

แบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ซ้ำมภาษาโดยใช้เหมืองข้อความ



นางสาวพรรณี จตุณราพิทย์

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

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Model for Classify ICD-10 TM Cross Language Using Text Mining

Miss Pornrat Jatunarpit



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ข้ามภาษาโดยใช้ เหมือนข้อความ
โดย	นางสาวพรรณี จตุรภาพิชย์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ภิรมย์โสภา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ นายแพทย์กฤษณ์ เจริญลาภ

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์)  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ภิรมย์โสภา)  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(อาจารย์ นายแพทย์กฤษณ์ เจริญลาภ)  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ เหมืองสิน)  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(นายแพทย์วิฑูรย์ เจนบุญไทย)

พรรค์มี จตุณราพิทย์ : แบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ข้ามภาษาโดยใช้เหมืองข้อความ (Model for Classify ICD-10 TM Cross Language Using Text Mining) อ.ที่  
 ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.เกริก ภริมย์โสภา, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: อ. นพ.  
 กฤษณ์ เจริญลาภ, 56 หน้า.

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีส่วนเข้ามาช่วยงานทางการแพทย์มากมาย ซึ่งส่วนหนึ่งของงานเวช  
 ระเบียนในการจำแนกโรคเพื่อบันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ก็เช่นกัน แต่เนื่องด้วยระบบปัจจุบันโดยหลัก  
 มนุษย์ยังเป็นผู้ดำเนินการและต้องอาศัยความรู้เฉพาะทาง ความชำนาญของทำงาน ซึ่งวิทยานิพนธ์  
 ฉบับนี้ได้นำเสนอแบบจำลองในการจำแนก ไอซีดี-เทน ทีเอ็มอัตโนมัติโดยใช้เหมืองข้อความ ซึ่งได้นำ  
 การค้นคืนมาช่วยในการวิเคราะห์คำ เพิ่มความแม่นยำในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม และ  
 อัลกอริทึมที่ใช้ในการจำแนกไอซีดี-เทน ทำการเลือกโดยเปรียบเทียบผลคำวินิจฉัย 3,000 คำวินิจฉัย  
 จากผู้เชี่ยวชาญกับอัลกอริทึมนาอิวเบย์ การตัดสินใจต้นไม้ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน เพื่อหาค่า  
 ความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ และค่าระลอก ผลลัพธ์ที่ได้อัลกอริทึมนาอิวเบย์ให้ค่าความถูกต้อง และ  
 ค่าความแม่นยำสูงสุด วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงเลือกอัลกอริทึมนาอิวเบย์เพื่อทำการสร้างแบบจำลอง  
 การจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

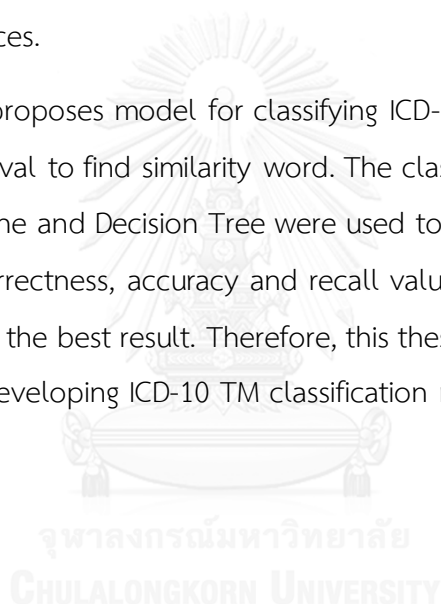
# # 5771002021 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: ICD-10 TM; TEXT MINING; IR; MACHINE LEARNING; THAI DIAGNOSIS

PORNRAT JATUNARAPIT: Model for Classify ICD-10 TM Cross Language Using Text Mining. ADVISOR: ASST. PROF. KRERK PIROMSOPA, Ph.D., CO-ADVISOR: CHRIS CHAROENLAP, M.D., 56 pp.

Nowadays, technology has been involved in medical area for various purposes including Medical Records which ICD-10 TM classification for ICD-10 TM record is one of its parts. However, the existing system for record ICD-10 TM requires specialist or expertise for classifying ICD-10 TM that leads to the late of processing, incorrectness or serious consequences.

This thesis proposes model for classifying ICD-10 TM using machine learning and information retrieval to find similarity word. The classifier algorithms, Naïve Bayes, Support Vector Machine and Decision Tree were used to compare with 3,000 diagnosis note for retrieving correctness, accuracy and recall values. The results were exposed that Naïve Bayes gives the best result. Therefore, this thesis has decided to adopt Naïve Bayes algorithm for developing ICD-10 TM classification model.



Department:	Computer Engineering	Student's Signature .....
Field of Study:	Software Engineering	Advisor's Signature .....
Academic Year:	2015	Co-Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.เกริก ภิมรัมย์โสภาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อ. นพ.กฤษณ์ เจริญลาภ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์(ร่วม) เป็นอย่างยิ่งที่ไม่เพียงสละเวลาให้ คำปรึกษา คำแนะนำ แนวทางในการดำเนินงาน ทั้งยังให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มกำลังเมื่อเกิด ปัญหาในการดำเนินงาน ตลอดจนสละเวลาส่วนตัวในการตรวจทานเอกสารต่าง ๆ ให้คำปรึกษา เมื่อพบปัญหาหรืออุปสรรค ในการทำวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.ณัฐวุฒิ หนูไฟโรจน์ ผศ. ดร. วีระ เหมือนสิน และ นพ. วิทวัส เจนบุญไทย คณะกรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ สำหรับปรับปรุง เสนอแนวทางวิธีการเพื่อให้ดำเนินงานอย่างราบรื่น แนะนำแหล่งข้อมูลที่สามารถ ขอความอนุเคราะห์ในการใช้ข้อมูลได้

ขอขอบคุณ คณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ที่ให้ความรู้ตลอดหลักสูตรการศึกษา

ขอขอบคุณ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลความจำเป็นวิจัยเพื่อใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และญาติพี่น้อง รวมถึงเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกท่านที่ คอยให้การสนับสนุน และให้กำลังใจที่ดีเสมอมา

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	10
สารบัญรูปภาพ .....	11
บทที่ 1 บทนำ .....	12
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	12
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	14
1.3 ขอบเขตงานวิจัย .....	14
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	14
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย .....	14
1.6 โครงสร้างของเนื้อหาวิทยานิพนธ์ .....	15
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	16
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	16
2.1.1 รหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (ICD-10 TM) [1] .....	16
2.1.2 เหมืองข้อความ (Text Mining) [4] .....	18
2.1.3 การค้นคืนข้อมูลสารสนเทศข้ามภาษา (Cross-Language Information Retrieval: CLIR) [4, 5] .....	19
2.1.4 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) .....	20
2.1.5 เล็กซ์โต (LexTo) .....	21
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	21
2.2.1 กลุ่มการค้นคืนสารสนเทศข้ามภาษาและการค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมาย .....	21

2.2.2	กลุ่มการทำเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง.....	21
2.2.3	ระบบค้นหาไอซีดี-เทน สำหรับงานเวชระเบียน .....	22
บทที่ 3 การออกแบบแบบจำลอง.....		24
3.1	การเก็บรวบรวมและเตรียมข้อมูล.....	24
3.2	สร้างแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	25
3.2.1	การรวบรวมข้อมูล.....	25
3.2.2	การค้นคืนบันทึกของแพทย์ .....	26
3.2.3	การเรียนรู้ของเครื่อง.....	27
3.3	พัฒนาเครื่องมือเพื่อทำการทดสอบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	28
3.3.1	แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แสดงฟังก์ชันของเครื่องมือที่ใช้ในการ ทดสอบแบบจำลอง.....	29
3.4	การออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ.....	30
3.5	การแสดงผลลำดับการทำงาน.....	30
3.6	การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	31
3.7	เครื่องมือในการพัฒนาแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	32
3.7.1	ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ.....	32
3.7.2	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ.....	32
บทที่ 4 การทดสอบเครื่องมือในการประเมิน และการอภิปราย .....		33
4.1	การประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง.....	33
4.1.1	ผลการวัดประสิทธิภาพของตัวแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มโดยใช้ เวก้า.....	34
4.1.2	ผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กับ ผลการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มจากโปรแกรมเวก้า.....	34
4.2	การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม.....	35



4.3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม.....	36
4.4 ข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลอง .....	37
บทที่ 5 บทสรุป.....	38
5.1 สรุปผลวิทยานิพนธ์ .....	38
5.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการทำวิทยานิพนธ์ .....	38
5.3 แนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์.....	38
รายการอ้างอิง .....	39
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	56



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการตัดคำจากบันทึกของแพทย์โดยโปรแกรมเล็กซ์โต .....	26
ตารางที่ 2 ตัวอย่างรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	27
ตารางที่ 3 คำอธิบายยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ .....	29
ตารางที่ 4 คำอธิบายยูสเคสการแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	29
ตารางที่ 5 คำอธิบายยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กรณีเครื่องมือในการ จำแนกแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ผิดพลาด .....	30
ตารางที่ 6 ความต้องการเชิงหน้าที่ .....	30
ตารางที่ 7 แสดงการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	33
ตารางที่ 8 ผลการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	34
ตารางที่ 9 ผลการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มระหว่าง โปรแกรมเวก้าและเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลอง .....	34
ตารางที่ 10 ผลการทดสอบยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ .....	35
ตารางที่ 11 ผลการทดสอบยูสเคสการแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	35
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กรณีเครื่องมือใน การจำแนกแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ผิดพลาด .....	36
ตารางที่ 13 แสดงตัวอย่างคำวินิจฉัยที่ทำการทดสอบกับเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลองการ จำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	36

## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1 แสดงการทำงานการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มของผู้ป่วยใน (OPD) ของโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ .....	13
ภาพที่ 2 แสดงตัวอักษร 2 หลักแรกของรหัสกำกับและคำอธิบาย .....	16
ภาพที่ 3 ภาพแสดงหลักการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	18
ภาพที่ 4 แสดงแบบจำลองแบบง่ายของเหมืองข้อความ [4] .....	19
ภาพที่ 5 แสดงแนวคิดและวิธีการดำเนินงาน .....	24
ภาพที่ 6 ภาพรวมการทำงานของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	25
ภาพที่ 7 ภาพรวมการทำงานของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม .....	28
ภาพที่ 8 แผนภาพยูสเคสแสดงฟังก์ชันของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองการ จำแนก .....	29
ภาพที่ 9 แสดงแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) .....	31
ภาพที่ 10 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ .....	31
ภาพที่ 11 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ .....	31
ภาพที่ 12 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ .....	32

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

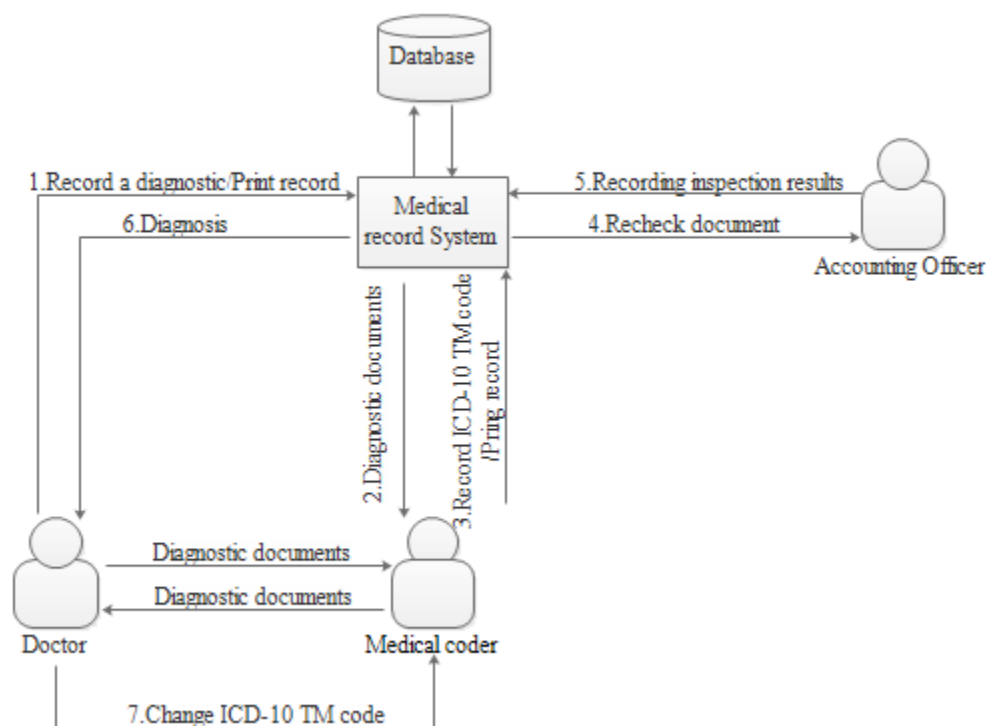
บัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (International Classification of Diseases and Related Health Problems : ICD) [1] คือ รหัสของโรค อาการ ความผิดปกติที่ตรวจพบ อาการนำ สภาพสังคม สาเหตุภายนอกของการบาดเจ็บ ซึ่งจัดทำขึ้นโดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) โดยปัจจุบันเป็นฉบับปรับปรุงแก้ไขฉบับที่ 10 หรือ ไอซีดี-เทน (ICD-10) ซึ่งประเทศไทยได้มีการจัดประชุมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะแต่ละสาขาจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตัวแทนโรงเรียนแพทย์และสมาคมเพื่อปรับปรุงรหัสไอซีดี-เทนให้เหมาะสมกับกลุ่มโรคในประเทศไทย ในการปรับปรุงยังคงใช้รหัสโรคภาษาอังกฤษ เช่นเดียวกับฉบับขององค์การอนามัยโลก และเพิ่มรหัสของโรคในประเทศไทยจัดทำเป็น ไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (Thai Modification of ICD-10 : ICD-10 TM) หรือ ไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานกลางที่ทางกระทรวงสาธารณสุขได้จัดเก็บสถิติของจำนวนรหัสโรคจากทางสถานพยาบาลต่าง ๆ และนำไปใช้ดำเนินการตามแนวทางการส่งเสริมป้องกัน และวิเคราะห์สุขภาพของประชาชน

