การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)

นายจรัญ พันธ์พูล

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2559

Development of the Predictive Model of Debtor Behavior for the National Health Security Office (NHSO)

Mr. Jarun Punpool

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Information and Communication Technology

School of Science and Technology

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)
ชื่อและนามสกุล	นายจรัญ พันธ์พูล
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญภัณฑารักษ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2560

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญภัณฑารักษ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ดวงดาว วิชาดากุล)

.....

(รองศาสตราจารย์วรัญญา ปุณณวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)

ผู้ศึกษา นายจรัญ พันธ์พูล **รหัสนักศึกษา** 2579600780

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วิภา เจริญภัณฑารักษ์ **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) (2) เพื่อประเมินความแม่นยำแบบจำลอง และ (3) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ วิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้ 1) วิเคราะห์ระบบการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ 2) สร้างแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมโดยใช้วิธี การจำแนกประเภท (Classification) ด้วยโปรแกรมเวก้า (WEKA – Waikato Environment for Knowledge Analysis) เวอร์ชั่น 3.8.0 เลือกใช้อัลกอริธึม 3 ชนิดคือ Naïve Bayes, Sequential Minimal Optimization (Support Vector Machine) (SMO (SVM)) และ J48 (C4.5)

ข้อมูลที่ใช้คือข้อมูลลูกหนี้เงินยืมของ สปสช. ระหว่างปี พ.ศ.2548 ถึงปี พ.ศ.2559 3) ประเมินความถูกต้องของแบบจำลองด้วยคอนฟิวชั่น แมทริกซ์ (Confusion Matrix) Precision, Recall, F-Measure และ Root Mean Squared Error (RMSE) เพื่อหาอัลกอริธึมที่เหมาะสมที่สุดในการทำนาย และ 4) พัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมในรูปแบบของเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet) โดยใช้ภาษาโปรแกรมพีเฮชพี (PHP) ในการพัฒนาร่วมกับระบบจัดการ (MySQL) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสปสช.ใช้ในการบริหารจัดการได้สะดวกยิ่งขึ้น

ผลของการวิจัยพบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) มีค่า Precision เท่ากับ 0.599 ค่า Recall เท่ากับ 0.516 ค่า F-Measure เท่ากับ 0.555 และค่า RMSE เท่ากับ 0.2602 ซึ่งค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ ข้อเสนอแนะในการวิจัยคือ ควรปรับปรุงและพัฒนาระบบให้เชื่อมต่อแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น อุปกรณ์พกพา และควรบูรณาการระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมกับระบบงานอื่นของสำนัก/กองทุนอื่นๆ ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติต่อไป

คำสำคัญ เหมืองข้อมูล,ลูกหนี้เงินยืม,สปสช.,การจำแนกประเภท,คริสป์-ดีเอ็ม

Independent Study title: Development of the Predictive Model of Debtor Behavior for the National Health Security Office (NHSO)

Author: Mr. Jarun Punpool, **ID:** 2579600780;

Degree: Master of Science (Information and Communication Technology);

Independent Study advisor: Dr. Vipa Jaroenpuntaruk, Associate Professor;

Academic year: 2016

Abstract

The objectives of this research were as follows: (1) to develop a model to predict the behavior of debtors in borrowing money of the National Health Security Office (NHSO); (2) to evaluate the accuracy of the model and (3) to develop an application of the prediction model to facilitate users of the system. Research methodology consisted of following step. 1) To analyze requirement of the current system- debtor system of NHSO. 2) To develop the predictive of debtor behavior in borrowing money of NHSO using classification method with WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) choosing the most accurate algorithm from three algorithms among Naïve Bayes, Sequential Minimal Optimization (Support Vector Machine) (SMO (SVM)) and J48 (C4.5).

Dataset for prediction drawn from NHSO data between year 2005 to year 2016 separated into two groups as of 4,000 records for training dataset and 2,230 records for testing dataset. 3) To evaluate the accuracy of the model based on confusion matrix using Precision, Recall, F-Measure and RMSE.4)To develop the application of the prediction model via intranet of NHSO was developed. PHP programming language was used for website development and MySQL was used for database management system.

The results showed that the most accurate algorithm was J48 (C4.5) with Precision of 0.599, Recall of 0.516, F-Measure of 0.555 and RMSE of 0.2602. Research recommendations were as follows: to develop the application to support more platforms connected with mobile devices and to integrate the application of the prediction model with other systems of NHSO.

Keywords: Data Mining, Debtor, NHSO, Classification, CRISP-DM

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วย ความอนุเคราะห์และความอนุเคราะห์ดียิ่ง จาก รศ.ดร.วิภา เจริญภัณฑารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ ในการทำการค้นคว้าอิสระตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ดียิ่งของท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณสำนักการเงินและบัญชีบริหาร สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือจนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณบิดามารดาและทุกคนในครอบครัวรวมทั้งทุกๆ ท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นแรงใจทำให้การค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์ของการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณอันยิ่งใหญ่ของบิดามารดาและผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ผู้ให้ความรักความเมตาความห่วงใยเป็นแรงใจทั้งเป็นผู้ให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดันที่สำคัญยิ่งรวมทั้งพระคุณของครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาอันเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกิดผลสำเร็จในการทำการค้นคว้าอิสระครั้งนี้

จรัญ พันธ์พูล

พฤษภาคม 2560

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญภาพ.....ญ
บทที่ 1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....5
กรอบแนวคิดทางทฤษฎี.....6
ขอบเขตการวิจัย.....8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....8
นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....11
กรอบงานด้านการเงินภาครัฐ ระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการเบิกจ่ายเงิน จากคลัง การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลัง พ.ศ.2551.....11
ระเบียบสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้จ่าย เงินของสำนักงาน พ.ศ.2546.....12
การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining).....13
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....16
โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำเหมืองข้อมูล.....22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....27
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....27
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....27

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การพัฒนาแบบจำลอง....28
การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ……..……38
บทที่ 4 ผลการวิจัย....40
ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน
ของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ……....40
ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความถูกต้อง และแม่นยำ ของแบบจำลอง
การทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน……49
ผลการทดสอบแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินกับชุดข้อมูลทดสอบ……..52
ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม
ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ....55
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและ
ทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพ
แห่งชาติ....61
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ....65
สรุปผลการวิจัย....65
อภิปรายผล....73
ข้อเสนอแนะ....75
บรรณานุกรม....77
ภาคผนวก....80
ประวัติผู้ศึกษา....86

