เพื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายเป็นรายบุคคลซึ่งแต่ละบุคคลก็มีความแตกต่างกันโดยพื้นฐานทางด้านประชากรและทางชีววิทยา งานวิจัยนี้ใช้ตัวแบบสองส่วน และการอนุมานแบบเบย์ พยากรณ์ความถี่ในการเข้าโรงพยาบาล และค่าใช้จ่ายรายครั้งในการเข้ารับการรักษา ซึ่งใช้เทคนิคการจำลองมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ช่วยในการประมาณการแจกแจงภายหลังของพารามิเตอร์ในตัวแบบ ตัวแบบที่ใช้ในงานวิจัย คือตัวแบบการแจกแจงแบบปัวซง(ตัวแบบของความถี่ในการเข้ารับการรักษา) และตัวแบบการแจกแจงแบบแกมมา(ตัวแบบค่าใช้จ่ายต่อการเข้ารับการรักษาของแต่ละบุคคล) ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือผู้ที่ใช้บริการบ่อย และผู้ที่ใช้บริการปรกติ ผลที่ได้จากการพยากรณ์มีความแตกต่างกัน คือ ค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาล และความถี่ของผู้ที่เคยใช้บริการบ่อย นั้นแตกต่างจากผู้ใช้บริการปรกติ โดยมีแนวโน้มในการใช้บริการถี่ และ ค่าใช้จ่ายสูงกว่าผู้ที่ใช้บริการปกติ (Rosenberg & Farrell, 2008)

เมื่อมีการอนุมานแบบเบย์เข้ามาในงานวิจัย ผู้วิจัยมักจะใช้เทคนิคการจำลองมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล มาช่วยในการคำนวณ อีกทั้งตัวแบบค่าใช้จ่ายจะไม่นิยมหาโดยตรง เนื่องมาจากการเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์ของตัวแบบนั้นจะด้อยกว่าการพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบสองส่วน เมื่อเป็นข้อมูลที่โดยธรรมชาติแล้วจะมีศูนย์เป็นจำนวนมาก เช่น ค่ารักษาพยาบาล จะมีจำนวนบุคคลที่ไม่เข้ารับการรักษา(ค่ารักษาเท่ากับศูนย์)เป็นจำนวนมาก

การพยากรณ์ค่าใช้จ่ายสุขภาพโดยการพิจารณาความเสี่ยงรายบุคคลนั้นมีการวิจัยในหลายประเทศ ในปี ค.ศ.2007 Cooper และคณะ ได้เปรียบเทียบการสร้างตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายสุขภาพ ได้ว่า ตัวแบบสองส่วน (Two-part model) มีความแม่นยำกว่าตัวแบบปกติที่ไม่แยกการแจกแจงความถี่ (ตัวแบบสองส่วนเป็นตัวแบบที่แยกการแจกแจงระหว่างความถี่ในการใช้บริการ และค่าใช้จ่ายในการใช้บริการในแต่ละครั้ง) เพราะข้อมูลค่าใช้จ่ายสุขภาพส่วนมากมักมีค่าศูนย์(ผู้ที่ไม่เข้ารับการรักษา) ดังนั้นการใช้ตัวแบบสองส่วน จะมีประสิทธิภาพมากกว่า (Cooper et al., 2007)

ต่อมาปี ค.ศ.2008 Rosenberg & Farrell และคณะได้ใช้ตัวแบบสองส่วนเช่นเดียวกับ Nicola เพื่อพยากรณ์ เปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายของผู้ที่ใช้บริการปกติ และผู้ที่ใช้บริการบ่อย ซึ่งผลของการศึกษาพบว่าการแจกแจงระหว่างผู้ใช้บริการปกติ และผู้ที่ใช้บริการบ่อย มีความแตกต่าง

กัน (Rosenberg & Farrell, 2008)ความน่าสนใจในงานวิจัยนี้คือ การนำเอากระบวนการมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล (Markov Chain Monte Carlo : MCMC) มาใช้ในการแก้ปัญหาการอนุมานแบบเบย์เซียน ล่าสุดในปี ค.ศ. 2013 Watson ได้นำตัวแบบสองส่วน การอนุมานแบบเบย์เซียน และกระบวนการมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล มาใช้ในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายสุขภาพของประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ว่า มีค่าใช้จ่ายที่เกินกว่าควอต์ไทด์ที่ 97.5 ของช่วงที่ทำนายไว้อยู่ร้อยละ 3.9 (Watson, 2013)

งานวิจัยของ Watson สอดคล้องกับหลายงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่ใช้ตัวแบบสองส่วน รวมถึงการอนุมานแบบเบย์เซียน และกระบวนการมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ผลการศึกษาออกมาเป็นที่น่าพอใจสำหรับการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายสุขภาพ ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการสร้างตัวแบบการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลของ Watson มาใช้กับผู้ป่วยในของข้าราชการ เนื่องจากการทบทวนข้อมูลค่ารักษาพยาบาลเบื้องต้น ของปี พ.ศ.2554 พบว่าข้อมูลมีการกระจายแบบเบ้ขวา สอดคล้องกับการแจกแจงแบบแกมมา รายละเอียดในภาคผนวก ช.

Watson ใช้ตัวแบบแกมมาที่มีศูนย์เป็นจำนวนมาก (Zero-inflated gamma model) ซึ่งเป็นการผสมระหว่าง การถดถอยโลจิสติก (Logistic regression) และ การแจกแจงแกมมา (Gamma distribution)และอีกหนึ่งความน่าสนใจในงานวิจัยคือ การนำกระบวนการมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล เป็นกระบวนการในการใช้ในแก้ปัญหาของการจำลองแบบเบย์เซียนซึ่งมีความซับซ้อน (Gelfand & Smith, 1990) โดยจะไม่หาค่าจริงโดยตรงของฟังก์ชันหนาแน่นภายหลัง แต่จะใช้การประมาณฟังก์ชันหนาแน่นภายหลัง

ตัวแบบการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลนั้นผู้วิจัยจะอ้างอิงตามงานวิจัยของ Watson ในการหาตัวแบบจากข้อมูลในปีฐาน แล้วนำตัวแบบนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในอีก 5 ปี เนื่องจากผู้วิจัยเชื่อว่าข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross section) นั้นจะสามารถทำไปทำนายข้อมูลระยะยาวได้ (Longitudinal) โดยให้ว่าบุคคลที่มีความเสี่ยงเท่ากัน ในแต่ละปีจะมีค่ารักษาพยาบาลเท่ากัน ในส่วนของความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละบุคคลเป็นผลให้ค่ารักษาพยาบาลในแต่ละปีแตกต่างกันไป ดังนั้นสิ่งที่จะต้องหาต่อไปคือ การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรที่ศึกษา

สิ่งสำคัญในการคาดการณ์ประชากรนั่นคือ ตารางมรณะ (Mortality table) ตารางมรณะเริ่มต้นจากการสร้างด้วยวิธีอย่างง่ายจากข้อมูลในอดีต ต่อมาในปี ค.ศ.1825 Gempertz ได้พยายามที่จะพยากรณ์อัตรามรณะในอนาคต จากนั้นมีกระบวนการที่ถูกนำมาพัฒนาและประยุกต์ให้ซับซ้อนมากขึ้น ทางคณิตศาสตร์ประกันภัยและประชากรศาสตร์ ได้เพิ่มการใช้วิธีทางสถิติมาตรฐาน โดยเริ่ม

จากวิธีการทางสโตแคสติก พยากรณ์การแจกแจงความน่าจะเป็น จากแต่เดิมที่คำนวณเพียงความน่าจะเป็นแบบจุด

วิธีการพยากรณ์อัตรามรณะที่นิยมมากที่สุด คือการอนุมาน ซึ่งจะหาความสม่ำเสมอที่เกิดขึ้นในแต่ละอายุ และแนวโน้มของเวลาที่เกิด เป็นกระบวนการที่รวม การพิจารณาแนวโน้มและการอนุมานของการคำนวณต่างๆ เช่น อายุคาดหวัง เป็นต้น ปี ค.ศ.1992 มีวิธีที่ใหม่และมีความซับซ้อนกว่าในการนำตัวแบบทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการพยากรณ์ตารางมรณะ ลีและคาร์เตอร์ได้เสนอวิธีพยากรณ์ระดับและรูปแบบของตารางมรณะในระยะยาว โดยใช้พื้นฐานอนุกรมเวลาและวิธีการอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์อัตรามรณะที่นิยมรองลงมา จะใช้ตัวแบบระบาดวิทยา (Epidemiological) พิจารณาอัตรามรณะจากสาเหตุการเสียชีวิต โดยให้ความสำคัญกับตัวแปรภายนอกที่เราทราบและสามารถคำนวณได้ ตัวอย่างเช่นการเสียชีวิตด้วยมะเร็งปอด ขึ้นกับการสูบบุหรี่ วิธีสุดท้ายที่นิยมในการพยากรณ์อัตรามรณะคือ การคาดการณ์อยู่บนพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ (Booth & Tickle, 2008)

การคาดการณ์ประชากรในงานวิจัยนี้ได้ให้สมมติฐานว่าการเสียชีวิตในแต่ละปีเกิดขึ้นพร้อมกัน ณ สิ้นปีงบประมาณอ้างอิงตามตารางมรณะของข้าราชการพลเรือนและผู้รับบำนาญ จากวิทยานิพนธ์ของนางสาวพงษ์ธิดา ปัญญาจิรวุฒิ ซึ่งใช้วิธีการของลีและคาร์เตอร์ในการพยากรณ์อัตรามรณะ (พงษ์ธิดา ปัญญาจิรวุฒิ,2559)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ที่ได้รับการสนับสนุนข้อมูลจากกรมบัญชีกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในของข้าราชการและผู้รับบำนาญ รวมทั้งหาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ประกันภัยในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในอนาคต บทนี้จึงกล่าวถึงเนื้อหา 5 ส่วนได้แก่ 1.ขั้นตอนการจัดการข้อมูล 2.การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในข้าราชการ 3.ตัวแบบที่นำมาใช้ในการพยากรณ์ 4.การฉายภาพประชากรข้าราชการในอนาคตและคาดการณ์ปัจจัยที่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบุคคล 5.วิธีการหาค่าคาดหวังค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในรวมทั้งหมดของข้าราชการและผู้รับบำนาญ จากตัวแบบพยากรณ์

3.1 ขั้นตอนการจัดการข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัย เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ถูกเก็บบันทึกไว้เป็นข้อมูลลับของกรมบัญชีกลาง การนำข้อมูลมาใช้ต้องมีการขออนุญาต และอธิบายว่านำไปใช้เพื่อการอันใด

อันดับแรกทางผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดให้กับ สำนักงานวิจัยเพื่อการประกันสุขภาพไทย(สวปก.) เกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์นี้ และสอบถามเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลส่วนที่มีการบันทึกไว้ จากนั้นเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ เมื่อผ่านความเห็นชอบจาก สวปก. แล้ว จึงยื่นเสนอต่อกรมบัญชีกลางเพื่อพิจารณาให้ข้อมูล ซึ่งข้อมูลดังกล่าวใช้เพื่อการวิจัยแต่เพียงวัตถุประสงค์เดียว ไม่นำไปเผยแพร่นอกเหนือจากที่ขออนุญาตไว้ และส่งมอบขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์รวมทั้งผลลัพธ์มอบให้แก่กรมบัญชีกลาง

ข้อมูลที่ได้มาแบ่งออกเป็นสองชุดคือ ข้อมูลพื้นฐานรายบุคคล ซึ่งจะมีโค้ดที่ทำการเข้ารหัสจากรหัสประจำตัวประชาชน 13 หลักให้สอดคล้องกับข้อมูลอีกชุดหนึ่งที่เป็นข้อมูลการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ซึ่งงานวิจัยจะต้องนำข้อมูลทั้งสองชุดนี้มาเชื่อมโยงกันจากนั้นจึงนำมาเข้ากระบวนการทางสถิติในขั้นต่อไป

3.2 การพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการไทย

จากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บโดยกรมบัญชีกลางนั้น ผู้วิจัยจะใช้การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods) ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลเชิงปริมาณในอดีต นำมาพยากรณ์ค่าในอนาคตโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ความสัมพันธ์ (Casual forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่พยากรณ์(สุทธิมา ชำนาญเวช, 2549) สาเหตุที่ใช้วิธีนี้ เนื่องจากผู้วิจัยเชื่อว่าค่ารักษาพยาบาลนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยของแต่ละบุคคล หรือที่ทางคณิตศาสตร์ประกันภัยจะเรียกว่าความเสี่ยงส่วนบุคคล ดังนั้นจึงได้พิจารณาปัจจัยต่างๆที่มีผลกับตัวแปรค่ารักษาพยาบาล จากการศึกษาของ Van Walraven และคณะ ในปี ค.ศ.2010 (Van Walraven et al., 2010) มีปัจจัยที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาล สามารถแบ่งออกเป็น 5 ปัจจัยคือ ปัจจัยด้านประชากร (Demographic factor) ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์ (Geographic factor) ปัจจัยด้านสภาวะทางสุขภาพ (Health factor) ปัจจัยด้านการศึกษา (Education factor) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic factor) โดยแจกแจงรายละเอียดของปัจจัยต่างๆดังนี้

3.2.1 ปัจจัยด้านประชากร (Demographic factor)

ปัจจัยด้านประชากร หมายถึง เพศ อายุ และเชื้อชาติ บุคคลที่มีอายุต่างกันเห็นได้ชัดถึงสภาพความเสื่อมถอยของร่างกายที่แตกต่างกัน ส่วนเพศและเชื้อชาติ ก็จะแสดงถึงธรรมชาติของสภาพร่างกาย กิจวัตรที่ทำเป็นประจำ และพฤติกรรมที่เกี่ยวกับสุขภาพที่แตกต่างกัน

ความต่างของเชื้อชาติเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีผลทำให้ค่ารักษาพยาบาลแตกต่างกัน Hogan และคณะ ในปี ค.ศ.2003 (Hogan, Dall, & Nikolov, 2003) ได้ศึกษาพบว่าค่ารักษาพยาบาล ของปีสุดท้ายของชีวิตไม่เท่ากันในกลุ่มชนที่แตกต่างกัน คือ บุคคลเชื้อชาติแอฟริกันอเมริกัน (African American) มีค่ารักษาพยาบาลที่สูงกว่าบุคคลเชื้อชาติอื่น ต่อมางานวิจัยในสหรัฐอเมริกาพบว่าค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพขึ้นกับเชื้อชาติ โดยคนผิวขาวมีค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพสูงกว่าค่าเฉลี่ยของบุคคลทั้งหมดในช่วงอายุ 35-49 ปี และใกล้เคียงกับคนผิวดำ แต่ในกลุ่มคนเอเชีย และลาตินอเมริกา จะมีค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งหมด

ถึงกระนั้นงานวิจัยนี้ก็ไม่พิจารณาปัจจัยเชื้อชาติ เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะข้าราชการไทยซึ่งมีความเหมือนกันในเรื่องของเชื้อชาติ เพราะหลักเกณฑ์การเข้ารับราชการคือต้องมีสัญชาติไทย (อาจจะมีชาวต่างชาติที่มีสัญชาติไทย แต่ก็มีจำนวนน้อยมาก จึงตัดตัวแปรนี้ออกไป)

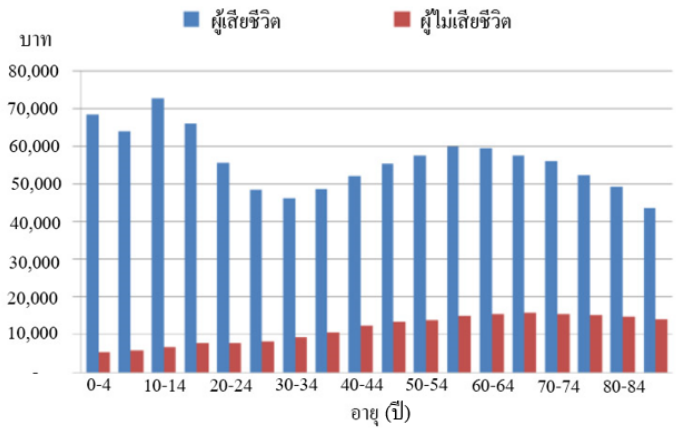
การศึกษาความแตกต่างทางเพศที่มีความสัมพันธ์ต่อค่ารักษาพยาบาล ในปี ค.ศ.1998 จากข้อมูลอายุและเพศของบุคคลที่ใช้บริการทางการแพทย์ภายในหนึ่งปี ระหว่าง ค.ศ.1994-1995 ในรัฐเมนิโทบา (Manitoba) ประเทศแคนนาดา สรุปว่าค่าใช้จ่ายสุขภาพมีความแตกต่างกันระหว่างชายและหญิง เริ่มตั้งแต่วัยเจริญพันธุ์ ซึ่งเพศหญิงจะมีค่ารักษาพยาบาลที่สูงกว่าเพศชาย (Mustard, Kaufert, Kozyrskyj, & Mayer, 1998)

อายุเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาล โดยการศึกษาค่ารักษาพยาบาลของผู้เสียชีวิตและผู้รอดชีวิตในแต่ละช่วงอายุในประเทศเยอรมนีพบว่า (1) ผู้ป่วยที่รอดชีวิตมีค่ารักษาพยาบาลที่ต่ำกว่าผู้ที่เสียชีวิต (2) ค่ารักษาพยาบาลจะสูงสุดในปีที่เสียชีวิต และลดลงเมื่อจำนวนปีที่ก่อนเสียชีวิตเพิ่มขึ้น (3) ค่ารักษาพยาบาลเพิ่มขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น และ (4) ตั้งแต่อายุ 75 ปีขึ้นไปผู้ป่วยสูงอายุที่รอดชีวิตมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่ารักษาพยาบาลสูงกว่าผู้สูงอายุที่เสียชีวิต (Breyer & Felder, 2006) ทำนองเดียวกันการศึกษาของประเทศเนเธอร์แลนด์ได้ผลลัพธ์ของค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยที่รอดชีวิตต่ำกว่าเมื่อเทียบกับผู้ที่เสียชีวิต และค่ารักษาพยาบาลในกลุ่มผู้ที่เข้ารับการรักษาแล้วรอดชีวิตจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่สูงขึ้น แต่สำหรับกลุ่มผู้ที่เข้ารับการรักษาแล้วเสียชีวิต จะมีค่ารักษาพยาบาลที่สูงไม่แตกต่างกันมากในแต่ละช่วงอายุ (Polder, Barendregt, & van Oers, 2006)

ประเทศไทยมีงานวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศ แม้ผลลัพธ์จะออกมาแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยโดยมีการศึกษาค่ารักษาพยาบาลของผู้เสียชีวิต และผู้รอดชีวิต แบ่งตามอายุพบว่าถ้าเป็นผู้ที่เข้ารับการรักษาแล้วเสียชีวิต จะมีค่าใช้จ่ายต่อหัวสูงไม่แตกต่างกันในทุกช่วงอายุ แต่ค่าใช้จ่าย

เฉลี่ยต่อหัวเพิ่มมากขึ้นตามช่วงอายุสำหรับผู้ที่เข้ารับการรักษาแล้วไม่เสียชีวิตซึ่งมีการลดลงบ้างเล็กน้อยเมื่อมีอายุ 70 ปีขึ้นไป ดังรูปที่ 3-1(สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย, 2552)

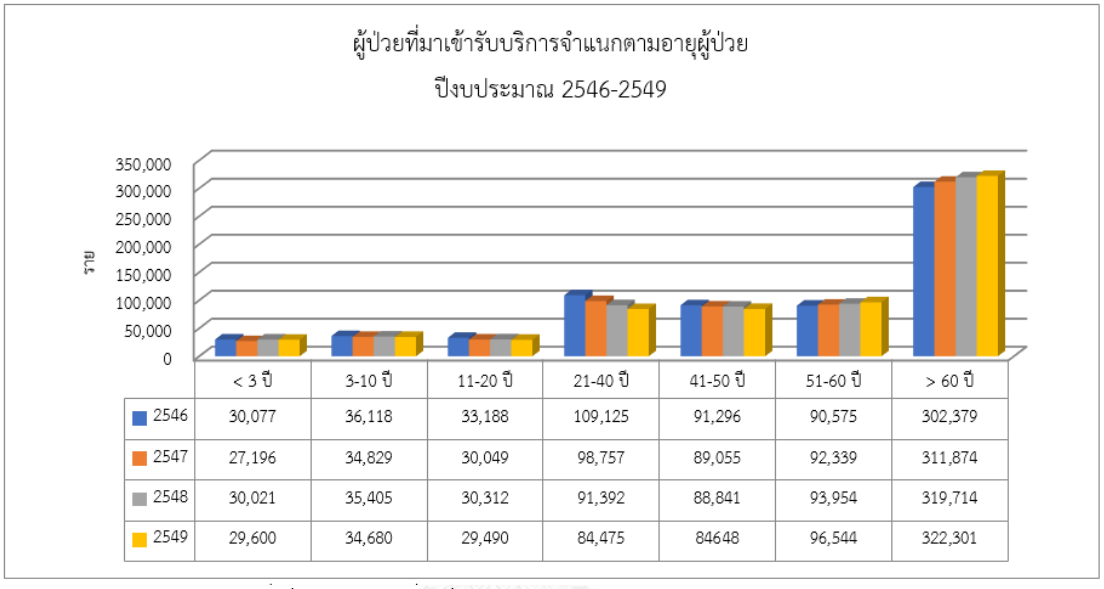
Chulalongkorn University



รูปที่ 3 - 1 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยทั้งปีของผู้เสียชีวิตและผู้ที่ไม่เสียชีวิตจำแนกตามกลุ่มอายุ

ที่มา : สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย(2552)

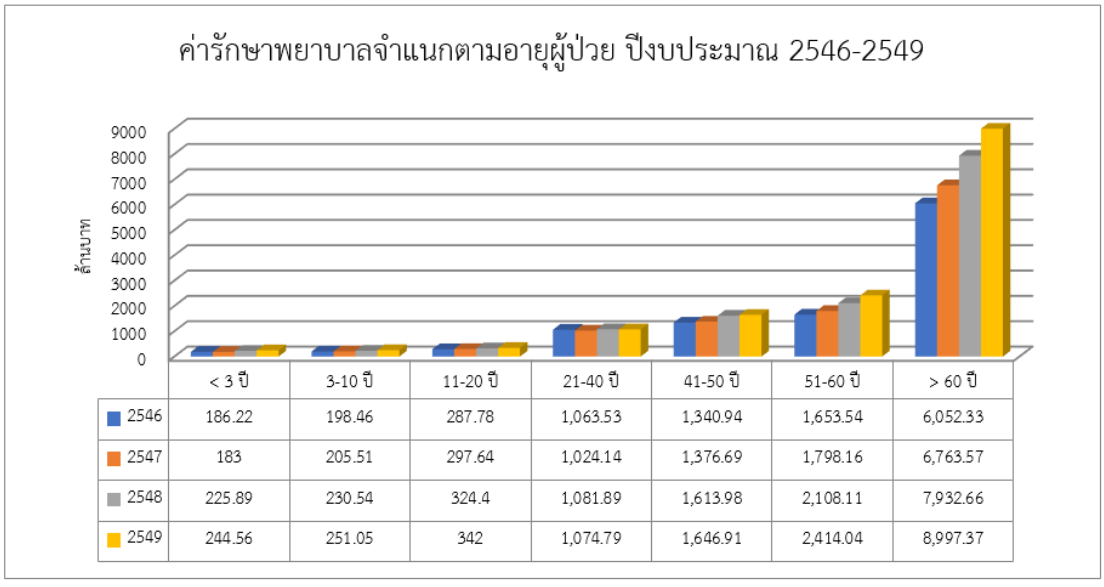
งานวิจัยในครั้งนี้จะไม่พิจารณาแยกว่าผู้ที่เข้ารับการรักษาจะเสียชีวิตหรือรอดชีวิต เพราะมีความยุ่งยากในการทำนายว่าบุคคลนั้นในปีถัดไปจะเข้ารับการรักษาหรือไม่ แล้วถ้าเข้ารับการรักษาจะเสียชีวิตหรือไม่ ดังนั้นปัจจัยด้านประชากรที่นำมาพิจารณาอายุ และเพศเท่านั้น จากข้อมูลสถิติการเข้ารับการรักษาพยาบาลของข้าราชการ จากรูปที่ 3-2 และค่ารักษาพยาบาลจากรูปที่ 3-3 จะเห็นได้ชัดว่าช่วงอายุที่มีค่าใช้จ่ายแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือ อายุมากกว่า 60 ปี



	< 3 ปี	3-10 ปี	11-20 ปี	21-40 ปี	41-50 ปี	51-60 ปี	> 60 ปี
2546	30,077	36,118	33,188	109,125	91,296	90,575	302,379
2547	27,196	34,829	30,049	98,757	89,055	92,339	311,874
2548	30,021	35,405	30,312	91,392	88,841	93,954	319,714
2549	29,600	34,680	29,490	84,475	84648	96,544	322,301

รูปที่ 3 - 2 ผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการจำแนกตามอายุผู้ป่วย

ที่มา : รายงานการเข้าถึงและการใช้บริการรักษาพยาบาลของผู้สูงอายุ (2552)



	< 3 ปี	3-10 ปี	11-20 ปี	21-40 ปี	41-50 ปี	51-60 ปี	> 60 ปี
2546	186.22	198.46	287.78	1,063.53	1,340.94	1,653.54	6,052.33
2547	183	205.51	297.64	1,024.14	1,376.69	1,798.16	6,763.57
2548	225.89	230.54	324.4	1,081.89	1,613.98	2,108.11	7,932.66
2549	244.56	251.05	342	1,074.79	1,646.91	2,414.04	8,997.37

รูปที่ 3 - 3 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยทั้งปีของผู้เสียชีวิตและผู้ที่ไม่เสียชีวิตจำแนกตามกลุ่มอายุ

ที่มา : รายงานการเข้าถึงและการใช้บริการรักษาพยาบาลของผู้สูงอายุ (2552)

3.2.2 ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์ (Geographic factor)

การอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกันมักจะได้รับผลกระทบเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงการรักษาพยาบาลที่ต่างกัน รวมถึงสภาพแวดล้อมก็มีผลกระทบที่ทำให้ความเสี่ยงในด้านสุขภาพต่างกัน

ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ศึกษาค่าใช้จ่ายสุขภาพต่อบุคคลในแต่ละรัฐ ผลที่ได้ คือค่าใช้จ่ายสุขภาพมีความความแตกต่างกันในแต่ละรัฐ รัฐที่มีรายได้ต่อหัวมาก และจำนวนผู้สูงอายุมาก จะมีค่ารักษาพยาบาลมาก (Cuckler et al., 2011)

แม้ประเทศไทยมีการวิจัยเกี่ยวกับผลลัพธ์สุขภาพของประชากรที่อาศัยในจังหวัดต่างกัน ซึ่งไม่ได้เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายสุขภาพโดยตรง แต่เป็นการเปรียบเทียบอัตราการตาย และอัตราการเป็นโรค พบว่าจังหวัดที่มีประชากรวัยทำงานมาก มีอัตราการตายมาตรฐาน* (Standardized Mortality Ratio: SMR) ด้วยโรคความดันโลหิตสูงกว่า และจังหวัดที่ครัวเรือนมีสัดส่วนการบริโภคผักและผลไม้มาก จะมีการสูญเสียประชากรก่อนวัยอันควรน้อยกว่าจังหวัดที่ครัวเรือนมีสัดส่วนการบริโภคเนื้อสัตว์มาก สำหรับด้านเศรษฐกิจและการกระจายรายได้ พบว่า จังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อหัว (Gross Provincial Product per capita) ด้านการเกษตรสูง มักจะมีอัตราการตายมาตรฐานต่ำ แต่จังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวด้านอุตสาหกรรม และด้านสาธารณูปโภคสูง จะมีอัตราการตายมาตรฐานสูงตามไปด้วย หากพิจารณาผลลัพธ์สุขภาพจากสัดส่วนปีที่เสียชีวิตก่อนวัยอันควร พบว่าจังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวด้านอุตสาหกรรมสูง จะมีการสูญเสียประชากรก่อนวัยอันควรต่ำ จังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวด้านบริการสูง จะมีการสูญเสียประชากรก่อนวัยอันควรสูงตามไปด้วย ส่วนจังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวด้านการเกษตรสูงและจังหวัดที่มีการกระจายรายได้ไม่ดี มักเป็นจังหวัดที่มีอัตราการตายมาตรฐานจากโรคหลอดเลือดสมองต่ำ เมื่อเปรียบเทียบเขต 13 (กรุงเทพมหานคร) กับเขตอื่นๆ พบว่า เขตอื่นๆจะมีการสูญเสียประชากรก่อนวัยอันควรด้วยโรคหลอดเลือดสมองน้อยกว่า ยกเว้นเขต 7 (ขอนแก่น) เขต 8 (อุดรธานี) เขต 10 (อุบลราชธานี) และเขต 12 (สงขลา) (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2557)

สรุปได้ว่าความแตกต่างด้านภูมิศาสตร์มีผลต่อภาวะด้านสุขภาพ แต่เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ของข้าราชการที่ถูกบันทึกเป็นข้อมูลการเข้าบรรจุในครั้งแรก และเมื่อมีการโยกย้ายสถานที่ทำงานข้อมูลดังกล่าวจะไม่มีการแก้ไข ดังนั้นข้อมูลในส่วนนี้จะไม่นำมาพิจารณาในงานวิจัยนี้

*อัตราส่วนการตายปรับฐานอายุ = (จำนวนตายที่เกิดขึ้นจริงของประชากร/จำนวนตายที่คาดว่าจะเกิดเมื่อประชากรนั้นมีโครงสร้างอายุเช่นเดียวกับประชากรมาตรฐาน) x 100 เป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนตายที่เกิดขึ้นจริงของประชากรกลุ่มหนึ่งกับจำนวนตายที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ถ้าประชากรนั้นมีโครงสร้างอายุเช่นเดียวกับประชากรมาตรฐาน