การทำงานในปัจจุบันของสถานพยาบาลหลายแห่งจะมีนักเวชสถิติ (Medical Coder) [2] ที่ทำหน้าที่ในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยนักเวชสถิติจะนำบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์มาทำการเทียบกับรหัสไอซีดี-เทน จากหนังสือไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อให้ได้มาซึ่งรหัสไอซีดี-เทน ซึ่งในหลายสถานพยาบาลมีโปรแกรมในการช่วยจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เช่น โปรแกรม Hosxp PCU โดยลักษณะการใช้งานของโปรแกรม Hosxp PCU จะเป็นการแสดงรายการตามลำดับขั้นให้ผู้ใช้งานเลือกจากลิสต์รายการและคัดกรองตามลำดับ ซึ่งจากลักษณะการทำงานดังกล่าวทำให้ยากต่อการใช้งานกรณีผู้ใช้งานไม่สามารถจดจำรหัสไอซีดี-เทน หรือประเภทของคำวินิจฉัยจะทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาจากหนังสือรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างการทำงานปัจจุบันในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จากรูปแพทย์ (Doctor) จะทำการบันทึกคำวินิจฉัยผ่านระบบเวชระเบียน และทำการพิมพ์เอกสารคำวินิจฉัยโรคลงใบบันทึกคำวินิจฉัยเพื่อส่งต่อไปกับเจ้าหน้าที่เวชสถิติ (Medical Coder) เพื่อทำการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เมื่อเจ้าหน้าที่เวชสถิติทำการบันทึกข้อมูลแล้วเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินจะทำการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล เช่น จำนวนหลักของรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กรณีที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินทำการตรวจสอบและอนุมัติเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่เวชสถิติจะทำการพิมพ์

เอกสารสรุปคำวินิจฉัยที่บันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ส่งให้กับทางแพทย์ตรวจสอบรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มอีกครั้ง หากรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ที่ทางเจ้าหน้าที่เวชสถิติบันทึกไม่ถูกต้องตรงตามคำวินิจฉัยของแพทย์ แพทย์จะทำการแจ้งเจ้าหน้าที่เวชสถิติเพื่อทำการแก้ไขรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ซึ่งในกรณีที่ทำการปรับปรุงรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มเรียบร้อยแล้ว จะต้องเข้าสู่กระบวนการให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินตรวจสอบและทำซ้ำกระบวนการทั้งหมดจนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ทำการบันทึกจะถูกต้องตรงตามคำวินิจฉัยของแพทย์



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มของผู้ป่วยใน (OPD) ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

จากลักษณะการทำงานดังกล่าว พบปัญหาความล่าช้าในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น กรณีที่มีการบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ผิดพลาด บุคลากรที่มีความรู้ด้านเวชสถิติที่มีจำนวนไม่เพียงพอต่องาน เพราะเจ้าหน้าที่เวชสถิติ 1 คนอาจต้องรับผิดชอบในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม จากแพทย์มากกว่า 1 แผนกทำให้ปริมาณงานมีมากกว่าจำนวนนักเวชสถิติ หรือปัญหาจากจำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่มีจำนวนรหัสมากถึงสามหมื่นกว่ารหัส ยากในการจดจำและส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ดังที่กล่าวมาข้างต้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อช่วยลดความผิดพลาดของการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มและลดระยะเวลาในการทำงานของนักเวชสถิติ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อเสนอแบบจำลองสำหรับช่วยจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
- 2) เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับทดสอบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

## 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1) งานวิจัยนี้สร้างเครื่องมือที่เป็นตัวกลาง เพื่อจับคู่ความน่าจะเป็นของการวินิจฉัยโรคกับ ไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เท่านั้น
- 2) ข้อมูลศัพทย่อ นำมาจากหนังสือ “ตัวย่อที่หมอใช้” เท่านั้น
- 3) งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลทางออโรปิติกส์ในการทดสอบแบบจำลองเท่านั้น
- 4) ระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับทดสอบแบบจำลองรองรับเฉพาะคำวินิจฉัยที่ถูกต้องเท่านั้น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถลดจำนวนความผิดพลาดจากการจำแนกการวินิจฉัยโรคกับรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
- 2) ระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับทดสอบแบบจำลอง สามารถนำมาต่อยอดในการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มกับแผนกอื่น

## 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยความรู้ต่าง ๆ ดังนี้
  - 1.1 แนวทางการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (ICD-10 TM)
  - 1.2 เหมืองข้อมูล (Text Mining)
    - 1.2.1 การค้นคืนข้อมูล (Information Retrieval)
    - 1.2.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)
  - 1.3 ความรู้และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือในงานวิจัย
- 2) วิเคราะห์และออกแบบหน้าที่การทำงานของเครื่องมือ
- 3) พัฒนาเครื่องมือสำหรับทดสอบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
- 4) ทดสอบและประเมินผลงานวิจัย
- 5) จัดทำบทความทางวิชาการและนำเสนอบทความ
- 6) สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์
- 7) ตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ

## 1.6 โครงสร้างของเนื้อหาวิทยานิพนธ์

โครงสร้างของเนื้อหาวิทยานิพนธ์ประกอบด้วยรายละเอียด 5 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์
- บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบ แบบจำลอง
- บทที่ 4 กล่าวถึงการทดสอบแบบจำลอง
- บทที่ 5 กล่าวถึงบทสรุป



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 รหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (ICD-10 TM) [1]

บัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (International Classification of Diseases) หรือไอซีดี (ICD) เริ่มมาจากการจำแนกโรคตามสาเหตุการตายและปรับปรุงแก้ไขมาเป็นลำดับ เมื่อมีการก่อตั้งองค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ทางองค์การอนามัยโลกได้ทำการปรับปรุงให้สมบูรณ์มากขึ้นและเปลี่ยนชื่อ ไอซีดี เป็น International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems ซึ่งปัจจุบันเป็นฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 10

เนื่องจากปัญหาการเจ็บป่วยและโรคในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันจึงมีการจัดทำรหัสที่เหมาะสมกับโรค ในแต่ละประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ไอซีดี-นาย ซีเอ็ม (ICD-9-CM : CM ย่อมาจาก Clinical Modification) ซึ่งในประเทศไทยเองได้มีการจัดทำไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (ICD-10 TM; TM ย่อมาจาก Thai Modification) ขึ้นในปี พ.ศ.2544 โดยได้รับความเห็นชอบ การสนับสนุนจากองค์การอนามัยโลก แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์สาขาต่าง ๆ กระทรวงสาธารณสุข ราชวิทยาลัยสมาคมแพทย์เฉพาะทาง รวมทั้งคณะแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ยังคงรหัสเดิมไว้บางส่วนและมีการเพิ่มรหัสโรคในประเทศเข้าในไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ลักษณะรหัสไอซีดี-เทน-ทีเอ็ม จะขึ้นต้นด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ตั้งแต่ A ถึง Z ตามด้วยเลขอารบิก 2 – 4 หลัก ระหว่างหลักที่ 3 และ 4 มีจุดคั่น ดังแสดงในภาพที่ 2

<b>M62</b>	<b>Other disorders of muscle</b> [See site code at the beginning of this chapter ] <i>Excludes:</i> cramp and spasm ( <a href="#">R25.2</a> ) myalgia ( <a href="#">M79.1</a> ) myopathy: · alcoholic ( <a href="#">G72.1</a> ) · drug-induced ( <a href="#">G72.0</a> ) stiff-man syndrome ( <a href="#">G25.8</a> )
<b>M62.0</b>	<b>Diastasis of muscle</b>
<b>M62.1</b>	<b>Other rupture of muscle (nontraumatic)</b> <i>Excludes:</i> rupture of tendon ( <a href="#">M66.-</a> ) traumatic rupture of muscle - see injury of muscle by body region
<b>M62.2</b>	<b>Ischaemic infarction of muscle</b> Compartment syndrome, non-traumatic <i>Excludes:</i> compartment syndrome, traumatic ( <a href="#">T79.6</a> ) traumatic ischaemia of muscle ( <a href="#">T79.6</a> ) Volkman's ischaemic contracture ( <a href="#">T79.6</a> )
<b>M62.3</b>	<b>Immobility syndrome (paraplegic)</b>
<b>M62.4</b>	<b>Contracture of muscle</b> <i>Excludes:</i> contracture of joint ( <a href="#">M24.5</a> )
<b>M62.5</b>	<b>Muscle wasting and atrophy, not elsewhere classified</b> Disuse atrophy NEC
<b>M62.6</b>	<b>Muscle strain</b> <i>Excludes:</i> current injury - see injury of muscle by body region
<b>M62.8</b>	<b>Other specified disorders of muscle</b> Muscle (sheath) hernia Rhabdomyolysis

ภาพที่ 2 แสดงตัวอักษร 2 หลักแรกของรหัสกำกับและคำอธิบาย



เอกสารประกอบการใช้ไอซีดี-เทน-ทีเอ็ม ประกอบด้วย 5 เล่ม ดังนี้

1. บัญชีรหัสการวินิจฉัย
2. ดัชนีตามลำดับอักษรของรหัสการวินิจฉัย
3. บัญชีรหัสหัตถการ
4. ดัชนีตามลำดับอักษรของรหัสหัตถการ
5. แนวทางมาตรฐานในการให้รหัส

แนวทางการจำแนกไอซีดี-เทน-ทีเอ็ม จะแบ่งตามการวินิจฉัยหลัก (Principal Diagnosis), การวินิจฉัยร่วม (Comorbidity), โรคแทรก (Complication), สาเหตุภายนอก (Other Diagnoses), การวินิจฉัยอื่นๆ (Other Diagnoses) และหัตถการ (Non-OR Procedure)

1. การวินิจฉัยหลัก หรือ รหัสโรคหลัก หมายถึง โรคที่เกิดขึ้นก่อนเข้ารับการรักษา หรือโรคที่เป็นสาเหตุหลักให้มาทำการรักษาโรคปัจจุบัน

2. รหัสโรคร่วม หรือการวินิจฉัยร่วม หมายถึง โรคที่เกิดขึ้นก่อนมารับการรักษา และรุนแรงน้อยกว่าโรคหลัก (อาจมีหรือไม่มี)