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อข้อมูล ชนิดของข้อมูล รายละเอียดข้อมูล……...……...……....31
ตารางที่ 3.2 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล เพศ (Sex)…….……...31
ตารางที่ 3.3 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ตำแหน่ง (Position)...…….....31
ตารางที่ 3.4 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล สังกัด (Class)……...……...……...32
ตารางที่ 3.5 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล จำนวนเงินทดรอง (Amount)……...…….....32
ตารางที่ 3.6 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ระยะเวลาในการยืมเงินทดรอง (Express)….....32
ตารางที่ 3.7 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ระยะเวลาในการคืนเงินทดรอง
ที่เกินกำหนด (Overdue Date).....33
ตารางที่ 3.8 คำอธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ยอดเงินสำรองที่คืนเกินอัตราที่กำหนด
(Over Rate) ….....33
ตารางที่ 3.9 ตารางคอนฟิวชั่น แมทริกซ์ (Confusion matrix)……...…...……..36
ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบแบบจำลองจาก อัลกอริธึมที่นำมาวิเคราะห์พฤติกรรม
การยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ……...….49
ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบแบจำลองจาก อัลกอริธึมที่นำมาวิเคราะห์พฤติกรรม
การยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ
กับชุดทดสอบ (Testing Data)…….……52
ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรม
การยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ.....62

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กระบวนการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ……..….2
ภาพที่ 1.2 กระบวนการส่งใช้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ……..3
ภาพที่ 1.3 แสดงการทำงานของระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน ในระบบยืมเงิน.....5
ภาพที่ 1.4 กระบวนการสร้างแบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูลการส่งใช้เงินยืม Debtor NHSO……...6
ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเหมืองข้อมูล.....14
ภาพที่ 2.2 กระบวนการคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM)……...…….15
ภาพที่ 2.3 กระบวนการจำแนกประเภทข้อมูล.....18
ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจ.....19
ภาพที่ 2.5 สมการของทฤษฎี Bayes Theorem……20
ภาพที่ 2.6 รูปแบบของทฤษฎี ซัพพอร์ต เวกเตอร์ แมชชีน (Support Vector Machine)…...…...22
ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าหลักของซอฟต์แวร์เว้ก้า (WEKA)……23
ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลภายในซอฟต์แวร์เว้ก้า (WEKA)…..…….....24
ภาพที่ 3.1 หน้าจอระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System)……...…....29
ภาพที่ 3.2 แสดงรายละเอียดลูกหนี้เงินยืมบนระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System)….....…….30
ภาพที่ 3.3 แสดง Data Debtor NHSO ที่ดำเนินการ Data Cleaning แล้ว บน Excel…….....…30
ภาพที่ 3.4 แสดง Data Debtor NHSO รูปแบบของไฟล์ ARFF…….……...…..…33
ภาพที่ 3.5 แสดง Data Debtor NHSO รูปแบบกำหนด Class Label…….……..……34
ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลที่นำเข้าซอฟต์แวร์เว้ก้า (WEKA).....35
ภาพที่ 3.7 แสดง Algorithm Naïve Bayes, SMO (SVM), J48 (C4.5) บนโปรแกรมเว้ก้า.....35
ภาพที่ 3.8 แสดงหน้าเพจของเว็บไซต์ภายในของสำนักการเงินและบัญชีบริหาร.....38

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.1 แสดงผลของอัลกอริธึม Naïve Bayes บนโปรแกรมเวก้า (WEKA).....41
ภาพที่ 4.2 แสดงการวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม Naïve Bayes……..……42
ภาพที่ 4.3 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม Naïve Bayes..…....…...42
ภาพที่ 4.4 แสดงผลของอัลกอริธึม SVM (SMO) บนโปรแกรมเวก้า (WEKA)……..…...…...44
ภาพที่ 4.5 แสดงการวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม SVM (SMO)…….....…...…...45
ภาพที่ 4.6 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม SVM (SMO)……..……45
ภาพที่ 4.7 แสดงผลของอัลกอริธึม J48 (C4.5) บนโปรแกรมเวก้า (WEKA)……...….46
ภาพที่ 4.8 แสดงการวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม J48 (C4.5)…….....…...…….…...47
ภาพที่ 4.9 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม J48 (C4.5)…...…....…...48
ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าความถูกต้องของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม…….....……49
ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าความไม่ถูกต้องของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม……..……....……50
ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงค่า RMSE ของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม……..…….……50
ภาพที่ 4.13 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองอัลกอริธึม J48 (C4.5)
กับชุดทดสอบ (Testing Data).....52
ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของข้อมูลทดสอบ (Testing Data)
ของแต่ละอัลกอริธึม……..…….…….…53
ภาพที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5)……...54
ภาพที่ 4.16 แสดงเงื่อนไขที่เกิดขึ้นโดยการสร้างแบบจำลองจาก อัลกอริธึม J48 (C4.5)……....55
ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าเพจของเว็บไซต์ภายในของสำนักการเงินและบัญชีบริหาร……56
ภาพที่ 4.18 แสดงรายละเอียดของหน้าเพจการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน
ของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ……..…….……57
ภาพที่ 4.19 แสดงรายละเอียดของหน้ารายงานผลการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรม
การยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ.....58
ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าเพจและผลของรายงานผลการยืมเงิน…….....……..…59
ภาพที่ 4.21 แสดงการบันทึกการส่งยืมเงินและการส่งคืนเงินของลูกหนี้เงินยืม
ที่เกิดขึ้นจริง.....60
ภาพที่ 4.22 แสดงการพิมพ์รายงานการยืมเงินในรูปแบบของเอ็กเซลไฟล์ (Excel File)……..…61