3.2.3 ปัจจัยด้านสภาวะทางสุขภาพ (Health factor)

บุคคลที่มีต้นทุนทางด้านสุขภาพดี จะมีการเจ็บป่วยที่น้อยครั้งกว่าบุคคลที่มีสุขภาพที่อ่อนแอ ในงานวิจัยนี้สนใจพิจารณาตัวบ่งชี้สุขภาพ คือประวัติการเคยเข้ารับการรักษาโรค

ก่อนศตวรรษที่ 20 บุคคลมักเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อ เช่น ไข้ทรพิษ โรคเอดส์ เป็นต้น ดังนั้นค่ารักษาพยาบาลส่วนใหญ่เกิดจากโรคที่มาจากการติดเชื้อ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีทางการแพทย์พัฒนาขึ้น ยกตัวอย่าง การผลิตวัคซีน รวมถึงการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องโรคติดเชื้อและการป้องกันโรคติดเชื้อ ทำให้ปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคดังกล่าวลดลง หลังจากศตวรรษที่ 20 สามารถควบคุมโรคที่เกิดจากการติดเชื้อได้ มีการใช้วัคซีนป้องกันโรคอย่างแพร่หลาย รวมถึงการรักษาโรคที่ทันสมัย ทำให้โรคที่มักเกิดจากการติดเชื้อลดลง แต่กลับกลายเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็งที่เป็นสาเหตุการตายหลัก ของบุคคลในประเทศที่มีความเป็นอยู่ที่ดี ยกตัวอย่างประเทศอเมริกา

โรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการตายหลักของประชากรชาวอเมริกัน จากข้อมูลปี ค.ศ.2000 คิดเป็นร้อยละ 36 ของการตายทั้งหมดในสหรัฐอเมริกา (Ford, Giles, & Dietz, 2002; National Institutes of Health National Heart, 2012) โรคที่เป็นสาเหตุการตายอันดับ 1 คือโรคหัวใจ ซึ่งมีผลโดยตรงมาจากการใช้ชีวิตในสังคมเมือง ปัจจัยอย่างแรกคือ การเพิ่มขึ้นของความดันเลือด (Hyperlipidemia) การเพิ่มขึ้นของระดับคอเรสเตอรอลในเลือด (Total cholesterol) และการสูบบุหรี่ที่เป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด และโรคถุงลมโป่งพอง เป็นสาเหตุหลักของโรคหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน (Heart attack) และหลอดเลือดสมอง ซึ่งตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีการลดลงของผู้สูบบุหรี่อย่างต่อเนื่อง จนถึงปัจจุบันมีผู้สูบบุหรี่ทั้งชายและหญิงอยู่ประมาณร้อยละ 16 ของประชากร

ในประเทศสหรัฐอเมริกาผู้ป่วยร้อยละ 25 ป่วยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด และบุคคลจำนวนมาก (ประมาณ 50 ล้านคน) เข้ารับการรักษาโรคเรื้อรัง ซึ่งโรคเหล่านี้ได้ใช้ทรัพยากรทางการแพทย์และต้นทุนทางการแพทย์เป็นจำนวนมาก แม้ว่าปัจจุบันมีการรักษาที่ทันสมัยทำให้อัตราผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาแล้วออกจากโรงพยาบาลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อีกทั้งอัตราการตายก็มีแนวโน้มลดลง แต่ความชุก (Prevalence) ของโรคหัวใจและหลอดเลือดกลับเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามอายุของประชากร รวมถึงอัตราการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลก็สูงขึ้น (Zeng, Crimmins, Carrière, & Robine, 2006)

งานวิจัยในต่างประเทศ และงานวิจัยสุขภาพของประเทศไทยมีความสอดคล้องกันเกี่ยวกับการรายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยสถานการณ์ของโรคเรื้อรังหรือโรคไม่ติดต่อในประเทศไทย ปัจจุบันพบว่า สาเหตุการตายส่วนใหญ่ของคนไทย เกิดจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากถึงร้อยละ 60

เช่น เบาหวาน ความดัน โลหิตสูง โรคหัวใจ โรคมะเร็ง ซึ่งพบว่ามีประชากรป่วยเป็นโรคนี้ปีละกว่า 97,900 คน ขณะที่ประชากรไทย ใช้ยาสูงถึงปีละ 47,000 ล้านเม็ด หรือเฉลี่ยวันละ 128 ล้านเม็ด อย่างไรก็ตาม สาเหตุหลักของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เกิดจากพฤติกรรม อาทิ ขาดการออกกำลังกาย น้ำหนักตัวเกิน การสูบบุหรี่ การดื่มเหล้า การรับประทานอาหารไม่เหมาะสม (สุพัตรา ศรีวณิชชากร, 2555)

ข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปัจจุบันประชากรประสบกับโรคที่รักษาไม่หายขาด หรือที่เรียกว่าโรคเรื้อรัง ผู้วิจัยคาดว่าการที่ไม่สามารถรักษาโรคเรื้อรังให้หายขาดได้ อาจทำให้บุคคลเหล่านั้นมีแนวโน้มในการเข้ารับการรักษาอีกครั้ง มากกว่าบุคคลที่ไม่เคยเป็นโรคเรื้อรังเลย ดังนั้นปัจจัยหนึ่งในการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ที่จะพิจารณาในงานวิจัยนี้ คือ โรคที่เคยเข้ารับการรักษา ในฐานข้อมูลหลัก ไม่สามารถพบได้ว่าแต่ละบุคคลเป็นโรคอะไร แต่ในฐานข้อมูลของผู้ป่วยในข้าราชการได้มีการบันทึกโรคที่เข้ารับการรักษาเป็นรหัสตามหลักสากล บัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 (International Classification of Diseases and Related Health Problem 10th Revision : ICD-10) ซึ่งเป็นระบบที่มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน ดังนี้ 1. ระบบการจัดหมวดหมู่ของโรคและปัญหาสุขภาพต่างๆที่พบในมนุษย์ ใช้หลักการของศาสตร์แห่งการจัดหมวดหมู่โรค ที่ลักษณะใกล้เคียงกันมาอยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน 2. ระบบรหัสโรคและรหัสปัญหาสุขภาพ ใช้การกำหนดรหัสเป็นสัญลักษณ์แทนโรคหรือปัญหาสุขภาพ (กระทรวงสาธารณสุข, 2553) ในฐานข้อมูลข้าราชการจะบันทึกโรคหลัก 1 โรค และโรครอง ซึ่งโรครองสามารถบันทึกได้มากสุด 12 โรค

จากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถทราบโรคของผู้ป่วยใน ซึ่งผู้วิจัยสนใจเพียงบุคคลที่เคยเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่เป็นโรคเรื้อรัง แต่การนำโรคเรื้อรังเข้าไปในตัวแบบนั้น จะต้องมีการพิจารณาถึงความเหมาะสม และโรครองที่ผู้ป่วยเป็นด้วย ซึ่งต้องใช้ความรู้ทางด้านการแพทย์ จากทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาสิ่งที่สามารบ่งบอกความเสี่ยงของการเป็นโรคที่คาดว่าจะสัมพันธ์กับตัวแบบ พบว่า คะแนนของ Charlson (Charlson index score) เป็นคะแนนที่พิจารณาโรคเรื้อรังเป็นส่วนใหญ่ และสามารถรวมคะแนนของโรครอง ออกมาเป็นคะแนนซึ่งบ่งบอกถึงความเสี่ยงได้

คะแนนของ Charlson แสดงให้เห็นถึงคะแนนความรุนแรงของอาการป่วยที่ผู้ป่วยประสบอยู่ หรือ เป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้มากเพียงใดที่ผู้ป่วยนั้นจะเสียชีวิต Charlson ได้สร้างกระบวนการที่สามารถแบ่งกลุ่ม โดยเริ่มจากในปี ค.ศ.1987 จากการศึกษาติดตามผลเป็นระยะเวลานานถึง 10 ปี โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง โรคของผู้ป่วย และอัตราการตายภายใน 1 ปี หลังการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน แล้วสร้างเงื่อนไขในการให้คะแนนโรคของผู้ป่วย โดยค่าคะแนนของแต่ละโรค แบ่งตามค่าความสัมพันธ์ ยิ่งความสัมพันธ์มากจะส่งผลให้คะแนนมาก แสดงให้เห็นว่าหากกลุ่มโรค

หรือผู้ป่วย มีคะแนนสูง ก็จะมีความเป็นไปได้สูงสำหรับการตายภายใน 1 ปีหลังการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน เช่นโรคเอดส์ (AIDS) มีคะแนนสูงถึง 6 เป็นต้นจากนั้นคะแนนของ Charlson ได้นำมาใช้ในการทำนายอัตราการตาย (Charlson, Pompei, Ales, & MacKenzie, 1987)

ต่อมาในปี ค.ศ.2010 Hasan ได้หาตัวพยากรณ์ในการเข้าโรงพยาบาลของผู้สูงอายุ ซึ่งคะแนนของ Charlson เป็นหนึ่งในตัวพยากรณ์ที่ทำการพิจารณา การทดสอบพบว่าคะแนนดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในอีกครั้งใน 30 วัน นับจากวันที่ออกจากโรงพยาบาล งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงการเริ่มนำเอาคะแนนของ Charlson มาช่วยในการพยากรณ์การกลับเข้ารับการรักษาเป็น - ผู้ป่วยใน (Hasan et al., 2010) สอดคล้องกับอีกงานวิจัยหนึ่งสำหรับผู้ป่วยที่มีค่าคะแนนของ Charlson สูง Klausen ได้ทดสอบความสัมพันธ์ และหาความแตกต่างของปัจจัยที่มีผลต่อ อัตราการตาย ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล และ การเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในอีกครั้ง โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยสูงอายุที่เป็นประชากรของประเทศเดนมาร์กในปีค.ศ.2009 พบว่าผู้ป่วยเพศชาย ที่มีคะแนนของ Charlson สูง มีนัยสำคัญทางสถิติกับการเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในอีกครั้ง (Klausen et al., 2012)

จากนั้นได้มีการพัฒนาคะแนนของ Charlson โดยใช้รหัสโรคเป็นตัวบ่งชี้โรคต่างๆ มีการพัฒนาคะแนนของ Charlson ที่แต่ก่อนเป็นเพียงแค่ชื่อโรคที่นำมาให้คะแนน เปลี่ยนมาอ้างอิงกับรหัสโรคตามหลักสากลบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (International Classification of Diseases and Related Health Problem : ICD) ซึ่งเป็นรหัสที่ใช้ในระดับสากลในการให้คะแนน การทดสอบความสามารถในการทำนายของคะแนนปรากฏในงานวิจัยของ Quan และคณะ ค.ศ. 2011 ได้นำคะแนนของ Charlson มาใช้ในการทำนายอัตราการตายในโรงพยาบาล อัตราการตายภายใน 30 วันหลังออกจากโรงพยาบาล และอัตราการตายภายใน 1 ปี หลังออกจากโรงพยาบาล จากข้อมูลของ 6 ประเทศ แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการทำนายของคะแนนของ Charlson แบบดั้งเดิม และคะแนนของ Charlson แบบใหม่ที่อิงตามรหัสโรคตามหลักสากลบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 (ICD-10) พบว่า คะแนนของ Charlson แบบใหม่สามารถทำนายได้ดีกว่า ดังนั้นทำให้หลายงานวิจัยหลังจากนั้นใช้คะแนนของ Charlson แบบใหม่ (Quan et al., 2011)

ตัวอย่างงานวิจัยในปี ค.ศ.2014 Voskuijl และคณะ ได้ใช้คะแนนของ Charlson ที่จำแนกโรคโดยรหัสโรคตามหลักสากลบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 9 (ICD-9) ในการทำนายผลหลายอย่าง หนึ่งในนั้นคือการเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลอีกครั้งภายใน 30 วัน ของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกข้อ ผลงานวิจัยบ่งบอกว่า คะแนนของ Charlson สามารถทำนายการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในภายใน 30 วัน และอัตราการตาย ภายใน 30 วัน ของบุคคลที่เข้ารับการผ่าตัดข้อกระดูกบางประเภท (Voskuijl, Hageman, & Ring, 2014)

การใช้ตัวบ่งชี้จากคะแนนของ Charlson นี้ทางผู้วิจัยได้ยอมรับความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้คะแนนของ Charlson เนื่องจากเป็นตัวเลขที่ได้มาจากความเชื่อว่าคะแนนของ Charlson สามารถบ่งบอกความรุนแรงของผู้ป่วยผ่านการวินิจฉัยโรคหลัก และโรครองที่บันทึกได้มากสุด 12 โรค บันทึกเป็นรหัสบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 (กระทรวงสาธารณสุข, 2553) ทั้งที่คะแนนดังกล่าวอาจจะมีการตกหล่นบางโรคที่มีความรุนแรง หรือคะแนนความรุนแรงของกลุ่มโรคไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงของผู้ป่วยในบางกรณีก็ตาม

3.2.4 ปัจจัยด้านการศึกษา (Education factor)

ความต้องการด้านการรักษาพยาบาลจากทฤษฎีพบว่าบุคคลที่มีการศึกษาที่สูง จะมีความรู้ในการดูแลสุขภาพของตนเองสูงตามไปด้วยดังนั้นจะมีโอกาสน้อยที่บุคคลที่มีการศึกษาสูงจะเข้ารับการรักษาพยาบาล (Van Walraven et al., 2010) Wagstaff ได้เปรียบเทียบ ความไม่เป็นธรรมทางสุขภาพพบว่าในประเทศเนเธอร์แลนด์มีความไม่เท่าเทียมกันของอัตราการตายระหว่างบุคคลที่มีการศึกษาต่างกัน (Wagstaff, 2002)

Zeng ได้ศึกษาผู้หญิงสูงอายุ ในประเทศจีนและอังกฤษ พบว่าบุคคลเพศเดียวกัน ข้ามเรื่องข้อเปรียบเทียบทางเศรษฐกิจและสังคมไป บุคคลที่มีอายุแก่กว่า จะมีการศึกษาต่ำกว่า และมีสุขภาพที่แย่กว่า (Zeng et al., 2006) ดังนั้นจึงคาดว่าการศึกษามีผลต่อสุขภาพ เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่นำมาพิจารณาในตัวแบบ

3.2.5 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic factor)

รายได้ และสิทธิ์ในการเบิกค่ารักษาพยาบาล เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาล เนื่องจากเมื่อบุคคลมีรายได้มากมักจะมีคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าบุคคลที่มีรายได้น้อย และบุคคลที่มีรายได้ที่มากในบางครั้งต้องการการรักษาพยาบาลที่ดี สะดวก รวดเร็ว กว่าการรักษาพยาบาลภายในสถานพยาบาลของราชการ ข้าราชการที่มีฐานะดีมักเลือกที่จะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเอกชน แม้ว่าจะไม่สามาถนำมาเบิกค่ารักษาพยาบาลได้ (Van Walraven et al., 2010)

นอกจากนี้ Wagstaff ได้เปรียบเทียบความไม่เป็นธรรมทางสุขภาพของ 42 ประเทศ และพบว่า สุขภาพของผู้มีรายได้น้อยมักจะแย่กว่าผู้มีรายได้มาก เพราะผู้มีรายได้มากสามารถเข้าถึงโอกาสของการพัฒนาทางเทคโนโลยีด้านสุขภาพได้มากกว่าผู้มีรายได้น้อย ทำให้สุขภาพโดยรวมดีกว่า นอกจากนี้ Wagstaff ยังได้อ้างถึงงานวิจัยอื่นๆ ที่กล่าวถึงมิติความไม่เป็นธรรมด้านสุขภาพว่าค่อนข้างสัมพันธ์กับลักษณะทางสังคมด้วย เช่น กรณีประเทศอังกฤษและเวลส์ ในช่วงต้นคริสต์ทศวรรษ 1970

และกลางคริสต์ทศวรรษ 1990 พบว่าบุคคลที่มีรายได้สูงมีอัตราการตายลดลงและอายุเฉลี่ยยาวขึ้น (Wagstaff,2002)

นอกเหนือจากปัจจัยที่ได้กล่าวมาแล้วงานวิจัยจะพิจารณาตัวแปรอีก 1 ตัวแปร ที่คาดว่าจะมีผลต่อค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในของข้าราชการ คือสถานะภาพสมรส เนื่องจากรายงานแนวคิดการจำกัดค่าใช้จ่ายเพื่อสวัสดิการข้าราชการ 2557 ได้กล่าวถึงข้าราชการที่เป็นคู่สมรสจะมีความน่าจะเป็นในการใช้สิทธิค่ารักษาพยาบาลในการคลอดบุตรมากกว่าสถานะภาพอื่นซึ่งการคลอดบุตรเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง (เด่นเดือน นิคมบริรักษ์ & กิตติพงษ์ เรือนทิพย์, 2554)

สรุปปัจจัยที่สนใจพิจารณาในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย

<u>ปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative variable)</u>

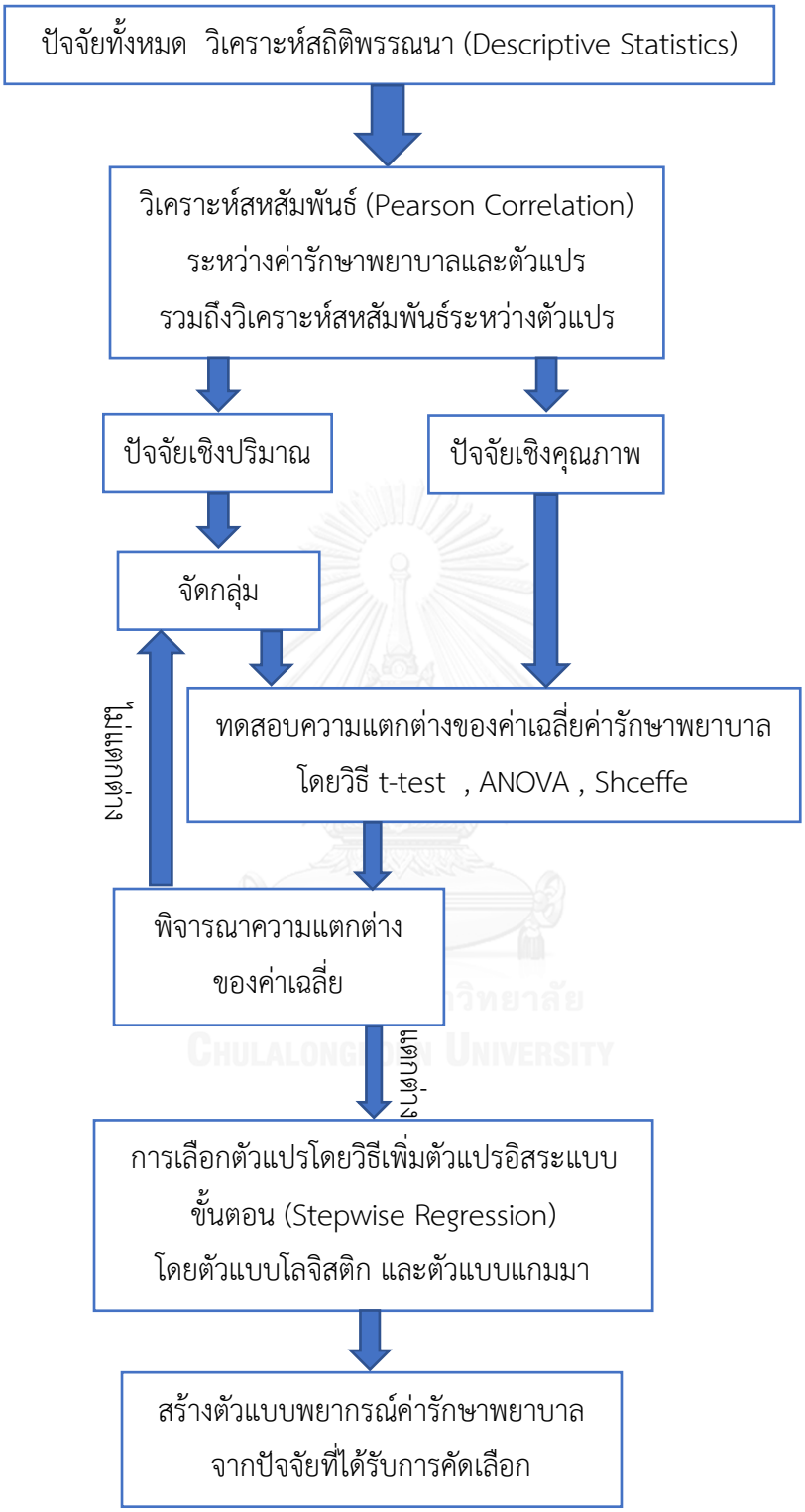
- เพศ
- สถานะภาพสมรส

<u>ปัจจัยที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative variable)</u>

- อายุ
- คะแนนของ Charlson
- เงินเดือน
- จำนวนปีที่ศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาล



รูปที่ 3 - 4 แผนผังขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้สร้างตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ

จากรูป 3-4 การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลนั้นจะเริ่มจากการวิเคราะห์สถิติพรรณนาเพื่อดูภาพรวมของข้อมูล จากนั้นทำการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างค่ารักษาพยาบาลและตัวแปร รวมถึงวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แล้วจึงแยกพิจารณาทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาล โดยปัจจัยเป็น 2 ลักษณะคือ ปัจจัยเชิงคุณภาพ และปัจจัยเชิงปริมาณ ในส่วนของปัจจัยปริมาณจะถูกจัดกลุ่มเพื่อทำเป็นตัวแปรหุ่นในขั้นตอนต่อไป หากการจัดกลุ่มของปัจจัยปริมาณ ทดสอบแล้วไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลก็จะถูกพิจารณาจัดกลุ่มใหม่ แต่เมื่อพิจารณาแล้วค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลของตัวแปรมีความแตกต่าง ต่อไปจะคัดเลือกตัวแปรเข้าในตัวแบบ โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน แล้วจึงนำตัวแปรที่ผ่านการพิจารณาไปสร้างตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาล

3.3 ตัวแบบที่นำมาใช้ในการพยากรณ์

ให้ y_i^t เป็นค่ารักษาพยาบาลรายปีของบุคคล i ในปีที่ t เงื่อนไขเป็นไปตามพารามิเตอร์ (Parameter) p_i, a_i, b_i ซึ่งมีฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) เป็น

$$f(y_i^t|p_i, a_i, b_i) = \begin{cases} p_i & , \ y_i^t = 0 \\ (1-p_i)\frac{b_i^{a_i}}{\Gamma(a_i)}(y_i^t)^{a_i-1}e^{-b_i y_i^t} & , \ y_i^t > 0 \end{cases} \qquad \text{.....(3.1)}$$

เมื่อ

y_i^t : ค่ารักษาพยาบาลภายใน 1 ปีของบุคคล i ในปีที่ t

p_i : ค่าความน่าจะเป็นที่ y_i^t มีค่าเป็นศูนย์

หรือความน่าจะเป็นที่บุคคล i ไม่เข้ารักษาพยาบาลในปีฐาน

a_i, b_i : ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลที่ไม่เป็นศูนย์แบบแกมมา ของบุคคล i

สามารถหา a_i, b_i ได้จากสมการ $a_i = \frac{{\mu_i}^2}{\sigma^2}, b_i = \frac{\mu_i}{{\sigma_i}^2}$

μ_i : ค่าเฉลี่ย (Mean) ของการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลที่ไม่เป็นศูนย์แบบแกมมาของบุคคล i

${\sigma_i}^2$: ค่าความแปรปรวน (Variance) ของการแจกแจงค่ารักษาพยาบาล

ที่ไม่เป็นศูนย์แบบแกมมา ของบุคคล i

การแจกแจงแกมมาที่มีศูนย์เป็นจำนวนมาก เป็นการแจกแจงแบบผสมระหว่างการแจกแจงเบอร์นูลลี (Bernoulli Distribution) และการแจกแจงแกมมา ซึ่งการแจกแจงแบบเบอร์นูลลีมีพารามิเตอร์เป็น p_i (ความน่าจะเป็นที่ y_i^t มีค่าเป็นศูนย์ หรือความน่าจะเป็นที่บุคคลที่ i จะไม่เข้ารักษาพยาบาลในปีที่ t) แต่เมื่อ y_i^t มีค่าไม่เท่ากับศูนย์ด้วยความน่าจะเป็น $1-p_i$ แล้ว y_i^t จะมีการแจกแจงแบบแกมมา สาเหตุที่เลือกตัวแบบนี้เนื่องจากข้อมูลในปีงบประมาณ 2556 พบว่ามีผู้ที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเพียงร้อยละ 7 ของประชากรณ์ทั้งหมด และการทบทวนข้อมูลค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในเบื้องต้นของปีงบประมาณ 2556 เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณที่มากซึ่งการฟิตการแจกแจงข้อมูลจะต้องซื้อลิขสิทธิ์โปรแกรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลเทียบกับการแจกแจงอื่นๆ แต่จะอ้างอิงจากงานวิจัยเบื้องต้นซึ่งใช้การแจกแจงแบบแกมมา สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นพบว่าข้อมูลมีการกระจายแบบเบ้ขวา และกราฟการแจกแจงที่ได้ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังแสดงในภาคผนวก ฌ.

ค่าความน่าจะเป็น p_i ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviations) ของการแจกแจง จะกำหนดให้ขึ้นกับฟังก์ชันต่อไปนี้

$$logit(p_i) = X_i^{t\prime}\gamma = [1 \quad x_{i1}^t \quad \dots \quad x_{ir}^t]\begin{bmatrix}\gamma_0\\ \gamma_1\\ \vdots\\ \gamma_r\end{bmatrix} \qquad \text{.....(3.2)}$$

$$log(\mu_i) = X_i^{t\prime}\beta = [1 \quad x_{i1}^t \quad \dots \quad x_{ir}^t]\begin{bmatrix}\beta_0\\ \beta_1\\ \vdots\\ \beta_r\end{bmatrix} \qquad \text{.....(3.3)}$$

$$log(\sigma_i) = X_i^{t\prime}\alpha = [1 \quad x_{i1}^t \quad \dots \quad x_{ir}^t]\begin{bmatrix}\alpha_0\\ \alpha_1\\ \vdots\\ \alpha_r\end{bmatrix} \qquad \text{.....(3.4)}$$

$X_i^{t\prime}$: ได้จากการทรานสโพส (Transpose) เมทริกซ์ (Matrix) X_i^t ซึ่งเป็นเมทริกซ์ของค่าคงที่คือ 1 และ ค่าตัวแปรปัจจัยเฉพาะของบุคคลที่ i ในปีที่ t ทั้ง r ค่า เขียนในรูปเมทริกซ์ขนาด $1\times(r+1)$

γ : ค่าจุดตัดแกนตั้ง (Intercept) หนึ่งค่า และค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) ของตัวแปรปัจจัย ที่ใช้ในการพยากรณ์ $logit(p_i)$ อีก r ค่า เขียนในรูปเมทริกซ์ขนาด $1\times(r+1)$

β : ค่าจุดตัดแกนตั้งหนึ่งค่า และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปัจจัย ที่ใช้ในการพยากรณ์ $log(\mu_i)$ อีก r ค่า เขียนในรูปเมทริกซ์ขนาด $1\times(r+1)$

α : ค่าจุดตัดแกนตั้งหนึ่งค่า และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปัจจัย

ที่ใช้ในการพยากรณ์ $log(\sigma_i)$ อีก r ค่า เขียนในรูปเมทริกซ์ขนาด $1\times(r+1)$

$x_{i1}^t, \dots, x_{ir}^t$: แทนค่าของตัวแปรปัจจัยที่ $1-r$ ตามลำดับของบุคคล i ในปีที่ t

3.3.1 การอนุมานแบบเบย์ (Bayesian Inferential Statistics)

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบดั้งเดิม (Classical Inferential Statistics) และแบบเบย์ (Bayesian Inferential Statistics) เมื่อกล่าวถึงการอนุมาณทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันที่การประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยการอนุมานแบบดั้งเดิมจะนำข้อมูลที่มีใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ และจะได้ค่าพารามิเตอร์เป็นค่าคงที่ แต่การอนุมานแบบเบย์ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงมีค่าไม่คงที่ ซึ่งค่าของพารามิเตอร์จะเป็นสมาชิกของเซต เซตหนึ่งและพารามิเตอร์นั้นมีฟังก์ชันความหนาแน่นกำกับ กล่าวคือ ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการแจกแจงข้อมูลนั้น มีการแจกแจงของตัวมันเอง ดังนั้นการอนุมานแบบเบย์จะให้ค่าที่น่าจะเป็นจริงมากกว่า เพราะสามารถปรับการแจกแจงค่าพารามิเตอร์ได้ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยพหุคูณ ที่ได้จากการอนุมานแบบเบย์จะใกล้เคียงค่าจริงมากขึ้น (Gilks, 1996) ซึ่งการศึกษานี้จะใช้สถิติเชิงอนุมานแบบเบย์ เพื่อช่วยในการหา $X_i^{t\prime}\gamma$, $X_i^{t\prime}\beta$ และ $X_i^{t\prime}\alpha$

การนำข้อมูลในปีฐานมาสร้างตัวแบบ เพื่อใช้ตัวแบบที่ได้พยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอีก 5 ปีข้างหน้า ในงานวิจัยนี้จะใช้การอนุมานแบบเบย์ในการหาค่า γ, β, α ที่เป็นเมทริกซ์ของค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองเชิงเส้นถดถอยพหุคูณของ $X_i^{t\prime}\gamma, X_i^{t\prime}\beta, X_i^{t\prime}\alpha$