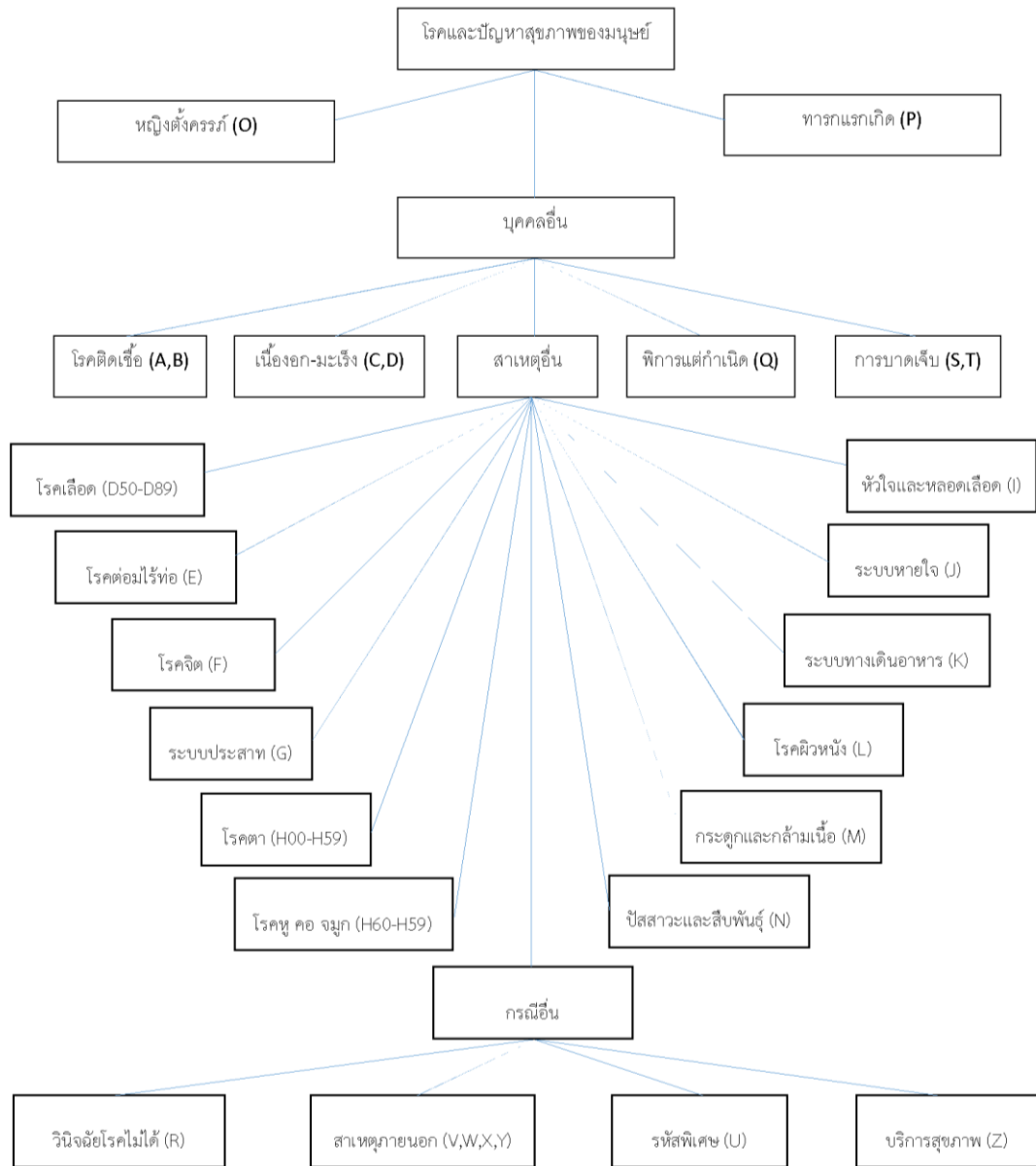
3. โรคแทรก หมายถึง โรคที่เกิดขึ้นระหว่างการรักษา (อาจมีหรือไม่มี)

4. สาเหตุภายนอก หมายถึง ระบุข้อมูลสาเหตุของการรักษา เช่น อาการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ

5. การวินิจฉัยอื่น หมายถึง โรคที่มีอาการเล็กน้อยไม่มีผลกับการรักษา (อาจมีหรือไม่มี)

6. หัตถการ หมายถึง การรักษาที่มีการนำเครื่องมือเข้าสู่ร่างกายผู้ที่มารักษา เช่น การเจาะน้ำในปอด

จากภาพที่ 3 แสดงหลักการจำแนกไอซีดีเทน-ทีเอ็ม [3]

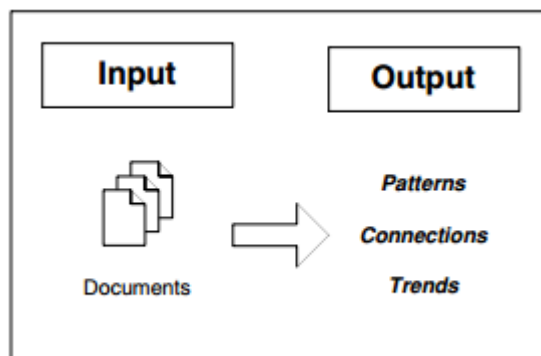


ภาพที่ 3 ภาพแสดงหลักการจำแนกไอซีดี-เทน ที่เอ็ม

### 2.1.2 เหมืองข้อความ (Text Mining) [4]

เหมืองข้อความ คือ กระบวนการวิเคราะห์สารสนเทศเพื่อให้ค้นพบสารสนเทศในเรื่องใหม่ โดยมีหลายวิธีการด้วยกัน เช่น วิธีการสกัดคำหรือตัดคำ (Information Extraction) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติ นำเสนอผลการวิเคราะห์ให้เป็นความรู้ใหม่ และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยเหมืองข้อความเป็นการนำความรู้ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการค้นคืน

สารสนเทศ (Information Retrieval) รวมเข้าด้วยกัน ซึ่งแสดงแบบจำลองแบบง่ายของเหมืองข้อมูลข้อความได้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงแบบจำลองแบบง่ายของเหมืองข้อมูลข้อความ [4]

### 2.1.3 การค้นคืนข้อมูลสารสนเทศข้ามภาษา (Cross-Language Information Retrieval: CLIR) [4, 5]

การค้นคืนสารสนเทศ คือ การค้นข้อมูลให้มีความใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้รูปแบบการทำตรรกะในตัวเอกสารที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลและตรรกะของข้อความ เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความคล้ายกันระหว่างตรรกะทั้งสองเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงมากที่สุด โดยการค้นคืนข้อมูลสารสนเทศข้ามภาษาจะเป็นการค้นคืนสารสนเทศที่ได้มากกว่า 1 ภาษาโดยไม่ขึ้นอยู่กับภาษาใดภาษาหนึ่ง ซึ่งกระบวนการหลักของการค้นคืนสารสนเทศข้ามภาษาแบ่งเป็น 3 กระบวนการหลักดังนี้

#### 1) สร้างตรรกะ (Indexing Phase)

ตรรกะ คือ การทำตัวแทนของเอกสาร เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาข้อมูลจากเอกสารทั้งหมดโดยตรง เช่น ตัวอย่างการทำดัชนีแบบอินเวอร์ท (Inverted Indexing) ต้องมีการรวบรวมเอกสารที่ต้องการทำตรรกะ จากนั้นจะทำการตัดคำก่อนการประมวลผลทางภาษา ตัดคำที่ไม่สำคัญ และจึงเริ่มการจัดทำตรรกะ ซึ่งโดยทั่วไปตรรกะจะมีการเรียงลำดับตามตัวอักษร (Alphabet Sorting) แล้วมีการนับจำนวนครั้งและความถี่ที่ปรากฏในเอกสาร (Document Frequency) เป็นต้น

#### 2) การแปลภาษา (Translation Phase) [6]

กระบวนการแปลภาษาจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ การแปลโดยตรง (Direct Translation) เช่น เทคนิคพจนานุกรม เครื่องแปลภาษา การแปลชุดคำศัพท์ เป็นต้น และการแปลทางอ้อม (Indirect Translation) เช่น แปลโดยใช้ความหมายแฝง (Latent Semantic Analysis) วิเคราะห์ความหมายที่ชัดเจน (Explicit Semantic Analysis) เป็นต้น

โดยในการหาความหมายแฝงด้วยการค้นคืน ตามแนวคิดการวิเคราะห์ความหมายแฝง (Latent Semantic Analysis : LSI) จากเทคนิคนี้เป็นการค้นหาข้อมูลโดยไม่ต้องทำการแปลภาษามา

จัดเก็บ แต่เป็นการสร้างดัชนีในรูปแบบเมทริกซ์และใช้สัมประสิทธิ์โคซายน์ในการหาความคล้ายคลึงระหว่างเอกสารและข้อความ โดยวิธีการนี้มีประสิทธิภาพสูง และเป็นที่ยอมรับใช้สำหรับการวัดความคล้ายคลึงระหว่างข้อมูล 2 ชุด มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการค้นคืน

$$sim(d, q) = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \times q_i}{(\sum_{i=1}^n d_i^2 \times \sum_{i=1}^n q_i^2)^{\frac{1}{2}}} \text{----- (1)}$$

จากสูตรที่ (1) ค่า d คือ เอกสารต่าง ๆ ในคอลเล็กชัน (Collection) และ q คือ ข้อความ (Query) ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจากสูตรจะเห็นได้ว่า ค่าความคล้ายคลึงหาได้จากข้อมูลเอกสารและข้อความ

### 3) การจับคู่ (Matching Phase)

การเปรียบเทียบ หรือ การจับคู่ คือการนำคำสำคัญและคำในดัชนีมาทำการเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมหรือข้อความ

#### 2.1.4 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่อง [7] คือ การพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งลักษณะของการเรียนรู้ของเครื่อง จะแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1. การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) คือ การเรียนรู้จากอัลกอริทึมกับผลเฉลย โดยมีการเตรียมข้อมูลที่ใช้ฝึกและข้อมูลที่เป็นผลเฉลย
2. การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) คือ การเรียนรู้จากชุดข้อมูลเข้า และสร้างโมเดลที่เหมาะสมกับชุดข้อมูล
3. การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning) คือ การเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เช่น เกมส OX เป็นต้น

วิธีการของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) แบ่งเป็น 4 หมวดใหญ่ ๆ ดังนี้

1. นาอิวเบย์ (Naïve Bayes) การใช้หลักความน่าจะเป็น
2. โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent)
3. ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) การถามเพื่อแยกกลุ่ม
4. อื่น ๆ เช่น อัลกอริทึม Support Vector Machines (SVM) ซึ่งเป็นเทคนิคในการจัดกลุ่ม (Classification)

### 2.1.5 เล็กซ์โต (LexTo)

เล็กซ์โต [8] คือ ซอฟต์แวร์แบ่งคำภาษาไทย ที่พัฒนาโดย HLT Lab ของศูนย์เทคโนโลยี และ อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) โดยซอฟต์แวร์เล็กซ์โตใช้เทคนิคการแบ่งคำแบบการเลือกคำที่ยาวที่สุด (Longest Matching) ซึ่งศูนย์เทคโนโลยีและอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติทำการเปิดให้ผู้สนใจพัฒนาได้ดาวน์โหลดคลาสไลบรารีโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 กลุ่มการค้นคืนสารสนเทศข้ามภาษาและการค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมาย

การค้นคืนข้ามภาษาได้รับความสนใจกับนักวิจัยจำนวนมากที่สนใจในแนวคิดนี้ เช่น การค้นคืนข้ามภาษาของนักวิจัยชาวจีน [9] โดยใช้การค้นคืนโดยใช้พจนานุกรม 2 ภาษาร่วมกับพจนานุกรมคำพ้อง, นักวิจัยญี่ปุ่น ใช้วิธีพจนานุกรม 2 ภาษาร่วมกับแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์และใช้หาความคล้ายคลึงกันของภาษาโดยใช้โคซายน์ ซึ่งในนักวิจัยชาวไทยมีผู้สนใจในการค้นคืนข้ามภาษาโดยมาประยุกต์ใช้การค้นคืนหาความหมายแฝงเพื่อศึกษาวิจัยงานด้านสมุนไพรรักษาและยาแผนปัจจุบัน [10] ซึ่งสนใจใน 3 บริบท คือ

1. ขนาดของเมทริกซ์ความสัมพันธ์จากเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝงของคำสำคัญระหว่างสมุนไพรรักษาและยาแผนปัจจุบัน โดยจะมีค่าระลอกและค่าความแม่นยำมากขึ้นถ้าขนาดของเมทริกซ์เพิ่มขึ้น

2. การค้นคืนโดยใช้เทคนิควิเคราะห์ความหมายแฝงด้วยข้อความที่มีการขยายข้อความมีประสิทธิภาพมากกว่าการค้นคืนด้วยข้อความที่ไม่ขยายข้อความ

3. การค้นคืนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝงให้ประสิทธิผลที่ต่ำกว่าการค้นคืนด้วยแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์

และจากงานวิจัยนี้ได้มีการขยายข้อความและในส่วนของโครงสร้างตรรกะนี้คำสำคัญ ซึ่งจะทำให้การค้นคืนข้ามภาษาที่มีความแม่นยำยิ่งขึ้น

จากงานวิจัยข้างต้นภาษาไทยมีความซับซ้อนมากกว่าภาษาอังกฤษการแปลโดยตรงจึงไม่เหมาะกับภาษาไทย ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคในการแปลทางอ้อมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลอง

### 2.2.2 กลุ่มการทำเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง

การวิเคราะห์หาความหมายแฝง และการเรียนรู้เครื่องจักรสำหรับระบบถามตอบอัตโนมัติภาษาไทย [11] จากงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ความหมายแฝงเพื่อแก้ปัญหาระบบถามตอบอัตโนมัติที่เป็นภาษาไทย เนื่องจากภาษาไทยมีความซับซ้อนมากกว่าภาษาอังกฤษ เช่น การเขียนคำติดกันไม่เว้นวรรค การแบ่งประโยคโดยใช้ทฤษฎีคอนดิชันแรนดอมพิว (Condition Random

Fields : CRFs) เพื่อทำการจัดกลุ่มข้อความและการเลือกประโยคจากโมเดลการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะโรคของกระดูกมีความคล้ายและใกล้เคียงกับโรคอื่นและข้อ ซึ่งอัลกอริทึมที่เหมาะสมคือนาอูฟเบย์ เนื่องด้วยแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ที่จะทำการวิจัยจะทำการพัฒนาให้รองรับในหลาย ๆ โรคเพื่อจะมาทำการจำแนกโรค ซึ่งค่าเฉลี่ยจากงานวิจัยนี้นาอูฟเบย์เป็นอัลกอริทึมที่ได้ค่าเฉลี่ยในเรื่องความถูกต้องมากกว่าอัลกอริทึมอื่น และนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยกับข้อมูลทางการแพทย์ที่ทำการทดสอบอัลกอริทึมนาอูฟเบย์กับอัลกอริทึมอื่น ซึ่งจากงานวิจัยอัลกอริทึมนาอูฟเบย์ให้ค่าผลเฉลี่ยโดยรวมมีเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำมากกว่าอัลกอริทึมอื่นที่นำมาเปรียบเทียบ