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

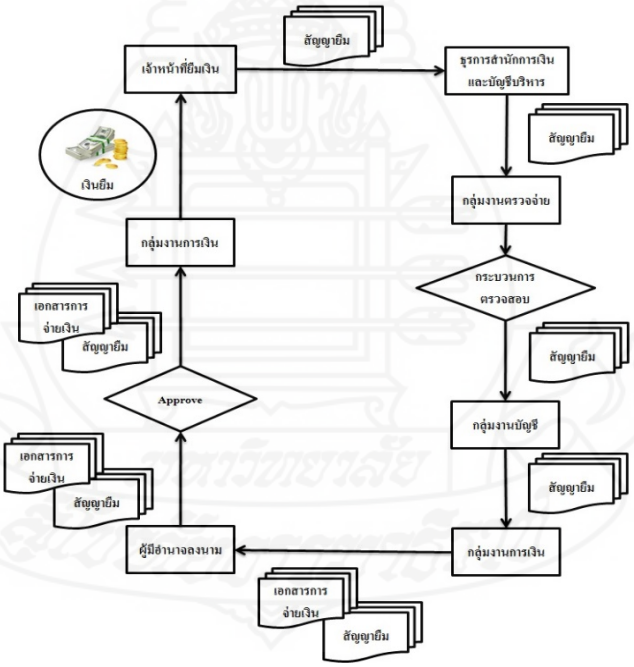
สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) เป็นองค์กรที่จัดตั้งตามพระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ.2545 ซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขในฐานะประธานคณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดย สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และคณะกรรมการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานบริการด้านสาธารณสุขซึ่งมีบทบาทภารกิจหลักในการบริหารจัดการเงินกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุดซึ่งรวมทั้งพัฒนาระบบบริการสาธารณสุขเพื่อให้ประชาชนเข้าถึงบริการที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพซึ่งด้วยการบริหารจัดการเงินกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ และเกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างสูงสุด สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติจึงได้รับรางวัลบริหารทุนหมุนเวียนดีเด่น จากกระทรวงการคลังมาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้มีการพัฒนาโครงสร้างการบริหารระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าระดับพื้นที่ โดยมีการจัดตั้งสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขต จำนวน 13 แห่ง ทั่วประเทศ เพื่อดำเนินงานร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดด้วยกันแบบ Partnership โดยที่สำนักงานสาธารณสุขดำเนินการในฐานะสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติสาขาจังหวัด ทั้งนี้เพื่อก้าวไปให้ถึงจุดมุ่งหมายตามวิสัยทัศน์ขององค์กร คือ มีระบบหลักประกันสุขภาพที่ประชาชนเข้าถึงด้วยความมั่นใจและให้ผู้ให้บริการมีความสุข

นอกจากสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ มีบทบาทการบริหารกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติให้มีประสิทธิภาพแล้ว สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ยังมีบทบาทในการบริหารจัดการการดำเนินงานในระบบสนับสนุนภารกิจของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติอีกบทบาทด้วย ซึ่งในส่วนของการบริหารการเงินของงบบริหารมุ่งเน้นเรื่องของการสนับสนุนให้สำนักงานสามารถดำเนินการสร้างกิจกรรมที่ทำให้ประชาชนเข้าถึงบริการของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้มากขึ้นและทั่วถึง ซึ่งทำให้มีส่วนที่ต้องดำเนินการ

ประสานงานในส่วนของผู้ให้บริการหรือหน่วยบริการ และส่วนของภาคประชาชน จากกระบวนการดังกล่าวทำให้มีการนำเงินในการบริหารงานไปใช้ในการสร้างกิจกรรมจึงมีผลให้เกิดระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงาน

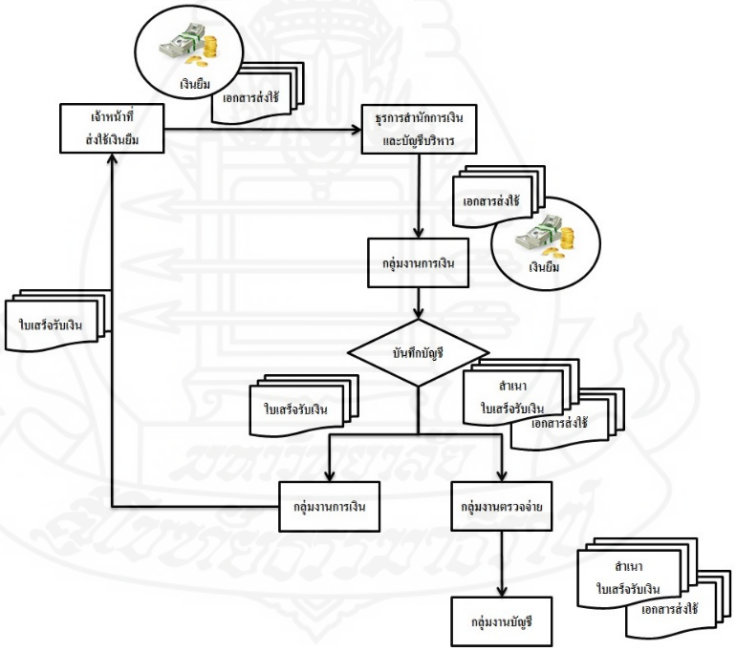
ระบบลูกหนี้เงินยืม คือระบบที่สำนักงาน มอบหมายให้เจ้าหน้าที่นำเงินที่ใช้ในการบริหารงานในสำนักงานไปใช้เพื่อจัดกิจกรรมและทำให้ประชาชนเข้าถึงบริการของสำนักงาน ดังนั้นจึงทำให้มีการยืมเงินเพื่อนำเงินดังกล่าวไปจัดกิจกรรมต่างๆ จึงทำให้เกิดมีลูกหนี้เงินยืมในระบบมากขึ้น ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาให้สำนักงานก้าวไปสู่เป้ายุทธศาสตร์ของสำนักงานฯจึงมีการศึกษาด้านพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เพื่อจะได้ทราบถึงความสามารถในการยืมเงิน การชดใช้เงินยืม เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดลูกหนี้เงินยืมเกินกำหนด และเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ กระบวนการยืมเงิน ชดใช้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งขาติ แสดงแผนผังดังภาพที่ 1.1และ1.2 ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กระบวนการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

จากภาพที่ 1.1 อธิบายกระบวนการการยืมเงินดังนี้ คือ เจ้าหน้าที่ที่ต้องการจัดกิจกรรมภายใต้ภารกิจของสำนักงานฯ ได้ดำเนินการจัดทำสัญญายืมเงินเพื่อมาขอเบิกเงินทดรองไปจัดกิจกรรม นำส่งมายังสำนักการเงินและบัญชีบริหาร ทางสำนักฯได้ดำเนินการรับเอกสารและนำเข้า