กำหนดให้พารามิเตอร์ γ, β, α แทนเมทริกซ์พารามิเตอร์ความเสี่ยง(เนื่องจาก β และ α จะเป็นไปในทำนองเดียวกัน ต่อไปนี้จะกล่าวถึงเฉพาะ γ) และในการศึกษานี้ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมตั้งแต่ปีที่ 2553 ถึง ปีที่ 2557 ให้ X_i เป็นเมทริกซ์ข้อมูลค่าตัวแปรปัจจัยเฉพาะของบุคคลที่ i ในปีฐาน ที่ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ความเสี่ยง γ ให้ $\mathrm{X} = \{X_i\,;\, i = 1, \dots,\}$ r เป็นจำนวนตัวแปร และ m เป็นจำนวนประชากร

$$X'\gamma = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1r} \\ 1 & x_{21} & \cdots & x_{2r} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{m1} & \cdots & x_{mr} \end{bmatrix}_{m\times(r+1)} \begin{bmatrix} \gamma_0 \\ \gamma_1 \\ \vdots \\ \gamma_r \end{bmatrix}_{(r+1)\times 1} \qquad \text{.....(3.5)}$$

นิยามที่ 1 $f(X_i)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงของค่าสังเกต (Observation) ในปีก่อนหน้า (Data Distribution Function)

นิยามที่ 2 $f(\gamma)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงเริ่มต้น (Prior Distribution Function) ฟังก์ชันความหนาแน่นโดยที่ γ เป็นค่าพารามิเตอร์ของความเสี่ยง ซึ่งในการศึกษานี้จะให้การแจกแจงของพารามิเตอร์ดังนี้ (Watson, 2013)

γ : มีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (Multivariate Normal Distribution)
ที่มี $E(\gamma) = 0$ (เวกเตอร์ศูนย์) $Var(\gamma) = I$ (เมทริกซ์เอกลักษณ์)

β : มีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร
ที่มี $E(\beta) = 0$ (เวกเตอร์ศูนย์) $Var(\beta) = I$ (เมทริกซ์เอกลักษณ์)

α : มีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร
ที่มี $E(\alpha) = I$ (เมทริกซ์เอกลักษณ์) $Var(\alpha) = I$ (เมทริกซ์เอกลักษณ์)

นิยามที่ 3 $f(X_i, \gamma)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม (Join probability density function) ของ X_i และ γ $f(X_i, \gamma) = f(X_i|\gamma) \cdot f(\gamma)$ หมายถึง โอกาสในการเกิด X_i และค่าพารามิเตอร์เป็น γ

นิยามที่ 4 $f(X_i|\gamma)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่นอย่างมีเงื่อนไข (Conditional probability density function) ของ X_i เมื่อกำหนด γ ซึ่งค่าสังเกต X จะเป็นอิสระกัน เมื่อถูกกำหนดเงื่อนไข γ

นิยามที่ 5 $f(\gamma|X_i)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงภายหลัง (Posterior distribution function) ของ γ

$$f(\gamma|X_i) = \frac{f(X_i|\gamma)f(\gamma)}{f(X_i)}$$

การอนุมานแบบเบย์เป็นการอนุมานที่ให้ค่าใกล้ความเป็นจริงที่เกิดขึ้น แต่มีขั้นตอนที่ซับซ้อนมาก ดังนั้นจึงต้องใช้เทคนิคการสร้างแบบจำลอง (Simulation) ช่วยหาคำตอบ การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้เทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล (Markov Chain Monte Carlo) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่มีความนิยมเป็นอย่างมากในการใช้แก้ปัญหาของการจำลองแบบเบย์เซียน และเป็นสถิติขั้นสูงที่มีประสิทธิภาพมากเมื่อใช้กับการอนุมานแบบเบย์ (Gilks, 1996) เทคนิคนี้จะไม่ใช้ค่าจริงโดยตรงของตัวแปรสุ่ม แต่จะใช้การประมาณฟังก์ชันหนาแน่นภายหลัง อัลกอริทึม (Algorithm) ที่ใช้คือ Metropolis ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่ใช้งานง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อสุ่มตัวอย่างจากการแจกแจงเป้าหมายที่ซับซ้อนได้ โดยที่การแจกแจงของจุดตัวอย่างจะลู่เข้าสู่ค่าจริงของฟังก์ชันหนาแน่นภายหลัง

3.3.2 เทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล (Markov Chain Monte Carlo)

ลูกโซ่มาร์คอฟ (Markrov chain)

ขั้นแรกจะอธิบายถึง ลูกโซ่มาร์คอฟ เป็นการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดโดยอ้างจากเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วในอดีต คือ ถ้าให้ t แทนจุดเวลา X_{t+1} จะมีการแจกแจงเป็น $P(X_{t+1}|X_t)$ คือความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ในปัจจุบันถูกเงื่อนไขด้วยสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตและสิ่งที่จะเกิดในอนาคต ก็จะเกิดด้วยความน่าจะเป็นที่มีเงื่อนไขด้วยเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งผลที่เกิดขึ้นจะส่งผลต่อความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นทอดๆคล้ายลูกโซ่ จึงถูกเรียกว่าลูกโซ่มาร์คอฟ

เมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใน t ใดๆ เมื่อ $t > 0$ ซึ่งไม่ขึ้นกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหน้า โดยให้การแจกแจงเหตุการณ์ X_t

ขึ้นกับ X_0 เขียนแทนด้วย $P^t(X_t|X_0)$ เมื่อการแจกแจงถูกให้เงื่อนไขเป็นไปดังนี้ แล้ว $P^t(.|X_0)$ (การแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ณ t ใดๆ เมื่อ $\mathrm{t} > 0$) จะลู่เข้าการแจกแจงหนึ่ง ซึ่งการแจกแจงนั้นจะไม่ขึ้นกับ t หรือ X_0 แทนการแจกแจงดังกล่าวแทนด้วย $\pi(.)$ (การแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ณ t ใดๆ เมื่อ $t > 0$)

เทคนิคมอนติคาร์โล (Monte Carlo)

ให้ $E(f(X))$ คือ ค่าการอินทริเกรตของมอนติคาร์โล (Monte Carlo integration) จากตัวอย่าง $\{X_i; i = 1, \dots, n\}$ โดยตัวอย่างดังกล่าวมีการแจกแจง $\pi(.)$ แล้ว $E(f(X)) \approx \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} f(X_i)$ หมายความว่าค่าเฉลี่ยของประชากร สามารถประมาณได้โดยค่าเฉลี่ยตัวอย่าง เมื่อตัวอย่าง $\{X_i\}$ เป็นอิสระกัน และเมื่อค่า n เพิ่มมากขึ้นจากกฎจำนวนมาก (Law of large numbers) ซึ่งค่า n (จำนวนตัวอย่างจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์) อยู่ภายใต้การพิจารณา ไม่กำหนดตายตัว เพื่อให้มากพอในการลดความคลาดเคลื่อนของคำตอบ

การสร้างตัวอย่าง $\{X_i\}$ มักจะเป็นอิสระจาก $\pi(.)$ แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป เพราะในบางครั้งการสร้างตัวอย่างต้องการ $\pi(.)$ เพื่อช่วยให้การสร้างตัวอย่างที่มีสัดส่วนถูกต้อง หนึ่งในการหา $\pi(.)$ เพื่อช่วยในการสร้างตัวอย่าง คือ การใช้ มาร์คอฟ เชน จึงเป็นที่มาของมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล

3.4 การฉายภาพประชากร (Projection) ข้าราชการในอนาคตและคาดการณ์ปัจจัยที่คงที่หรือเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละบุคคล

3.4.1 การฉายภาพประชากรข้าราชการในอนาคต

การฉายภาพในอนาคตของประชากรข้าราชการและผู้รับบำนาญ แบ่งพิจารณาเป็นสองส่วน คือ ข้าราชการพลเรือนสามัญ และผู้รับบำนาญ เนื่องจากการเข้าและออกของประชากรทั้งสองมีลักษณะต่างกัน ซึ่งวิธีการดังต่อไปนี้อิงตามงานวิจัยจากโครงการสนับสนุนการปฏิรูประบบบริการสาธารณสุข โดยความร่วมมือทางด้านสุขภาพระหว่าง ไทย-สหภาพยุโรป ในปี ค.ศ.2008

จำนวนของสมาชิกของข้าราชการพลเรือนสามัญจะคงที่เท่ากับปีฐาน สาเหตุในการออกจากการเป็นสมาชิกข้าแบ่งออกเป็นสองสาเหตุ คือ การตาย และอื่นๆ ดังนั้นจำนวนสมาชิกใหม่กำหนดให้ช่วงอายุอยู่ระหว่าง 18-35 ปี จะเท่ากับจำนวนสมาชิกที่ออกด้วยสาเหตุการตายรวมกับสมาชิกที่ออกด้วยสาเหตุอื่นซึ่งพิจารณาตั้งแต่อายุ 36–59 ปี การแจกแจงอายุ/เพศของการเข้าและออกด้วยสาเหตุอื่นนั้นจะอิงตามปีฐาน

สมาชิกข้าราชการที่ออกด้วยสาเหตุอื่นที่มีอายุตั้งแต่ 43 ปีขึ้นไป จะกลายมาเป็นสมาชิกใหม่ของผู้รับบำนาญในปีถัดไป เนื่องจากกำหนดให้บุคคลที่เข้ารับราชการเร็วที่สุด คืออายุ 18 ปีนั้น จะมีอายุราชการครบการรับบำนาญอยู่ที่ 43 ปี ส่วนสมาชิกข้าราชการที่ออกด้วยสาเหตุอื่นที่มีอายุไม่ถึง 43 ปี ให้ถือว่าออกจากราชการโดยไม่ได้รับสวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการ ดังนั้นจึงไม่พิจารณาบุคคลเหล่านี้ต่อ

ส่วนของผู้รับบำนาญนั้นจะมีเพียงสาเหตุเดียวที่ออกจากการเป็นผู้รับบำนาญ คือสาเหตุการตาย ซึ่งอิงตามตารางมรณะเดียวกันกับสมาชิกข้าราชการ และการเข้าเป็นผู้รับบำนาญก็จะเท่ากับสมาชิกที่ออกจากการเป็นข้าราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย ที่มีอายุ 43 ปีขึ้นไป กำหนดให้ผู้รับบำนาญคือข้าราชการที่มีอายุมากกว่า 60 ปี (ให้ทุกคนเกษียณ ณ อายุ 60 ปี)

ตัวแปรที่ใช้ในการฉายภาพประชากรข้าราชการและผู้รับบำนาญ

- ข้อมูลพื้นฐานของข้าราชการพลเรือนและผู้รับบำนาญ ณ สิ้นปีงบประมาณ 2556 - 2557
- อัตรามรณะข้าราชการพลเรือนสามัญไทย แยกตามเพศ/อายุ (พงธิดา ปัญญาจิรวุฒิ, 2559)

ข้าราชการ

สมมติฐาน

- ให้จำนวนบุคลากรของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยในอนาคต มีจำนวนคงที่เท่ากับปีฐาน
- การแจกแจงอัตราการเข้าใหม่ของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยในอนาคต แยกตาม เพศ/อายุ เป็นเช่นเดียวกับปีฐาน ให้ว่าสมาชิกใหม่จะมีอายุระหว่าง 18-35 ปี
- จำนวนสมาชิกข้าราชการพลเรือนสามัญไทยที่ตาย แยกตาม เพศ/อายุ อิงตามตารางมรณะ
- อัตราการออกจากการเป็นข้าราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย แยกตาม เพศ/อายุ จะเป็นเช่นเดียวกับปีฐาน ให้ว่าสมาชิกที่ออกด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตายจะมีอายุตั้งแต่ 36 - 60 ปี
- ให้สมาชิกที่ออกจากการเป็นข้าราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย ตั้งแต่อายุ 43 ปีขึ้นไป จะกลายเป็นสมาชิกของผู้รับบำนาญทั้งหมด
- ข้าราชการพลเรือนสามัญทุกคนเกษียณอายุ ณ อายุ 60 ปี

ผู้รับบำนาญ

สมมติฐาน

- สมาชิกที่เข้าเป็นผู้รับบำนาญ มาจากข้าราชการพลเรือนสามัญไทยที่อายุมากกว่า 43 ปี และออกจากการรับราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย รวมถึงการเกษียณอายุ ณ อายุ 60 ปี
- การออกจากการเป็นผู้รับบำนาญมีสาเหตุเดียว คือสาเหตุการตาย ซึ่งแจกแจงตาม เพศ/อายุ อิงตามตารางมรณะ

ให้

n_t' จำนวนข้าราชการ ณ สิ้นปีที่ t

n_t'' จำนวนผู้รับบำนาญ ณ สิ้นปีที่ t

$q^1_{F,x,t}$ อัตรามรณะของเพศหญิง ที่มีอายุ x ปี ในปีที่ t

$q^1_{M,x,t}$ อัตรามรณะของเพศชาย ที่มีอายุ x ปี ในปีที่ t

$q^2_{F,x}$ อัตราการออกจากการเป็นข้าราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย ของเพศหญิงที่มีอายุ x (คงที่เท่ากับปีฐาน)

$q^2_{M,x}$ อัตราการออกจากการเป็นข้าราชการด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย ของเพศชายที่มีอายุ x (คงที่เท่ากับปีฐาน)

$e_{F,x}$ การแจกแจงอัตราการเข้าบรรจุเป็นข้าราชการของเพศหญิงที่มีอายุ x

$e_{M,x}$ การแจกแจงอัตราการเข้าบรรจุเป็นข้าราชการของเพศชายมีอายุ x

จำนวนประชากรทั้งหมดในปี t ได้จากผลรวมจำนวนข้าราชการและผู้รับบำนาญ ณ สิ้นปีที่ t

$$n_t = n'_t + n''_t \quad \text{.....(3.6)}$$

$$n'_t = \sum_{x=0}^{100} n'_{F,x,t} + \sum_{x=0}^{100} n'_{M,x,t} \quad \text{.....(3.7)}$$

$$n''_t = \sum_{x=0}^{100} n''_{F,x,t} + \sum_{x=0}^{100} n''_{M,x,t} \quad \text{.....(3.8)}$$

ข้าราชการจะแบ่งการคำนวณออกเป็นสองช่วงเนื่องมาจากสมมุติฐานที่ให้บุคคลที่เข้าบรรจุเป็นข้าราชการแจกแจงในช่วงอายุ 18 - 35 ปี ข้าราชการที่ออกนอกเหนือจากสาเหตุการตาย จะเกิดขึ้นที่อายุ 36 - 60 ปี และจำนวนคนของข้าราชการจะเป็นศูนย์เมื่ออายุมากกว่า 60 ปี (Hennicot et al., 2009)

เมื่อ $n'_{F,t,new} = n'_{F,Assumption} - \sum_{x=18}^{35} n'_{F,x,t-1} - \sum_{x=36}^{60} n'_{F,x,t}$

$$n'_{F,x,t} = n'_{F,x-1,t-1} + \left(n'_{F,t,new} \cdot e_{F,x}\right) \quad ; 18 \le x \le 35 \quad \text{.....(3.9)}$$

$$n'_{F,x,t} = n'_{F,x-1,t-1}\left(1 - q^1_{F,x-1} - q^2_{F,x-1}\right) \; ; 35 < x \le 60 \quad \text{.....(3.10)}$$

$$n'_{F,x,t} = 0 \quad ; x > 60 \quad \text{.....(3.11)}$$

ทำนองเดียวกันในเพศชาย

การเป็นผู้รับบำนาญเริ่มต้นเมื่อออกจากการเป็นข้าราช และสิ้นสุดเมื่อเสียชีวิตเท่านั้น

$$n''_{F,x,t} = n''_{F,x-1,t-1}\left(1 - q^1_{F,x-1}\right); x < 43 \quad \text{.....(3.12)}$$

$$n''_{F,x,t} = n''_{F,x-1,t-1}\left(1 - q^1_{F,x-1}\right) + n'_{F,x-1,t-1} \cdot q^2_{F,x-1} \; ; \; x \ge 43 \quad \text{.....(3.13)}$$

จากสมมติฐานส่งผลให้สมาชิกใหม่ของผู้รับบำนาญจึงมาอายุ 43 ปีขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4.2 การคาดการณ์ลักษณะของประชากรในอนาคต

<u>เพศ</u>

สมมติฐานอีก 5 ปีข้างหน้าแต่ละบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรเพศ

<u>สถานะภาพสมรส</u>

สมมติฐานอีก 5 ปีข้างหน้าแต่ละบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรสถานะภาพสมรส

<u>เงินเดือน</u>

สมมติฐานอีก 5 ปีข้างหน้าแต่ละบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรเงินเดือน

เนื่องจากประการแรกโดยเฉลี่ยแล้วเงินเดือนข้าราชการมีการขึ้นในอัตราไม่แตกต่างกันในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อปี ประการที่สองช่วงเงินเดือนที่งานวิจัยกำหนดไว้มีความกว้างมาก ประการที่สามปัจจัยเงินเดือนไม่ได้มีผลต่อค่ารักษาพยาบาลโดยตรงต่างจากการคำนวณเงินบำนาญ ซึ่งปัจจัยเงินเดือนเป็นส่วนสำคัญในการจ่ายบำนาญ ประการสุดท้ายคือการทดสอบเบื้องต้นพบว่าตัวแปรเงินเดือน มีความสัมพันธ์กับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่แล้ว จึงได้มองข้ามการขึ้นของเงินเดือนในแต่ละปีไป

<u>จำนวนปีที่ศึกษา</u>

สมมติฐานอีก 5 ปีข้างหน้าแต่ละบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรจำนวนปีที่ศึกษา

<u>อายุ</u>

กำหนดให้เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

<u>คะแนนของ Charlson</u>

การศึกษาคะแนนของ Charlson ในที่นี้กำหนดให้เพิ่มหรือคงที่ในประชากรแต่ละบุคคล (ให้การเพิ่มของคะแนน Charlson ในปีถัดไป เพิ่มขึ้นจากการเป็นโรคที่แตกต่างจากโรคที่เคยเป็น) จากนั้นหาความน่าจะเป็นเมื่อเวลาผ่านไปหนึ่งปีแล้วคะแนนจะเปลี่ยนจาก i เป็น j โดย $i \leq j$, i และ $j \epsilon \{0,1,2,\dots,78\}$

พิจารณาความน่าจะเป็นของคะแนนของ Charlson พิจารณารวมทุกเพศและทุกอายุ เนื่องจากบุคคลที่ปรากฏคะแนน Charlson มีจำนวนน้อยจึงไม่สามารถแยกพิจารณาตามเพศและอายุได้ โดยแทน t เป็นปีงบประมาณเริ่มต้นที่สนใจ $t \in \{2556,2557,\dots,2562\}$ ดังนั้นจะเขียนสมการการหาความน่าจะเป็นของบุคคลที่มีคะแนน i ไป j (หาจากข้อมูลคะแนนของแต่ละบุคคลในปีงบประมาณ 2556-2557 เพียงปีเดียว เหตุผลมาจากข้อจำกัดทางด้านข้อมูล) ดังนี้

$$R_t^{i\to j} = \frac{N_{t+1}^{i\to j}}{N_t^i} \qquad \text{.....(3.14)}$$

ดังที่กล่าวไว้ในตอนที่ 3.4.1 ซึ่งจะคาดการณ์ได้เพียงในอนาคตนั้น แต่ละปีมีบุคคลที่มีลักษณะ เพศ/อายุ แบบเดียวกันจำนวนเท่าไหร่ ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่า บุคคลใดที่เสียชีวิต หรือ ออก

จากการเป็นข้าราชการ ดังนั้นทางผู้วิจัยจะใช้วิธีการสุ่มบุคคลที่เสียชีวิต และการออกจากข้าราชการให้สอดคล้องตามการคาดการณ์โดยจำแนกตามเพศ/อายุ ดังที่ได้คำนวณในตอนที่ 3.4.1

การคำนวนในตอนที่ 3.4.2 ตัวแปรคะแนน Charlson ที่ผู้วิจัยสามารถคาดการณ์ความน่าจะเป็นที่คะแนนจะเพิ่มขึ้น หรือคงที่ได้ แต่ก็ไม่สามารถระบุได้เช่นเดียวกัน ว่าบุคคลใดที่จะมีคะแนน Charlson ที่เพิ่มขึ้น หรือคงที่ ดังนั้นเมื่อได้ค่าความน่าจะเป็นที่คำนวณได้แล้ว จะสุ่มบุคคลที่มีการเปลี่ยนแปลงคะแนน Charlson ให้สอดคล้องกับอัตราการเปลี่ยนแปลงคะแนน Charlson ที่ได้คำนวณไว้เป็นอัตราส่วนข้างต้น

3.5 การหาค่าคาดหวัง (Expected value) เพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในรวมทั้งหมดของข้าราชการและผู้รับบำนาญ

เมื่อได้ตัวแบบการแจกแจงจากการคำนวณในตอนที่ 3.3 แล้ว ต่อมาจะหาค่าคาดหวังของการแจกแจงดังกล่าว

$$E\left(Y_i^t \middle| p_i, a_i, b_i\right) = \int y_i^t \cdot f(y_i|p_i, a_i, b_i)\ dy_i^t \qquad \text{.....(3.15)}$$

ค่าที่ได้จะเป็นค่าพยากรณ์ของค่ารักษาพยาบาลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปีที่ t แบบรายบุคคลของบุคคล i เมื่อนำของทุกคนที่เป็นข้าราชการและผู้รับบำนาญในต้นปีงบประมาณ t มารวมกัน จะได้เป็นค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในปีงบประมาณนั้น คือ

$$E(Y^t) = \sum_i E\left(Y_i^t \middle| p_i, a_i, b_i\right) \qquad \text{.....(3.16)}$$

3.6 การวัดค่าความคลาดเคลื่อน (Errors)

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์นั้น จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรายบุคคล และความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรวม

3.6.1 การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรายบุคคล

ให้ $\hat{y}_i^t$: ค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลของบุคคลที่ i ที่ได้จากการพยากรณ์ ในปีงบประมาณ t

y_i^t : ค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลของบุคคลที่ i ที่เกิดขึ้นจริง ในปีงบประมาณ t

n : จำนวนประชากรทั้งหมดในปีงบประมาณ t

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลจะใช้ 2 ตัววัดคือ

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD)

$$MAD = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|y_i^t - \hat{y}_i^t\right|$$

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกาลังสอง (Mean Squared Error : MSE)

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i^t - \hat{y}_i^t\right)^2$$

3.6.2 การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของค่ารักษาพยาบาลรวม

ร้อยละความคลาดเคลื่อน (Percentage Error : PE)

$$PE = \frac{|Exact\ value(t) - Estimated\ value(t)|}{Exact\ value(t)} \times 100$$

เมื่อ

$Exact\ value(t)$: ค่ารักษาพยาบาลรวมที่เกิดขึ้นจริง ในปีงบประมาณที่ t

$Estimated\ value(t)$: ค่ารักษาพยาบาลรวมที่ได้จากการพยากรณ์ ในปีงบประมาณที่ t

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้นำข้อมูลจากกรมบัญชีกลางมาใช้ในงานวิจัย ซึ่งผลการวิจัย จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามจุดประสงค์หลัก คือ ส่วนแรก ผลการพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ ส่วนที่สองเป็นผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ และสุดท้ายเป็นการหาค่ารักษาพยาบาลรวมของผู้ป่วยในข้าราชการและผู้รับบำนาญ ซึ่งส่วนสุดท้ายนี้แยกย่อยออกเป็น ผลการคาดการณ์จำนวนประชากรในปีงบประมาณ 2558-2562 และผลการหาค่ารักษาพยาบาลรวมของผู้ป่วยข้าราชการและผู้รับบำนาญใน ปีงบประมาณ 2558-2562

4.1 การจัดการข้อมูลเบื้องต้น

อันดับแรกจะอธิบายลักษณะของข้อมูลที่ได้รับมา ข้อจำกัด และการปรับข้อมูลให้มีความเสมาะสมก่อนทำการวิเคราะห์ทางสถิติ ในส่วนแรกข้อมูลที่ได้รับมาเพื่อการทำวิจัย ได้รับการอนุมัติจากกรมบัญชีกลาง แยกเป็นส่วนของข้อมูลพื้นฐานของข้าราชการปัจจุบัน ผู้รับบำนาญ และข้อมูลรายละเอียดบุคคลที่ใช้สิทธิ์การรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน ส่วนของข้อมูลข้าราชการและผู้รับบำนาญนั้น ทางผู้วิจัยได้เลือกนำมาพิจารณาเฉพาะผู้ที่เป็นข้าราชการพลเรือนสามัญเท่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วยข้าราชการที่บรรจุในหน่วยงานดังตารางที่ 4-1 หลังจากการปรับข้อมูลแล้วในปีงบประมาณ 2556 มีข้าราชการพลเรือนสามัญ และผู้รับบำนาญอยู่ 364,920 คน

ข้อมูลของข้าราชการและผู้รับบำนาญที่นำมาศึกษานั้นขาดข้อมูลระดับการศึกษาทำให้ตัวแปรดังกล่าวถูกตัดออกไป แม้ว่าจะตัดตัวแปรระดับการศึกษาออกไป ผู้วิจัยคาดว่าตัวแปรที่เหลืออยู่ยังสามารถใช้อธิบายตัวแบบค่ารักษาพยาบาลได้ เนื่องจากการทดสอบทางสถิติในฐานข้อมูลข้าราชการอื่น ที่ระบุการศึกษาพร้อมกับตัวแปรอื่นๆแต่ไม่ระบุค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ข้อมูลชุดนี้จึงนำมาพิจารณาได้เพียงแค่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียรสัน (Pearson correlation coefficient) ของปีที่ได้รับการศึกษากับอายุนั้น มีค่า -0.47881 ที่ค่า P-value น้อยกว่า 0.0001 กล่าวได้ว่าบุคคลที่มีอายุมากจะมีการศึกษาที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 - 1 ร้อยละของข้าราชการและผู้รับบำนาญในแต่ละส่วนงาน

ส่วนราชการ	ร้อยละของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ
สำนักนายกรัฐมนตรี	1.71
กระทรวงการคลัง	8.01
กระทรวงการต่างประเทศ	0.42
กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา	0.18
กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์	0.87
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	9.39
กระทรวงคมนาคม	3.79
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2.79
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	0.54
กระทรวงพลังงาน	0.35
กระทรวงพาณิชย์	0.94
กระทรวงมหาดไทย	10.85
กระทรวงยุติธรรม	4.75
กระทรวงแรงงาน	1.69
กระทรวงวัฒนธรรม	0.93
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	0.20
กระทรวงศึกษาธิการ	0.91
กระทรวงสาธารณสุข	49.59
กระทรวงอุตสาหกรรม	0.90
ส่วนราชการไม่สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี กระทรวง หรือทบวง	1.21

ที่มา : กำลังคนภาครัฐ 2556 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงาน ก.พ.