ในปี ค.ศ. 2014 นักวิจัยชาวไทย [12] ได้นำเสนอการจำแนกความรู้สึกจากข้อความภาษาไทย โดยใช้อัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ซึ่งผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ให้ความถูกต้อง 77.86%

ผู้วิจัยวิทยานิพนธ์จึงเลือกอัลกอริทึมนาอูฟเบย์ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน อัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ นำมาใช้เปรียบเทียบอัลกอริทึมที่เหมาะสมกับแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

### 2.2.3 ระบบค้นหาไอซีดี-เทน สำหรับงานเวชระเบียน

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่พัฒนาระบบที่ใช้ในการจำแนกไอซีดี เช่น ในปี ค.ศ. 2008 มีนักวิจัยชาวอิตาลีนำเสนอเครื่องมือ [13] CSSs ช่วยในการจำแนกไอซีดี-นาย ซีเอ็ม โดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนทดสอบกับข้อไอซีดี-นาย ซีเอ็มบางรหัสเท่านั้น ซึ่งในปี ค.ศ. 2014 ได้มีนักวิจัย ได้นำงานวิจัยข้างต้นพัฒนาเพื่อให้อาจสามารถใช้กับคำวินิจฉัยที่เป็นภาษาธรรมชาติ (Natural Language) [14] ซึ่งงานวิจัยนี้ให้ความแม่นยำ 92% โดยใช้ทดสอบกับข้อมูลคำวินิจฉัยแบบสั้นจำนวน 3,000 คำวินิจฉัยแนวทางในการวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ 1) การจัดการข้อความ (Text Preprocessing) คือการแปลงคำวินิจฉัยให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนด 2) ขยายข้อความที่ใช้ในการค้นหารหัสไอซีดี-นาย (Query generation) โดยขั้นตอนใช้การค้นหาความหมายแฝงของคำวินิจฉัย และคำพ้องเพื่อช่วยเพิ่มความน่าจะเป็นในการค้นหารหัสไอซีดี-นาย ซีเอ็ม 3) แสดงรหัสไอซีดี-นาย ในขั้นตอนนี้จะทำการเลือกรหัสไอซีดี-นาย ซีเอ็มจากฐานข้อมูล

ในปี ค.ศ. 2010 มีนักวิจัย [15] ได้ใช้การวิเคราะห์เชิงความหมายจากคำวินิจฉัยภาษาอังกฤษในการแสดงรหัสไอซีดี-นาย ซีเอ็มจากภาษาธรรมชาติ โดยทดสอบกับข้อมูลผู้ป่วยจำนวน 978 ข้อมูล ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบการค้นหาโดยใช้วิธีหาความหมายแฝงและจับคู่กับ 3 หมวดคำวินิจฉัยดังนี้

1. การค้นหาความหมายแฝง แสดงผลลัพธ์ 1) ระบบการย่อย 67% 2) ระบบประสาท 70%
- 3) ระบบทางเดินหายใจ 63.3%

2. การจับคู่ แสดงผลลัพธ์ 1) ระบบการย่อย 78.8% 2) ระบบประสาท 71% 3) ระบบทางเดินหายใจ 75.9%

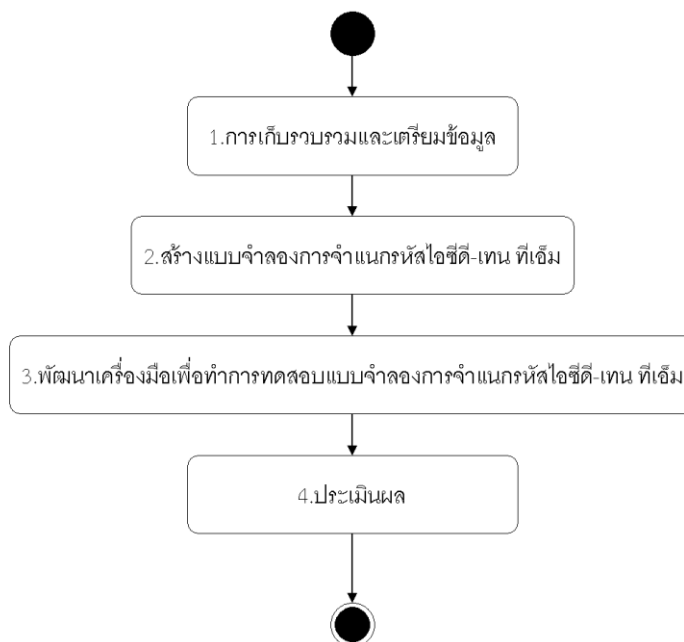
นอกจากงานนี้ ในประเทศไทยมีนักวิจัยชาวไทยที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจำแนกไอซีดี-เทนสำหรับงานเวชระเบียน [16] ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมเวก้า (WEKA) [17] สำหรับการทดสอบอัลกอริทึม โดยเลือกทดสอบความแม่นยำของอัลกอริทึมระหว่าง C4.5 กับ นาอ็ฟเบย์ (Naïve Bay) เพื่อหาอัลกอริทึมที่มีความแม่นยำมากกว่ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับอัลกอริทึมแอฟริโอริ (Apriori Algorithm) จากงานวิจัยระบบให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 86% งานวิจัยนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 115 คำวินิจฉัย แบ่งเป็น 3 กลุ่มโรค กลุ่มละ 7 โรค รวมทั้งหมด 21 โรค โดยทำการแบ่งข้อมูลเป็นชุดการเรียนรู้ 80 เปอร์เซ็นต์ อีก 20 เปอร์เซ็นต์เป็นชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ

จากงานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยวิทยานิพนธ์ จะพัฒนาแบบจำลองเพื่อช่วยจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยเลือกอัลกอริทึมจาก อัลกอริทึมนาอ็ฟเบย์ การตัดสินใจต้นไม้ และซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนที่ให้ค่าความแม่นยำสูงสุด และใช้ตัวอย่างคำวินิจฉัยจากแผนกออโรโธปิดิกส์จำนวน 3,000 ข้อมูล ซึ่งข้อมูลคำวินิจฉัยได้รับการสนับสนุนจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

### บทที่ 3

#### การออกแบบแบบจำลอง

งานวิจัยนี้เสนอแบบจำลองเพื่อช่วยจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยใช้ข้อมูลคำวินิจฉัยโรคจากบันทึกของแพทย์ ร่วมกับรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อออกแบบแบบจำลองให้ครอบคลุมกับความเป็นไปได้ รวมทั้งมีการนำส่วนการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อให้แบบจำลองมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยแนวคิดและวิธีการดำเนินงาน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงแนวคิดและวิธีการดำเนินงาน

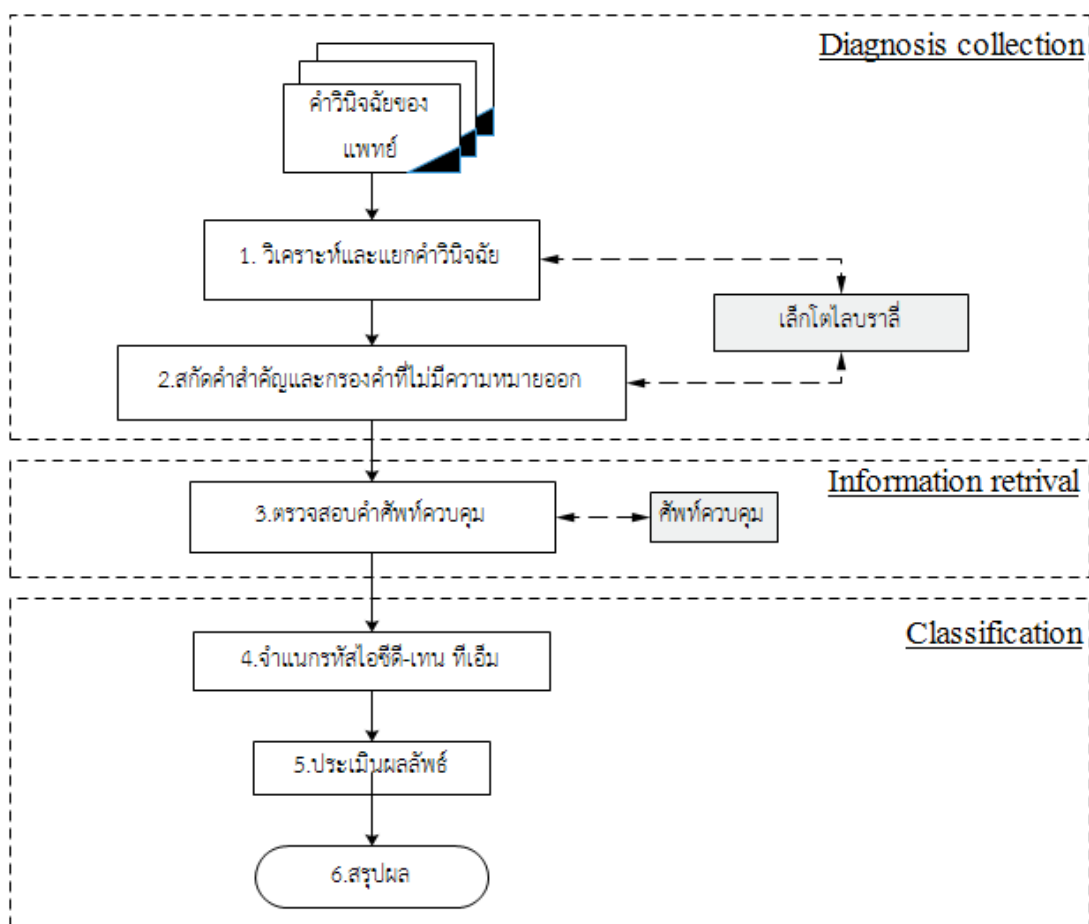
#### 3.1 การเก็บรวบรวมและเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลคำวินิจฉัย อักษรย่อที่แพทย์ใช้โดยในส่วนของอักษรย่อที่แพทย์ใช้เป็นอักษรย่อที่นำมาจากหนังสือตัวย่อที่หมอใช้ [18] รวมทั้งรหัสและคำอธิบายไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในการนำข้อมูลเหล่านี้เข้าสู่เครื่องมือที่พัฒนา



### 3.2 สร้างแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาทำการศึกษา วิเคราะห์ จำแนกหมวดหมู่ และดูผลคำวินิจฉัย เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยการทำงานของแบบจำลองจะแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ภาพรวมการทำงานของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

จากภาพที่ 6 แสดงการทำงานของแบบจำลอง โดยแบ่งการทำงานของแบบจำลองเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ คือ การรวบรวมข้อมูล การค้นคืนคำวินิจฉัยกับรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม และส่วนของการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### 3.2.1 การรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการนำคำวินิจฉัยที่อยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (JSON) เพื่อนำเข้าสู่ฐานข้อมูล (NoSQL) หลังจากนั้นจะทำการตัดคำและสกัดคำสำคัญ

- 1) วิเคราะห์และแบ่งคำ

ขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์และแบ่งคำ ซึ่งจะทำการเปรียบเทียบการตัดคำจากโปรแกรม เล็กซ์โต (LexTo)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการตัดคำจากบันทึกของแพทย์โดยโปรแกรมเล็กซ์โต

ลำดับ	บันทึกของแพทย์	LexTo
1	คลำก้อนได้ที่เข้าข้างขวา แข็งๆ ไม่ปวด ก้อนกลิ้งได้ ไม่บวม ไม่แดง/ร้อน severe OA Rt.knee	คลำ ก้อน ได้ที่ เข้า ข้างขวา แข็งๆ ไม่ปวด ก้อน กลิ้ง ได้ ไม่บวม ไม่แดง / ร้อน severe OA Rt.knee
2	OA Rt hip	OA RT hip
3	Ossify rt knee พบ lock knee	Ossify rt knee พบ lock knee
4	ปวดสะโพกขวา ขยับสะโพกได้ไม่สุด เดิน ปวด	ปวด สะโพกขวา ขยับ สะโพก ได้ ไม่สุด เดิน ปวด
5	RT knee: tender at hamstring muscle	RT knee: tender at hamstring muscle

จากตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการตัดคำของเล็กซ์โต โดยเล็กซ์โตสามารถแยกประเภทของคำได้

2) สกัดคำสำคัญและกรองคำที่ไม่มีความหมาย จากขั้นตอนก่อนหน้าผู้วิจัยนำคำที่ได้มาสกัดคำสำคัญ