ระบบสารบรรณของสำนักฯ จากนั้นได้จัดส่งสัญญายืมเข้ากระบวนการการตรวจสอบเอกสารและจัดทำการบันทึกลูกหนี้เงินยืมเข้าระบบ SAP และทำการทำจ่ายเงินตามสัญญายืมให้กับเจ้าหน้าที่ที่ทำการส่งเบิกเงิน ซึ่งกระบวนการระบบลูกหนี้เงินยืมประกอบด้วย 1) กระบวนการตรวจสอบเอกสารเบิกจ่าย คือกระบวนการการตรวจเอกสารที่ประกอบกับชุดเอกสารสัญญาการยืมเงินว่าถูกต้องครบถ้วนหรือไม่หากถูกต้องครบถ้วนจะส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป 2)กระบวนการบันทึกลูกหนี้เงินยืมในระบบ SAP คือกระบวนการการบันทึกเจ้าหน้าที่ผู้ทำการยืมเงินให้เป็นลูกหนี้เงินยืมภายใน โดยการจัดทำเป็นระบบลูกหนี้เงินยืมที่บันทึกผ่านระบบบัญชีของสำนักงานฯ คือระบบ SAP 3) กระบวนการอนุมัติของผู้มีอำนาจ เป็นกระบวนการอนุมัติเงินยืมที่เจ้าหน้าที่ทำการยืมเงินเพื่อดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ถือเป็นการอนุมัติจ่ายเงินนั้นเอง 4) กระบวนการรอจ่ายเงินให้กับเจ้าหน้าที่ตามวันที่ระบุการจ่ายไว้ คือกระบวนการที่ฝ่ายการเงินของสำนักฯ ได้จัดทำเอกสารไว้เพื่อรอจ่ายเงินให้กับเจ้าหน้าที่ที่ทำการยืมเงินไว้โดยจะจ่ายเงินให้ ณ วันที่ระบุไว้ในเอกสารการอนุมัติการจ่ายเท่านั้น



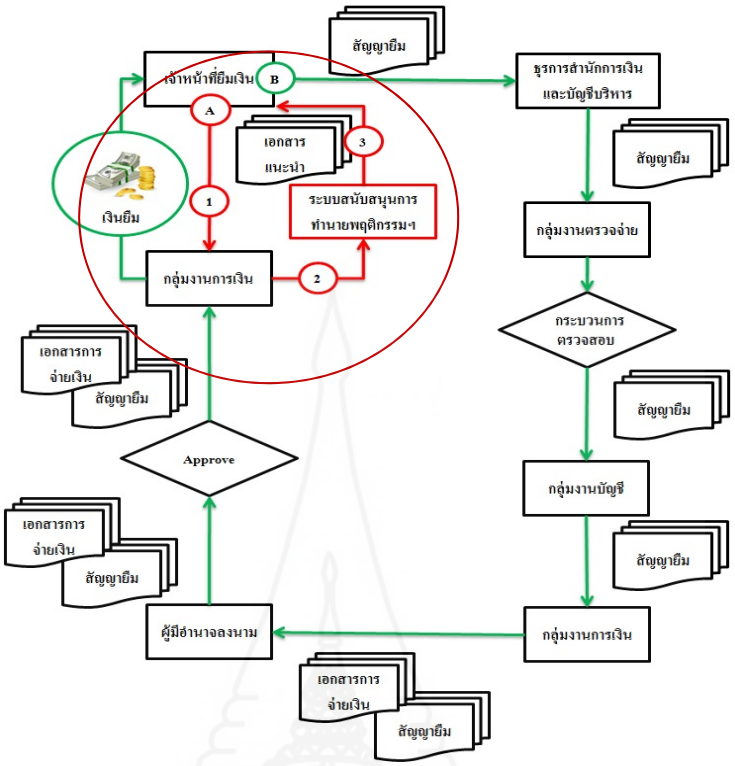
ภาพที่ 1.2 กระบวนการส่งใช้เงินยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

จากภาพที่ 1.2 อธิบายกระบวนการส่งใช้เงินยืมได้ดังนี้ คือ เจ้าหน้าที่ที่ยืมเงินทดรองไปใช้ดำเนินกิจกรรม เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วและถึงกำหนดที่ต้องทำการส่งใช้เงินยืมของกิจกรรมนั้นๆ จะนำเอกสารการส่งใช้พร้อมกับเงินที่เหลือ นำส่งยังสำนักการเงินและบัญชีบริหาร จากนั้น

ทางสำนักฯจะนำเอกสารการส่งใช้เข้าระบบการส่งใช้เงินยืมและเมื่อสิ้นสุดกระบวนการ สำนักฯจะออกใบเสร็จรับเงินและใบรับใบสำคัญให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ส่งใช้เงินยืม โดยกระบวนการส่งใช้ประกอบด้วย 1)กระบวนการรับเอกสารและรับเงินสด (กรณีมีการนำเงินสดมาส่งใช้ด้วย) จากนั้นนำส่งเอกสารให้กับเจ้าหน้าที่บันทึกการส่งใช้หนี้เงินยืม 2) กระบวนการการตรวจสอบเอกสารการส่งใช้หนี้เงินยืม เป็นกระบวนการในการตรวจสอบเอกสารหลังจากมีการส่งใช้หนี้เงินยืมแล้วเพื่อตรวจสอบเอกสารและหลักฐานการดำเนินกิจกรรม 3) กระบวนการนำส่งใบสำคัญ และใบเสร็จรับเงินให้ผู้ส่งใช้เงินยืม เป็นกระบวนการนำส่งเอกสารที่แสดงการรับการส่งใช้ของเจ้าหน้าที่ที่ยืมเงิน

การดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่า สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติมีภารกิจในการดำเนินกิจกรรมที่ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ระบบหลักประกันสุขภาพมากมายทำให้ระบบการยืมเงินนั้นมีความสำคัญมากขึ้น ซึ่งจากความสำคัญที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการยืมเงินเพื่อดำเนินกิจกรรมของสำนักงานมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติจึงได้ให้ความสำคัญต่อการยืมเงินเพื่อไปดำเนินกิจกรรมต่างๆ เหล่านั้น แต่เนื่องจากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติแต่ละสำนักงาน มีภารกิจมากมายและต้องดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน มีการยืมเงินที่กระชั้นชิด การส่งใช้เงินยืมล้าช้า การคืนเงินยืมเกินอัตราที่กำหนด และไม่เป็นไปตามระเบียบ จากภาวการณ์ดังที่กล่าวมาส่งผลถึงการบริหารงานด้านระบบการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ทำให้ประสิทธิภาพในการบริหารด้านระบบยืมเงินไม่สามารถตอบสนองผู้ใช้บริการได้อย่างสูงสุด