ส่วนสุดท้ายเป็นชุดข้อมูลผู้ป่วยในที่เข้ารับการรักษาระหว่างปีงบประมาณ 2556-2557 จะทำการปรับข้อมูลให้การเข้ารับการรักษาไม่ว่าจะกี่ครั้ง ใน 1 ปี ให้ถือว่าเป็น 1 ครั้ง และทำการรวมค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นทุกครั้งในปีนั้น รวมถึงพิจารณาคะแนน Charlson ให้เป็นคะแนนรวมของโรคทั้งหมดที่เข้ารับการรักษาในปีนั้น ไม่ว่าจะเป็นโรคหลัก หรือโรครอง เลือกพิจารณาเพียงแค่ผู้ที่เป็นข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญเท่านั้น

4.2 ลักษณะของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญในปีฐาน(ปีงบประมาณ 2556)

ประชากรในงานวิจัยนี้หมายถึงข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญดังที่ได้แจกแจงหน่วยงานไว้ข้างต้น ปีฐานที่ใช้พิจารณาคือ ปีงบประมาณ 2556 จากภาพรวมประชากรมีอยู่ทั้งหมด 364,920 คน จากประชากรทั้งหมดมีผู้เข้ารักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในทั้งหมด 25,495 คน การพิจารณาสถิติเบื้องต้นแยกรายปัจจัยประกอบด้วย การพิจารณาสถิติพรรณนา (Descriptive statistic) การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวกับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดขึ้น ซึ่งการพิจารณาในข้างต้นจะแยกมองในสองมุมมองคือ มุมภาพรวมประชากร และมุมของประชากรที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน

ตารางที่ 4 - 2 คุณลักษณะของกลุ่มประชากร

ลักษณะ		จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละของการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน
เพศ	ชาย	133,179	36.5	4.65
	หญิง	231,741	63.5	8.33
สถานะภาพสมรส	สมรส	266,020	72.9	7.59
	ไม่สมรส	98,900	27.1	5.37
อายุ (ปี)	18 – 20	12	0.00	0.00
	21 – 30	35,613	9.76	9.33
	31 – 40	116,030	31.80	8.68
	41 – 50	123,643	33.88	5.34
	51 – 60	86,634	23.74	6.10
	มากกว่า 60	2,988	0.82	7.03
เงินเดือน (บาท)	น้อยกว่า 15,000	22,987	6.3	4.95
	15,001 – 30,000	254,284	69.7	7.03
	มากกว่า 30,000	87,649	24.0	7.40
คะแนน Charlson	0	364,079	99.77	6.77
	1	326	0.09	100
	2	210	0.06	100
	3 ขึ้นไป	305	0.08	100
รวม		364,920	100	6.99

ตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นถึงลักษณะของประชากรโดยภาพรวม ซึ่งประกอบด้วย เพศ สถานะภาพสมรส อายุ เงินเดือน และคะแนน Charlson รวมถึงแสดงอัตราการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในแยกตามคุณลักษณะต่างๆดังกล่าว ตารางที่ 4-2 นี้ได้อธิบายในเบื้องต้นถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน โดยรวมประชากรส่วนมากเป็นเพศหญิง คิดเป็น ร้อยละ 63.5 สถานะภาพที่พบมากที่สุด คือ สมรส เมื่อกล่าวถึงในปีฐาน หรือปีงบประมาณ 2556 ประชากรจะหนาแน่นในช่วงอายุ 31-60 ปี ประชากรส่วนใหญ่มีเงินเดือน 15,001 - 30,000 บาท และ ประชากรที่มีคะแนน Charlson น้อยมาก ไม่ถึงร้อยละ 1 ของทั้งหมด

ในคอลัมน์สุดท้าย ของตารางที่ 4-2 คือ ค่าอัตราส่วนที่หาได้จาก จำนวนคนที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน ส่วนด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด โดยแยกตามคุณลักษณะ ซึ่งอัตราส่วนที่สูงที่สุด คือ คะแนน Charlson ที่มากกว่า 0 อัตราส่วนอยู่ที่ร้อยละ 100 หมายความว่าบุคคลที่มีคะแนน Charlson มากกว่า 0 นั้น จะเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในทุกคน หากพิจารณากลุ่มอายุพบว่า กลุ่มอายุ 21-30 ปี มีอัตราการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในสูงสุดคือร้อยละ 9.33 หมายถึง ในกลุ่มข้าราชการที่อายุ 21-30 ปีนั้น มีผู้เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในอยู่ร้อยละ 9.33 แสดงให้เห็นถึง บุคคลที่มีอายุในช่วง 21-30 ปี มีความเสี่ยงที่จะเป็นผู้ป่วยในมากกว่าช่วงอายุอื่นๆ จากตารางที่ 4-1 สามารถเปรียบเทียบได้คร่าวๆว่า คุณลักษณะใด ที่เสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 - 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่ารักษาพยาบาล ของประชากรรวม และเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน จำแนกตามคุณลักษณะ

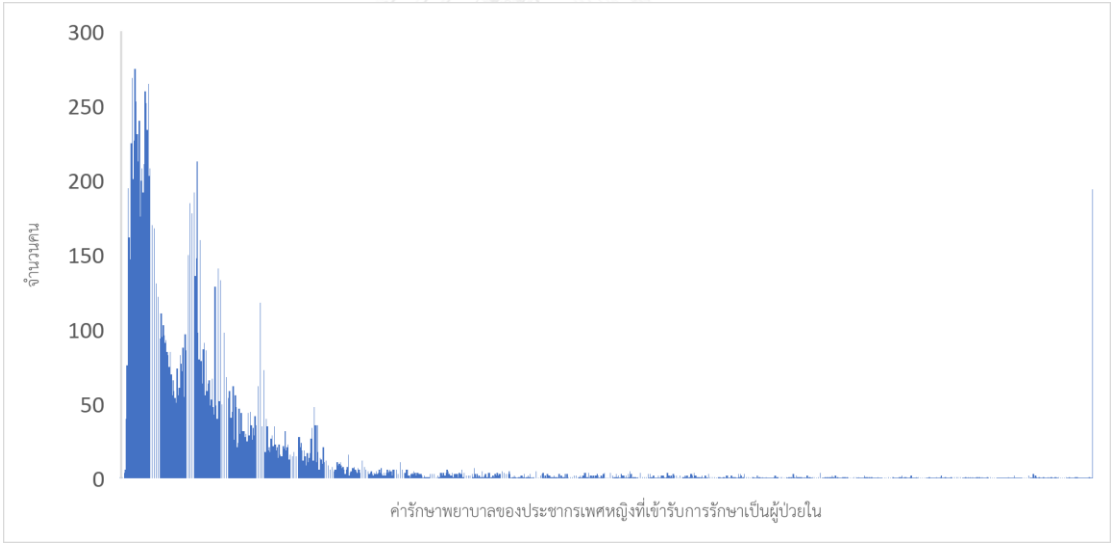
คุณลักษณะ		ค่ารักษาพยาบาล (พิจารณาประชากรรวม)		ค่ารักษาพยาบาล (พิจารณาเฉพาะผู้ป่วยใน)	
		ค่าเฉลี่ยต่อคนต่อปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ยต่อคนต่อปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เพศ	ชาย	1,833.72	20,139.84	39,440.13	85,099.48
	หญิง	1,841.47	16,983.11	22,107.64	54,907.06
สถานภาพสมรส	สมรส	1,910.33	17,498.69	25,180.22	58,739.31
	ไม่สมรส	1,645.80	19,958.96	30,636.12	80,798.30
อายุ (ปี)	น้อยกว่า 30	1,378.45	9,975.77	14,782.41	1,106.70
	30 – 60	1,867.62	18,744.90	27,747.40	430.41
	มากกว่า 60	4,161.24	29,693.48	59,208.49	4,401.70
เงินเดือน (บาท)	น้อยกว่า 15,000	1,654.54	16,722.32	33,391.53	1,895.89
	15,000-30,000	1,799.02	17,727.34	25,598.02	478.63
	มากกว่า 30,000	2,001.87	19,844.40	27,056.57	794.55
คะแนน Charlson	0	1,595.48	14,575.51	23,561.35	391.38
	1	45,529.53	92,864.77	45,529.52	3,403.59
	2	109,572.56	166,733.50	109,572.56	4,240.69
	3 ขึ้นไป	171,221.69	274,790.11	171,221.69	3,518.81

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในตารางที่ 4-3 ได้แบ่งพิจารณาเป็นประชากรทั้งหมดและเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ซึ่งจะสื่อถึงว่าคุณลักษณะใดที่มีความเสี่ยง ของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในสูง ตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงบุคคลที่มีคะแนน Charlson ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป จะเสี่ยงต่อการมีค่ารักษาพยาบาลสูงที่สุด และกลุ่มบุคคลที่มีอายุ น้อยกว่า 30 ปี จะมีความเสี่ยงค่ารักษาพยาบาลที่ต่ำที่สุด

จากตารางที่ 4-3 มีข้อสังเกตประการหนึ่งที่น่าสนใจคือ ค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลแยกตามเพศ เมื่อพิจารณาประชากรรวม เพศหญิงจะมีค่าเฉลี่ยมากกว่าเพศชายเล็กน้อย แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษา ค่าเฉลี่ยของเพศชายจะสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งก็สืบเนื่องมาจากตารางที่ 4-2 ในคอลัมน์สุดท้ายที่แสดงอัตราส่วนการเข้ารับการรักษา พบว่าในเพศหญิงมีอัตราการเข้ารับการรักษามากกว่าเพศชายเกือบสองเท่า กล่าวได้ว่า เพศหญิงมีความเสี่ยงที่จะเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในมากกว่าเพศชาย แต่เมื่อเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในแล้ว เพศชายมีความเสี่ยงที่จะจ่ายค่า

รักษาสูงกว่า ดังนั้นจึงทำให้เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในส่วนของประชากรรวม เพศหญิงและชายมีค่าไม่แตกต่างกันมาก

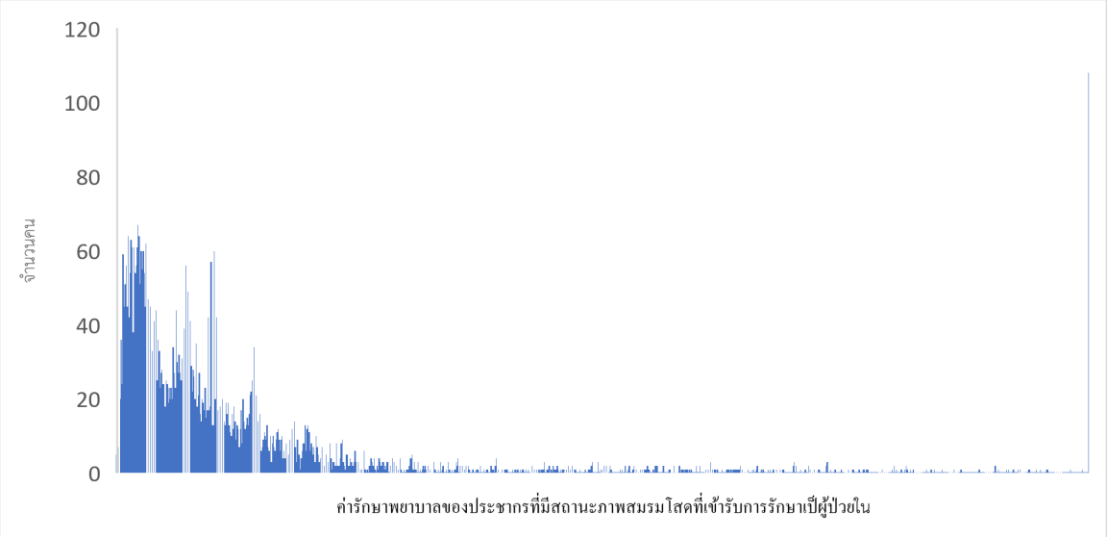
อย่างไรก็ตามจะสังเกตได้ว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งเพศชายและหญิง สูงกว่าค่าเฉลี่ยหลายเท่าตัว ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในประชากรรวมอาจจะมีสาเหตุที่ ร้อยละการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในนั้นเป็นคนส่วนน้อย แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะส่วนของผู้เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน จะเห็นได้ว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกัน แต่ความแตกต่างจะน้อยกว่าการพิจารณาประชากรรวม เนื่องจากค่ารักษาพยาบาลที่มากกว่า200,000บาทมีไม่มาก (200-300คน) ดังนั้นเพื่อให้เห็นถึงการแจกแจงที่ชัดเจนเมื่อนำมาสร้างกราฟ ซึ่งค่ารักษาพยาบาลที่มากกว่าสองแสนนั้นมีการกระจายตัวสูง โดยช่วงอยู่ระหว่าง สองแสนถึงสองล้านกว่าบาท ผลจากการนำค่ารักษาพยาบาลระหว่าง 0-200000 บาท มาสร้างกราฟฮิสโตแกรม (Histogram) ดังรูปที่4-1 และ 4-2 พบว่ามีการกระจายของค่ารักษาพยาบาลหนาแน่นที่ช่วงค่ารักษาพยาบาลต่ำ และหลังจากนั้นจะกระจายตัวสูงในช่วงค่ารักษาพยาบาลสูง เป็นเช่นเดียวกันทั้งเพศหญิงและชาย ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในส่วนของช่วงค่ารักษาพยาบาลที่หนาแน่น ค่ารักษาพยาบาลทั้งสองเพศมีการแจกแจงแบบหางยาวที่บาง



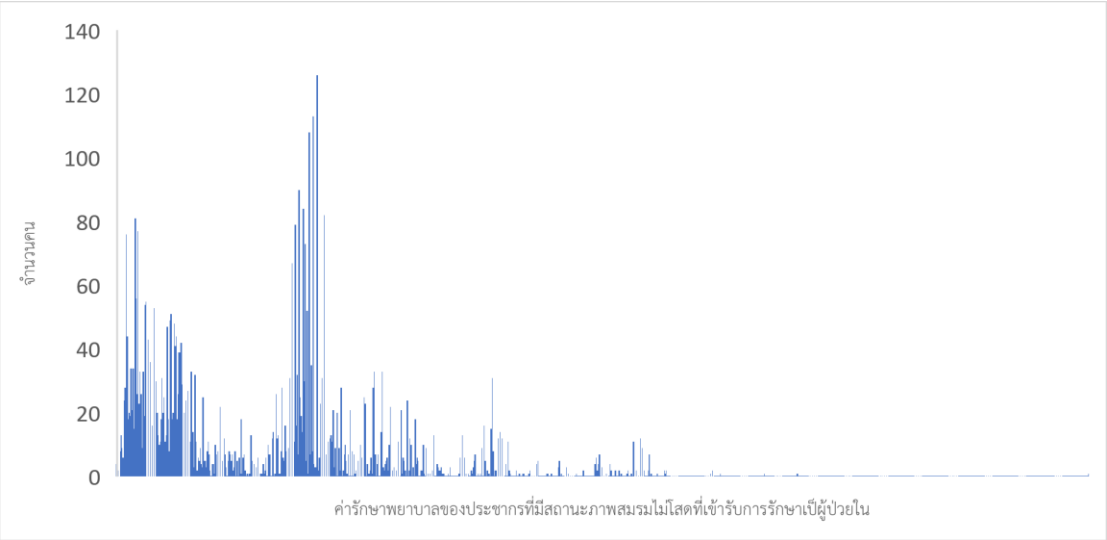
รูปที่ 4 - 1 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเพศหญิง

รูปที่ 4 - 2 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเพศชาย

ส่วนของการพิจารณาประชากรรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนที่มากกว่าค่าเฉลี่ยหลายเท่าเมื่อแยกพิจารณาปัจจัยสถานะภาพสมรส ก็จะเป็นไปในทำนองเดียวกันกับปัจจัยเพศ แต่ส่วนของผู้เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในนั้นพบว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าค่าเฉลี่ยประมาณหนึ่งเท่าตัว เมื่อนำมาพิจารณาการแจกแจงพบว่า ผู้ที่มีสถานะภาพไม่สมรสนั้น จะมีการกระจายสอดคล้องกับปัจจัยเพศ ดังรูปที่ 4-3 คือหนาแน่นช่วงสั้นๆหนึ่ง และกระจายแบบหางยาวและบาง ไปเรื่อยๆ แต่ผู้ที่มีสถานะภาพสมรสนั้น จะมีค่ารักษาพยาบาลที่หนาแน่นเป็นช่วงที่กว้างกว่า กระจายตัวสูงกว่า แต่ช่วงที่ค่ารักษาพยาบาลเกินกว่าสองแสนนั้นมีน้อยมาก ดังรูปที่ 4-4



รูปที่ 4 - 3 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่มีสถานะภาพไม่สมรส



รูปที่ 4 - 4 กราฟการกระจาย (ระหว่าง 0 – 200,000 บาท) ของค่ารักษาพยาบาลผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในที่มีสถานะภาพสมรส

4.3 การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาล ของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ จำแนกตามคุณลักษณะ

ในตอนนี้จะพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลเมื่อจำแนกตามคุณลักษณะเพื่อทดสอบอิทธิพลของตัวแปร รวมไปถึงแสดงการจัดกลุ่มข้อมูลที่จะใช้แปลงเป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ในขั้นตอนต่อไป อันเนื่องมาจากตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์เป็นตัวแบบสองส่วน ซึ่งพิจารณาอัตราการเข้ารับการรักษาของประชากรรวม และค่ารักษาพยาบาลของผู้ที่เข้ารับการรักษา เป็นเหตุให้จำเป็นต้องแยกการพิจารณาออกเป็นสองส่วน คือ ประชากรรวม และ เฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน

การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรแบ่งออกเป็น 2 กรณี กรณีแรกคือ ตัวแปรเพศและสถานภาพสมรส จะใช้การทดสอบทางสถิติ t-test เนื่องจากตัวแปรดังกล่าวสามารถจัดกลุ่มออกได้เป็น 2 กลุ่ม เมื่อให้ μ_1 และ μ_2 คือค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ โดยใช้กรณีที่ข้อมูลสองกลุ่มมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ดังนั้นสมมุติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

กรณีที่ 2 จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกับ t-test แต่จะวิเคราะห์ความแตกต่างดังกล่าวโดยใช้ค่าความแปรปรวน เนื่องจากตัวตัวแปรเพศ อายุ เงินเดือน และคะแนน Charlson นั้น จะมีการแบ่งกลุ่มที่มากกว่า 2 กลุ่ม เมื่อให้ $\mu_1, \mu_2, \ldots, \mu_k$ คือค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มที่ $1,2,\ldots,k$ ดังนั้นสมมุติฐานในการทดสอบ ANOVA คือ

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_k$$
$$H_1:$$ มีค่าเฉลี่ยอย่างน้อยสองกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน

เมื่อทดสอบตัวตัวแปรเพศ อายุ เงินเดือน และคะแนน Charlson แล้วจะทำให้ทราบเพียงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่มีความแตกต่างกันหรือไม่ แต่ไม่สามารถทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ไหนบ้างที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้เลือกใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธี Scheffe เนื่องจากมีความไว (Sensitivity) ต่ำ ดังนั้นหากค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันมากค่าสถิติที่ได้ถึงจะแสดงว่ามีความแตกต่างกัน สมมุติฐานในการทดสอบ Scheffe ประกอบด้วย

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_k$$
$$H_1: \mu_i \neq \mu_j$$

เมื่อให้ $i, j \in \{1,2, \ldots, k\}$ และ $i \neq j$

โดยมีผลการทดสอบ ดังนี้

4.3.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในสำหรับแต่ละปัจจัยของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ(ประชากรรวม)

<u>ปัจจัยเพศ</u>

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร 2 กลุ่ม โดยใช้ตัวทดสอบทางสถิติที่เรียกว่า t-test จากการทดสอบพบว่าไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (t=0.118 , df=241125 , p-value = 0.906) โดยในตารางที่ 4-3 พบว่าในประชากรรวมแยกตามเพศนั้น ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลมีค่าไม่แตกต่างกันมากแต่ในเพศชายจะมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่า ถึงกระนั้นก็ยังไม่ตัดปัจจัยนี้ออกไป เนื่องจากในตอนที่ 4.3.2 พบว่าเมื่อพิจารณาเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษา จะเห็นถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลที่จำแนกตามเพศ

<u>ปัจจัยสถานภาพสมรส</u>

จากการทดสอบ t-test พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างสถานภาพสมรสอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (t=-3.676 , df=158683 , p-value = 0.000) กล่าวได้ว่าสถานภาพสมรสส่งผลให้ค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลในประชากรรวมนั้นแตกต่างกัน จากตารางที่ 4-3 จะเห็นได้ว่าข้าราชการที่มีสถานะภาพสมรส สมรสนั้นมีค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลที่สูงกว่าเล็กน้อย

ปัจจัยอายุ

การศึกษานี้ได้แบ่งพิจารณาปัจจัยอายุออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อายุน้อยกว่า 31 ปี กลุ่มอายุ 31-60 ปี และ 61 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ได้อิงตามงานของ Watson (Watson,2013) หลังจากการแบ่งกลุ่มแล้ว ได้ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุ โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA : Analysis of Variance) พบว่า ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลในแต่ละกลุ่มอายุมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (F=36.145, df= (2,364917) , p-value=0.000)

หลังจากทราบว่ามีค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มอายุแล้ว ต่อมาได้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละคู่ของกลุ่มอายุทั้งสามกลุ่ม โดยวิธีของ Scheffe พบว่ากลุ่มอายุทั้งสามกลุ่มมีค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลแตกต่างกันทุกกลุ่มอายุ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4 - 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุ โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม

กลุ่มอายุ (ปี)	กลุ่มอายุ (ปี)	Mean Difference	Standard Error	P-value
น้อยกว่า 30	31 - 60	-489.169*	101.54	0.000
	มากกว่า 60	-2782.793*	346.58	0.000
31 - 60	น้อยกว่า 30	489.169*	101.54	0.000
	มากกว่า 60	-2293.624*	334.42	0.000
มากกว่า 60	น้อยกว่า 30	2782.793*	346.58	0.000
	31 - 60	2293.624*	334.42	0.000

ปัจจัยเงินเดือน

สำหรับปัจจัยเงินเดือนได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเช่นเดียวกับอายุ คือ กลุ่มบุคคลที่มีเงินเดือนต่ำกว่า 15,001 บาท 15,001-30,000 บาท และ 30,001 บาทขึ้นไป จากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลในแต่ละกลุ่มเงินเดือน โดยวิธี ANOVA พบว่าค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลของแต่ละกลุ่มเงินเดือนอย่างน้อย 1 คู่ มีค่าแตกต่างกันด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 (F=5.308, df= (2,364917) , p-value=0.005)

จากนั้นทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลรายคู่ของกลุ่มเงินเดือนโดยวิธี Scheffe ดังปรากฏในตารางที่ 4-5 พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เกือบทุกคู่มีค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลที่แตกต่างกัน ยกเว้นระหว่างช่วงเงินเดือนต่ำกว่า 15,001บาท และ 15,001-30,000 บาท ที่ค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4 - 5 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มเงินเดือน โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม

กลุ่มเงินเดือน (บาท)	กลุ่มเงินเดือน (บาท)	Mean Difference	Standard Error	P-value
น้อยกว่า 15,000	15,001-30,000	-144.479	125.339	0.249
	มากกว่า 30,000	-347.327*	134.856	0.010
15,001-30,000	น้อยกว่า 15,000	144.479	125.339	0.249
	มากกว่า 30,000	-202.848*	71.281	0.004
มากกว่า 30,000	น้อยกว่า 15,000	347.327*	134.856	0.010
	15,001-30,000	202.848*	71.281	0.004

ปัจจัยคะแนน Charlson

คะแนน Charlson ได้ถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 0 , 1 , 2 และ 3 ขึ้นไป โดยแบ่งตามวิจารณญาณว่าบุคคลที่มีคะแนนเท่ากับศูนย์ จะไม่มีโรคที่เสี่ยงต่อการมีค่ารักษาพยาบาลที่สูง จึงจัดไว้หนึ่งกลุ่ม อีกสามกลุ่มที่เหลือจัดตามจำนวนคน ให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนคนไม่แตกต่างกันมาก อันดับแรกทำการทดสอบทางสถิติโดยวิธี ANOVA พบว่ามีค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลในแต่ละกลุ่มคะแนน อย่างน้อย 1 คู่ที่มีความแตกต่างกัน ด้วยระดับนัยสำคัญ 0.05 (F=13200.529, df =(3,364916) , p-value=0.000)

ต่อมาทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มคะแนนรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe พบว่า ทุกคู่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามตาราง 4-6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 - 6 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มคะแนน Charlson โดยวิธี Scheffe ของประชากรรวม

กลุ่มคะแนน	กลุ่มคะแนน	Mean Difference	Standard Error	P-value
0	1	-43934.048*	957.76	0.000
	2	-107977.078*	1193.12	0.000
	3 ขึ้นไป	-169626.211*	990.15	0.000
1	0	43934.048*	957.76	0.000
	2	-64043.030*	1529.45	0.000
	3 ขึ้นไป	-125692.163*	1376.97	0.000
2	0	107977.078*	1193.12	0.000
	1	64043.030*	1529.45	0.000
	3 ขึ้นไป	-61649.132*	1549.94	0.000
3 ขึ้นไป	0	169626.211*	990.15	0.000
	1	125692.163*	1376.97	0.000
	2	61649.132*	1549.94	0.000

4.3.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในสำหรับแต่ละปัจจัยของข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ(เฉพาะที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน)

ปัจจัยเพศ

จากผลการทดสอบ t-test พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างเพศที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 (t=-15.053 , df=7910 , p-value = 0.000) กล่าวคือ เมื่อบุคคลเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน เพศส่งผลกระทบต่อค่ารักษาพยาบาล คือ เพศชายมีค่ารักษาพยาบาลสูงกว่าเพศหญิง ซึ่งต่างจากผลการทดสอบในตอนที่ 4.3.1 ที่พบว่าเพศไม่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาลเมื่อพิจารณาประชากรทั้งหมด

ปัจจัยสถานภาพสมรส

ผลการทดสอบ t-test พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างสถานภาพสมรสอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (t=4.612, df=6858 , p-value = 0.000) กล่าวคือ เมื่อบุคคลเข้ารับการรักษาพยาบาล แล้วสถานะภาพสมรส มีผลต่อค่ารักษาพยาบาล โดยผู้ที่มีสถานภาพสมรส สมรสนั้นมีค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยสูงกว่าผู้ที่ไม่สมรส สอดคล้องกับการทดสอบในตอน 4.3.1 ที่พิจารณาประชากรรวมทั้งหมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัยอายุ

เช่นเดียวกับการทดสอบในประชากรรวม ในผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ผลการทดสอบพบว่ากลุ่มอายุที่มีความแตกต่างกันมีค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (F=52.064, df = (2 ,16054) , p-value=0.000) เมื่อทดสอบความต่างกันของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลของกลุ่มอายุที่ต่างกันในแต่ละคู่ โดยใช้วิธี Scheffe (ตาราง 4-7) พบว่ามีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุในทุกคู่

ตารางที่ 4 - 7 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มอายุ โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน

กลุ่มอายุ (ปี)	กลุ่มอายุ (ปี)	Mean Difference	Standard Error	P-value
น้อยกว่า 30	31 - 60	-21306.835*	2498.66	0.000
	มากกว่า 60	-48406.077*	5568.81	0.000
31 - 60	น้อยกว่า 30	21306.835*	2498.66	0.000
	มากกว่า 60	-27099.242*	5045.00	0.000
มากกว่า 60	น้อยกว่า 30	48406.077*	5568.81	0.000
	31 - 60	27099.242*	5045.00	0.000

<u>ปัจจัยเงินเดือน</u>

ผลการทดสอบต่างไปจากการทดสอบในประชากรรวม คือ เมื่อบุคคลเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน แล้วช่วงเงินเดือนที่ต่างกันจะให้ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผู้ป่วยในต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (F=8.453, df=(2,16054) , p-value=0.000) เว้นแต่ในช่วงเงินเดือน 15,001-30,001 บาท และมากกว่า 30,000 บาท สองช่วงเงินเดือนดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4 - 8 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มเงินเดือน โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน

กลุ่มเงินเดือน (บาท)	กลุ่มเงินเดือน (บาท)	Mean Difference	Standard Error	P-value
น้อยกว่า 15,000	15,001-30,000	7793.511*	1955.37	0.000
	มากกว่า 30,000	6334.964*	2055.65	0.009
15,001-30,000	น้อยกว่า 15,000	-7793.511*	1955.37	0.000
	มากกว่า 30,000	-1458.548	927.57	0.290
มากกว่า 30,000	น้อยกว่า 15,000	-6334.964*	2055.65	0.009
	15,001-30,000	1458.548	927.57	0.290

จากการทดสอบค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มเงินเดือน ในตอนที่ 4.3.1 และ 4.3.2 มีความขัดแย้งกันของการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลของสองคู่ คือ เมื่อพิจารณาประชากรรวม กลุ่มเงินเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท และ กลุ่มเงินเดือน 15,001-30,000 บาท ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะผู้เข้ารับการรักษากลับกลายเป็น กลุ่มเงินเดือน 15,001-30,000 บาท และ มากกว่า 30,000 บาท ที่ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาล จึงทำให้ผู้วิจัยไม่รวมกลุ่มรายได้ที่ไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเข้าด้วยกันเนื่องมาจากมีความขัดแย้งกันในทั้งสองมุมมอง

ปัจจัยคะแนน Charlson

ทำนองเดียวกับการทดสอบในประชากรรวม คือ กลุ่มคะแนนที่ต่างกันมีค่าเฉลี่ยของการรักษาพยาบาลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (F=488221, df = (3,16053) , p-value=0.000) และเมื่อทดสอบโดยใช้ Scheffe เพื่อพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยของค่ารักษาพยาบาลของกลุ่มคะแนน Charlson คู่ไหนที่แตกต่างกัน พบว่าทุกคู่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (ดูตาราง 4-9)

ตารางที่ 4 - 9 แสดงการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลระหว่างกลุ่มคะแนน Charlson โดยวิธี Scheffe เฉพาะผู้เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน

กลุ่มคะแนน	กลุ่มคะแนน	Mean Difference	Standard Error	P-value
0	1	-20406.008*	4340.10	0.000
	2	-88631.048*	5043.80	0.000
	3 ขึ้นไป	-152372.817*	4480.72	0.000
1	0	20406.008*	4340.10	0.000
	2	-68225.039*	6607.70	0.000
	3 ขึ้นไป	-131966.809*	6188.59	0.000
2	0	88631.048*	5043.80	0.000
	1	68225.039*	6607.70	0.000
	3 ขึ้นไป	-63741.769*	6700.91	0.000
3 ขึ้นไป	0	152372.817*	4480.72	0.000
	1	131966.809*	6188.59	0.000
	2	63741.769*	6700.91	0.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4 ตัวแปรหุ่น (Dummy variable)

ก่อนจะนำเข้าสู่กระบวนการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบพยากรณ์นั้น จะต้องกำหนดค่าตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในรูปของตัวแปรหุ่น เนื่องจากสเกล (Scale) ของแต่ละตัวแปร มีความแตกต่างกันมาก ทำให้มีผลต่อการคำนวณย้อนกลับมาเป็นค่ารักษาพยาบาล ซึ่งในส่วนของตัวแปรเชิงปริมาณจะอิงตามการแบ่งกลุ่มที่กล่าวมาในตอนที่ 4.3 แล้วจึงได้กำหนดตัวแปรหุ่นดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4 - 10 แสดงการกำหนดตัวแปรหุ่น

ตัวแปร	ค่าของตัวแปร	ความหมาย	ร้อยละ
x_1	0	เพศหญิง	36.50
	1	เพศชาย	63.50
x_2, x_3	0,0	อายุ 18 – 30 ปี	9.76
	1,0	อายุ 31 – 60 ปี	89.42
	0,1	อายุ 61 ปี ขึ้นไป	0.82
x_4, x_5	0,0	เงินเดือน 15,001-30,000 บาท	69.70
	1,0	เงินเดือน 0 – 15,000 บาท	6.30
	0,1	เงินเดือน 30,001 บาท ขึ้นไป	24.00
x_6, x_7, x_8	0,0,0	คะแนน Charlson เท่ากับ 0	99.77
	1,0,0	คะแนน Charlson เท่ากับ 1	0.09
	0,1,0	คะแนน Charlson เท่ากับ 2	0.06
	0,0,1	คะแนน Charlson เท่ากับ 3 ขึ้นไป	0.08
x_9	0	สถานะภาพไม่สมรส	27.1
	1	สถานะภาพสมรส	72.9

4.5 การคัดเลือกตัวแปรที่มีผลต่อตัวแบบพยากรณ์

เบื้องต้นได้ทำการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) ระหว่างค่ารักษาพยาบาลและตัวแปร รวมถึงทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แบ่งการทดสอบออกเป็นสองกรณีคือ ก่อนการแปลงให้เป็นตัวแปรหุ่น และหลังการแปลงเป็นตัวแปรหุ่น พบว่าก่อนการแปลงเป็นตัวแปรหุ่น ผลที่ได้คือตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังมีตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันมีค่าที่น้อยมาก จึงไม่พิจารณาตัดตัวแปรใดออก อีกกรณีคือหลังจากการแปลงตัวแปรหุ่น พบว่ามีตัวแปรหุ่นบางตัวไม่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาล แต่เนื่องด้วยการทดสอบในกรณีแรก ทำให้ผู้วิจัยไม่ได้ตัดตัวแปรใดๆออกเช่นเดียวกัน