### 3.2.2 การค้นคืนบันทึกของแพทย์

หลังจากได้ข้อมูลคำวินิจฉัยที่อยู่ในรูปแบบคำแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการนำคำมาค้นหา กับอักษรย่อที่แพทย์ใช้จากหนังสือตัวอย่างที่หมอใช้ (ภาคผนวก ก) และทำการแปลงบันทึกของแพทย์ เพื่อให้การจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างในตารางที่ 2

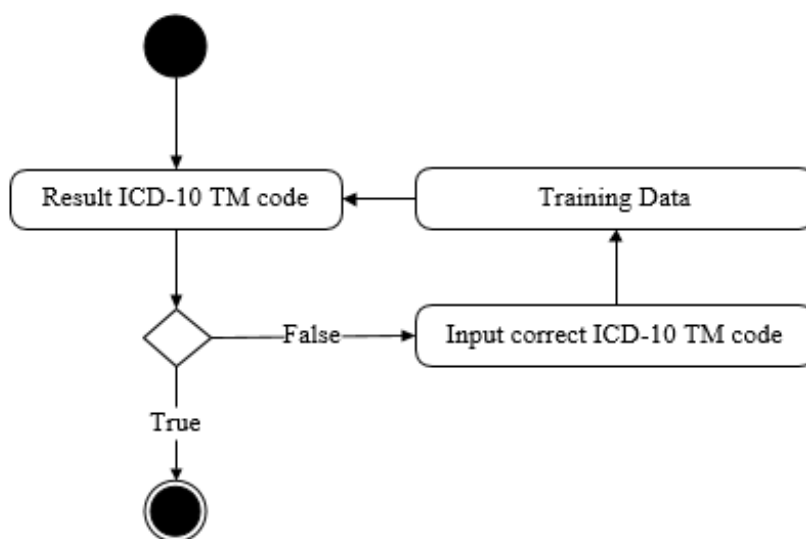
ตารางที่ 2 ตัวอย่างรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

รหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม	รายละเอียด	
	อังกฤษ	ไทย
M18.3	Other post-traumatic arthrosis of first carpometacarpal joint Post-traumatic arthrosis of first carpometacarpal joint: <ul style="list-style-type: none"> <li>● NOS</li> <li>● <b>unilateral</b></li> </ul>	ข้อโคนกระดูกมือท่อนแรกเสื่อมหลังการบาดเจ็บแบบอื่น ข้อโคนกระดูกมือท่อนแรกเสื่อมหลังการบาดเจ็บ: <ul style="list-style-type: none"> <li>● NOS</li> <li>● <b>ข้างเดียว</b></li> </ul>
M18.4	Other secondary arthrosis of first carpometacarpal joints, <b>bilateral</b>	ข้อโคนกระดูกมือท่อนแรกเสื่อมทุติยภูมิแบบอื่น <b>สองข้าง</b>

จากตารางที่ 2 ตัวอย่างรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มจากหนังสือไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ในส่วนของรายละเอียดรหัสการระบุตำแหน่งจะระบุเป็น เจ็บข้างเดียว หรือสองข้าง ในส่วนนี้บันทึกของแพทย์จะมีการบันทึกในรูปแบบการบาดเจ็บข้างซ้าย (Lt.) ข้างขวา (Rt.) หรือบาดเจ็บทั้งซ้ายและขวา ดังนั้นขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับบันทึกของแพทย์เพื่อให้การจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 3.2.3 การเรียนรู้ของเครื่อง

การเรียนรู้ของเครื่องจะทำการแยกเป็น 2 กรณี คือ การจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม แสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มให้ผู้ใช้งาน และกรณีที่เครื่องมือทำการแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มผิดพลาดเมื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพบข้อผิดพลาด ผู้เชี่ยวชาญทำการบันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ถูกต้องเพื่อให้ระบบทำการเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง โดยอัลกอริทึมที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบอัลกอริทึมนาอีฟเบย์ อัลกอริทึมการตัดสินใจต้นไม้ (C4.5) และซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อมาใช้ในแบบจำลอง ซึ่งในส่วนกรณีทำการปรับปรุงผลลัพธ์จากการจำแนกแสดงดังภาพที่ 7

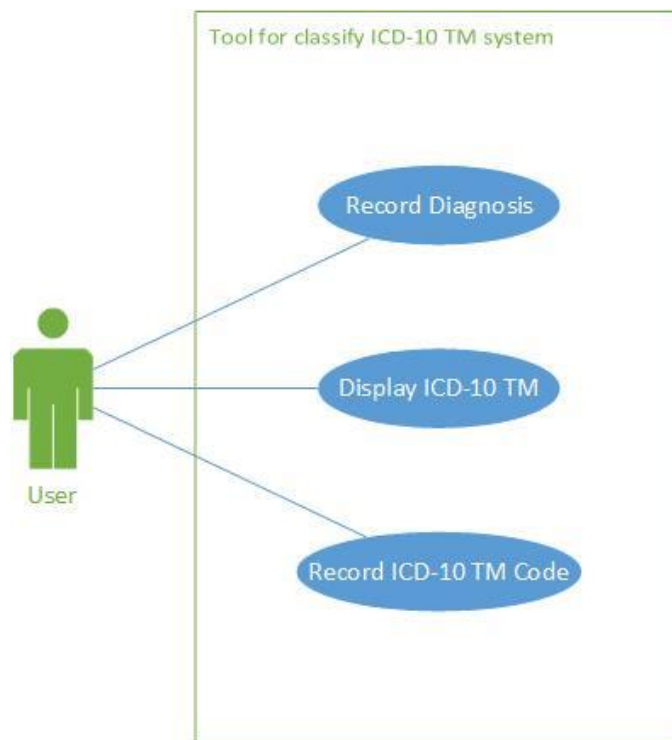


ภาพที่ 7 ภาพรวมการทำงานของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

### 3.3 พัฒนาเครื่องมือเพื่อทำการทดสอบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือในการทดสอบแบบจำลองสำหรับช่วยในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยนำแบบจำลองที่ได้จากข้อ 3.2 เป็นต้นแบบในการพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งเครื่องมือโดยภาษาจาวา (JAVA & JSP) กับฐานข้อมูล NoSql (MongoDB) [19] เนื่องด้วยจำนวนข้อมูลและที่ใช้ในการทดสอบและจำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่มีจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ NoSql เพราะประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล และเครื่องมือต้องมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) ในการกรอกบันทึกของแพทย์เพื่อทำการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม และส่วนของการปรับปรุงผลลัพธ์ในกรณีที่ตรวจสอบแล้วมีการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มผิดพลาด

### 3.3.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แสดงฟังก์ชันของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลอง



ภาพที่ 8 แผนภาพยูสเคสแสดงฟังก์ชันของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### ตารางที่ 3 คำอธิบายยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

รหัสยูสเคส	ICD001
ชื่อยูสเคส	บันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ (Record Diagnosis)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้งานสามารถบันทึก คำวินิจฉัยของแพทย์เพื่อแสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### ตารางที่ 4 คำอธิบายยูสเคสการแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

รหัสยูสเคส	ICD002
ชื่อยูสเคส	แสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (Display ICD-10 TM)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้งานสามารถแสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ได้จากการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

ตารางที่ 5 คำอธิบายยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กรณีเครื่องมือในการจำแนก แสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ผิดพลาด

รหัสยูสเคส	ICD003
ชื่อยูสเคส	บันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (Record ICD-10 TM)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูล สำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง ในกรณีเครื่องมือที่พัฒนาแสดงผลการ จำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มผิดพลาด

### 3.4 การออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ

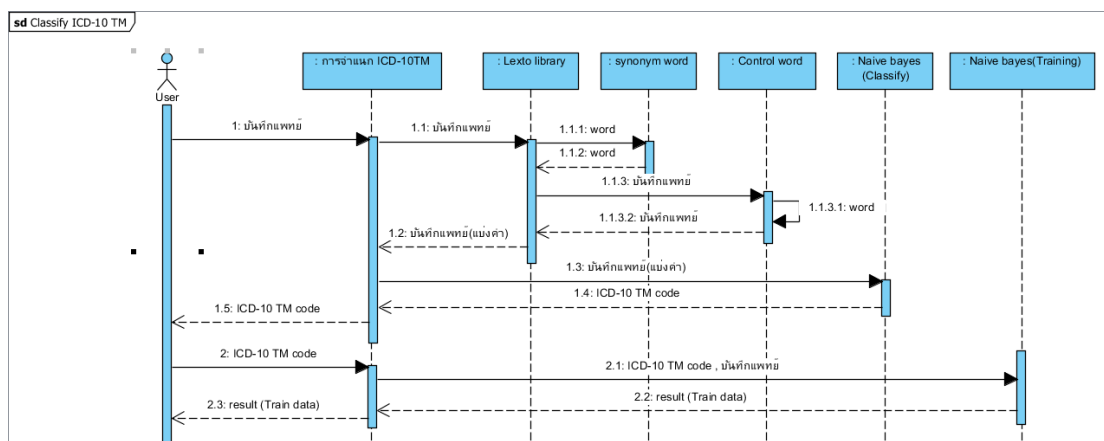
จากการพัฒนาแบบจำลองได้ความต้องการเชิงหน้าที่ ตามระบบการทำงานดังนี้

ตารางที่ 6 ความต้องการเชิงหน้าที่

รหัสความต้องการ	คำอธิบาย
FN01	เครื่องมือสามารถจัดเก็บข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องได้
FN02	เครื่องมือสามารถตัดคำของประโยคได้
FN03	เครื่องมือสามารถสกัดคำสำคัญและค้นหาคำศัพท์ย่อได้
FN04	เครื่องมือสามารถแสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ได้
FN05	เครื่องมือสามารถแสดงผลการบันทึกกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ได้

### 3.5 การแสดงลำดับการทำงาน

จากภาพที่ 9 แสดงลำดับการทำงานโดยเริ่มจากผู้ใช้งานทำการบันทึกคำวินิจฉัย จากนั้นจะถูกส่งต่อไปให้กับไลบรารีเลกซ์โตะเพื่อใช้ในการตัดคำ โดยเมื่อมีการตัดคำ คำแต่ละคำจะส่งไปตรวจสอบความหมายแฝงรวมทั้งศัพท์ควบคุม และส่งผลคำวินิจฉัยที่ทำการแบ่งคำเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงส่งคำวินิจฉัยที่เรียบร้อยแล้วไปสู่กระบวนการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ในกรณีที่การจำแนกรหัสผิดพลาด ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกกรหัสที่ถูกต้องเพื่อให้เครื่องเรียนรู้และสร้างแบบจำลองในการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน อีกครั้ง



ภาพที่ 9 แสดงแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

### 3.6 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ขั้นตอนนี้ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้โดยส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- 1) ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

**Test Data**

Input diagnose :

ภาพที่ 10 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

- 2) ส่วนต่อประสานในการแสดงผลรหัสไอซีดี- เทน ทีเอ็ม

**Input Diagnose :** ปวดสะโพกสองข้างซ้ายและขวา OA Right Hip Mx  
**Lexto :** ปวด สะโพก สองข้าง Right Hip  
**ICD-10 TM :** M161

ภาพที่ 11 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

- 3) ส่วนต่อประสานในการบันทึกรหัสไอซีดี- เทน ทีเอ็ม กรณีที่เครื่องมือแสดงผลผิดพลาด

**Training Data**

Input diagnose : Rt knee Full ROM ADT 2+ admit for Surgery  
 ICD-10 TM code:

ภาพที่ 12 ส่วนต่อประสานในการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

### 3.7 เครื่องมือในการพัฒนาแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### 3.7.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ
  - (1) หน่วยประมวลผลอินเทล คอร์ไอ 7- 5500U ความเร็ว 2.50 กิกะเฮิร์ต
  - (2) หน่วยความจำ ขนาด 8.00 กิกะไบต์
  - (3) ฮาร์ดดิสก์ ความจุ 1.00 เทระไบต์
  - (4) จอภาพ 14 นิ้ว

#### 3.7.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

- 1) โปรแกรมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาเครื่องมือ
  - (1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 8.1 (Microsoft Windows 8.1)
  - (2) ฐานข้อมูลมองโก เวอร์ชัน 3.2.7 (MongoDB 3.2.7)
  - (3) โปรแกรมเน็ทเบิน (Netbean IDE 8.1)
  - (4) ปลั๊กอินสำหรับโปรแกรมเน็ทเบินเพื่อพัฒนาภาษา JSP และฐานข้อมูลมองโก
  - (5) โครม (Chrome version 51.0)
  - (6) โปรแกรมเวกา 3.8 (Weka 3.8)
- 2) ไบรารีสำหรับพัฒนาเครื่องมือในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาเครื่องมือ
  - (1) ไบรารีเล็กซ์โตสำหรับจาวา (LexTo)
  - (2) ไบรารีมองโกสำหรับจาวา (Mongodb-2.10.1)
  - (3) ไบรารีทอมแคท (Tomcat 8)
  - (4) ไบรารีนาอีฟเบย์
  - (5) ไบรารีเวก้า (Weka 3.7.9)