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ตระหนักถึงปัญหาด้านการยืมเงิน และการส่งใช้เงินยืมต่างๆ จึงต้องการให้มีการบริหารจัดการเกี่ยวข้องกับระบบการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นในเรื่องเกี่ยวกับการวิเคราะห์พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ที่มีสิทธิ์ในการยืมเงินเรียกว่า “ลูกหนี้เงินยืม” โดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลการยืมเงิน การชดใช้เงินยืมในระบบ SAP ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2548 จนถึง ปี พ.ศ.2559 โดยนำผลการวิเคราะห์พฤติกรรมดังกล่าวมาเป็นส่วนประกอบในการบริหารระบบการยืมเงินของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เพื่อให้ระบบการยืมเงินสามารถสนับสนุนภารกิจหลักของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นจึงให้พัฒนากระบวนการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืม เพื่อเป็นการสนับสนุนการจัดการระบบการยืมเงิน ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 แสดงการทำงานของระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินในระบบยืมเงิน

จากภาพที่ 1.3 อธิบายได้ดังนี้คือ เมื่อเจ้าหน้าที่ที่ประสงค์ที่จะจัดกิจกรรมและต้องการยืมเงินทดรองจะส่งเอกสารการยืมเงินมายังสำนักการเงินและบัญชีบริหาร เอกสารจะเข้าระบบการทำนายฯ และจะออกเอกสารการแนะนำขั้นตอนการส่งเอกสารการยืมเงินและกำหนดการการส่งใช้เงินยืมให้กับเจ้าหน้าที่ที่ส่งเอกสาร จากนั้นเมื่อมีการส่งเอกสารเพื่อยืมเงินเข้ามาในระบบอีกครั้งจะทำการเข้าสู่กระบวนการยืมเงินตามรายละเอียดภาพที่ 1.1 และเมื่อมีการนำส่งใช้เงินยืมจะเข้ากระบวนการส่งใช้เงินยืมตามรายละเอียดภาพที่ 1.2 ตามลำดับ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ผู้ศึกษาได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการศึกษาประกอบด้วย

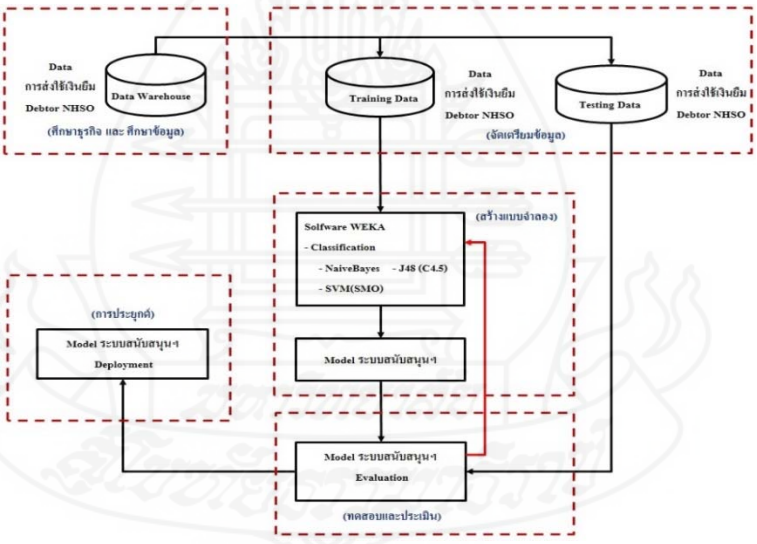
2.1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

2.2. เพื่อประเมินแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

2.3. เพื่อพัฒนาระบบการสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

3. กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

ทฤษฎีการจำแนกข้อมูล Classification เป็นกระบวนการนำข้อมูลการเรียนรู้ Training data มาทำการสร้างแบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูล แล้วทำการทดสอบ Algorithm ด้วยข้อมูลทดสอบ Testing data ซึ่งจะได้แบบจำลองการจำแนกข้อมูล เพื่อทำนายกลุ่มของข้อมูลใหม่ ซึ่งกระบวนการสร้างแบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูลการส่งใช้เงินยืมของ Debtor NHSO ได้ประยุกต์ใช้แนวคิด CRISP-DM หรือกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล 6 ขั้นตอน แสดงแผนผังดังภาพที่ 1.4 ดังนี้



ภาพที่ 1.4 กระบวนการสร้างแบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูลการส่งใช้เงินยืมDebtor NHSO

กระบวนการสร้างแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อมูลการส่งใช้เงินยืม Debtor NHSO จำแนกออกเป็นขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การศึกษาองค์กร (Business Understanding) คือ การศึกษาสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มประชากรของสำนักงานฯ และกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการรวมทั้งทฤษฎีต่างๆ

2. การศึกษาข้อมูล (Data Understanding) คือ การศึกษาสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่โดยศึกษาจากการยืมเงินทดรองจ่ายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

3. การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) คือ การศึกษาสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่โดยศึกษาจากการยืมเงินทดรองจ่ายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

4. การสร้างแบบจำลอง (Modeling) คือ การสร้างแบบจำลองจากการใช้ข้อมูลการเรียนรู้ Training Data นำเข้าซอฟต์แวร์ WEKA และทำการเลือกการวิเคราะห์พฤติกรรม Classify โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็นแต่ละ อัลกอริธึมได้แก่ 1) Naïve Bayes 2) SVM(SMO) 3) J48(C4.5) พัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรม

5. การทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินผล (Evaluation) คือ คือการที่นำผลของการสร้างแบบจำลองของแต่ อัลกอริธึมได้แก่ 1) Naïve Bayes 2) SVM(SMO) 3) J48(C4.5) และนำมาทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินผลโดยใช้ตารางคอนฟิวชั่น แมททริกซ์ (Confusion matrix) เป็นการประเมินผลลัพธ์ของการทำนายเพื่อทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากอัลกอริธึมทั้ง 3 อัลกอริธึม โดยใช้สมการ 3 สมการคือ 1) Precision 2) Recall 3) RMSE