ขั้นต่อไปเป็นการคัดเลือกตัวแปรเข้าในตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งได้แยกทำเป็นสองกรณีเช่นเดียวกันกับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันข้างต้น แต่ต่อไปนี้จะแสดงในกรณีเดียวคือ ก่อนแปลงตัวแปรให้เป็นตัวแปรหุ่น เนื่องจากเมื่อทดสอบความคลาดเคลื่อนแล้ว กรณีนี้ได้ผลความคลาดเคลื่อนออกมาดีกว่า

การคัดเลือกตัวแปรเข้าในตัวแบบพยากรณ์ จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ตัวแบบโลจิสติก (Logistic model) และตัวแบบแกมมา (Gamma model) ดังนั้นจึงแบ่งพิจารณาแยกกัน เริ่มจากตัวแบบโลจิสติก พิจารณาประชากรทั้งหมดว่าในปีฐานเข้ารับการรักษาหรือไม่ ผลการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถอดถอยแบบโลจิสติก แบบขั้นตอน (Stepwise Selection) โดยซอฟต์แวร์จะแยกปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณออกจากกัน ได้ว่าทุกตัวแปรมีผลต่อตัวแบบ ไม่มีตัวแปรตัวไหนที่ถูกตัดออกจากตัวแบบพยากรณ์ ตามตารางที่ 4-11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 - 11 แสดงผลการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถดถอยแบบโลจิสติกแบบขั้นตอน

Summary of Stepwise Selection					
Step	Effect Entered	DF	Estimate	Chi-Square	P-value
-	Intercept	1	0.0411	2737.1260	<.0001
1	Charlson Score	1	0.7070	4760.7214	<.0001
2	Sex	1	0.0161	1945.2315	<.0001
3	Age	1	0.000769	1055.3722	<.0001
4	Married Status	1	0.0167	779.7182	<.0001
5	Salary	1	8.502E-7	68.7275	<.0001

ต่อมาพิจารณาค่ารักษาพยาบาลโดยตัวแบบพยากรณ์แกมมา ซึ่งเจาะจงเฉพาะประชากรที่มีการเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในจากปีฐานมีจำนวน 25,495 คน นำมาคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ของตัวแบบแกมมาโดยใช้วิธีคัดเลือกแบบขั้นตอน โดยซอฟต์แวร์จะแยกปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณออกจากกัน ผลที่ได้จากตารางที่ 4-11 คือทุกตัวแปรถูกคัดเลือกเข้าในตัวแบบพยากรณ์

ตารางที่ 4 - 12 แสดงผลการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าในสมการถดถอยแบบแกมมาแบบขั้นตอน

Parameter Estimates							
Parameter	DF	Estimate	Standard Error	95% Confidence Limits		Chi-Square	P-value
Intercept	1	8.866960	0.036338	8.79574	8.93818	59542.6545	<.0001
Sex	1	-0.256281	0.016474	-0.28857	-0.22399	242.0160	<.0001
Age	1	0.035030	0.000746	0.03357	0.03649	2204.0076	<.0001
Salary	1	-0.000005427	0.000000844	-0.00000708	-0.00000377	41.3237	<.0001
Charlson Score	1	0.258924	0.009490	0.24032	0.27752	744.4047	<.0001
Married Status	1	0.166916	0.016065	0.13543	0.19840	107.9532	<.0001

จากการทดสอบข้างต้นได้ข้อสรุปว่า ทุกตัวแปรที่ได้กล่าวมา มีผลต่อตัวแบบพยากรณ์ทั้งในส่วนของตัวแบบโลจิสติกและตัวแบบแกมมา ส่งผลให้การสร้างตัวแบบพยากรณ์ในขั้นตอนต่อไปจะไม่ตัดตัวแปรใดๆออก

ดังที่ปรากฏในตาราง 4-11 และ 4-12 จะได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ออกมาเป็นตัวเลขเรียบร้อยแล้ว ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการประมาณค่ารักษาพยาบาลในแต่ละบุคคลได้ แต่ตัวเลขที่ได้มาดังกล่าวนั้นได้มาจากกระบวนการอนุมานทางสถิติแบบดั้งเดิม ซึ่งเมื่อคำนวณหาค่าใช้รักษาพยาบาลรวมจากการการพยากรณ์แล้ววัดร้อยละความคลาดเคลื่อนกับค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงสูงถึง 810 ในปีงบประมาณ 2556 และ 879 ในปีงบประมาณ 2557 เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนที่สูงผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการข้างต้นพิจารณาเพียงแค่ตัวแปรที่ส่งผลกับตัวแบบเท่านั้น

วิธีการหาค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบที่ผู้วิจัยสนใจนั้น จะใช้กระบวนการอนุมานแบบเบย์ เนื่องจากการอนุมานแบบดั้งเดิมจะนำข้อมูลที่มี ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ และจะได้ค่าพารามิเตอร์เป็นค่าคงที่หนึ่งค่าเพื่อใช้ในแจกแจงข้อมูล แต่การอนุมานแบบเบย์ ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงไม่ใช่ค่าคงที่ค่าเดียว แต่เป็นการแจกแจงค่าพารามิเตอร์ที่คาดว่าจะเป็นไปได้ ดังนั้นการอนุมานแบบเบย์จะให้ค่าที่น่าจะเป็นใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่า เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงค่าคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยพหุคูณ จากการปรับการแจกแจงค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้การอนุมานแบบเบย์ใกล้เคียงค่าจริงมากขึ้น (Gilks, 1996) ซึ่งการศึกษานี้จะใช้สถิติเชิงอนุมานแบบเบย์ เพื่อช่วยในการหา $X_i^{t\prime}\gamma$, $X_i^{t\prime}\beta$ และ $X_i^{t\prime}\alpha$ หาการแจกแจงของพารามิเตอร์ โดยใช้เทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ที่อธิบายในตอนที่ 3.3.2 ช่วยในการหาผลลัพธ์ซึ่งการใช้กระบวนการอนุมานแบบเบย์นั้น จะทำให้ได้ค่าพยากรณ์ที่ออกมาแม่นยำกว่าแบบดังเดิมดังที่จะได้แสดงในตอนที่ 4.7

4.6 อิทธิพลของตัวแปร

จากการทดสอบในตอนที่ 4.3 จะทราบในเบื้องต้นถึงอิทธิพลของตัวแปรในตัวแบบจากค่าไคสแควร์ (Chi-Square) ซึ่งจากผลที่ได้พบว่า ตัวแบบโลจิสติกตัวแปรที่มีผลต่อตัวแบบมากที่สุดคือ คะแนน Charlson รองลงมาคือ เพศ อายุ สถานภาพสมรส และเงินเดือน ตามลำดับ ส่วนของตัวแบบแกมมานั้นพบว่าตัวแปรที่มีผลมากที่สุดคือ อายุ รองลงมาคือ คะแนน Charlson เพศ สถานะภาพสมรส และเงินเดือน ซึ่งการพิจารณาดังกล่าวเป็นการแยกพิจารณา อีกทั้งกระบวนการสร้างตัวแบบมีความแตกต่างกับกระบวนการที่ผู้วิจัยใช้ ดังนั้นจึงได้ทำการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรโดยสร้างตัวแบบที่ตัดตัวแปรออกทีละตัว แล้วหาค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4 - 13 แสดงการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ของตัวแบบเมื่อลดตัวแปรออกจากตัวแบบทีละตัวแปร

ตัวแปรที่ตัดออกจากตัวแบบ	ร้อยละความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรวม		MAD		MSE	
	2556	2557	2556	2557	2556	2557
ไม่ตัดตัวแปรใดออก	0.450	6.573	3,197.60	3,155.16	302,173,363	279,888,552
ตัดเพศ (x_1) ออกจากตัวแบบรวม	3.060	9.267	3,113.82	3,208.68	298,976,239	278,527,731
ตัดอายุ (x_2, x_3) ออกจากตัวแบบรวม	1.140	6.181	3,208.09	3,150.96	302,977,895	279,956,354
ตัดเงินเดือน (x_4, x_5) ออกจากตัวแบบรวม	0.145	6.309	3,192.25	3,151.24	301,778,662	279,910,385
ตัดคะแนน Charlson (x_6, x_7, x_8)ออกจากตัวแบบรวม	0.634	5.997	3,408.39	3,380.32	331,119,819	303,219,768
ตัดสถานะภาพสมรส (x_9) ออกจากตัวแบบรวม	0.804	6.871	3,204.98	3,160.88	302,757,188	280,395,197

ตาราง 4-13 แสดงให้เห็นว่าเมื่อตัดตัวแปรเพศออก จะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยาบาลรวมนั้นสูงที่สุด กล่าวคือ ตัวแปรเพศส่งผลกับการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรวมมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาความคลาดเคลื่อนในรายบุคคล พบว่าการตัดตัวแปรคะแนน Charlson ทำให้ MAD และ MSE มีค่าสูงสุด ซึ่งหมายถึงในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในรายบุคคล ตัวแปรคะแนน Charlson ส่งผลกระทบต่อการพยากรณ์มากที่สุด

สิ่งที่น่าสนใจในตาราง 4-13 คือ เมื่อตัดตัวแปรเงินเดือนออกไป จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่างๆของตัวแบบ ดีกว่าการนำตัวแปรเข้าทั้งหมด ยกเว้นค่า MSE ในปีงบประมาณ 2557 ที่สูงกว่าเล็กน้อย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการตัดตัวแปรเงินเดือนออกจากตัวแบบ อาจทำให้การพยากรณ์เกิดความคลาดเคลื่อนลดลง แต่เนื่องด้วยตัวแปรที่ใช้ในตัวแบบถูกปรับให้เป็นตัวแปรหุ่น ผลเสียของการตัดตัวแปรเงินเดือนออกจะทำให้ค่ารักษาพยาบาลที่เป็นไปได้จากการพยากรณ์นั้นลดลง เป็นเหตุให้ผู้วิจัยไม่ตัดตัวแปรเงินเดือนออกจากตัวแบบพยากรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6 ผลการประมาณค่าของตัวแบบพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาล

ตารางที่ 4 - 14 ผลการประมาณการแจกแจงของพารามิเตอร์ที่ได้จากกระบวนการทางสถิติแบบเบย์

Posterior Summaries and Intervals						Effective Sample Sizes		
Parameter	N	Mean	Standard Deviation	95% HPD Interval		ESS	Autocorrelation Time	Efficiency
γ_0	4000	2.3919	0.0223	2.3489	2.4342	233.3	17.1423	0.0583
γ_1	4000	0.6576	0.0156	0.6276	0.6883	268.9	14.8731	0.0672
γ_2	4000	0.352	0.0195	0.3143	0.3912	178.8	22.3704	0.0447
γ_3	4000	0.2541	0.0816	0.089	0.4088	78.3	51.106	0.0196
γ_4	4000	0.1785	0.0317	0.1184	0.2404	48.4	82.579	0.0121
γ_5	4000	0.0833	0.0166	0.0525	0.1168	323.3	12.372	0.0808
γ_6	4000	-6.7191	0.3754	-7.4681	-6.0334	224.7	17.8036	0.0562
γ_7	4000	-6.3807	0.3759	-7.138	-5.661	67.5	59.2162	0.0169
γ_8	4000	-6.6784	0.3557	-7.4213	-6.0367	304.7	13.1286	0.0762
γ_9	4000	-0.4082	0.0173	-0.444	-0.3762	141.1	28.3567	0.0353
β_0	4000	9.6356	0.0188	9.5977	9.6712	229.2	17.4553	0.0573
β_1	4000	0.4936	0.0176	0.4626	0.5322	130.8	30.5775	0.0327
β_2	4000	0.409	0.0179	0.372	0.4422	193.9	20.6309	0.0485
β_3	4000	0.9664	0.0777	0.813	1.1194	175.9	22.7355	0.044
β_4	4000	0.0527	0.0325	-0.0066	0.1181	323.3	12.3731	0.0808
β_5	4000	0.1305	0.0173	0.0955	0.1641	205.6	19.4551	0.0514
β_6	4000	0.5437	0.0682	0.4115	0.6782	158.5	25.2333	0.0396
β_7	4000	1.3006	0.0746	1.1563	1.453	103.4	38.7032	0.0258
β_8	4000	1.9485	0.0657	1.8264	2.0858	319	12.5379	0.0798
β_9	4000	-0.153	0.0155	-0.1833	-0.1234	367.4	10.8886	0.0918
α_0	4000	9.4488	0.0229	9.4028	9.4927	266.4	15.0131	0.0666
α_1	4000	0.7103	0.02	0.6719	0.7493	134.4	29.7577	0.0336
α_2	4000	0.538	0.0219	0.4977	0.5826	220.5	18.1393	0.0551
α_3	4000	1.0802	0.0891	0.9102	1.2599	205.6	19.4549	0.0514
α_4	4000	0.0224	0.0375	-0.0499	0.0944	307.9	12.9919	0.077
α_5	4000	0.2668	0.0198	0.229	0.3065	200.8	19.9179	0.0502
α_6	4000	0.6744	0.0738	0.5227	0.8115	159.6	25.0614	0.0399
α_7	4000	1.2624	0.0857	1.0957	1.4345	128.9	31.0412	0.0322
α_8	4000	2.0315	0.0751	1.8936	2.1878	401.4	9.9662	0.1003
α_9	4000	-0.1432	0.0185	-0.1802	-0.108	308.1	12.9811	0.077

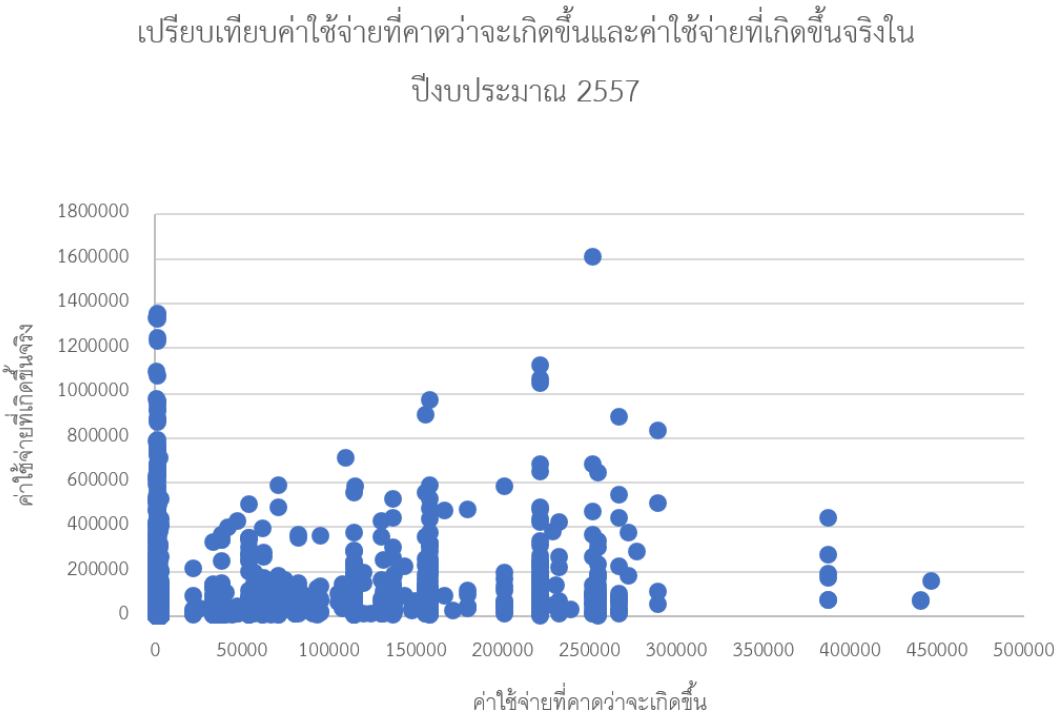
เมื่อจัดเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้วจึงนำไปเข้ากระบวนการวิเคราะห์เพื่อหาการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยในรายบุคคลตามสมการที่ 3.1 ซึ่งก่อนจะหาการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลในรายบุคคล จะต้องประมาณการแจกแจงของพารามิเตอร์ใน สมการที่ 3.2 - 3.4 โดยการอนุมานแบบเบย์ และใช้เทคนิคมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ช่วยในการประมาณ ดังที่ได้อธิบายในตอน 3.3.1 – 3.3.2 โดยขั้นตอนการหาการแจกแจงของพารามิเตอร์ดังกล่าวจะดำเนินการโดยใช้ซอฟแวร์ SAS เวอร์ชั่น 9.4 ป้อนคำสั่งตามที่แสดงไว้ในภาคผนวก ญ. ได้ผลดังตารางที่ 4-14

เมื่อแทนค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่ได้มาข้างต้นลงในตัวแบบพยากรณ์ในสมการ 3.1 สิ่งที่ได้ต่อมาคือการแจกแจงความน่าจะเป็นของค่ารักษาพยาบาลรายบุคคลที่จะเกิดขึ้น ซึ่งบุคคลที่มีความเสี่ยงที่แตกต่างกันก็จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็นต่างกัน แม้จะใช้ตัวแบบพยากรณ์เดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้ค่าคาดหวังของการแจกแจงในแต่ละคน แสดงในสมการที่ 3.15 มาใช้แทนค่ารักษาพยาบาลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในรายบุคคล และเมื่อนำค่ารักษาพยาบาลของทุกคนมารวมกันจะได้ค่ารักษาพยาบาลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของประชากรทั้งหมด ตามสมการที่ 3.16 เนื่องจากข้อมูลค่ารักษาพยาบาลรักษาพยาบาลของผู้ป่วยในที่ได้รับมามีเพียงปีงบประมาณ 2556-2557 ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ปีงบระมาณ 2556 เป็นปีฐาน แล้ว ใช้ปีงบประมาณ 2557 มาตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นของตัวแบบพยากรณ์

เมื่อเทียบค่ารักษาพยาบาลจากตัวแบบพยากรณ์กับปีฐานเองแล้ว ความคลาดเคลื่อนในรายบุคคลมีค่าสูงมาก ต่างจากค่ารักษาพยาบาลรวมที่พยากรณ์ออกมามีค่าใกล้เคียงค่าจริงมาก เช่นเดียวกันกับปีงบประมาณ 2557 ค่าความคลาดเคลื่อนสูงเมื่อพิจารณาในการพยากรณ์รายบุคคล โดยมีค่าเฉลี่ยค่าสมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อน (MAD : Mean Absolute Deviation) เท่ากับ 3,155.16 และ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE : Mean Squared Error) เท่ากับ 279,888,552 เมื่อแสดงในรูปแบบกราฟดังที่ปรากฏในรูปที่ 4-5 ให้แกนนอนคือค่าพยากรณ์และแกนตั้งคือค่าจริงพบว่าจุดกราฟไม่เกาะกลุ่ม ณ ตำแหน่งที่แกนนอนมีค่าเท่ากับแกนตั้ง แต่เมื่อพิจารณาผลรวมค่าพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลทั้งหมดของประชากรมีความคลาดเคลื่อนเพียงร้อยละ 6.573 เมื่อเทียบกับค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมดในปีงบประมาณ 2557 ซึ่งแสดงในตาราง 4-15

ตารางที่ 4 - 15 เปรียบเทียบผลรวมของค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่ได้จากการประมาณ และค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดขึ้นจริง ในปีงบประมาณ 2556 และ 2557

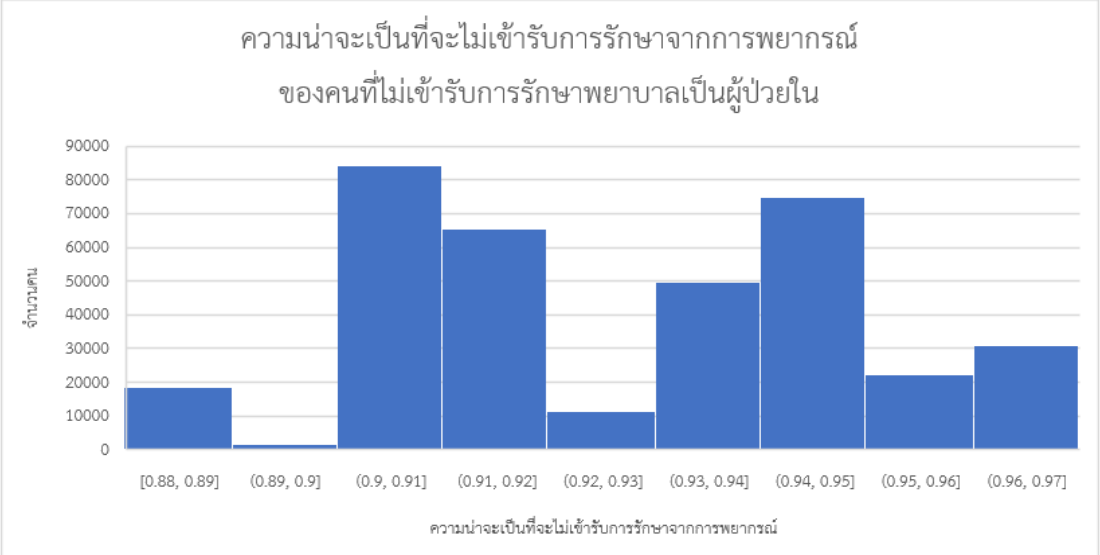
ปีงบประมาณ 2556	**ค่าจริง**	**ค่าประมาณ**
ผลรวมค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยใน	670,957,012	671,931,491
ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในต่อราย	1,838.64	1,841.31
ร้อยละความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรวม	-	0.45
ร้อยละของผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน	6.99	6.99
ปีงบประมาณ 2557	**ค่าจริง**	**ค่าประมาณ**
ผลรวมค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยใน	662,034,617	705,549,805
ค่าเฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในต่อราย	1,739.86	1,854.22
ร้อยละความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลรวม	-	6.57
ร้อยละของผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน	5.49	7.04



รูปที่ 4 - 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์รายบุคคลโดยการลงจุด

ตารางที่ 4-15 เป็นการเปรียบเทียบค่ารักษาพยาบาลรายปีที่คำนวณได้ และเมื่อเฉลี่ยเป็นรายบุคคล รวมถึง ร้อยละผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในจากการพยากรณ์ เมื่อเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ก็ยังไม่สามารถอธิบายถึงความสามารถของตัวแบบการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในรายบุคคลได้

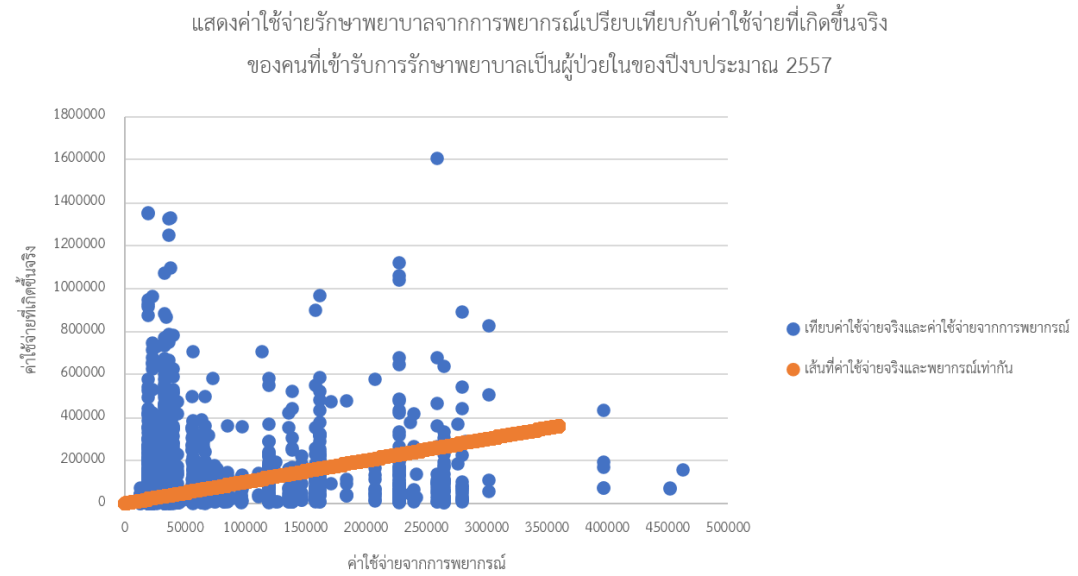
ดังนั้นการอธิบายถึงความสามารถของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ ผู้วิจัยจะพิจารณาค่าความน่าจะเป็นที่จะไม่เข้ารับการรักษา โดยแยกพิจารณาจากผู้ที่เข้ารับการรักษาจริงในปี2557 และผู้ที่ไม่เข้ารับการรักษาในปี 2557 เพื่อพิจารณาความแม่นยำของการทำนายความน่าจะเป็นในส่วนของตัวแบบโลจิสติก ส่วนต่อมาเป็นการพิจารณาความแม่นยำของตัวแบบแกมมา ซึ่งจะพล็อตกราฟค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริง และค่ารักษาพยาบาลที่พยากรณ์ได้ เฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาจริงในปี 2557



รูปที่ 4 - 6 กราฟแสดงความน่าจะเป็นที่จะไม่เข้ารับการรักษาจากการพยากรณ์ของบุคคลที่ไม่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน

จากรูปที่ 4-6 จะเห็นได้ว่าผู้ที่ไม่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในนั้น ผลการพยากรณ์ความน่าจะเป็นในการไม่เข้ารับการรักษาจะกระจายอยู่บนความน่าจะเป็นที่มีค่าสูง ต่างจากรูปที่ 4-7 ซึ่งเป็นความน่าจะเป็นในการเข้ารับการรักษาของผู้ที่เข้ารับการรักษาจริงในปี 2557 แม้ว่าส่วนใหญ่ความน่าจะเป็นที่คาดการณ์ไว้มีค่าสูง แต่พบว่ามีบางส่วนที่ความน่าจะเป็นที่คาดการณ์ไว้มีค่าต่ำ นั่นหมายถึงผู้ที่มีค่าความน่าจะเป็นในการไม่เข้ารับการรักษาต่ำนั้นเข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในจริง แสดงถึงตัวแบบมีความแม่นยำในระดับหนึ่ง ในทางตรงกันข้ามบุคคลที่เข้ารับการรักษาส่วนมากตัวแบบพยากรณ์ก็ยังทำนายความน่าจะเป็นในการไม่เข้ารับการรักษามีค่าสูง

รูปที่ 4 - 7 กราฟแสดงความน่าจะเป็นที่จะไม่เข้ารับการรักษาจากการพยากรณ์ของบุคคลที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยใน



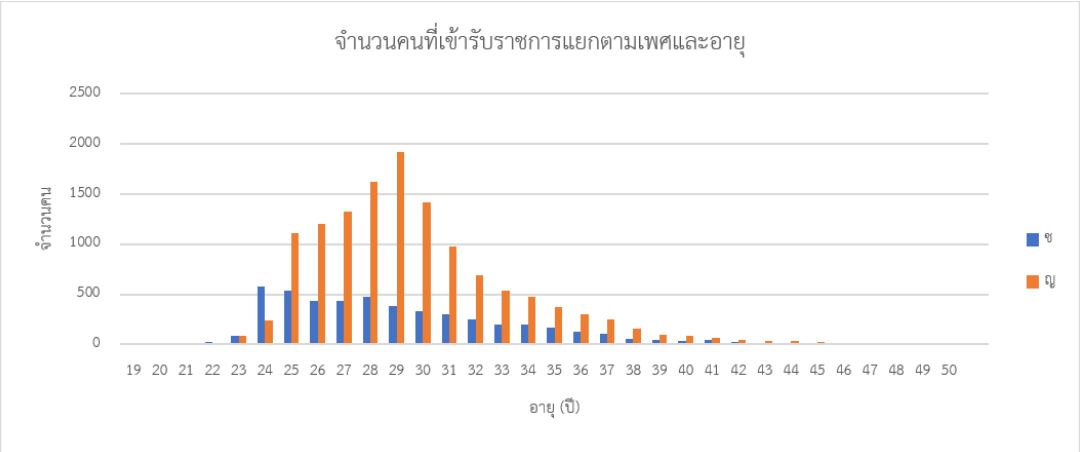
รูปที่ 4 - 8 กราฟแสดงค่ารักษาพยาบาลจากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นของบุคคลที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในจริงในปีงบประมาณ2557

รูปที่ 4-8 นี้คล้ายกับรูปที่ 4-5 แต่ต่างกันเพียง รูปที่ 4-8 เลือกพิจารณาเฉพาะผู้ที่เข้ารับการรักษาพยาบาลเป็นผู้ป่วยในของปีงบประมาณ 2557 จากรูปจะพบว่าหากการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นมีความแม่นยำ จุดของกราฟจะใกล้เส้นที่ค่าพยากรณ์เท่ากับค่าจริง แต่จากกราฟพบว่าจุดประมาณครึ่งหนึ่งจะกระจายอยู่รอบๆ และอีกครึ่งหนึ่งกระจายห่างเส้นออกไป แต่เมื่อพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลด้วยช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จะพบว่ามีค่าจริงเพียงร้อยละ 4.93 ในปี 2556 และร้อยละ 6.47 ในปี 2557 ที่อยู่นอกเหนือช่วงของค่ารักษาพยาบาลที่พยากรณ์ไว้