## บทที่ 4

### การทดสอบเครื่องมือในการประเมิน และการอภิปราย

ในบทนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ทำการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลแบบจำลอง คือ การประเมินความถูกต้องของการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม นอกจากนี้ยังนำเสนอการอภิปรายข้อจำกัดของตัวแบบจำลองในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### 4.1 การประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

การประเมินผลการทดสอบอัลกอริทึมที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม และการประเมินผลในส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืนของเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลอง ซึ่งทำการประเมินผลโดยการนำค่าผลลัพธ์มาทำการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทางไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อประเมินค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) โดยสุ่มข้อมูลแบบความเที่ยงตรง 10 กลุ่ม (10- fold Cross Validation) ด้วยเครื่องมือเวก้า ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 7 แสดงการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

	รหัส ICD-10 TM ที่เกี่ยวข้อง	รหัส ICD-10 TM ที่ไม่เกี่ยวข้อง
ระบบที่พัฒนาแสดงรหัส ICD-10 TM	TP (True Positive) Correct result	FP (False Positive) Unexpected result
ระบบที่พัฒนาไม่แสดงรหัส ICD-10 TM	FN (False Negative) Missing result	TN (True Negative) Correct absence of result

$$\text{ค่าระลึก (Recall)} = \frac{\text{จำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและถูกแสดงผล (TP)}}{\text{จำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (TP+FN)}} \quad \text{---- (2)}$$

$$\text{ค่าความแม่นยำ (Precision)} = \frac{\text{จำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่เกี่ยวข้องและถูกแสดงผล (TP)}}{\text{จำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ค้นคืนได้ทั้งหมด (TP+FP)}} \quad \text{---- (3)}$$

$$\text{ค่าความถูกต้อง (Accuracy)} = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \quad \text{---- (4)}$$

#### 4.1.1 ผลการวัดประสิทธิภาพของตัวแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มโดยใช้เวก้า

ตารางที่ 8 ผลการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

Algorithm	Predicted condition		Precision	Recall
	correct	incorrect		
Decision Tree (C4.5)	78.39 %	21.60 %	0.780	0.784
Support vector machines	78.30 %	19.79 %	0.780	<b>0.802</b>
Naïve Bayes	<b>79.06 %</b>	20.94 %	<b>0.798</b>	0.791

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ทดลองใช้ข้อมูลคำวินิจฉัยจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 3,000 ข้อมูลด้วยโปรแกรมเวก้า เพื่อเปรียบเทียบอัลกอริทึมที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ผลการทดลองปรากฏว่าอัลกอริทึมการตัดสินใจต้นไม้ให้ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ และค่าความระลึกลับ ได้น้อยสุด อัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนให้ค่าความระลึกลับสูงสุด และอัลกอริทึมนาอิวเบย์ให้ค่าความถูกต้องและค่าความแม่นยำสูงสุด ซึ่งจากผลโดยรวมอัลกอริทึมนาอิวเบย์ให้ผลลัพธ์สูงสุด ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงเลือกใช้อัลกอริทึมนาอิวเบย์มาใช้ในการออกแบบแบบจำลองการไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อทำการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### 4.1.2 ผลการวัดประสิทธิภาพเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มกับการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มจากโปรแกรมเวก้า

ตารางที่ 9 ผลการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มระหว่าง โปรแกรมเวก้าและเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลอง

	จำนวน ข้อมูล	ผลการทดสอบ		Precision Recall
		ถูกต้อง	ข้อผิดพลาด	
โปรแกรมเวก้า	300	235	65	78.33%
เครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลอง	300	241	59	80.33%

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ทดลองใช้ข้อมูลคำวินิจฉัยจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 300 ข้อมูล ด้วยโปรแกรมเวก้า และเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เพื่อประสิทธิภาพในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องมือที่พัฒนาจาก

แบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกว่าโปรแกรมเวก้า เนื่องเครื่องมือดังกล่าวมีการนำส่วนของคำศัพท์ควบคุม การหาความหมายแฝงช่วยให้ผลการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

#### 4.2 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ทำการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ตามยูสเคสที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.3.1 โดยแบ่งข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ของเครื่องจำนวน 1,500 ข้อมูลร่วมกับจำนวนรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ที่เกี่ยวข้องกับโรคกระดูก ซึ่งผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 9-11 ต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์

รหัสข้อทดสอบ	TST001
รหัสยูสเคส	ICD001
ชื่อยูสเคส	บันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์ (Record Diagnosis)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึก คำวินิจฉัยของแพทย์เพื่อแสดงผลการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถบันทึกข้อมูลคำวินิจฉัยเพื่อทำการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มได้
ผลการทดสอบจริง	สามารถบันทึกข้อมูลคำวินิจฉัยเพื่อทำการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็มได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ.....

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบยูสเคสการแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

รหัสข้อทดสอบ	TST002
รหัสยูสเคส	ICD002
ชื่อยูสเคส	แสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (Display ICD-10 TM)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้ระบบสามารถแสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ได้จากการบันทึกคำวินิจฉัยของแพทย์
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มจากการจำแนกได้

ผลการทดสอบจริง	สามารถแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มจากการจำแนกได้
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ.....

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบยูสเคสของฟังก์ชันการบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม กรณีเครื่องมือในการจำแนกแสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ผิดพลาด

รหัสข้อทดสอบ	TST003
รหัสยูสเคส	ICD003
ชื่อยูสเคส	บันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม (Record ICD-10 TM)
ผู้กระทำหลัก	ผู้ใช้ระบบ (User)
คำอธิบาย	ผู้ใช้ระบบสามารถบันทึกไอซีดี-เทน ทีเอ็มเมื่อกรณีที่เครื่องมือแสดงผลการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มผิดพลาด
ผลการทดสอบที่คาดหวัง	สามารถบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ถูกต้องกรณีเครื่องมือแสดงผลไอซีดี-เทน ไม่ถูกต้อง
ผลการทดสอบจริง	สามารถบันทึกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ถูกต้องกรณีเครื่องมือแสดงผลไอซีดี-เทน ไม่ถูกต้อง
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ.....

#### 4.3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบแบบจำลองการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ตารางที่ 13 แสดงตัวอย่างคำวินิจฉัยที่ทำการทดสอบกับเครื่องมือที่พัฒนาจากแบบจำลองการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

ลำดับ	บันทึกของแพทย์	ผลลัพธ์		ผลการตรวจสอบ
		นักเวชสถิติ	แบบจำลอง	
1	เส้นล้มสะโพกซ้ายกระดูกหักพื้น ปวดสะโพกซ้าย	M17.1	M17.1	✓
2	OA both knee treatment TKA right knee	M17.5	M17.5	✓
3	ปวดสะโพกซ้ายมา ลงนอนไม่ได้	M16.7	M16.7	✓

ลำดับ	บันทึกของแพทย์	ผลลัพธ์		ผลการ ตรวจสอบ
		นักเวช สถิติ	แบบจำลอง	
4	ลัมเข้าขาบิด ปวดบวมเข้าขา ลง น้ำหนักไม่ได้ ไม่ชา ไม่อ่อนแรง	M23.21	M23.2	✓
5	Hallux valgus Lt.foot	M20.1	M20.1	✓
6	TB with epidural abscess L5-S1	A17.8	A541	✗
7	small nodule (can't exclude metastasis)	C49.2	C179	✗

จากตารางที่ 13 ลำดับที่ 4 กรณีที่ผลลัพธ์จากเครื่องมือที่พัฒนาแสดงผลในหมวดใหญ่ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุรายละเอียดย่อยได้ ผลลัพธ์ในส่วนนี้นักเวชสถิติสามารถยอมรับผลลัพธ์ได้จึงถือว่า ข้อมูลถูกต้อง

#### 4.4 ข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลอง

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ ทดสอบแบบจำลอง ดังนี้

1. การเพิ่มในส่วนของคำศัพท์ เฉพาะ ศัพท์ทางการแพทย์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำกับการคัดกรอง การตัดคำ
2. ในกรณีที่บันทึกของแพทย์มีคำที่ไม่มีผลกระทบต่อกรจำแนกไอซีดี - เทน ทีเอ็ม ผู้วิจัยได้ทำการตัดคำส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น ไม่มีไข้ ไม่มีแรง ออกก่อนขั้นตอนการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
3. คำวินิจฉัยที่แพทย์บันทึก ในกรณีที่มีการบันทึกข้อมูลอาการหรือการบาดเจ็บที่ระบุข้าง ซ้าย หรือ ข้างขวา ในหนังสือรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ใช้การระบุในส่วนของข้างเดียว และ สองข้าง ผู้วิจัยจึงมีการปรับในส่วนของกรณีพบข้อความ ซ้าย หรือ ขวา เพื่อให้เครื่องมือแสดงผลได้แม่นยำยิ่งขึ้น
4. การเรียนรู้ของเครื่องในกรณีที่แสดงผลรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มผิดพลาด อาจไม่สามารถแสดงผลได้ถูกต้องหลังจากทำการเรียนรู้ในครั้งแรก ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนรหัสและบันทึกของแพทย์ใน ไอซีดี-เทน ทีเอ็มนั้นๆ

## บทที่ 5

### บทสรุป

บทนี้จะกล่าวถึงบทสรุปของงานวิจัย ปัญหาและข้อจำกัดในการจัดทำวิทยานิพนธ์ และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 สรุปผลวิทยานิพนธ์

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบแบบจำลองและพัฒนาเครื่องมือในการทดสอบแบบจำลองโดยเครื่องมือที่พัฒนานี้ช่วยในการจำแนกไอซีดี-เทน ทีเอ็ม โดยผู้ใช้งานทำการบันทึกข้อมูลบันทึกของแพทย์หลังจากนั้นระบบจะทำการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม เครื่องมือนี้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน และการแสดงผลจะแสดงในรูปแบบข้อความผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

#### 5.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการทำวิทยานิพนธ์

- 1) ในงานวิจัยนี้ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นข้อมูลจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ แผนกออโรปีติกส์เท่านั้น
- 2) เครื่องมือที่พัฒนาไม่รองรับในส่วนของอักขระของบันทึกของแพทย์ผิด
- 3) อักขระย่อที่หมอที่ใช้ในบางอักขระย่อมีความหมายมากกว่า 1 ความหมายทำให้การจำแนกรหัสไอซีดีเทนทีเอ็มผิดพลาด ในการวิจัยนี้จึงเลือกใช้เฉพาะความหมายเดียวเท่านั้น
- 4) ในงานวิจัยนี้จะทำการแสดงผลรหัสไอซีดีเทน-ทีเอ็ม ที่ได้ค่าความน่าจะเป็นสูงสุดเพียง 3 รหัสเท่านั้น
- 5) จำนวนบันทึกของแพทย์มีผลต่อความแม่นยำของการจำแนกรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม

#### 5.3 แนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เสนอแนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- 1) ปรับปรุงส่วนคำย่อที่หมอใช้ เนื่องจากมีบางกรณีที่คำย่อเดียวกันแต่อยู่ในบริบทต่างกันทำให้ความหมายผิด โดยการใช้การค้นหาด้วยย่อที่หมอยใช้ร่วมกับคำวินิจฉัยเพื่อให้ได้คำที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น
- 2) ปรับปรุงส่วนของการค้นคืน กรณีที่มีพิมพ์อักขระผิดของคำวินิจฉัยไม่ถูกต้องปรับปรุงในส่วนของหน้าจอเครื่องมือที่พัฒนา

## รายการอ้างอิง

- [1] W. H. Organization. (20 ธันวาคม). Available: <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- [2] A. t. b. o. Healthcare. (12 พฤศจิกายน). Available: <https://www.aapc.com/medical-coding/medical-coding.aspx>
- [3] พ. ก. สังขวาสี. Available: <http://www.slideserve.com/kerry/icd-10>
- [4] ว. วงศ์วิไลสกุล, *Panyapiwat*, vol. 4, pp. 157-165, 2013  
2013.
- [5] K. Kesorn, "Cross language (Thai-English) Information Retrieval: Concepts and Challenges," วารสารวิทยาศาสตร์ มข. ปีที่ 41, vol. 1, 2556.
- [6] K. Kesorn, "Semantic Search: The New Idea of Search Engine and The Way for Future Development," วารสารวิจัยคอมพิวเตอร์ปริทัศน์, vol. 2, 2554.
- [7] D. z. a. J. J. P. TSAI, *Machine Learning and Software Engineering*: Kluwer Academic, 2003.
- [8] NECTEC. (20 Aug). Available: <http://www.sansarn.com/lexto/>
- [9] T. Z. a. Y.-J. Zhang, "Research on Chinese-English Cross-Language Information Retrieval," *Machine Learning and Cybernetics, 2008 International Conference*, vol. 5, pp. 2591-2596, 2008.
- [10] พ. เอกวานุกุลศิริ, "การค้นคืนสารสนเทศเชิงความหมายและการค้นคืนสารสนเทศข้ามภาษาของสมุนไพรรักษาและยาแผนปัจจุบัน ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง," presented at the International Conference on Information Science and Applications.
- [11] ก. โพธิ์สาย, "การวิเคราะห์หาความหมายแฝงและการเรียนรู้เครื่องจักรสำหรับระบบถามตอบอัตโนมัติภาษาไทย."
- [12] S. S. Piyatida Inrak, "Applying Latent Semantic Analysis To Classify Emotions In Thai Text," presented at the Computer Engineering and Technology (ICCET), 2010.
- [13] R. F. a. G. Szarvas, "Automatic construction of rule-based ICD-9-CM coding systems," presented at the BMC Bioinformatics.