6. การพัฒนาระบบโดยใช้แบบจำลองที่ได้ (Deployment) คือการนำแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48(C4.5) มีความแม่นยำยำสูงสุด เมื่อเทียบกับ Naïve Bayes และ SVM(SMO) มาพัฒนาระบบการทำนายพฤติกรรม ในภาพแบบเว็บ ภายในสำนักงาน (อินทราเน็ต) ด้วยการเพิ่ม 1 ระบบ คือ วิเคราะห์เงินยืม โดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) และใช้ระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสำนักการเงินและบัญชีบริหารใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม และสามารถควบคุมการบริหารลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรเป้าหมายคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 800 ราย

ประชากรตัวอย่างคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติส่วนกลาง ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 500 ราย

4.2 ขอบเขตด้านข้อมูล

ข้อมูล (Data) คือ ข้อมูลการยืมเงิน ของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 ถึงปีงบประมาณ 2559

4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

เครื่องมือ (Tool) แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

4.3.1 เครื่องมือในการวิเคราะห์พฤติกรรม เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จภาพคือ WEKA Version 3.8.0 โดยใช้ Algorithm เกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล Classification ต่างๆ ดังนี้

1) Classification Algorithm Naïve Bayes

2). Classification Algorithm J48 (C4.5)

3) Classification Algorithm SMO (SVM)

4.3.2 เครื่องมือในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรม คือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

1) ระบบฐานข้อมูล MySQL

2) ภาษา PHP

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 สามารถทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้จากแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน Debtor NHSO

5.2 สามารถประเมินแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และค้นหาภาพแบบของแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้

เงินยืม ค้นหาค่าความถูกต้อง ที่เหมาะสมกับการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และเลือกใช้แบบจำลองการจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

5.3 มีระบบการสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ช่วยการบริหารจัดการกับระบบการเบิกจ่ายของระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการณ์ของลูกหนี้เงินยืม

6. นิยามคำศัพท์เฉพาะ

6.1 สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ หมายถึง สำนักงานที่ก่อตั้งเพื่อทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และคณะกรรมการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานบริการด้านสาธารณสุขซึ่งมีบทบาทภารกิจหลักในการบริหารจัดการเงินกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

6.2 ระบบการยืมเงิน คือ ระบบที่เป็นการนำเงินจากหน่วยงานของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเพื่อการดำเนินกิจกรรมที่เป็นประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร และเป็นการนำเงินในส่วนของการบริหารไปดำเนินงานเพื่อให้ผู้รับบริการเข้าถึงบริการของสำนักงานหลักประกันสุขภาพได้อย่างทั่วถึง และผู้ให้บริการมีความสุข

6.3 ส่งใช้เงินยืม คือ การนำเงินที่มีการยืมเงินไปเพื่อดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ กลับมาคืนให้กับสำนักงาน หลังจากดำเนินกิจกรรมต่างๆ แล้ว

6.4 ลูกหนี้เงินยืม คือ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ที่ดำเนินการยืมเงินของสำนักงาน เพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ทั้งการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ ประชุมชี้แจงต่างๆ รวมทั้งการจ่ายค่าใช้จ่ายในงบบริหารงานของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

6.5 Algorithm Naïve Bayes คือ แบบจำลองของการจำแนกกลุ่มโดยใช้หลักความน่าจะเป็น ซึ่งกำหนดให้เหตุการณ์ที่ใช้ในการจักกลุ่มนั้นๆ เป็นไปอย่างอิสระ

6.6 Algorithm J48 คือ แบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจของมนุษย์โดยแบ่งออกเป็นกิ่ง ก้าน และใบ ซึ่งแบ่งออกเป็นโหนด และแต่ละโหนดแยกออกเป็นชั้นๆ คล้ายกับต้นไม้และเป็นแบจำลองที่เข้าใจง่ายอีกด้วย

6.7 Algorithm SMO คือ แบบจำลองที่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกทางสถิติและวิเคราะห์การถดถอย

6.8 ทฤษฎี CRISP-DM คือ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นกระบวนการในการพัฒนาระบบเหมืองข้อมูลเพื่อทำให้กระบวนการในการพัฒนาเหมืองข้อมูลประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพโดยจะดำเนินการเป็นขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังนี้ 1) การศึกษาธุรกิจ (Business Understanding) 2) การศึกษาข้อมูล (Data Understanding) 3) การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) 4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) 5) การประเมินและทดสอบ (Evaluation) 6) การประยุกต์ (Deployment)

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ผู้ค้นคว้าพบว่ามีเอกสาร ทฤษฎี เทคโนโลยี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เป็นแนวทางในการค้นคว้าและวิจัย แบ่งออกเป็นข้อๆ ตามรายละเอียด ดังนี้

1. กรอบงานการเงินภาครัฐ ว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลัง พ.ศ.2551
2. ระเบียบสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้จ่ายเงินของสำนักงาน พ.ศ.2546
3. การทำเหมืองข้อมูล (Data mining)
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
   - 4.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification)
   - 4.2 การสนับสนุนการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ (Decision Tree)
   - 4.3 การจำแนกข้อมูลแบบความน่าจะเป็นโดยทฤษฎี Naïve Bayes
   - 4.4 การจำแนกข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์การถดถอยโดยทฤษฎี Support Vector Machine
5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำเหมืองข้อมูล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กรอบงานด้านการเงินภาครัฐ ระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลัง พ.ศ.2551

ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของส่วนราชการ พ.ศ. 2553 ได้อธิบายกรอบงานด้านการเงินภาครัฐ ไว้ดังนี้

คำนิยามและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายเงิน การเก็บรักษาเงิน การนำเงินส่งคลัง โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 21 (2) แห่งพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณ พ.ศ.