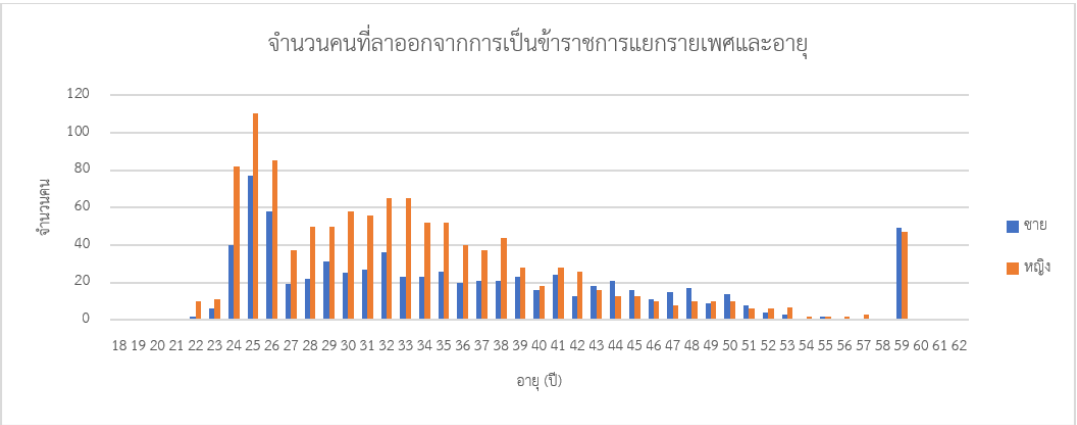
4.7 ผลการคาดการณ์ประชากรในอนาคต

อีกจุดประสงค์หนึ่งของงานวิจัยนี้คือการคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยใน ในอีก 5 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2558-2562 เมื่อได้ตัวแบบในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลแล้วในส่วนต่อไปจะเป็นการคาดการณ์ประชากร ซึ่งการคาดการณ์ประชากรข้าราชการพลเรือนและผู้รับบำนาญจะประกอบไปด้วย ประชากรปีฐาน อัตรามรณะ(ใช้อัตรามรณะของข้าราชการไทยในงานวิจัยของนางสาวพงษ์ธิดา ปัญญาจิรวุฒิ) การแจกแจงการรับข้าราชการเข้าใหม่ อัตราการออกจากการเป็นราชการ และอัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนน Charlson โดยหาอัตราดังกล่าวจากข้อมูลในปีงบประมาณ 2556-2557 แล้วให้การแจกแจงการรับข้าราชการเข้าใหม่ อัตราการออกจากการเป็นราชการ และอัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนน Charlson คงที่ตลอดช่วงการพยากรณ์

จากรูปที่ 4-9 เห็นได้ว่าอายุที่มีการเข้ารับราชการสูงนั้นอยู่ที่ 24 - 31 ปี การพิจารณาการรับเข้าเลือกพิจารณาถึงแค่อายุ 35 ปี เนื่องจากบุคคลที่จะได้สวัสดิการรับบำนาญนั้น จะต้องมีอายุราชการ 25 ปีขึ้นไป เมื่อให้ข้าราชการทุกคนเกษียณที่อายุ 60 ปี แล้ว การเข้ารับราชการหลังจากอายุ 35 ปี จะไม่ได้สวัสดิการในส่วนนี้ ผู้วิจัยจึงคาดว่าบุคคลที่เข้าหลังจากนี้จะมีเป็นจำนวนน้อย ซึ่งก็สอดคล้องกับความเป็นจริงตามรูปกราฟดังกล่าว



รูปที่ 4 - 9 กราฟแสดงจำนวนคนที่เข้ารับราชการแยกตามเพศและอายุ



รูปที่ 4 - 10 กราฟแสดงจำนวนคนที่ลาออกจากการเป็นข้าราชการแยกรายเพศและอายุ

เนื่องมาจากสมมุติฐานที่ว่าจำนวนข้าราชการจะคงที่ หมายถึงจำนวนคนเข้าเท่ากับจำนวนคนออก แต่สมมุติฐานทำให้ทราบเพียงแค่จำนวนคนที่รับเข้าใหม่ในปีถัดไปแต่ไม่ทราบลักษณะของรายบุคคลเป็นเหตุให้ผู้วิจัยต้องใช้การแจกแจงการรับเข้า เพื่อระบุลักษณะเพศ/อายุ ให้ตรงตามสัดส่วนที่เคยเกิดขึ้นในอดีต เมื่อพิจารณารูปที่ 4-10 พบว่าการลาออก(การออกด้วยสาเหตุอื่นนอกเหนือจากการตาย)ของข้าราชการเมื่ออายุสูงขึ้นจะน้อยลง โดยการออกจะเกิดขึ้นในช่วงอายุน้อยๆ มากสุดคือระหว่าง 24 - 26 ปี และเห็นได้ว่าการรับเข้าก็จะเกิดในช่วงอายุน้อยๆเช่นกัน ตามรูปที่ 4-9 ทำให้ผู้วิจัยไม่แยกพิจารณาคนเข้าและคนออก แต่ใช้จำนวนคนเพิ่มสุทธิมาคำนวณการแจกแจงอัตราการรับเข้าของข้าราชการที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี แยกตามเพศ/อายุ การรับเข้าพิจารณาเพียงช่วงอายุดังกล่าวนอกเหนือจากเหตุผลตามสมมุติฐานในตอน 3.4.1 แล้ว ยังสอดคล้องกับข้อมูลในปีฐานตามรูปที่ 4-9 ที่หลังจากอายุ 35 ปี การรับเข้าเกิดขึ้นน้อยมาก

ในกรณีของการลาออกจะใช้อัตราการลาออกซึ่งได้จากการคำนวณแยกตามเพศ/อายุ ตามสมมุติฐานในตอนที่ 3.4.1 ที่ข้าราชการจะมีการลาออกเริ่มตั้งแต่อายุ 36 ปี แสดงผลการคำนวณการแจกแจงอัตราการรับเข้า และอัตราการลาออก ของประชากรตามตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4 - 16 การแจกแจงอัตราร้อยละการรับข้าราชการตามเพศ/อายุ ณ ต้นปีงบประมาณ และอัตราร้อยละการออกจากการเป็นข้าราชการแยกตามเพศ/อายุ ณ ปลายปีงบประมาณ

การแจกแจงอัตราร้อยละการรับเข้าเป็นข้าราชการ			**อัตราร้อยละการออกจากการเป็นข้าราชการ**		
อายุ	**ชาย**	**หญิง**	**อายุ**	**ชาย**	**หญิง**
18	0	0	**36**	0.75	0.51
19	0	0	**37**	0.59	0.43
20	0	0	**38**	0.58	0.42
21	0	0	**39**	0.55	0.51
22	1	1	**40**	0.65	0.35
23	2	2	**41**	0.45	0.24
24	13	9	**42**	0.60	0.38
25	12	10	**43**	0.3	0.37
26	9	11	**44**	0.47	0.24
27	10	14	**45**	0.51	0.18
28	11	16	**46**	0.38	0.18
29	9	12	**47**	0.24	0.12
30	8	8	**48**	0.30	0.09
31	7	6	**49**	0.33	0.11
32	5	4	**50**	0.17	0.12
33	4	4	**51**	0.24	0.13
34	4	3	**52**	0.15	0.08
35	3	2	**53**	0.07	0.09
			54	0.06	0.11
			55	0.00	0.04
			56	0.04	0.04
			57	0.02	0.05
			58	0.00	0.09
			59	0.03	0.00
			60	100.00	100.00

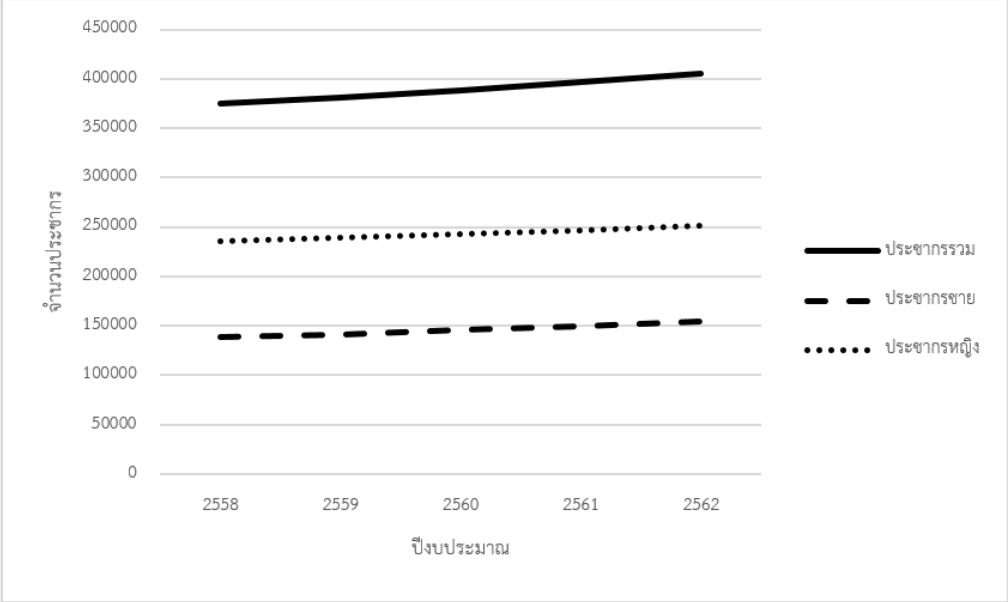
คะแนน Charlson เมื่อคำนวณตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในตอนที่ 3.4.2 จะได้เป็นอัตราส่วนตามสมการที่ 3.14 แสดงการเพิ่มขึ้นของคะแนนจากปี 2556 - 2557 ดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4 - 17 อัตราร้อยละการเปลี่ยนของคะแนน Charlson จากปี 2556 ไปยัง ปี 2557

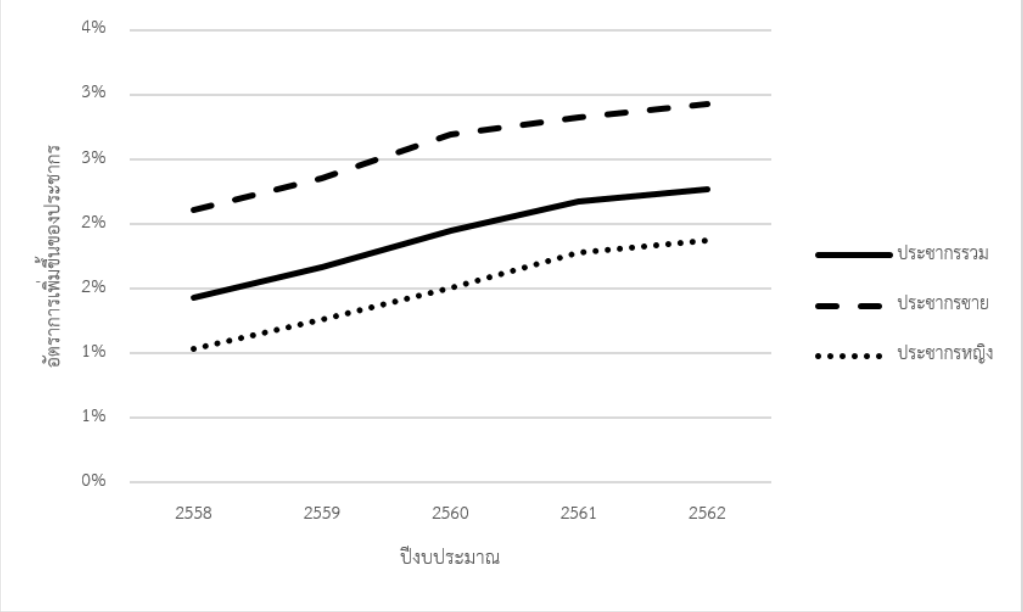
ปีงบประมาณ	2556																		
2557	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	18	20	22	24	26
0	0.99825																		
1	0.00058	0.90373																	
2	0.00055	0.05280	0.81726																
3	0.00001	0.02795	0.00508	0.60000															
4	0.00036	0.00932	0.13706	0.20000	0.86275														
5	0.00002	0.00621	-	0.10000	-	0.85714													
6	0.00005	-	0.01523	-	0.03922	-	0.66667												
7	0.00000	-	-	0.10000	0.00654	-	0.05556												
8	0.00007	-	-	-	0.05229	0.14286	-	0.76923											
9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00000										
10	0.00001	-	0.02030	-	-	-	0.16667	-	-	0.50000									
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07143									
12	0.00004	-	0.00508	-	0.01961	-	-	0.07692	-	-	0.53333								
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00000							
14	0.00001	-	-	-	0.00654	-	0.05556	0.03846	-	0.14286	0.20000	-	0.50000						
16	0.00001	-	-	-	-	-	0.05556	-	-	0.07143	0.06667	-	-	0.33333					
18	0.00001	-	-	-	-	-	-	0.03846	-	-	0.06667	-	-	0.33333	1.00000				
19	-	-	-	-	0.00654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
20	0.00000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.33333			
22	0.00001	-	-	-	0.00654	-	-	-	-	-	-	-	0.25000	0.16667	-	-	-		
24	0.00001	-	-	-	-	-	-	0.03846	-	0.07143	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	0.00001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25000	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	0.03846	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50000
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07143	-	-	-	0.16667	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00000	-
34	0.00000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06667	-	-	-	-	0.33333	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06667	-	-	-	-	-	1.00000	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50000
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07143	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.33333	-	-	-

จาก ตารางที่ 4-17 เห็นได้ว่าบางช่องมีอัตราส่วนการเปลี่ยนของคะแนน Charlson จากปี 2556 ไปยัง ปี 2557 เป็นร้อยละ 1 ตัวอย่างคือในปี 2556 บุคคลที่มีคะแนน Charlson 22 คะแนน ตารางข้างต้นแสดงอัตราร้อยละ 1 ในช่อง 38 คะแนน เมื่อเปลี่ยนไปยังปี 2557 ซึ่งหมายความว่าทุกคนที่มี 22 คะแนนในปี 2556 เมื่อถึงปี 2557 คะแนน Charlson จะเพิ่มขึ้นเป็น 38 คะแนน ดังที่กล่าวมานั้นอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง เพราะบุคคลที่มี 22 คะแนนอาจจะมีโอกาสที่คะแนนไม่เพิ่มเลย หรือเพิ่มเพียงเล็กน้อย แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูลในอดีต มีบุคคลที่คะแนน 22 อยู่คนเดียว จึงทำให้อัตราที่คำนวณได้บางกรณีไม่ค่อยสอดคล้องกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องใช้อัตราการเปลี่ยนของคะแนน Charlson ในตารางที่ 4-17 ในการศึกษาครั้งนี้

หลังจากนำอัตราส่วนทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นมาคาดการณ์ประชากรในปีงบประมาณ 2558-2562 ได้ผลสรุปออกมาดังนี้



รูปที่ 4 - 11 กราฟแสดงประชากรรวมจากการคาดการณ์



รูปที่ 4 - 12 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร

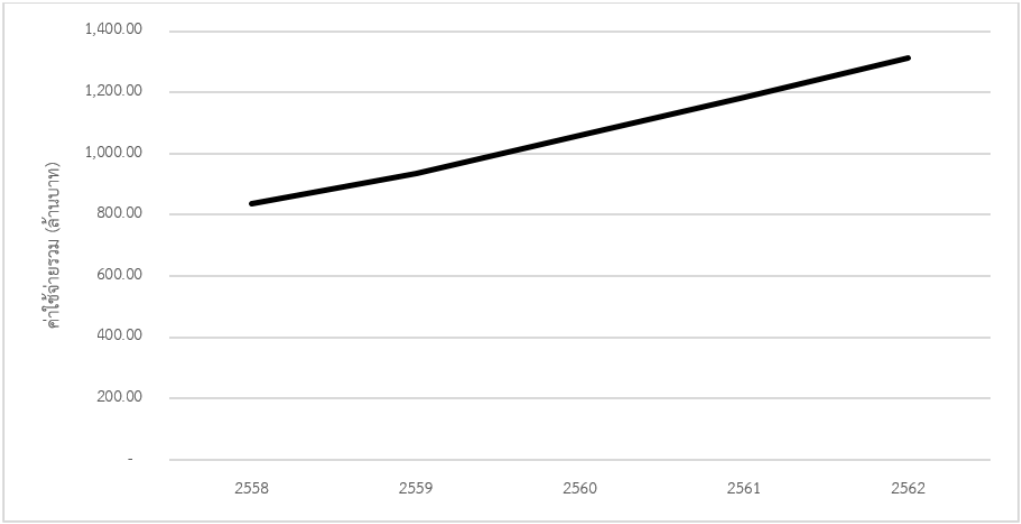
จากรูปที่ 4-11 และ 4-12 จะเห็นได้ว่าประชากรโดยรวมเพิ่มขึ้นทุกปี ในอัตราที่เพิ่มขึ้นระหว่างร้อยละ 1 - 2 แต่ในเพศชายจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรที่มากกว่าเพศหญิง

4.8 ผลการคาดการณ์ค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ

เมื่อคาดการณ์จำนวนประชากรและลักษณะของประชากรทั้งหมดใน ปีงบประมาณ 2558 – 2562 แล้ว นำผลของการคาดการณ์ประชากรมาแปลงเป็นตัวแปรเพื่อหาค่ารักษาพยาบาลรวมในแต่ละปีงบประมาณ โดยใช้ตัวแบบพยากรณ์ที่หาได้ในตอนที่ 4.6 เพื่อหาค่ารักษาพยาบาลรายบุคคล จากนั้นรวมค่ารักษาพยาบาลของประชากรทุกคนในแต่ละปีงบประมาณ ผลที่ได้จะเป็นไปตามตาราง 4-18

ตารางที่ 4 - 18 แสดงค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในจากการพยากรณ์ ปีงบประมาณ 2558-2562

ปีงบประมาณ	ผลรวมการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยใน	ค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลต่อคน	ร้อยละการเพิ่มขึ้นของค่ารักษาพยาบาล
2558	837,094,897	2,235.24	11.30
2559	934,544,962	2,454.68	11.64
2560	1,058,638,551	2,727.71	13.28
2561	1,185,121,278	2,988.84	11.95
2562	1,313,458,917	3,238.95	10.83



รูปที่ 4 - 13 ค่ารักษาพยาบาลรวมในแต่ละปีงบประมาณ (2558-2560)

จากตารางที่ 4-18 และรูปที่ 4-13 พบว่าค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ มีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยอัตราส่วนการเพิ่มในแต่ละปีมีค่าไม่แตกต่างกันมาก อยู่ที่ประมาณร้อยละ 11 โดยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในโดยเฉลี่ยต่อคนอยู่ที่ 2,235 - 3,239 บาท

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สนใจหาปัจจัยความเสี่ยงรายบุคคลของข้าราชการและผู้รับบำนาญที่จะมีผลต่อค่ารักษาพยาบาลของคนไข้ใน ซึ่งได้นำข้อมูลพื้นฐานรายบุคคลและประวัติการเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน ในปีงบประมาณ 2556-2557 มาพิจารณาด้วยกระบวนการทางสถิติ เพื่อสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ประกันภัย จากนั้นคาดการณ์ประชากรในอนาคต แล้วจึงพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในปี 5 ปีข้างหน้า คือปีงบประมาณ 2558-2562 และได้ผลสรุปออกมาดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์อยู่สามประการคือ ประการแรกคือการหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในโดยอิงจากฐานข้อมูลข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญที่มีอยู่ของกรมบัญชีกลาง ประการที่สองคือการนำปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มาสร้างตัวแบบในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลโดยใช้ตัวแบบ Zero-inflated Gamma ที่ใช้การอนุมานแบบเบย์จากเทคนิคมาร์คอฟเชน มอนติคาร์โล และประการที่สามคือการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ ในปีงบประมาณ 2558-2562 ผลลัพธ์ที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการกำหนดประมาณการภาระค่าใช้จ่ายของภาครัฐได้

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือข้อมูลพื้นฐานของข้าราชการพลเรือนสามัญและการเข้ารับการรักษาโดยใช้สิทธิ์สวัสดิการข้าราชการ จากกรมบัญชีกลาง ในปีงบประมาณ 2556-2557 ผลการศึกษาข้อมูลในปีงบประมาณ 2556 พบว่าจำนวนข้าราชการพลเรือนและผู้รับบำนาญ คือ 364,920 คน เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในคิดเป็นร้อยละ 6.99 ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในเฉลี่ยต่อคนอยู่ที่ 1,839 บาท เมื่อแยกพิจารณาค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลตามความแตกต่างของปัจจัยต่างๆแล้ว ความแตกต่างของปัจจัยคะแนน Charlson มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันมากที่สุด ส่วนปัจจัยอื่นๆเมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่ามีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน เว้นแต่ปัจจัยเงินเดือนที่บางกลุ่มค่าเฉลี่ยรักษาพยาบาลไม่แตกต่างกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อค่ารักษาพยาบาลจากการทบทวนวรรณกรรมมี 6 ปัจจัย คือ เพศ อายุ การศึกษา สถานะภาพสมรส เงินเดือน และ คะแนน Charlson แต่ด้วยข้อจำกัดของข้อมูล ปัจจัยด้านการศึกษาจึงได้ถูกตัดออก จึงเหลือเพียง 5 ปัจจัย ที่ถูกนำมาวิเคราะห์ ซึ่งพบว่าทั้ง 5 ปัจจัยมี

ความสัมพันธ์กับค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย และผู้รับบำนาญ จึงได้นำปัจจัยทั้ง 5 มาสร้างเป็นตัวแปรหุ่นได้ออกมา 9 ตัว ที่มีความเหมาะสมกับตัวแบบ

เมื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ได้แล้วจึงนำมาใช้พยากรณ์ค่ารักษาพยาบาล พบว่าให้ค่าที่คลาดเคลื่อนสูงเมื่อพิจารณาในรายบุคคล แต่เมื่อรวมค่าพยากรณ์ของค่ารักษาพยาบาลทั้งหมดแล้วเป็นค่ารักษาพยาบาลรวมในแต่ละปีงบประมาณ พบว่าความคลาดเคลื่อนเหลือเพียงร้อยละ 0.45 ในปี 2556 และ ร้อยละ 6.57 ในปี 2557

เมื่อทำการคาดการณ์จำนวนข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญในปี 2558-2562 แล้วนำไปใช้ในการคำนวณหาค่ารักษาพยาบาลเฉพาะผู้ป่วยในโดยตัวแบบพยากรณ์ที่สร้างขึ้น จะได้ค่ารักษาพยาบาลรายปีของปีงบประมาณ 2558-2562 ซึ่งเพิ่มขึ้นทุกปีด้วยอัตราร้อยละ 11 - 13 คิดเป็นเงิน 837 – 1,313 ล้านบาท โดยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในโดยเฉลี่ยต่อคนอยู่ที่ 2,235 – 3,239 บาท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ก่อนหน้านี้งานของ Watson ได้ใช้ตัวแบบสองส่วน การอนุมานทางสถิติแบบเบย์เซียน และกระบวนการมาร์คอฟ เชน มอนติคาร์โล ในการพยากรณ์ค่าใช้จ่ายสุขภาพของประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่า มีค่าใช้จ่ายที่เกินกว่าควอต์ไทต์ที่ 97.5 ของช่วงที่ทำนายไว้อยู่ร้อยละ 3.9 (Watson, 2013) งานวิจัยดังกล่าวได้ใช้ตัวแปรหุ่นถึง 37 ตัวในการสร้างตัวแบบเพราะข้อมูลรายบุคคลที่ถูกเก็บไว้มีความละเอียดมากพอทำให้ผลที่ออกมามีความคลาดเคลื่อนที่น้อยมาก ส่วนงานวิจัยนี้แม้ว่าจะใช้ตัวแบบและกระบวนการเดียวกับงานของ Watson แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่และปัจจัยที่มีผลมาแปลงเป็นตัวแปรหุ่นจะได้เพียง 9 ตัว (จากตอนที่ 4.4) ลักษณะของบุคคลจะมีความเป็นไปได้เพียง 144 แบบ ดังนั้นการหาค่าคาดหวังของการแจกแจงค่ารักษาพยาบาลแต่ละบุคคลก็จะเป็นไปได้ 144 ค่าเช่นเดียวกัน ในทางตรงกันข้ามค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงเป็นไปได้ไม่จำกัด ส่งผลให้การพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในรายบุคคลจึงมีความคลาดเคลื่อนที่สูง กล่าวคือตัวแบบยังไม่สามารถสื่อถึงค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจริงได้แม่นยำนัก แต่ในภาพรวมของค่ารักษาพยาบาลมีความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงน้อยมาก ส่งผลให้ตัวแบบนี้เหมาะสำหรับการหาค่ารักษาพยาบาลรวมของประชากรทั้งหมดมากกว่าการพยากรณ์ในรายบุคคล

การคาดการณ์ประชากร ซึ่งประกอบไปด้วยข้าราชการพลเรือนสามัญไทย และผู้รับบำนาญนั้น ผลที่ได้คือในแต่ละปีประชากรจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1-2 ต่อปี เมื่อเทียบกับงานวิจัยจากโครงการสนับสนุนการปฏิรูประบบบริการสาธารณสุข โดยความร่วมมือทางด้านสุขภาพระหว่าง ไทย-สหภาพยุโรป ในปี ค.ศ.2008 (สำนักงานประกันสังคม,2553) ที่ประมาณการค่าใช้จ่ายสุขภาพระหว่างปี ค.ศ. 2006-2020 มีการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ประกันภัย โดยการแยกค่าใช้จ่ายออกเป็น 3 กองทุนหลัก คือ สวัสดิการข้าราชการและครอบครัว สิทธิตามหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า (30 บาทรักษาทุกโรค) และ สิทธิประกันสังคม จากนั้นพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลจากความถี่ในการใช้บริการค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว และจำนวนประชากร ซึ่งในส่วนของผลการคาดการณ์ประชากรในปี 2558-2562 ในงานวิจัยของสำนักงานประกันสังคมนั้นเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 ต่อปี แม้ว่างานวิจัยที่กล่าวมาจะรวมลูกจ้างประจำเข้าไปด้วย แต่เนื่องจากผู้วิจัยใช้สมมติฐานและแนวคิดคล้ายกับงานวิจัยนี้จึงทำให้ผลลัพธ์ออกมาใกล้เคียงกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอานนท์(อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์ และคณะ,2559) ที่ฉายภาพประชากรข้าราชการไทยใน 30 ปีข้างหน้า ซึ่งสมมติฐานในการคาดการณ์ประชากรมีความแตกต่างกันหลายจุด ยกตัวอย่างเช่นผู้ที่เข้าเป็นผู้รับบำนาญจะต้องมีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป หรือการจำลองสถานการณ์ของอัตราการเติบโตในกลุ่มข้าราชการถึงสามสถานการณ์ ซึ่งสมมติฐานที่ใกล้เคียงมากที่สุดคือ อัตราการเติบโตของข้าราชการมีค่าคงที่ใน 15 ปีแรกและเป็นศูนย์

ใน 15 ปีต่อมา ซึ่งผลที่ออกมาเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของประชากรที่คาดการณ์ใน 30 ปีนั้นจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.46 ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากงานวิจัย ผู้วิจัยคาดว่าผลต่างที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นเพราะการพยากรณ์ในระยะยาวนั้นไม่ได้เปิดเผยตัวเลขระหว่างปี 2558-2562 โดยตรง จึงทำให้ร้อยละของประชากรที่เพิ่มขึ้นคำนวณจากการให้ทุกปีมีอัตราการเพิ่มที่เท่ากัน

งานวิจัยของสำนักงานประกันสังคมข้างต้นที่พยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลคล้ายกับงานวิจัยนี้ แต่ไม่สามารถนำผลการศึกษามาเทียบได้แม้จะมีการคำนวณแยกผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอก เพราะงานวิจัยดังกล่าวพิจารณาค่าใช้จ่ายเป็นกองทุน ซึ่งกองทุนสวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการนั้น จะรวมถึงลูกจ้างประจำ ผู้รับบำนาญ และผู้พึ่งพิง ต่างจากงานวิจัยนี้ที่สนใจเพียงเฉพาะข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญ เป็นเหตุให้ไม่มีงานวิจัยที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบ ดังนั้นในการศึกษาต่อไปควรพิจารณาค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของผู้มีสิทธิ์ทั้งหมด(ข้าราชการทั้งหมด รวมผู้พึ่งพิง ผู้รับบำนาญ และลูกจ้างประจำ)จากฐานข้อมูลของกรมบัญชีกลางมาเปรียบเทียบ แม้ว่าประชากรที่เราสนใจเป็นเพียงส่วนหนึ่งในผู้มีสิทธิ์สวัสดิการข้าราชการ แต่พบว่าการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายใน 5 ปีล่าสุด (2554-2558) คือ ร้อยละ 6 – 8 ต่อปี เฉลี่ยค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในต่อหัวของผู้มีสิทธิ์ทั้งหมดปี 2558 เท่ากับ 4,038 บาท ต่างจากผลการพยากรณ์จากงานวิจัยนี้ซึ่งพบว่าค่าใช้รักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 11-13 ต่อปี โดยมีค่าใช้จ่ายต่อหัวเฉลี่ยอยู่ที่ 2,235 – 3,239 บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นทุกปีในช่วงปี 2558-2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 ข้อเสนอแนะ

1.ค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในของข้าราชการ มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราที่สูง จากงานวิจัยนี้พบว่าสูงถึงร้อยละ 11-13 ดังนั้นภาครัฐควรเตรียมรับมือกับค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้น ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นนั้น คือโครงสร้างอายุประชากรที่จะเลื่อนไป เมื่อมีประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้เพิ่มค่าใช้จ่ายขึ้น อีกประการหนึ่งคือ คะแนน Charlson ที่เพิ่มมากขึ้น สื่อถึงการเป็นโรคเรื้อรังของประชากร ภาครัฐควรให้ความสนใจการลดอัตราการเกิดโรคของประชากร ดำเนินนโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาในระยะยาวที่ยั่งยืน เริ่มต้นจากการดูแลสุขภาพของข้าราชการตั้งแต่อายุยังน้อย เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่จะมีมากขึ้นในอนาคต