- [14] R. G. M. Teresa Chiaravalloti, V.Lagani, E.Pasceri, R.Trunfio, "A Coding Support System for the ICD-9-CM standard," presented at the International Conference on Healthcare Informatics, Verona, 2014.
- [15] A. B. P.Chen, C.Rhodes, "Semantic analysis of free text and its application on automatically assigning ICD-9-CM code to patient records," presented at the Cognitive Informatics (ICCI), 2010.
- [16] S. U. M.Ed in Educational Informatics Graduate School, "Development system for searching code ICD - 10 for medical record," *Veridian E-Journal, Science and Technology Silpakorn University*, vol. 1, pp. 74-88, 2015.
- [17] T. u. o. Waikato. (16 Aug). *Weka version 3.6.13 1999-2008*. Available: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- [18] พ. ก. สังขวาสี, อักษรย่อที่หมอใช้. ศูนย์มาตรฐานรหัสและข้อมูลสุขภาพแห่งชาติ.
- [19] M. Inc. (20 March). Available: <https://www.mongodb.org>







ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ภาคผนวก ก

ตัวอย่างคำวินิจฉัย (บันทึกของแพทย์) และรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็มที่ใช้ในงานวิจัย

ลำดับ	บันทึกของแพทย์ (คำวินิจฉัย)	รหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม
1	OA knee	M171
2	MPS upper Rt trapezium	M7911
3	อาการปวดสะโพกขวา อาการเป็นเวลาเดิน ไม่มีบวมแดงร้อน อาการเป็นมากขึ้นเรื่อยๆ กินยาไม่ดีขึ้น 2-3 m	M161
4	ปวดสะโพกสองข้างซ้ายมากกว่าขวา OA Right Hip Mx	M161
5	ปวดสะโพกขวา ปวดเวลาเดิน ไม่มีไข้ อาการเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ right hip limit ROM no swelling	M161
6	ปวดสะโพกขวา ปวดมากร้าวไปขา ไม่มีไข้ ไม่ชา ไม่มียาประจำ	M161
7	OA Rt Hip	M161
8	เจ็บสะโพกขวาเรื้อรัง	M161
9	ปวดสะโพกขวาร้าวลงขาขวา	M161
10	Case OA Hip Rt Operation THA Rt 6/11/58 post op no complication	M161
11	ปวดสะโพกข้างขวา ขยับได้ไม่สุด	M161
12	ปวดสะโพกซ้ายมากขึ้น เดินขัด ไม่มีไข้ ไม่มีลิ้ม	M161
13	ปวดสะโพกขวา	M161
14	union fracture shaft of Rt ulnar	Z094
15	OA knee with PF joint arthritis	M224
16	ปวดเข่าขวา ทานยาครั้งก่อนไม่ดีขึ้น	M171
17	OA knee	M171
18	chondromalacia patellar Lt knee	M224
19	ปวดหลังมากยกขาไม่ขึ้น	Z518

20	ก้อนที่หน้าอกด้านขวา 6 เดือน PE : Tinel sign positive : radiate to 1st web space and radial side of Rt index finger, motor grade V all, 2 pt discrimination in normal range all Imp : Nerve sheath tumor Rt infraclavicular (brachial plexus) Set OR for Excisional biopsy	D361
21	mass Rt. supraclavicle 1 ปี โตมากขึ้น + ปวดเล็กน้อย PE : well defined mass 3x4 cm rt. supraclavicular area	D480
22	DM HT มีอาการปวดหลังเป็นๆหายๆมา 5 ปี 10 วัน PTA ปวดหลังมากขึ้น -trauma ปวดร้าวลงขาซ้าย -wt loss -fever MRI พบ vertebral collapse L4 R/O metastasis or osteolytic lesion motor	D480
23	rt knee mild tenderness swelling , mass like lesion 10 cm fix , hard consistency IMP GCT c S/P plate and screw fixation treatment revision plate and screw with high speed blurr post op	D480
24	Imp: Bone Tumor Lt acetabulum	D480
25	Mass diameter 20 cm ,mild tender, fixed, hard consistency, no fluctuation	D480
26	Rt. hand surgical scar at dorsum of hand, 3x3 cm mass, firm, not tender, immobile, full ROM of all fingers and wrist Imp: Recurrent giant cell tumor at 2nd-3rd metacarpal bone	D480
27	Knee Rt. Lt. ROM Mass at Lt. knee Film : Mass at Lt. proximal tibia	D480
28	Rt. Knee : Mild tender at lateral epicondyle Rt. knee, moderate swelling Imp : Pathologic Fx Rt. distal femur จึงนัด มา admit ทำ Extended curattage with distal femur LCP with bone cement	D480
29	Op finding : tumor 4 cm <sup>3</sup> at middle area of plate Postop : เดินได้ดี ไม่มีไข้ แผลดี งอเหยียดเข้าได้ดี film OK patho : GCT of bone await for decalcification	D480

30	large firm mass at rt distal femur	D480
31	เข้าซ้ายปวดบวมแดง ขยับไม่ได้ มีไข้ ลงน้ำหนักไม่ได้ left tknee : redness , swelling , limit ROM IMP R/O septic arthritis left knee arthrocentesis	M0096
32	ไขข้อ+ปวดเข่า เข่าซ้ายบวม 4 dPTA Swelling and tender and warmth Lt.knee - Limit ROM due to pain ทำ Arthrocentesis Lt.knee	M0096
33	เข้าบวมแดงร้อน มีไข้ Lt knee : marked swelling and tender along joint line	M0096
34	มีปัญหาเข้าบวมข้างขวามากขึ้น + มีไข้ swelling + tender right knee febrile BT at er 38 At	M0096
35	RT knee - swelling , ballotment +ve, tender LT knee - mild swelling, ballotment +ve, tender IMP: Bilateral septic arthritis of knee Rx: open arthrotomy with debridement both knee	M0096
36	บวมเข้าซ้าย ไข้ต่ำ swelling c tender c warmness c limit ROM arthrocentesis >>> fluid เหลืองขุ่น >>>> inflam profile	M0096
37	1 septic arthritis Rt knee 2. cervical paravertebral muscle infection	M0096
38	IMP : chronic septic arthritis RT knee	M0096
39	ปวดสะโพก2ข้าง ขยับได้ลดลง ลงน้ำหนักพอได้ ไม่มีไข้ ไม่มีประวัติ อุบัติเหตุ ปฏิเสธน้ำหนักรลดSynovitis of bilateral hip joints, Myositis of muscles around left hip, Avascular necrosis of both femoral heads	M1315
40	ปวดสะโพกซ้ายมาก มีไข้ ไปseptic arthritis LT bhip	M1315
41	ปวดสะโพกซ้ายhip dislocation ทำCR +skin traction	M1315
42	ปวดเข่าขวามาก Mild swelling of Lt knee - Full ROM , no tenderness - No redness Improved inflammatory joint Lt knee Plan	M1316

43	1 CMC arthritis rt RX : abduction opponen osteotomy rt and fixation with miniplate & screw post-op : no acute complication	M1394
44	IMP : Lt hip arthritis	M1395
45	ปวดสะโพก2ข้าง ขยับได้ลดลง ลงน้ำหนักพอได้ ไม่มีไข้ ไม่มีประวัติอุบัติเหตุ ปฏิเสธน้ำหนัลดSynovitis of bilateral hip joints, Myositis of muscles around left hip, Avascular necrosis of both femoral heads	M1315
46	นิ้วโป้งเท้าขวามีปมบูน ต่อมา มีอาการปวดบริเวณนิ้วโป้งเท้าขวา เริ่มงอผิดรูป ไม่มีแผล ไม่บวมแดงร้อน hallux valgus treatment osteotomy correction hallux valgus >> modified micheal and fixation with screw	M201
47	อาการปวดโคนนิ้วโป้งเท้าขวา นิ้วเท้าเริ่มงอออกข้างนอก อาการปวดเป็นมากขึ้น ผิดรูปมากขึ้น มารพ PE hallux valgus both big toe hyperdorsiflexion lesser toe right	M201
48	hallux valgus left big toe + claw toes all left toes	M201
49	ปวดนิ้วเท้า มีแผลระหว่างนิ้ว เดินได้ แต่มีอาการปวด	M201
50	นิ้วโป้งเท้าด้านซ้ายผิดรูป ไม่มีบวมแดงร้อน เป็นๆหายๆ ไม่มีไข้ หรือปวดตอนกลางคืน	M201

## ภาคผนวก ข

## ตัวอย่างอักษรย่อที่หมอใช้ (พันเอก กนธีร์ สังขวาสิ)

ลำดับ	อักษรย่อ	ชื่ออักษรย่อ
1	A&E	Accident and Emergency
2	AA	Above knee
3	AAMRS	Automated ambulatory medical record system
4	ADM	Acute disseminated myelitis
5	ADSC	Adenosquamous carcinoma
6	ADSD	Adductor spasmodic dysphonia
7	ADT	Androgen deprivation therapy
8	ADTA	Anterior deep temporal artery
9	ADU	Active duodenal ulcer
10	ADWOR	Anterior disc dislocation without reduction
11	AE	Above elbow
12	AEE	Allergic eosinophilic esophagitis
13	AEH	Acute epidural hematoma
14	AND	Adnexa
15	CAN	Acute cutaneous necrosis
16	D	Day
17	FX	Fracture
18	Lt	Left
19	MPS	Myofascial pain syndrome
20	OA	Osteoarthritis
21	PE	Physical examination
22	PF	Patellofemoral
23	PTA	Prior to admits

24	Rt	Right
25	THR	Total hip replacement
26	TIA	Transient ischemic attack
27	TIBC	Total iron-binding capacity
28	TID	Three times a day
29	TIP	Tubularized incised plate
30	TIPS	Transjugular intrahepatic portosystemic shunt
31	TKA	Total Knee arthroplasty
32	TLIF	Transforaminal lumbar interbody fusion
33	TLSO	Thoracolumbosacral orthosis
34	TMJ	Temporomandibular joint
35	TMP	Trimethoprim
36	TMSE	Thai mental state examination
37	TMT	Tarsometatarsal (joint)
38	TMT	Tarsometatarsal (joint)
39	TN	Tension (ocular)
40	TNTC	Too numerous to count
41	UA	Unstable angina
42	VA	Visual acuity
43	VATS	Video-assisted thoracoscopic surgery
44	VS	Vital signs
45	WHO	World Health Organization
46	WK	Week
47	X	X-radiation
48	Y	Year
49	YR	Year
50	Z	Zone

## ภาคผนวก ค

## ตัวอย่างรหัสไอซีดี-เทน ทีเอ็ม ที่ใช้ในงานวิจัย

ลำดับ	ICD-10 TM	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
1	M150	Primary generalized (osteo) arthrosis	ข้อเสื่อมโดยทั่วไปปฐมภูมิ
2	M151	Heberden's nodes (with arthropathy)	ตุ่มฮีเบอร์เด็น (ร่วมกับพยาธิสภาพของข้อ)
3	M152	Bouchard's nodes (with arthropathy)	ตุ่มบูซาร์ด (ร่วมกับพยาธิสภาพของข้อ)
4	M153	Secondary multiple arthrosis	ข้อเสื่อมหลายข้อทุติยภูมิ
5	M154	Erosive (osteo) arthrosis	ข้อเสื่อมผุกร่อน
6	M158	Other polyarthrosis	ข้อเสื่อมหลายข้อแบบอื่น
7	M159	Polyarthrosis, unspecified	ข้อเสื่อมหลายข้อ ที่มิได้ระบุรายละเอียด
8	M160	Primary coxarthrosis, bilateral	ข้อสะโพกเสื่อมปฐมภูมิ ทั้งสองข้าง
9	M161	Other primary coxarthrosis	ข้อสะโพกเสื่อมปฐมภูมิแบบอื่น
10	M162	Coxarthrosis resulting from dysplasia, bilateral	ข้อสะโพกเสื่อมจากการเจริญผิดปกติ ทั้งสองข้าง
11	M163	Other dysplastic coxarthrosis	ข้อสะโพกเสื่อมจากการเจริญผิดปกติแบบอื่น
12	M164	Post-traumatic coxarthrosis, bilateral	ข้อสะโพกเสื่อมหลังการบาดเจ็บ ทั้งสองข้าง
13	M165	Other post-traumatic coxarthrosis	ข้อสะโพกเสื่อมหลังการบาดเจ็บแบบอื่น
14	M166	Other secondary coxarthrosis, bilateral	ข้อสะโพกเสื่อมทุติยภูมิแบบอื่น ทั้งสองข้าง
15	M167	Other secondary coxarthrosis	ข้อสะโพกเสื่อมทุติยภูมิแบบอื่น