2502 ได้กำหนดระเบียบการเบิกจ่ายเงินจากคลัง การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลังไว้ ซึ่งส่วนที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า มีดังนี้

1.1 ระเบียบข้อที่ 4 นิยามความหมายของเอกสารที่เกี่ยวข้องเช่น

1.1.1 "เจ้าหน้าที่การเงิน" คือ หัวหน้าฝ่ายการเงินหรือผู้ดำรงตำแหน่งอื่น ซึ่งปฏิบัติงานในลักษณะเช่นเดียวกันกับหัวหน้าฝ่ายการเงิน และให้หมายความรวมถึงเจ้าหน้าที่รับจ่ายเงินของส่วนราชการในราชการบริหารส่วนภูมิภาคด้วย

1.1.2 "เงินยืม" คือ เงินที่ส่วนราชการจ่ายให้แก่บุคคลใดบุคคลหนึ่งยืมเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการหรือการปฏิบัติราชการอื่นใด ทั้งนี้ ไม่ว่าจะจ่ายจากงบประมาณรายจ่ายหรือเงินนอกงบประมาณ

1.1.3 "ระบบ" คือ ระบบการบริหารการเงินการคลังภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ GFMIS ซึ่งปฏิบัติโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือผ่านช่องทางอื่นที่กระทรวงการคลังกำหนดก่อนนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

1.2 ระเบียบข้อที่ 15 หลักเกณฑ์การเบิกเงิน การขอเบิกเงินทุกกรณีให้ระบุวัตถุประสงค์ที่จะนำเงินนั้นไปจ่ายและห้ามมิให้ขอเบิกเงินจนกว่าจะถึงกำหนด หรือใกล้จะถึงกำหนดจ่ายเงิน

1.3 ส่วนที่ 3 หมวด 5 การเบิกจ่ายเงินยืม ตามระเบียบข้อ 50 – 63 ได้กล่าวถึงสัญญาการยืมเงิน การจ่ายเงินยืมทดรองราชการ และการยืมเงินไปปฏิบัติงานต่างๆ ตลอดจนการชำระคืนเงินยืม ซึ่งเป็นระเบียบของกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลัง

2. ระเบียบสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้จ่ายเงินของสำนักงาน พ.ศ.2546

ตามระเบียบสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้จ่ายเงินของสำนักงาน พ.ศ. 2546 ได้อธิบายไว้ว่า

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ได้กำหนดระเบียบ ว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้เงินของสำนักงาน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 19 (3) และมาตรา 30 แห่งพระราชบัญญัติหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ.2545

คณะกรรมการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จึงได้มีมติให้ออกระเบียบไว้มีจำนวน 29 ข้อ โดยจะอธิบายเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

2.1 หมวด 3 ส่วนที่ 1 การจ่ายเงิน ได้กำหนดไว้ดังนี้ 1) เงินค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของสำนักงานให้จ่ายเพื่อการบริหารและการจัดการของสำนักงาน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่เลขาธิการกำหนด ภายใต้แผนการเงินที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ 2) ค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของสำนักงาน ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายบุคลากร ค่าใช้จ่ายในด้านการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุน และค่าใช้จ่ายอื่นที่เลขาธิการกำหนด 3) การเบิกจ่ายเงินค่าใช้จ่ายในการบริหารของสำนักงานสำหรับปีงบประมาณใดให้ดำเนินการตามแผนการเงินที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการ ให้แล้วเสร็จภายในปีงบประมาณนั้นๆ

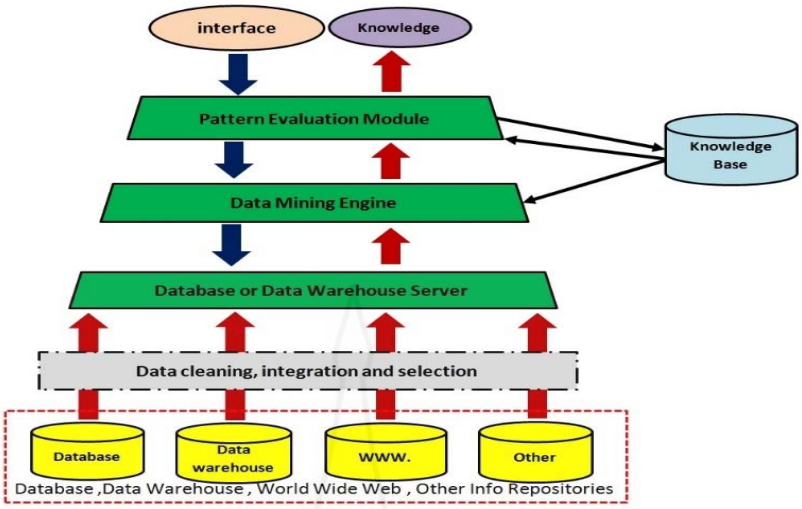
2.2 หมวด 3 ส่วนที่ 2 การจ่ายเงินยืม ได้กำหนดไว้ดังนี้ 1) การจ่ายเงินยืม จะจ่ายได้แต่เฉพาะที่ผู้ยืมได้ทำใบยืมเงินตามแบบที่เลขาธิการกำหนด และเลขาธิการหรือผู้ที่เลขาธิการมอบหมายอนุมัติให้จ่ายเงินยืมตามใบยืมเงินแล้วเท่านั้น 2) ให้ผู้ยืมเงินส่งหลักฐานการชดใช้เงินและเงินเหลือจ่าย (ถ้ามี) ภายในเวลา 15 วัน หลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติงาน 3) ผู้ยืมเงินจะยืมเงินครั้งใหม่จะกระทำได้เมื่อได้ส่งใช้เงินยืมครั้งเก่าเสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น เว้นแต่มีเหตุจำเป็นและได้รับอนุมัติจากเลขาธิการหรือผู้ได้รับมอบหมายจากเลขาธิการ

3. การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

3.1 ความหมายการทำเหมืองข้อมูล

รักษา เกียรติศักดิ์, สุณี (2552) การทำเหมืองข้อมูล คือกระบวนการในการค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) จากเหมืองข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลมาเก็บไว้ในรูปแบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อทำให้สามารถนำข้อมูลสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานขององค์กร โดยที่การทำเหมืองข้อมูลเป็นการจัดการเกี่ยวกับการนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ในการค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารหรือใช้ในการใช้งานด้านอื่นๆ ขององค์กร

ในการทำเหมืองข้อมูลต้องอาศัยระบบสารสนเทศเพื่อใช้วิธีการทางสถิติเพื่อสร้างแบบจำลอง (Modeling) ซึ่งการสร้างแบบจำลองนั้นอาจเป็นแบบจำลองที่มีรูปแบบที่ง่ายๆ ไปจนแบบจำลองที่ซับซ้อน โดยที่การทำเหมืองข้อมูลมีสถาปัตกรรมของการทำเหมืองข้อมูล ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเหมืองข้อมูล

จากภาพที่ 2.1 มีส่วนประกอบดังนี้

ก. Database, Data Warehouse, World Wide Web และ Other Info Repositories คือแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