2.ตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในการศึกษานี้ ใช้ตัวแปรหุ่นในการพยากรณ์ซึ่งตัวแปรหุ่นนั้น 1 ตัวแปร สามารถเป็นได้เพียงสองค่า คือ 0 กับ 1 ดังนั้นจึงเกิดปัญหาค่าที่ได้จากการพยากรณ์มีจำกัด การที่จะแก้ปัญหาของตัวแบบคือต้องมีการพิจารณาปัจจัยให้มากขึ้น ดังจะเห็นได้ว่างานของ Watson (Watson , 2013) ที่ได้ใช้ตัวแปรหุ่นที่ในการพยากรณ์ถึง 37 ตัว และทำให้ค่ารักษาพยาบาลที่พยากรณ์สามารถเป็นไปได้หลายค่ากว่างานวิจัยนี้ ที่สร้างตัวแปรหุ่นขึ้นมาเพียง 9 ตัว เป็นเหตุให้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดในรายบุคคลสูงกว่างานของ Watson ดังนั้นในงานวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมเข้ามาด้วย เช่น โรคประจำตัว การทำประกันสุขภาพส่วนบุคคล การสูบบุหรี่ โรคเรื้อรังค่ารักษาพยาบาลสูงที่เคยเข้ารับการรักษา ค่าดัชนีมวลกาย (BMI : Body Mass Index) บริเวณที่อยู่อาศัย เป็นต้น

3.ดังที่กล่าวไปในข้อ 2. การพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลในงานวิจัยนี้ได้แปลงตัวแปรเชิงปริมาณ ให้เป็นตัวแปรหุ่น เนื่องจากตัวแปรมีสเกล (Scale) ที่แตกต่างกันมากทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนคำนวณตัวแบบย้อนกลับมาเป็นค่ารักษาพยาบาล ดังนั้นเพื่อความง่ายและสะดวกต่อการคำนวณ จึงได้เปลี่ยนให้ตัวแปรทั้งหมดเป็นตัวแปรหุ่น ทำให้ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความละเอียดอยู่แล้วหยาบลงมาก ดังนั้นอาจจะเป็นการดีกว่าหากใช้วิธีการปรับมาตรฐานตัวแปร (Standardize Variables)

4.การวัดความแม่นยำของตัวแบบที่ศึกษานี้นั้นไม่สามารถหาตัววัดทางสถิติที่จะสื่อถึงความแม่นยำของตัวแบบได้ เนื่องจากการหาความคลาดเคลื่อนจากค่าจริงโดยใช้ MAD และ MSE นั้นจะได้ค่าเป็นตัวเลข ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าความคลาดเคลื่อนนั้นมากหรือน้อย อีกทั้งไม่สามารถหาค่า MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ที่เป็นการวัดความคลาดเคลื่อนโดยการเทียบให้ออกมาเป็นอัตราส่วนได้เนื่องจากค่าจริงส่วนมากมีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาความสามารถในการพยากรณ์ของตัวแบบในทางอ้อมตามวิธีในงานของ Watson ที่แยกพิจารณาความน่าจะเป็นที่ได้จากการพยากรณ์ และการแจกแจงแกมมาดังที่ได้แสดงไปในบทที่ 4 ซึ่งก็ไม่สามารถชี้วัดได้ชัดเจนว่าตัวแบบมีความแม่นยำแค่ไหน เพราะการพิจารณาดังกล่าวต้องใช้วิจารณญานส่วนตัวของผู้วิจัยเป็นสำคัญดังนั้นงานวิจัยครั้งต่อไปควรสร้างเครื่องมือทางสถิติในการวัดความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์นี้

5.งานวิจัยนี้ได้กำหนดให้ข้าราชการพลเรือนสามัญไทยทุกคนเกษียณที่อายุ 60 ปีบริบูรณ์ แต่ในความเป็นจริงข้าราชการพลเรือนสามัญมีสิทธิเกษียณได้ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

ก. เกษียณที่อายุ 60 ปีบริบูรณ์ และมีเวลาราชการตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

ข. ลาออกขณะที่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป และมีเวลาราชการตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

ค. ลาออกขณะที่มีอายุไม่ถึง 50 ปี แต่มีเวลาราชการตั้งแต่ 25 ปีขึ้นไป

ง. ให้ออกด้วยเหตุทุพพลภาพหรือยุบตำแหน่ง โดยมีเวลาราชการตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

หากต้องการความแม่นยำของการคาดประมาณจำนวนผู้รับบำนาญในอนาคต ฐานข้อมูลข้าราชการต้องมีการระบุที่ชัดเจนว่าออกด้วยสาเหตุอะไร ได้สิทธิบำนาญหรือไม่ ซึ่งจะทำให้สามารถหาอัตราการเข้าสู่ในส่วนของผู้รับบำนาญได้ถูกต้องมากขึ้น

6.อัตราการเปลี่ยนคะแนน Charlson จากปี 2556 ไปยัง ปี 2557 นั้น คำนวณจากกลุ่มข้าราชการพลเรือนสามัญและผู้รับบำนาญส่งผลให้ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณมีอยู่จำกัด จำนวนตัวอย่างไม่เพียงพอต่อการอธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงของคะแนนที่แท้จริง เพราะการเปลี่ยนของคะแนนนั้นมีความเป็นไปได้หลายกรณีมาก ในบางกรณีอาจไม่ปรากฏในกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของคะแนน Charlson อาจมีความเกี่ยวเนื่องกับเพศ/อายุ แต่เนื่องด้วยตัวอย่างที่น้อยจึงไม่สามารถคำนวณอัตราแยกตามเพศ/อายุได้ การจะหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของคะแนน Charlson ควรหา

จากแหล่งข้อมูลที่มีประชากรมากกว่านี้ อาจจะเป็นฐานข้อมูลของคนทั้งประเทศ ดังนั้นในการศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงคะแนน (Transition Rate) ในกลุ่มประชากรทั้งประเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการทำความเข้าใจค่ารักษาพยาบาลในอนาคต

7.การตั้งสมมุติฐานให้การแจกแจงอัตราคนเข้าและอัตราการลาออกคงที่ทุกปีนั้น เนื่องด้วยข้อจำกัดทางข้อมูล ทำให้ไม่สามารถพิจารณาแนวโน้มที่เปลี่ยนไปได้ หากมีข้อมูลหลายปีควรพิจารณาแนวโน้มดังกล่าวประกอบด้วย เนื่องจากหากการแจกแจงเพศ/อายุของคนเข้าใหม่มีการเปลี่ยนแปลงไปก็จะส่งผลต่อลักษณะเฉพาะของประชากร อัตราการลาออกก็เช่นเดียวกันหากมีการเปลี่ยนแปลงก็จะส่งผลถึงจำนวนประชากร ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมากระทบกับผลการพยากรณ์ค่ารักษาพยาบาลโดยรวม

8.งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคการสร้างตัวแบบโดยใช้สถิติแบบเบย์ ซึ่งได้เปรียบเทียบกับการสร้างตัวแบบโดยสถิติแบบดั้งเดิม ซึ่งพบว่าสถิติแบบเบย์นั้นใช้ได้ดีกว่าอาจเนื่องด้วยข้อมูลของประชากรที่มีไม่มากดังนั้นการใช้สถิติแบบเบย์จึงเหมาะสมกว่า แต่หากประชากรมีจำนวนมากพอ ก็อาจจะต้องใช้สถิติแบบดั้งเดิม เพราะสถิติแบบเบย์จะมีข้อจำกัดด้านการรองรับข้อมูลของคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลาในการสร้างตัวแบบเป็นเวลานาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Booth, H., & Tickle, L. (2008). Mortality modelling and forecasting: A review of methods. *Annals of actuarial science,* 3(1-2), 3-43.

Breyer, F., & Felder, S. (2006). Life expectancy and health care expenditures: A new calculation for germany using the costs of dying. *Health policy,* 75(2), 178-186.

Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L., & MacKenzie, C. R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of chronic diseases,* 40(5), 373-383.

Cooper, N. J., Lambert, P. C., Abrams, K. R., & Sutton, A. J. (2007). Predicting costs over time using bayesian markov chain monte carlo methods: An application to early inflammatory polyarthritis. *Health economics,* 16(1), 37-56.

Cuckler, G., Martin, A., Whittle, L., Heffler, S., Sisko, A., Lassman, D., & Benson, J. (2011). Health spending by state of residence, 1991-2009. *Medicare & Medicaid Research Review,* 1(4).

Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among us adults: Findings from the third national health and nutrition examination survey. *Jama,* 287(3), 356-359.

Gelfand, A. E., & Smith, A. F. (1990). Sampling-based approaches to calculating marginal densities. *Journal of the American statistical association,* 85(410), 398-409.

Gilks, W. R. (1996). Full conditional distributions. *Markov chain Monte Carlo in practice*, 75-88.

Hasan, O., Meltzer, D. O., Shaykevich, S. A., Bell, C. M., Kaboli, P. J., Auerbach, A. D., . . . Schnipper, J. L. (2010). Hospital readmission in general medicine patients: A prediction model. *Journal of general internal medicine,* 25(3), 211-219.

Hennicot, J.-C., Schloz, W., & Thaworn Sakunphanit. (2009). *Thailand health care expenditure projection :* 2006-2020. Retrieved from Bangkok:

Hogan, P., Dall, T., & Nikolov, P. (2003). Economic costs of diabetes in the us in 2002. *Diabetes care,* 26(3), 917.

Klausen, H. H., Petersen, J., Lindhardt, T., Bandholm, T., Hendriksen, C., Kehlet, H., . . . Andersen, O. (2012). Outcomes in elderly danish citizens admitted with community-acquired pneumonia. Regional differencties, in a public healthcare system. *Respiratory medicine,* 106(12), 1778-1787.

Mustard, C. A., Kaufert, P., Kozyrskyj, A., & Mayer, T. (1998). Sex differences in the use of health care services. *New England Journal of Medicine,* 338(23), 1678-1683.

National Institutes of Health National Heart, L., and Blood Institute (NHLBI). (2012). Morbidity&mortality *Chart book*.

Polder, J. J., Barendregt, J. J., & van Oers, H. (2006). Health care costs in the last year of life—the dutch experience. *Social science & medicine,* 63(7), 1720-1731.

Quan, H., Li, B., Couris, C. M., Fushimi, K., Graham, P., Hider, P., . . . Sundararajan, V. (2011). Updating and validating the charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *American journal of epidemiology,* 173(6), 676-682.

Rosenberg, M. A., & Farrell, P. M. (2008). Predictive modeling of costs for a chronic disease with acute high-cost episodes. *North American actuarial journal,* 12(1), 1-19.

Van Walraven, C., Dhalla, I. A., Bell, C., Etchells, E., Stiell, I. G., Zarnke, K., . . . Forster, A. J. (2010). Derivation and validation of an index to predict early death or unplanned readmission after discharge from hospital to the community. *Canadian Medical Association Journal,* 182(6), 551-557.

Voskuijl, T., Hageman, M., & Ring, D. (2014). Higher charlson comorbidity index scores are associated with readmission after orthopaedic surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research®,* 472(5), 1638-1644.

Wagstaff, A. (2002). *Inequalities in health in developing countries: Swimming against the tide?* (Vol. 2795): World Bank Publications.

Watson, G. (2013). *Predicing health care expenditures with the mcmc procedure*. UCLA Center for Health Policy Research

Los Angeles: SAS Global Forum.

Zeng, Y., Crimmins, E. M., Carrière, Y., & Robine, J.-M. (2006). *Longer life and healthy aging* (Vol. 2): Springer Science & Business Media.

กระทรวงสาธารณสุข. (2553). บัญชีจำแนกโรคระหวางประเทศ ฉบับประเทศไทย (อังกฤษ – ไทย) (Vol. 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผานศึกในพระบรมราชูปถมภัมภ์.

เด่นเดือน นิคมบริรักษ์, & กิตติพงษ์ เรือนทิพย์. (2554). ศึกษาแนวทางการปฏิรูปองค์กรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการระบบสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลข้าราชการ. Retrieved from กรุงเทพฯ:

พงธิดา ปัญญาจิรวุฒิ. (2559). เงินสำรองของบำนาญสำหรับข้าราชการพลเรือนสามัญไทย. (ปริญญาโท), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2557). โครงการศึกษาผลลัพธ์ทางสุขภาพและความเป็นธรรมทางสุขภาพ. กรุงเทพฯ: วิฑูรย์.

สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย. (2552). *Health care reform project*. Retrieved from กระทรวงสาธารณสุข:

สุทธิมา ชำนวญเวช. (2549). การวิเคราะห์เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ.

สุพัตรา ศรีวณิชชากร. (2555). การจัดการโรคเรื้อรังในชุมชน. Paper presented at the ‘ร่วมพัฒนาระบบสุขภาพชุมชน’, อาคารสุขภาพแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดนนทบุรี.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก.

การกำหนดโรคที่ไม่สามารถให้เข้ารับราชการได้เนื่องจากเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติราชการ

คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน(ก.พ.)ได้กำหนดในร่าง กฎ ก.พ. ว่าด้วยโรค มีทั้งหมด 8 โรค คือ 1.วัณโรคในระยะแพร่กระจายเชื้อ 2.โรคเท้าช้างในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม 3.ยาเสพติดให้โทษ 4.โรคพิษสุราเรื้อรัง 5.โรคไตวายเรื้อรัง 6. โรคสมองเสื่อม 7.โรคทางจิตเวชในระยะที่ปรากฏอาการเด่นชันหรือรุนแรงและเป็นอุปสรรค ต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ 8.โรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคเรื้อรังที่ปรากฏอาการเด่นชัดหรือรุนแรงและเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ตามที่ ก.พ. กำหนด

ภาคผนวก ข.

สวัสดิการรักษาพยาบาลข้าราชการ

ผู้มีสิทธิได้แก่ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และผู้รับเบี้ยหวัดบำนาญ รวมถึงลูกจ้างชาวต่างประเทศซึ่งได้รับค่าจ้าง จากเงินงบประมาณรายจ่ายและสัญญาจ้างไม่ได้ระบุเกี่ยวกับค่ารักษาพยาบาลไว้ด้วย ในลักษณะของสวัสดิการนอกเหนือจากเงินเดือนที่ได้รับเมื่อผู้นั้นเจ็บป่วย หรือได้รับอุบัติเหตุเข้ารักษาพยาบาล ณ สถานพยาบาลโดยรัฐบาลจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายให้

ผู้ที่มีสิทธิ์เบิกค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาลของข้าราชการ

1. ข้าราชการ ซึ่งจะมีอายุอยู่ระหว่าง 18 (อายุน้อยสุดที่สามารถบรรจุเป็นข้าราชการได้) ถึง 60 (อายุเกษียณ ซึ่งอาจจะมีการเกษียณก่อนอายุที่กำหนดได้)
2. บิดา และมารดาของข้าราชการตามกฎหมาย
3. คู่สมรสที่จดทะเบียนถูกต้องตามกฎหมายของข้าราชการ
4. บุตรตามกฎหมายของข้าราชการ ตั้งแต่คลอดจนบรรลุนิติภาวะ (มีสองกรณีคืออายุครบ 20 ปี หรือ การสมรส โดยชายและหญิงอายุ 17 ปี บริบูรณ์) มากสุด 3 คน(ถ้าพ่อแม่เป็นข้าราชการทั้งคู่ บุตรก็จะได้รับสิทธิ์เพียง 3 คน)

สิทธิประโยชน์รอบด้านทั้งบริการผู้ป่วยนอกและใน ทันตกรรม ค่ายาเวชภัณฑ์ ค่าอาหารและห้องพิเศษ ค่าคลอดบุตร โดยรับบริการที่สถานพยาบาลรัฐแห่งใดก็ได้ หรือโรงพยาบาลเอกชนกรณีฉุกเฉินแบบผู้ป่วยใน แต่เบิกได้ไม่เกิน 3,000 บาท ซึ่งรูปแบบวิธีการจ่ายเงินแบ่งออกเป็นผู้ป่วยนอกและ

ผู้ป่วยใน ผู้ป่วยนอกจะจ่ายตามบริการและราคาที่เรียกเก็บย้อนหลัง สำหรับผู้ป่วยในจ่ายตามรายการป่วยในอัตราที่กำหนด

“ค่ารักษาพยาบาล” หมายถึงเงินที่สถานพยาบาลเรียกเก็บในการรักษาพยาบาล ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. ค่ายา รวมถึงเลือด และส่วนประกอบของเลือดหรือสารทดแทน อาหารทางเลือด ค่าออกซิเจน และอื่นๆที่ใช้ในการบำบัดรักษาโรค
   1.1. ยาที่สามารถเบิกได้เป็นยาที่ใช้รักษาโรคที่เป็นอยู่ในปัจจุบันให้หาย หรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย และอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ
   1.2. ยาสมุนไพรที่ขึ้นทะเบียนประเภทแผนโบราณ
   1.3. หากเป็นยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติ ต้องให้คณะกรรมการแพทย์วินิจฉัยและรับรอง
   1.4. ไม่สามารถเบิกยาที่แพทย์สั่งสำรองเพื่อรักษาโรค
   1.5. วัคซีนพิษสุนัขบ้า จะเบิกได้เมื่อโดนกัดแล้วแพทย์เห็นสมควรว่าอาจได้รับเชื้อจนอาจเกิดการเจ็บป่วยภายหลัง จึงสารถเบิกได้
   1.6. วัคซีนป้องกัน(หัด,คางทูม,ทัยฟอยด์,ตับอักเสบ,ไวรัสบี)เบิกไม่ได้เพราะถือเป็นการป้องกันโรค
   1.7. ยาอมเบิกไม่ได้เพราะไม่ใช่การบำบัดรักษาโรคโดยตรง
   1.8. แคลเซียม D-REDOXON หากแพทย์เห็นว่าจำเป็นต่อการรักษาจึงจะเบิกได้
   1.9. ยาสระผมขจัดรังแคเบิกไม่ได้เพราะถือว่าเป็นเครื่องสำอาง
   1.10. ยาลดความอ้วนเบิกไม่ได้เพราะถือว่าไม่ได้เป็นการบำบัดอาการเจ็บป่วย
   1.11. ยาไวอากร้า (Viagra) เบิกไม่ได้เพราะถือว่าไม่ได้เป็นการบำบัดอาการเจ็บป่วย
2. ค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาโรค
3. ค่าบริการทางการแพทย์ ค่าตรวจ ค่าวินิจฉัยโรค แต่ไม่รวมค่าพยาบาลพิเศษหรือค่าอื่นๆที่มีลักษณะเป็นเงินตอบแทนพิเศษ
4. ค่าห้องและค่าอาหารตลอดเวลาที่เข้ารับการรักษา
   4.1. ค่าห้องให้คิดจำนวนวันนอนโดยการนับเวลาตั้งแต่เวลาที่สถานพยาบาลรับ ตัวผู้ป่วยไว้เป็นผู้ป่วยในจนถึงวันเวลาที่สถานพยาบาลจำหน่ายผู้ป่วยออกจากสถานพยาบาล ให้นับยี่สิบสี่ชั่วโมงเป็นหนึ่งวัน ถ้าไม่ถึงหรือเกินยี่สิบสี่ชั่วโมงนับได้เกินหกชั่วโมง ให้ถือเป็นหนึ่งวันเพื่อการเบิกจ่ายค่าห้องและค่าอาหาร ดังนี้

4.1.1. ค่าเตียงสามัญและค่าอาหารเบิกได้เท่าที่จ่ายจริง แต่ไม่เกินวันละ 200 บาท โดยไม่จำกัดจำนวนวัน

4.1.2. ค่าห้องและค่าอาหารนอกจาก (4.1.1) เบิกได้เท่าที่จ่ายจริง แต่ไม่เกิน วันละ 600 บาท เป็นระยะเวลาไม่เกิน 13 วัน ส่วนที่เกินกว่านั้นผู้มีสิทธิจะต้องรับภาระเอง เว้นแต่คณะกรรมการแพทย์ที่ผู้อำนวยการสถานพยาบาลแต่งตั้งวินิจฉัยว่าจำเป็นต้องรักษาเกินกว่า 13 วัน ให้เบิกค่าห้องและค่าอาหารได้ตามจำนวนที่คณะกรรกมาแพทย์วินิจฉัย โดยใช้หนังสือรับรองประกอบการเบิกจ่าย

4.1.3. กรณีสถานพยาบาลรับผู้ป่วยในแล้ว ปรากฏว่า มีความจำเป็นทางการแพทย์ต้องไปรักษายังสถานพยาบาลอื่นในวันแรก หรือผู้ป่วยเสียชีวิตภายหลังหากนับได้เกินหกชั่วโมง ให้เบิกค่าห้องและค่าอาหาร ดังนี้

- เตียงสามัญ ไม่เกิน 100 บาท
- เตียงพิเศษ ไม่เกิน 200 บาท

5. ค่าตรวจสุขภาพประจำปี

5.1. สิทธิได้รับเงินสวัสดิการเกี่ยวกับการตรวจสุขภาพประจำปี ต้องเป็นข้าราชการลูกจ้างประจำหรือผู้ได้รับเบี้ยหวัด บำนาญ

5.2. เข้ารับการตรวจสุขภาพในสถานพยาบาลของทางราชการ

5.3. ค่าตรวจสุขภาพให้เบิกได้ตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โรคที่สามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลได้

ผู้มีสิทธิ์จะต้องเป็นโรคที่เกิดจากการเจ็บป่วยหรือโรคที่เกิดลักษณะผิดปกติและแพทย์เห็นว่าจำเป็นต้องทำการรักษา มิฉะนั้นจะเกิดอันตรายแก่สุขภาพของผู้ป่วยแต่ต้องมิใช่เป็นการกระทำเพื่อเป็นการเสริมความงาม หรือเพื่อป้องกันโรค

1. กรณีหญิงที่ตั้งครรภ์ จะเบิกไม่ได้หากเป็นการตรวจครรภ์ระยะเริ่มแรก ตรวจหญิงเป็นผู้ที่มีบุตรยาก สำหรับการตรวจครรภ์และการตรวจโครโมโซม จะเบิกได้หากเป็นไปเพื่อการบำบัดรักษา หรือแพทย์เห็นว่าจำเป็นต้องตรวจเพื่อหาสาเหตุของโรคหรือลักษณะความผิดปกติทางร่างกาย ในกรณีที่คลอดในโรงพยาบาลเอกชน จะพิจารณาเป็นรายกรณีไป จะเบิกได้ต่อเมื่อเหตุการณ์ที่ หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาทันที อาจมีอันตรายถึงชีวิต

2. โรคฟัน การขูดหินปูน และการรักษาคลองรากฟันเพื่อรักษาฟันแท้ไม่ให้ชำรุด ถือว่าเบิกได้ แต่การใส่เดือยฟัน การเคลือบฟัน เครื่องมือกันฟันล้มจะเบิกไม่ได้ ในส่วนของการจัดฟัน จะเบิกได้ก็ต่อเมื่อระบบบดเคี้ยวผิดปกติจำเป็นต้องการจัดฟันเพื่อให้ระบบขบเคี้ยวให้คืนสู่สภาพปกติ เท่านั้น
3. การผ่าตัดตาเพื่อแก้ไขหนังตาตกบดบังนัยน์ตา หรือ เพื่อแก้ไขความโค้งของกระจกตา ถือว่าเบิกได้ ส่วนการแก้ไขสายตาสั้นไม่ถือเป็นการรักษาการเจ็บป่วยจึงเบิกไม่ได้ แต่หากตาเป็นต้อหินการยิงแสงเลเซอร์ เพื่อใช้ในการบำบัดรักษาโรคต้อหิน ถือเป็นการรักษาพยาบาล
4. โรคไต สถานพยาบาลของทางราชการ เบิกเป็นค่ารักษาพยาบาลได้ตามรายการที่เรียกเก็บ เว้นแต่ค่าอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาเบิกได้ตามประเภทและอัตราที่กำหนด กรณีสถานพยาบาลของเอกชน เบิกได้ในลักษณะเหมาจ่ายครั้งละไม่เกิน 1,500 บาท และเป็นเฉพาะกรณีที่สถานพยาบาลของรัฐไม่อาจให้บริการได้และได้ส่งไปทำการรักษาโดยการฟอกเลือด
5. โรคสตรีวัยหมดประจำเดือนจะเบิกค่ารักษาพยาบาลได้ ในกรณีแพทย์ได้สั่งวิตามินอี (Vitamin E) โดยแพทย์รับรองในใบเสร็จ รับเงินค่ารักษาพยาบาลในช่อง “เบิกได้” ทั้งนี้เพราะโรคสตรีวัยหมดประจำเดือน เป็นโรคที่จำเป็นต้อง ดูแลรักษาเพราะจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกายและทำให้เกิดโรคต่าง ๆ
6. ค่าหัดบำบัด (นวดแผนไทย) ค่าประคบสมุนไพร ถือเป็นค่ารักษาพยาบาลจึงเบิกจ่ายได้

ข้อยกเว้นในการได้รับเงินค่ารักษาพยาบาล

1. ในกรณีที่ได้รับสวัสดิการจากหน่วยงานอื่น ประกันสังคม หรือประกันชีวิตแล้ว จะไม่สามารถเบิกได้อีก เว้นแต่เงินที่ได้นั้นน้อยกว่าที่รัฐบาลจะให้ ผู้มีสิทธิจะได้รับในส่วนต่างที่ขาดไปนั้น
2. กรณีที่ได้รับเงินจ่ายใช้จ่ายจากสวัสดิการข้าราชการแล้วภายหลังได้รับเงินชดเชยจากหน่วยงานอื่น ผู้มีสิทธิต้องคืนเงินค่าใช้จ่ายสวัสดิการที่ได้รับไปแล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค.

การเบิกจ่ายในสถานพยาบาลของทางราชการ

ผู้มีสิทธิ และบุคคลในครอบครัวที่เข้ารับการรักษาพยาบาลของทางราชการสามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลได้ทั้งกรณีผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

ตารางที่ ค - 1 ระบบและวิธีการเบิกจ่ายของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน
<u>ระบบการเบิกจ่าย</u> -ตามที่สถานนพยาบาลเรียกเก็บ (Fee for Services) + ตามอัตราที่กระทรวงการคลังกำหนด(ค่าบริการสาธารณสุข อุปกรณ์ และอวัยวะเทียม)	<u>ระบบการเบิกจ่าย</u> - ตามกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (Diagnosis Related Groups : DRGs) ยกเว้นค่าห้อง ค่าอาหาร อุปกรณ์ และอวัยวะเทียม (เบิกตามอัตราที่กระทรวงการคลังกำหนด)
<u>วิธีการเบิก</u> 1. นำใบเสร็จรับเงินมาวางเบิกที่ต้นสังกัด 2. โรงพยาบาลเบิกจ่ายตรงกับกรมบัญชีกลาง(ระบบเบิกจ่ายตรง)	<u>วิธีการเบิก</u> 1. ขอหนังสือรับรองสิทธิ(หนังสือต้นสังกัด)เพื่อเข้ารับการรักษา 2. โรงพยาบาลเบิกจ่ายตรงกับกรมบัญชีกลาง(ระบบเบิกจ่ายตรง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง.

กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (DIAGNOSIS RELATED GROUP : DRG)

เป็นการจัดระบบผู้ป่วยที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ป่วยที่ มีการเจ็บป่วย การรักษา และการใช้ทรัพยากรในการรักษาใกล้เคียงกันอยู่กลุ่มเดียวกัน ในการได้มาของชุดตัวเลขกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมนั้นจะต้องมีการเก็บข้อมูล โรคหลัก (Principal Diagnosis) โรครอง (Secondary Diagnosis) กระบวนการรักษา ผ่าตัด หรือหัตถการ (Procedure) อายุปี อายุวัน ระยะเวลาวันนอน เพศ น้ำหนัก ประเภทการชำระ (Discharge Type)

ตัวเลขกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมของไทย ที่ใช้อยู่จะมีตัวเลขทั้งหมด 5 ตัว แทนเป็น MMDDC

MM = MDC (00 - 26, 28) หมวดใหญ่ของกลุ่มโรค(Major Diagnostic Category) ส่วนใหญ่แบ่งตามระบบต่างๆของร่างกาย

DD = DC (01 - 49, 50 - 99) กลุ่มผู้ป่วนที่มีลักษณะต่างๆตามการวินิจฉัยและการรักษาใกล้เคียงกัน(Disease Cluster)

C = CC (0 - 4, 9) เป็นความซับซ้อนของการรักษา (Complication and Comorbidity) แสดงได้ถึงการมีโรครอง และยิ่งตัวเลขมาก จะแสดงถึงการรักษาที่ซับซ้อนมากขึ้น

(ชัยโรจน์ ซึงสนธิพร , 2555)

หมายเหตุ : ยังมีค่ามาตรฐานของ DRG ที่บ่งบอกค่าอื่นๆ คือ น้ำหนักสัมพัทธ์ (RW-Relative weight) วันนอนเฉลี่ย (WTLOS) จุดตัดวันนอนเกินเกณฑ์ (OT-Out Trim Point) น้ำหนักสัมพัทธ์ที่ปรับตามวันนอน (AdjRw-Adjusted Relative Weight) แต่จะไม่กล่าวถึงในที่นี้

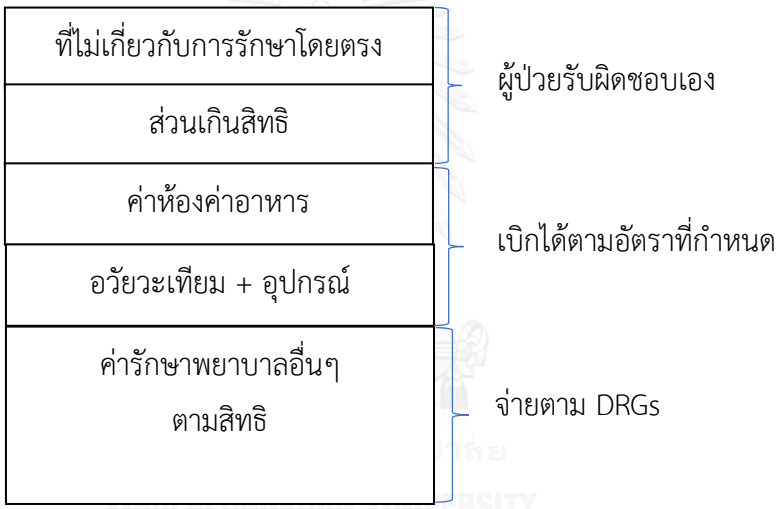
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.