16	M169	Coxarthrosis, unspecified	ข้อสะโพกเสื่อม ที่มีได้ระบุ รายละเอียด
17	M170	Primary gonarthrosis, bilateral	ข้อเข่าเสื่อมปฐมภูมิ ทั้งสองข้าง
18	M171	Other primary gonarthrosis	ข้อเข่าเสื่อมปฐมภูมิแบบอื่น
19	M172	Post-traumatic gonarthrosis, bilateral	ข้อเข่าเสื่อมหลังการบาดเจ็บ ทั้ง สองข้าง
20	M173	Other post-traumatic gonarthrosis	ข้อเข่าเสื่อมหลังการบาดเจ็บแบบ อื่น
21	M174	Other secondary gonarthrosis, bilateral	ข้อเข่าเสื่อมทุติยภูมิแบบอื่น ทั้งสอง ข้าง
22	M175	Other secondary gonarthrosis	ข้อเข่าเสื่อมทุติยภูมิแบบอื่น
23	S621	Fracture of trapezoid [lesser multangular]	การแตก หักของกระดูกข้อมือ อื่นๆ
24	S622	Fracture of first metacarpal bone	การแตก หักของกระดูกเมตาคาร์ ปาลแรก
25	S623	Fracture of other metacarpal bone	การแตก หักของกระดูกเมตาคาร์ ปาลอื่น
26	S624	Multiple fracture of metacarpal bones	การแตก หักหลายแห่งของเมตาคาร์ ปาลอื่น
27	S621	Fracture of trapezoid [lesser multangular]	การแตก หักของกระดูกข้อมือ อื่นๆ
28	S622	Fracture of first metacarpal bone	การแตก หักของกระดูกเมตาคาร์ ปาลแรก
29	S623	Fracture of other metacarpal bone	การแตก หักของกระดูกเมตาคาร์ ปาลอื่น
30	S707	Multiple superficial injuries of hip and thigh	การบาดเจ็บชั้นผิวหลายแห่งของ สะโพกและต้นขา
31	S708	Abrasion of hip and thigh	การบาดเจ็บชั้นผิวอื่นๆของสะโพก และต้นขา
32	S820	Fracture of patella	การแตก หัก ร้าวของกระดูกสะบ้า

33	S821	Fracture of proximal tibia, extraarticular	การแตก หัก ร้าว ของปลายบนของกระดูกหน้าแข้ง
34	S829	Fracture of lower leg, part unspecified	การแตก หัก ร้าวปลายขา ไม่ระบุตำแหน่ง
35	S830	Dislocation of patella	สะบ้าเคลื่อน
36	S831	Dislocation of knee	เข่าเคลื่อน
37	S832	Tear of meniscus, current	กระดูกอ่อนรูปเดียวในเข่า ฉีกขาดปัจจุบัน
38	S833	Tear of articular cartilage of knee, current	กระดูกอ่อนของผิวข้อเข่า ฉีกขาด
39	S911	Open wound of toe(s) without damage to nail	บาดแผลเปิดของนิ้วเท้า(เดียวหรือหลายนิ้ว)โดยไม่มี ความเสียหายของเล็บ
40	S912	Open wound of toe(s) with damage to nail	บาดแผลเปิดของนิ้วเท้า(เดียวหรือหลายนิ้ว)โดยมีการเสียหายของเล็บ
41	A180	Tuberculosis of bones and joints	วัณโรคของกระดูก และข้อ
42	A544	Gonococcal infection of musculoskeletal system	การติดเชื้อหนองในของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
43	C400	Scapula and long bones of upper limb malignant neoplasm	กระดูกสะบักและกระดูกยาวของแขน
44	C401	Short bones of upper limb malignant neoplasm	กระดูกสั้นของแขน
45	C402	Long bones of lower limb malignant neoplasm	กระดูกยาวของขา
46	C403	Short bones of lower limb malignant neoplasm	กระดูกสั้นของขา

47	C408	Overlapping lesion of bone and articular cartilage of limbs malignant neoplasm	รอยโรคที่เหลื่อมกันของกระดูกและกระดูกอ่อนผิวข้อของแขนขา
48	C409	Bone and articular cartilage of limb malignant neoplasm, unspecified	กระดูกและกระดูกอ่อนผิวข้อของแขน ที่มีได้ระบุรายละเอียด
49	C410	Bone of skull and face, unspecified malignant neoplasm	กระดูกกะโหลกและหน้า
50	C414	Pelvic bones, sacrum and coccyx malignant neoplasm	กระดูกเชิงกราน กระดูกเหนือก้นกบและกระดูกก้นกบ
51	S981	Traumatic amputation of one toe	การบาดเจ็บที่ทำให้นิ้วเท้าขาด 1 นิ้ว
52	S982	Traumatic amputation of two or more toes	การบาดเจ็บที่ทำให้นิ้วเท้าขาด 2 นิ้ว หรือมากกว่า
53	S983	Traumatic amputation of other parts of foot	การบาดเจ็บที่ทำให้ส่วนอื่นของเท้าขาด
54	S984	Traumatic amputation of foot, level unspecified	การบาดเจ็บที่ทำให้เท้าขาด ไม่ระบุตำแหน่ง
55	S997	Multiple injuries of ankle and foot	การบาดเจ็บหลายแห่งของข้อเท้าหรือเท้า
56	S998	Other specified injuries of ankle and foot	การบาดเจ็บอื่นที่ระบุของข้อเท้าหรือเท้า
57	S999	Unspecified injury of ankle and foot	การบาดเจ็บที่มีได้ระบุรายละเอียดของข้อเท้าหรือเท้า
58	T000	Superficial injuries involving head with neck	การบาดเจ็บชั้นผิวของศีรษะร่วมกับคอ
59	T001	Superficial injuries involving thorax with abdomen, lower back and pelvis	การบาดเจ็บชั้นผิวของทรวงอก ร่วมกับท้อง หลังด้านล่าง และเชิงกราน

60	T002	Superficial injuries involving multiple regions of upper limb(s)	การบาดเจ็บชั้นผิวของหลายส่วนของแขน (ข้างเดียวหรือ 2 ข้าง)
61	T003	Superficial injuries involving multiple regions of lower limb(s)	การบาดเจ็บชั้นผิวของหลายส่วนของขา (ข้างเดียวหรือ 2 ข้าง)
62	T006	Superficial injuries involving multiple regions of upper limb(s) with lower limb(s)	การบาดเจ็บชั้นผิวหลายแห่งของแขน รวมกับขา (ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
63	T008	Superficial injuries involving other combinations of body regions	การบาดเจ็บชั้นผิวของหลายบริเวณของร่างกายร่วมกัน
64	T009	Multiple superficial injuries, unspecified	การบาดเจ็บชั้นผิวของหลายบริเวณของร่างกาย ที่มีได้ระบุรายละเอียด
65	T010	Open wounds involving head with neck	บาดแผลเปิดที่ศีรษะร่วมกับคอ
66	T011	Open wounds involving thorax with abdomen, lower back and pelvis	บาดแผลเปิดของทรวงอกร่วมกับท้อง หลังส่วนล่างและเชิงกราน
67	T012	Open wounds involving multiple regions of upper limb(s)	บาดแผลเปิดของหลายส่วนของแขน (ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
68	T013	Open wounds involving multiple regions of lower limb(s)	บาดแผลเปิดทรวงอกหลายส่วนของขา(ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
69	T016	Open wounds involving multiple regions of upper limb(s) with lower limb(s)	บาดแผลเปิดของหลายส่วนของแขนรวมกับขา (ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
70	T018	Open wounds involving other combinations of body regions	บาดแผลเปิดของหลายส่วนของร่างกายร่วมกัน

71	T019	Multiple open wounds, unspecified	บาดแผลเปิดของหลายส่วน ที่มีได้ ระบุรายละเอียด
72	T020	Fractures involving head with neck	การแตก หัก ร้าวของกระดูกของ ศีรษะร่วมกับของคอ
73	T021	Fractures involving thorax with lower back and pelvis	การแตก หัก ร้าวของกระดูก ทรวง อก ร่วมกับหลังส่วนล่าง และเชิง กราน
74	T022	Fractures involving multiple regions of one upper limb	การแตก หัก ร้าวหลายส่วนของ แขนข้างเดียว
75	T023	Fractures involving multiple regions of one lower limb	การแตก หัก ร้าวของกระดูก ทรวง อก ขาข้างเดียว
76	T024	Fractures involving multiple regions of both upper limbs	การแตก หัก ร้าวของกระดูก ทรวง อก แขนทั้ง 2 ข้าง
77	T025	Fractures involving multiple regions of both lower limbs	การแตก หัก ร้าวของหลายส่วนของ ขาทั้ง 2 ข้าง
78	T026	Fractures involving multiple regions of upper limb(s) and lower limb(s)	การแตก หัก ร้าวของหลายส่วนของ แขน ร่วมกับขา (ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
79	T027	Fractures involving thorax with lower back and pelvis with limb(s)	การแตก หัก ร้าว ของกระดูกของ ทรวงอกร่วมกับหลังส่วนล่างและ เชิงกรานร่วมกับระยาง (ข้างเดียว หรือทั้งหมด)
80	T028	Fractures involving other combinations of body regions	การแตก หัก ร้าว ของกระดูกอื่น ร่วมกับหลายส่วนอื่นของร่างกาย
81	T029	Multiple fractures, unspecified	การแตก หัก ร้าว ของกระดูกหลาย แห่ง ที่มีได้ระบุรายละเอียด
82	T030	Dislocations, sprains and strains involving head with neck	การเคลื่อน เคล็ด ขัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอ

83	T031	Dislocations, sprains and strains involving thorax with lower back and pelvis	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอทรวงอกส่วนล่าง หลัง ส่วนล่างและเชิงกราน
84	T032	Dislocations, sprains and strains involving multiple regions of upper limb(s)	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอหลายส่วนของแขน (เดี่ยวหรือทั้ง 2)
85	T033	Dislocations, sprains and strains involving multiple regions of lower limb(s)	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอหลายส่วนของขา (เดี่ยว หรือทั้ง 2)
86	T034	Dislocations, sprains and strains involving multiple regions of upper limb(s) with lower limb(s)	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอหลายส่วนของแขน ร่วมกับขา (ข้างเดี่ยวหรือทั้ง 2 ข้าง)
87	T038	Dislocations, sprains and strains involving other combinations of body regions	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอส่วนอื่นที่รวมกัน
88	T039	Multiple dislocations, sprains and strains, unspecified	การเคลื่อน เคล็ด ชัด ยอก ทั้งศีรษะ ร่วมกับที่คอหลายส่วนของร่างกาย ที่มิได้ระบุรายละเอียด
89	T040	Crushing injuries involving head with neck	การบาดเจ็บจากการบิด อัดของ ศีรษะร่วมกับ คอ
90	T041	Crushing injuries involving thorax with abdomen, lower back and pelvis	การบาดเจ็บจากการบิด อัดของ ทรวงอกร่วมกับท้อง หลังส่วนล่าง และเชิงกราน
91	T042	Crushing injuries involving multiple regions of upper limb(s)	การบาดเจ็บจากการบิด อัดของ หลายส่วนของแขน(ข้างเดี่ยวหรือทั้ง 2 ข้าง)
92	T043	Crushing injuries involving multiple regions of lower limb(s)	การบาดเจ็บจากการบิด อัดของ หลายส่วนของขา (ข้างเดี่ยวหรือทั้ง 2 ข้าง)

93	T044	Crushing injuries involving multiple regions of upper limb(s) with lower limb(s)	การบาดเจ็บจากการบด อัดของหลายส่วนของแขน (ข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง)
94	T047	Crushing injuries of thorax with abdomen, lower back and pelvis with limb(s)	การบาดเจ็บจากการบด อัดของทรวงอก ร่วมกับแขน ขา
95	T048	Crushing injuries involving other combinations of body regions	การบาดเจ็บจากการบด อัดของส่วนอื่นของร่างกายร่วมกัน
96	T049	Multiple crushing injuries, unspecified	การบาดเจ็บจากการบด อัดของหลายส่วนของร่างกาย ที่มิได้ระบุรายละเอียด
97	T050	Traumatic amputations of both hands	การบาดเจ็บที่ทำให้มีการตัดหรือขาดออกของทั้ง 2 มือ
98	T051	Traumatic amputations of one hand and other arm [ any level, except hand ]	การบาดเจ็บที่ทำให้มีการตัดหรือขาดออกของมือ 1 ข้างและแขนอีกข้าง (ที่ระดับใดก็ได้ ยกเว้นมือ)
99	T052	Traumatic amputations of both arms [ any level ]	การบาดเจ็บที่ทำให้มีการตัดหรือขาดออกของแขนทั้ง 2 ข้าง (ที่ระดับใดๆ)
100	T053	Traumatic amputations of both feet	การบาดเจ็บที่ทำให้มีการตัดหรือขาดออกของเท้าทั้ง 2 ข้าง

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพรรณี จตุณราพิทย์ เกิดวันที่ 16 สิงหาคม 2528 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีการศึกษา 2551

ประสบการณ์ พนักงานองค์กรเอกชน ตำแหน่งนักวิเคราะห์ระบบ

เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทบัณฑิต ปีการศึกษา 2557 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