ระบบการเบิกจ่ายเงินผู้ป่วยในโดยระบบ DRG

เป็นระบบการเบิกจ่ายค่ารักษาผู้ป่วยในโดยเกณฑ์กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม เป็นการเปลี่ยนวิธีการจ่ายเงินระหว่างสถานพยาบาลและสถานพยาบาลของทางราชการ จากเดิมจ่ายตามรายการเรียกเก็บ (Fee for Services) กลายมาเป็นการตกลงจ่ายล่วงหน้าตามกลุ่มโรค (Case Base) ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2550

ระบบ DRGs เป็นเพียงค่ารักษาบางส่วนหนึ่งที่กรมบัญชีกลางจ่ายให้แก่สถานพยาบาล และสำหรับอัตราที่จ่ายให้กับสถานพยาบาลนั้นเป็นอัตราที่คำนวณมาจากข้อมูลการรักษาพยาบาลของสถานพยาบาลแต่ละแห่ง 3 ปีย้อนหลัง



รูปที่ จ - 1 แผนผังระบบการเบิกแบบ DRG

ภาคผนวก ฉ.

ระบบจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลระหว่างสถานพยาบาลกับกรมบัญชีกลาง

ได้เริ่มการเบิกจ่ายด้วยระบบฎีกาอิเล็กทรอนิกส์ (ระบบเบิกจ่ายตรง) ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2545 ต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนเชื่อมโยงวิธีดังกล่าวเข้ากับระบบบริหารงานการเงินการคลังภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS) โดยเริ่มจากผู้ป่วยในเป็นอันดับแรก ซึ่งสำนักงานกลางสารสนเทศบริการสุขภาพ(สกส.) เป็นผู้วางและบริหารระบบ ต่อมาได้พัฒนาระบบการเบิกจ่ายเงินกรณีผู้ป่วยนอก ทั้งนี้ เมื่อข้อมูลการรักษาพยาบาลได้ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้นจาก สกส. แล้ว จะถูกส่งกลับไปยังสถานพยาบาลเพื่อยืนยัน และรับรองความถูกต้องของข้อมูล พร้อมทั้งให้สถานพยาบาลจัดทำเอกสารคำขอเบิกเงินสวัสดิการรักษาพยาบาลในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อแสดงเจตนาในการขอเบิกเงินกับกรมบัญชีกลางผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS)

การเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาลจากกรมบัญชีกลางจ่ายให้กับสถานพยาบาล

กรณีผู้ป่วยใน : เดือนละ 1 ครั้ง (จ่ายให้ร้อยละ 80 ของยอดที่วางเบิก) และ
ทุก 3 เดือนจะจ่ายร้อยละ 20 ที่เหลือ

กรณีผู้ป่วยนอก : สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (เดือนละ 4 ครั้ง)

การเบิกจ่ายในสถานพยาบาลของเอกชน

ผู้มีสิทธิ และบุคคลในครอบครัวที่เข้ารับการรักษาพยาบาลของเอกชนสามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลได้เฉพาะกรณีเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในเท่านั้น(ผู้ป่วยนอกเบิกไม่ได้) ทั้งนี้ต้องเข้าหลักเกณฑ์เจ็บป่วย หรือประสบอุบัติเหตุฉุกเฉิน จำเป็นเร่งด่วน หากไม่รักษาในทันทีทันใดอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้

Chulalongkorn University

เงื่อนไขการเบิกจ่าย

1. เข้ารับการรักษาพยาบาลในสถานพยาบาลของเอกชนหรือสถานพยาบาลของเอกชนอื่นซึ่งไม่ใช่สถานพยาบาลของเอกชนตามพระราชกฤษฎีกาฯ (กล่าวคือ มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนไม่ถึง 26 เตียง)
2. เข้ารับการรักษาพยาบาลประเภทผู้ป่วยใน
3. เฉพาะกรณี (1)ประสบอุบัติเหตุ (2)อุบัติภัย (3)มีความจำเป็นเร่งด่วน
4. ซึ่งหากมิได้รับการรักษาในทันที ทันใดอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตของบุคคลดังกล่าว

ตารางที่ ฉ - 1 ระบบและการเบิกจ่ายในกรณีเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเอกชน

ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน
<u>ระบบการเบิกจ่าย</u> ไม่มี (เบิกไม่ได้)	<u>ระบบการเบิกจ่าย</u> 1. ค่าห้องค่าอาหารตามที่กระทรวงการคลังกำหนด 2. อุปกรณ์และอวัยวะเทียมตามที่กระทรวงการคลังกำหนด 3. ค่ารักษานอกจาก 1. และ 2. เบิกได้ครึ่งหนึ่งของที่จ่ายไป แต่ไม่เกิน 3,000 บาท
<u>วิธีการเบิก</u> ไม่มี (เบิกไม่ได้)	<u>วิธีการเบิก</u> - นำใบเสร็จรับเงินมาวางเบิกที่ต้นสังกัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ช.

คะแนนของ Charlson แบบเก่า

ตารางที่ ช - 1แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบเก่า

คะแนนที่ให้คนไข้	เงื่อนไข
1	- โรคหัวใจขาดเลือด (Myocardial infarct) - โรคหัวใจวาย (Congestive heart failure) - โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Peripheral vascular disease) - โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease) - โรคสมองเสื่อม (Dementia) - โรคปอดเรื้อรัง (Chronic pulmonary disease) - โรคระบบเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue disease) - โรคกระเพาะอาหาร (Ulcer disease) - โรคไขมันพอกตับ ขั้นเริ่มต้น (Mild liver disease) - โรคเบาหวาน (Diabetes)
2	- โรคทางระบบประสาทและสมอง (Hemiplegia) - โรคไตขั้นปานกลาง หรือขั้นรุนแรง (Moderate or severe renal disease) - โรคเบาหวานที่อวัยวะล้มเหลว (Diabetes with end organ damage) - เนื้องอกใดๆ (Any tumor) - โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) - โรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง(Lymphoma)
3	- โรคตับ ขั้นปานกลาง หรือขั้นรุนแรง (Moderate or severe liver disease)
6	- มะเร็งระยะลุกลาม (Metastatic solid tumor) - โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือเอดส์ (AIDS)

ที่มา : Charlson และคณะ (1987)

คะแนนของ Charlson แบบใหม่

ตารางที่ ช - 2 แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบใหม่

(บัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10)

เงื่อนไขกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม	รหัสบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศฉบับแก้ไขครั้งที่ 10 (สาม หรือสี่ตัวแรก ตามที่ระบุไว้)	คะแนน
โรคหัวใจวาย (Congestive heart failure)	I099, I255, I420, I425, I426, I427, I428, I429, I43, I50 P290	2
โรคสมองเสื่อม (Dementia)	F00, F01, F02, F03, F051 G30, G311	2
โรคปอดเรื้อรัง (Chronic pulmonary disease)	I278, I279 J40, J41, J42, J43, J44, J45, J47, J60, J61, J62, J63, J64, J65, J66, J67, J684, J701, J703	1
โรคระบบเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน /โรคไข้รูมาติก (Connective tissue disease/rheumatic disease)	M05, M06, M315, M32, M33, M34, M351, M353, M360	1
โรคไขมันพอกตับ ขั้นเริ่มต้น (Mild liver disease)	B18 K700, K701, K702, K703, K709, K713, K714, K715, K717, K73, K74, K760, K762, K763, K764, K768, K769 Z944	2
โรคเบาหวานที่มีความซับซ้อน (Diabetes with complications)	E102, E103, E104, E105, E107, E112, E113, E114, E115, E117, E132, E133, E134, E135, E137, E142, E143, E144, E145, E147	1
โรคอัมพาตครึ่งล่าง โรคทางระบบประสาทและสมอง (Paraplegia and hemiplegia)	G041, G114, G801, G802, G81, G82, G830, G831, G832, G833, G834, G839	2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ช - 3 (ต่อ) แสดงการกำหนดคะแนนของ Charlson แบบใหม่

โรคไต (Renal disease)	N032, N033, N034, N035, N036, N037, N052, N053, N054, N055, N056, N057, N18, N19, N250 Z490, Z491, Z492, Z940, Z992	1
โรคมะเร็ง (Cancer)	C00, C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C30, C31, C32, C33, C34, C37, C38, C39, C40, C41, C43, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C81, C82, C83, C84, C85, C88, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97	2
โรคตับ ขั้นปานกลาง หรือขั้นรุนแรง (Moderate or severe liver disease)	I850, I859, I864, I982 K704, K711, K721, K729, K765, K766, K767	4
มะเร็งระยะแพร่กระจาย (Metastatic carcinoma)	C77, C78, C79, C80	6
โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (AIDS)	B24, O987	4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- หากเป็นโรคที่อยู่ในกลุ่มวินิจฉัยโรคเดียวกัน จะนับคะแนนเพียงแค่ครั้งเดียว เช่นหากเป็นโรครหัส I43 และ I50 จะนับคะแนนเท่ากับ 2

- หากเป็นโรคที่อยู่ต่างกลุ่มวินิจฉัยโรค จะนำคะแนนมารวมกัน เช่นหากเป็นโรครหัส I50 และ F00 จะนับคะแนนเท่ากับ 4 (2+2)

(สถาบันแคนนาดา, 2014 :ออนไลน์)

ภาคผนวก ซ.

ตารางมรณะของข้าราชการที่ใช้ในงานวิจัยนี้ มาจากงานวิจัยของ พงษ์ธิดา ปัญญาจิรวุฒิ

ตารางที่ ซ - 1 แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศชาย ปีงบประมาณ 2556 – 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
26	0.00170	0.00170	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031	0.00031
27	0.00170	0.00170	0.00041	0.00041	0.00042	0.00043	0.00043	0.00044
28	0.00169	0.00169	0.00051	0.00053	0.00054	0.00055	0.00057	0.00058
29	0.00167	0.00167	0.00062	0.00064	0.00066	0.00068	0.00069	0.00071
30	0.00160	0.00160	0.00071	0.00073	0.00075	0.00077	0.00079	0.00081
31	0.00158	0.00158	0.00077	0.00079	0.00081	0.00082	0.00084	0.00085
32	0.00158	0.00158	0.00080	0.00081	0.00083	0.00084	0.00085	0.00086
33	0.00160	0.00160	0.00081	0.00082	0.00083	0.00084	0.00085	0.00085
34	0.00165	0.00165	0.00083	0.00083	0.00084	0.00085	0.00086	0.00086
35	0.00173	0.00173	0.00086	0.00088	0.00089	0.00090	0.00092	0.00093
36	0.00183	0.00183	0.00094	0.00096	0.00099	0.00102	0.00104	0.00106
37	0.00196	0.00196	0.00105	0.00110	0.00114	0.00118	0.00123	0.00127
38	0.00212	0.00212	0.00119	0.00125	0.00132	0.00138	0.00144	0.00150
39	0.00231	0.00231	0.00133	0.00141	0.00149	0.00156	0.00164	0.00171
40	0.00257	0.00257	0.00144	0.00153	0.00162	0.00170	0.00178	0.00186
41	0.00281	0.00281	0.00153	0.00162	0.00170	0.00178	0.00186	0.00193
42	0.00307	0.00307	0.00158	0.00166	0.00173	0.00180	0.00186	0.00193
43	0.00336	0.00336	0.00161	0.00167	0.00172	0.00177	0.00182	0.00187
44	0.00368	0.00368	0.00163	0.00167	0.00171	0.00174	0.00177	0.00180
45	0.00395	0.00395	0.00168	0.00170	0.00172	0.00174	0.00175	0.00177
46	0.00437	0.00437	0.00175	0.00177	0.00178	0.00179	0.00179	0.00180
47	0.00488	0.00488	0.00186	0.00187	0.00188	0.00189	0.00189	0.00190
48	0.00546	0.00546	0.00199	0.00200	0.00201	0.00201	0.00202	0.00202
49	0.00612	0.00612	0.00211	0.00212	0.00213	0.00214	0.00215	0.00216
50	0.00703	0.00703	0.00222	0.00223	0.00223	0.00224	0.00224	0.00225

ตารางที่ ซ 1 (ต่อ) แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศชาย ปีงบประมาณ 2556 - 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
51	0.00777	0.00777	0.00230	0.00229	0.00229	0.00228	0.00228	0.00228
52	0.00851	0.00851	0.00237	0.00235	0.00233	0.00231	0.00230	0.00228
53	0.00925	0.00925	0.00252	0.00247	0.00243	0.00239	0.00237	0.00234
54	0.01001	0.01001	0.00279	0.00272	0.00266	0.00261	0.00256	0.00253
55	0.01064	0.01064	0.00326	0.00317	0.00310	0.00303	0.00298	0.00293
56	0.01153	0.01153	0.00397	0.00386	0.00378	0.00371	0.00364	0.00359
57	0.01255	0.01255	0.00489	0.00479	0.00469	0.00461	0.00455	0.00449
58	0.01371	0.01371	0.00599	0.00587	0.00578	0.00570	0.00563	0.00557
59	0.01502	0.01502	0.00716	0.00705	0.00696	0.00687	0.00680	0.00674
60	0.01665	0.01665	0.00831	0.00820	0.00811	0.00803	0.00796	0.00790
61	0.01826	0.01826	0.00936	0.00926	0.00917	0.00909	0.00902	0.00896
62	0.02002	0.02002	0.01028	0.01018	0.01009	0.01002	0.00995	0.00989
63	0.02195	0.02195	0.01108	0.01099	0.01091	0.01084	0.01078	0.01072
64	0.02408	0.02408	0.01187	0.01179	0.01172	0.01166	0.01160	0.01156
65	0.02656	0.02656	0.01272	0.01265	0.01260	0.01255	0.01250	0.01247
66	0.02913	0.02913	0.01376	0.01371	0.01366	0.01363	0.01360	0.01357
67	0.03197	0.03197	0.01504	0.01501	0.01498	0.01496	0.01495	0.01493
68	0.03513	0.03513	0.01659	0.01659	0.01659	0.01659	0.01660	0.01660
69	0.03868	0.03868	0.01832	0.01836	0.01839	0.01841	0.01844	0.01846
70	0.04224	0.04224	0.02017	0.02024	0.02031	0.02037	0.02042	0.02047
71	0.04698	0.04698	0.02200	0.02212	0.02222	0.02232	0.02240	0.02248
72	0.05250	0.05250	0.02375	0.02392	0.02406	0.02419	0.02430	0.02441
73	0.05886	0.05886	0.02533	0.02552	0.02569	0.02584	0.02598	0.02610
74	0.06612	0.06612	0.02677	0.02696	0.02713	0.02728	0.02742	0.02754
75	0.07474	0.07474	0.02816	0.02832	0.02847	0.02860	0.02872	0.02883
76	0.08375	0.08375	0.02973	0.02984	0.02994	0.03003	0.03011	0.03019
77	0.09359	0.09359	0.03159	0.03162	0.03165	0.03168	0.03172	0.03175
78	0.10433	0.10433	0.03388	0.03381	0.03375	0.03370	0.03366	0.03363
79	0.11600	0.11600	0.03665	0.03645	0.03628	0.03613	0.03600	0.03589
80	0.12850	0.12850	0.03985	0.03948	0.03917	0.03890	0.03867	0.03845

ตารางที่ ซ 1 (ต่อ) แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศชาย ปีงบประมาณ 2556 - 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
81	0.14225	0.14225	0.04333	0.04276	0.04227	0.04185	0.04148	0.04115
82	0.15713	0.15713	0.04696	0.04613	0.04542	0.04481	0.04428	0.04380
83	0.17320	0.17320	0.05067	0.04952	0.04855	0.04771	0.04698	0.04633
84	0.19052	0.19052	0.05452	0.05300	0.05173	0.05063	0.04968	0.04884
85	0.20905	0.20905	0.05868	0.05677	0.05516	0.05379	0.05259	0.05154
86	0.22900	0.22900	0.06345	0.06111	0.05917	0.05750	0.05605	0.05477
87	0.25031	0.25031	0.06927	0.06653	0.06423	0.06227	0.06057	0.05907
88	0.27302	0.27302	0.07669	0.07354	0.07091	0.06866	0.06671	0.06498
89	0.29712	0.29712	0.08628	0.08273	0.07977	0.07723	0.07503	0.07308
90	0.32311	0.32311	0.09772	0.09378	0.09048	0.08765	0.08519	0.08300
91	0.34978	0.34978	0.11127	0.10694	0.10330	0.10017	0.09744	0.09502
92	0.37772	0.37772	0.12881	0.12412	0.12016	0.11674	0.11375	0.11110
93	0.40695	0.40695	0.15454	0.14956	0.14535	0.14171	0.13851	0.13567
94	0.43749	0.43749	0.19322	0.18811	0.18378	0.18003	0.17672	0.17378
95	0.46934	0.46934	0.25061	0.24560	0.24134	0.23763	0.23437	0.23145
96	0.50250	0.50250	0.32952	0.32486	0.32088	0.31742	0.31437	0.31163
97	0.53696	0.53696	0.42971	0.42565	0.42218	0.41916	0.41648	0.41408
98	0.57269	0.57269	0.54512	0.54185	0.53905	0.53660	0.53443	0.53248
99	0.60965	0.60965	0.66607	0.66368	0.66162	0.65982	0.65822	0.65678
100	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ซ - 2 แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศหญิง ปีงบประมาณ 2556 - 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
26	0.00055	0.00055	0.00014	0.00016	0.00017	0.00018	0.00020	0.00021
27	0.00057	0.00057	0.00018	0.00020	0.00022	0.00024	0.00026	0.00028
28	0.00059	0.00059	0.00021	0.00023	0.00025	0.00028	0.00030	0.00033
29	0.00062	0.00062	0.00023	0.00025	0.00028	0.00030	0.00033	0.00036
30	0.00064	0.00064	0.00024	0.00026	0.00029	0.00031	0.00033	0.00036
31	0.00067	0.00067	0.00025	0.00027	0.00028	0.00030	0.00032	0.00034
32	0.00071	0.00071	0.00027	0.00027	0.00028	0.00029	0.00030	0.00031
33	0.00075	0.00075	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0.00029	0.00030
34	0.00081	0.00081	0.00033	0.00032	0.00032	0.00031	0.00031	0.00031
35	0.00087	0.00087	0.00039	0.00038	0.00037	0.00036	0.00036	0.00035
36	0.00094	0.00094	0.00046	0.00045	0.00044	0.00043	0.00043	0.00042
37	0.00102	0.00102	0.00053	0.00052	0.00052	0.00051	0.00051	0.00051
38	0.00112	0.00112	0.00059	0.00058	0.00058	0.00058	0.00058	0.00058
39	0.00122	0.00122	0.00062	0.00062	0.00063	0.00063	0.00063	0.00064
40	0.00133	0.00133	0.00064	0.00064	0.00065	0.00065	0.00065	0.00066
41	0.00146	0.00146	0.00064	0.00064	0.00064	0.00064	0.00065	0.00065
42	0.00160	0.00160	0.00063	0.00062	0.00062	0.00062	0.00062	0.00062
43	0.00175	0.00175	0.00063	0.00062	0.00061	0.00061	0.00060	0.00060
44	0.00192	0.00192	0.00065	0.00063	0.00062	0.00061	0.00061	0.00060
45	0.00209	0.00209	0.00069	0.00068	0.00066	0.00065	0.00064	0.00063
46	0.00229	0.00229	0.00077	0.00074	0.00072	0.00071	0.00070	0.00068
47	0.00251	0.00251	0.00085	0.00083	0.00080	0.00079	0.00077	0.00076
48	0.00275	0.00275	0.00095	0.00092	0.00089	0.00087	0.00085	0.00084
49	0.00301	0.00301	0.00104	0.00101	0.00098	0.00095	0.00093	0.00091
50	0.00332	0.00332	0.00115	0.00110	0.00106	0.00103	0.00100	0.00098

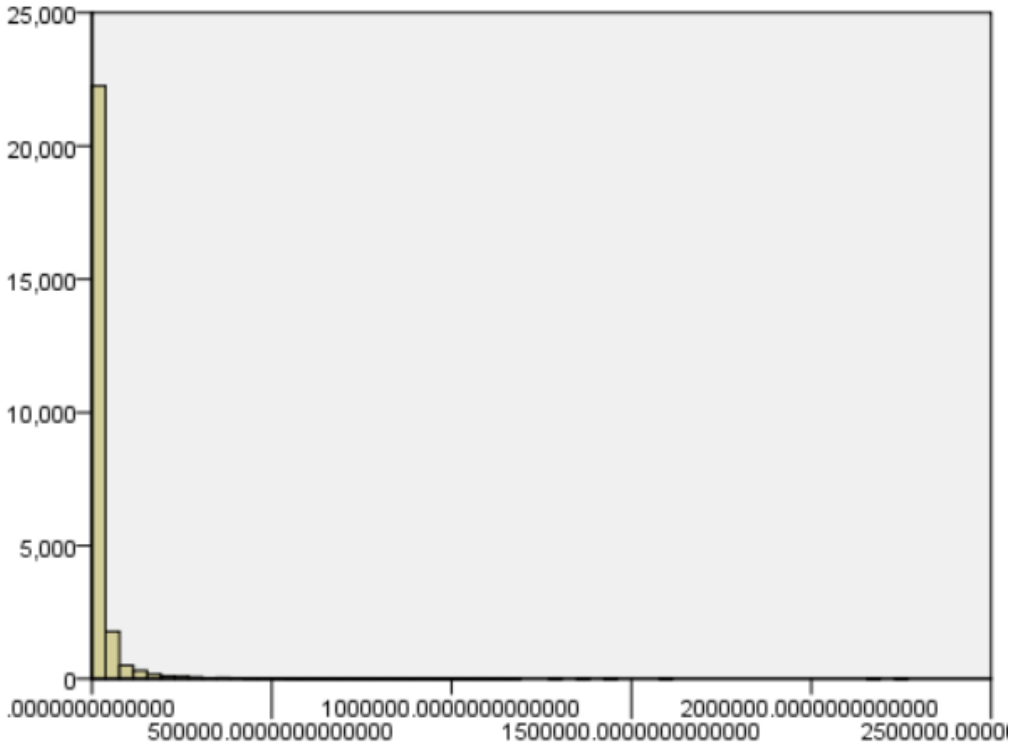
ตารางที่ ซ 2 (ต่อ)แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศหญิง ปีงบประมาณ 2556 - 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
51	0.00361	0.00361	0.00127	0.00121	0.00116	0.00113	0.00109	0.00107
52	0.00392	0.00392	0.00142	0.00136	0.00131	0.00126	0.00122	0.00119
53	0.00425	0.00425	0.00163	0.00156	0.00150	0.00145	0.00141	0.00137
54	0.00460	0.00460	0.00189	0.00182	0.00176	0.00170	0.00166	0.00162
55	0.00496	0.00496	0.00221	0.00213	0.00208	0.00203	0.00198	0.00195
56	0.00538	0.00538	0.00256	0.00250	0.00244	0.00240	0.00236	0.00232
57	0.00585	0.00585	0.00294	0.00287	0.00282	0.00277	0.00274	0.00270
58	0.00639	0.00639	0.00332	0.00325	0.00319	0.00314	0.00310	0.00306
59	0.00698	0.00698	0.00370	0.00360	0.00353	0.00347	0.00342	0.00337
60	0.00774	0.00774	0.00409	0.00397	0.00387	0.00379	0.00372	0.00366
61	0.00847	0.00847	0.00454	0.00438	0.00424	0.00414	0.00404	0.00396
62	0.00927	0.00927	0.00504	0.00485	0.00468	0.00455	0.00443	0.00433
63	0.01015	0.01015	0.00562	0.00540	0.00522	0.00506	0.00493	0.00482
64	0.01114	0.01114	0.00627	0.00604	0.00585	0.00569	0.00556	0.00544
65	0.01223	0.01223	0.00696	0.00674	0.00656	0.00641	0.00629	0.00617
66	0.01352	0.01352	0.00765	0.00746	0.00731	0.00718	0.00707	0.00697
67	0.01502	0.01502	0.00835	0.00820	0.00807	0.00797	0.00788	0.00780
68	0.01676	0.01676	0.00905	0.00894	0.00884	0.00876	0.00869	0.00863
69	0.01878	0.01878	0.00984	0.00975	0.00968	0.00962	0.00956	0.00952
70	0.02115	0.02115	0.01078	0.01071	0.01065	0.01060	0.01056	0.01052
71	0.02385	0.02385	0.01194	0.01188	0.01183	0.01179	0.01175	0.01172
72	0.02696	0.02696	0.01341	0.01335	0.01330	0.01325	0.01321	0.01318
73	0.03052	0.03052	0.01529	0.01522	0.01517	0.01513	0.01509	0.01505
74	0.03460	0.03460	0.01755	0.01748	0.01742	0.01737	0.01733	0.01729
75	0.03914	0.03914	0.02016	0.02007	0.02000	0.01994	0.01989	0.01984
76	0.04448	0.04448	0.02306	0.02294	0.02284	0.02276	0.02269	0.02263
77	0.05056	0.05056	0.02614	0.02596	0.02582	0.02570	0.02559	0.02550
78	0.05743	0.05743	0.02922	0.02895	0.02874	0.02856	0.02840	0.02827
79	0.06515	0.06515	0.03213	0.03175	0.03143	0.03117	0.03094	0.03074
80	0.07387	0.07387	0.03471	0.03418	0.03373	0.03336	0.03303	0.03275

ตารางที่ ซ 2 (ต่อ)แสดงอัตราตายกลางปีของข้าราชการพลเรือนสามัญไทย เพศหญิง ปีงบประมาณ 2556 - 2563

ปีงบประมาณ	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563
อายุ								
81	0.08340	0.08340	0.03691	0.03621	0.03563	0.03513	0.03470	0.03432
82	0.09389	0.09389	0.03878	0.03790	0.03717	0.03655	0.03601	0.03553
83	0.10538	0.10538	0.04040	0.03935	0.03847	0.03772	0.03706	0.03649
84	0.11792	0.11792	0.04206	0.04085	0.03983	0.03895	0.03819	0.03751
85	0.13141	0.13141	0.04416	0.04279	0.04164	0.04065	0.03979	0.03903
86	0.14621	0.14621	0.04707	0.04556	0.04428	0.04319	0.04224	0.04139
87	0.16222	0.16222	0.05120	0.04955	0.04816	0.04697	0.04593	0.04500
88	0.17945	0.17945	0.05701	0.05522	0.05372	0.05242	0.05129	0.05028
89	0.19791	0.19791	0.06495	0.06302	0.06139	0.05998	0.05875	0.05765
90	0.21816	0.21816	0.07466	0.07257	0.07080	0.06927	0.06792	0.06672
91	0.23882	0.23882	0.08639	0.08412	0.08220	0.08053	0.07907	0.07776
92	0.26059	0.26059	0.10220	0.09976	0.09769	0.09589	0.09430	0.09288
93	0.28349	0.28349	0.12664	0.12407	0.12188	0.11997	0.11829	0.11678
94	0.30752	0.30752	0.16488	0.16226	0.16002	0.15806	0.15633	0.15478
95	0.33272	0.33272	0.22303	0.22046	0.21826	0.21634	0.21463	0.21310
96	0.35907	0.35907	0.30404	0.30166	0.29961	0.29782	0.29623	0.29480
97	0.38659	0.38659	0.40765	0.40558	0.40380	0.40223	0.40085	0.39959
98	0.41526	0.41526	0.52743	0.52576	0.52432	0.52306	0.52194	0.52092
99	0.44505	0.44505	0.65317	0.65195	0.65090	0.64997	0.64914	0.64840
100	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000

ภาคผนวก ฌ.



รูปที่ ฌ - 1 กราฟแสดงการแจกแจงความถี่ของค่ารักษาพยาบาลเฉพาะข้าราชการพลเรือนสามัญไทย และผู้รับบำนาญผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นป่วยใน ปีงบประมาณ 2556

ตารางที่ ฌ - 1 แสดงค่าสถิติค่ารักษาพยาบาลรักษาพยาบาลของผู้เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยใน

ค่าสถิติของค่ารักษาพยาบาลเฉพาะข้าราชการพลเรือนสามัญไทยและผู้รับบำนาญ ที่เข้ารับการรักษาเป็นป่วยใน ปีงบประมาณ 2556	
จำนวนผู้เข้ารับการรักษา	25495
Minimum	0.54
Sum	670957011.7
Mean	26317.19991
Std. Deviation	64003.39984
Skewnes	11.289
Kurtosis	216.588

ภาคผนวก ญ.

ชุดคำสั่งที่ใช้ในโปรแกรม SAS เพื่อหาค่าการแจกแจงของพารามิเตอร์
ในตัวแบบ Zero-inflated Gamma

```
proc mcmc data=CivilServants2556 outpost=mcmcout nmc=200000 nbi=10000 thin=50
propcov=quanew init=random;
array alpha[9] alpha1-alpha9;
array beta[9] beta1-beta9;
array gamma[9] gamma1-gamma9;
array x[9] x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9;
/* one block of parameters */
parms (alpha: beta: gamma: alpha0 beta0 gamma0) 1;
 /* uninformative prior distributions */
prior alpha: ~ normal(1,sd=1);
prior gamma: ~ normal(0,sd=1);
prior beta: ~ normal(0,sd=1);
/* compute linear predictors */
xg = gamma0;
xb = beta0;
xa = alpha0; do i = 1 to 9;
xg = xg + x[i]*gamma[i];
xb = xb + x[i]*beta[i];
xa = xa + x[i]*alpha[i];
end;
p0 = logistic(xg);
mu = exp(xb);
sd = exp(xa);
a = (mu**2) / (sd**2);
b = mu / (sd**2);
/* compute contribution to the log likelihood */
if y = 0 then ll = log(p0);
else if y > 0 then ll = log(1-p0) + a*log(b) - log(gamma(a)) + (a-1)*log(y) - b*y;
model y ~ general(ll);
run;
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวกัญญ์วรา ตาธรรม สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และปัจจุบันศึกษาในระดับปริญญาโท คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี สาขาประกันภัย จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ติดต่อผู้วิจัยได้ที่ (บ้าน) 1298/1182 ลุมพินี นราธิวาส-เจ้าพระยา ถ.พระราม3 ช่องนนทรี ยานนาวา กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 083-9417770 หรือ อีเมล kanvara_20104@hotmail.com

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University