ข. Data cleaning, integration and selection คือการคัดกรองข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและไม่เกี่ยวข้องออก การบูรณาการการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

ค. Database or Data Warehouse Server คือส่วนที่ทำหน้าที่นำเข้าข้อมูลตามที่ผู้ใช้ระบบ Knowledge Base ต้องการที่เป็นประโยชน์ต่อการค้นหา และประเมิน

ง. Data Mining Engine คือส่วนที่ดำเนินการในการหากฎความสัมพันธ์ การจำแนกประเภท การจัดกลุ่มข้อมูล และการสร้างเงื่อนไขต่างๆ ของการทำเหมืองข้อมูล

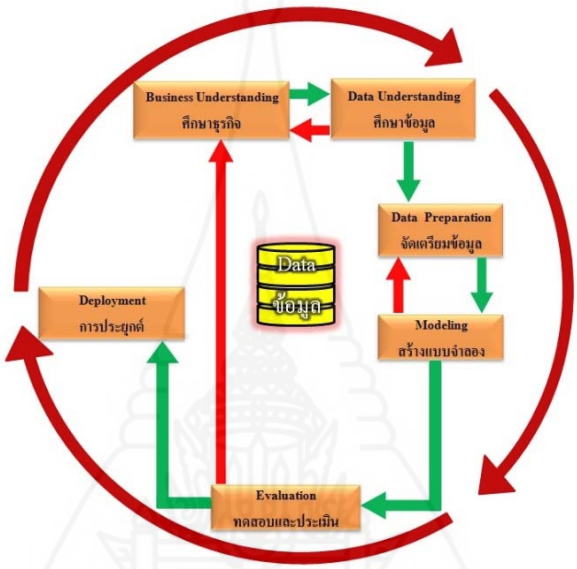
จ. Pattern Evaluation Module คือส่วนที่ทำงานประสานกับส่วน Data Mining Engine โดยทำหน้าที่เป็นส่วนที่ประเมินแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นจากส่วน Data Mining Engine ซึ่งจะใช้มาตรวัดความน่าสนใจในการกลั่นกรองผลลัพธ์ที่ได้

ฉ. Knowledge Representation คือส่วนที่ใช้สำเสนอความรู้ที่ค้นพบ โดยจะใช้เทคนิคในการนำเสนอที่ทำให้เข้าใจได้ง่าย

3.2 กระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล

วิภา เจริญภัณฑารักษ์. (2558) กระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล คือกระบวนการในการพัฒนาระบบงานภายในองค์กร วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแบบจำลองช่วยให้องค์กรเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ด้วยกระบวนการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือเรียกว่า กระบวนการคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM) ซึ่งเป็นมาตรฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์ กระบวนการมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล คริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM) ถูกพัฒนาขึ้น โดยความร่วมมือของ 3 บริษัท คือ DaimlerChrysler SPSS และNCR ในปี ค.ศ. 1996 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กระบวนการคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM) เพื่อการพัฒนาเหมืองข้อมูล

จากภาพที่ 2.2 อธิบายได้ดังนี้คือ

ก. Business Understanding คือการทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาเหมืองข้อมูลมุ่งเน้นที่การศึกษาปัญหาขององค์กรและนำปัญหาที่ได้มาปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งจัดการวางแผนในการดำเนินการในการพัฒนาเหมืองข้อมูลในรูปแบบภาพรวมเพื่อเป็นการวางแผนล่วงหน้าในการพัฒนาเหมืองข้อมูล

ข. Data Understanding คือการทำความเข้าใจข้อมูล เป็นขั้นตอนที่เป็นการเก็บข้อมูลจากแหล่งฐานข้อมูลต่างๆ มารวบรวมไว้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ จากนั้นทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้นว่าถูกต้องครบถ้วน เพื่อทำการพิจารณาว่าสามารถใช้ข้อมูลได้ทั้งหมดหรือต้องเลือกเฉพาะข้อมูลบางส่วนมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

ค. Data Preparation คือการเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนในการแปลงข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาทั้งหมดให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้ ซึ่งต้องทำความสะอาดข้อมูล

(Data Cleaning) ก่อนแล้วจึงจะสามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการและสามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

ง. Modeling คือการสร้างแบบจำลอง เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการแปลงข้อมูลด้วยการใช้เทคนิคการจัดการด้านดาต้า ไมน์นิ่ง (Data mining) เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล การแบ่งกลุ่มของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนนี้จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นรูปแบบของแบบจำลอง (Model) โดยบางกรณีจะต้องวนกลับไปยังขั้นตอน Data Preparation เพื่อทำให้ข้อมูลนั้นเหมาะสมกับแต่ละแบบจำลอง (Model)

จ. Evaluation คือการประเมิน เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ ประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง (Model) ที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง (Modeling) ซึ่งจะมีการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง (Model) ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ มีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด หากผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้องจะต้องย้อนกลับไปยังขั้นตอนการเตรียมข้อมูล Data Preparation เพื่อหาข้อมูลที่ตามความต้องการได้

ฉ. Deployment คือการนำไปใช้งาน เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ผ่านการวิเคราะห์ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพแล้ว นำไปใช้งานต่อ โดยการพัฒนาต่อเพื่อทำให้การดำเนินงานขององค์กรพัฒนามากขึ้น ซึ่งการพัฒนาระบบหรือการพัฒนางานไม่จำกัดเฉพาะงานด้านไอที หรือด้านสารสนเทศเท่านั้น การพัฒนายังสามารถพัฒนาด้านอื่นๆ ได้อีกด้วย

4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทั้งด้านคอมพิวเตอร์และทางสถิติหลายทฤษฎี โดยแต่ละทฤษฎีนั้นได้มีการศึกษาอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ โดยที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่จัดทำขึ้น ดังนี้

4.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification)

4.1.1 ความหมายการจำแนกประเภทข้อมูล

Brent Ritchie, J. R. (1984) การจำแนกประเภทข้อมูล หมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลจากคลังข้อมูล โดยการจำแนกประเภทข้อมูลสามารถแยกประเภทข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลค่อนข้างมีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่ เช่น เก็บรูปภาพ (Image) หรือฐานข้อมูลมัลติมีเดียเป็นต้น และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นการจัดเก็บข้อมูล

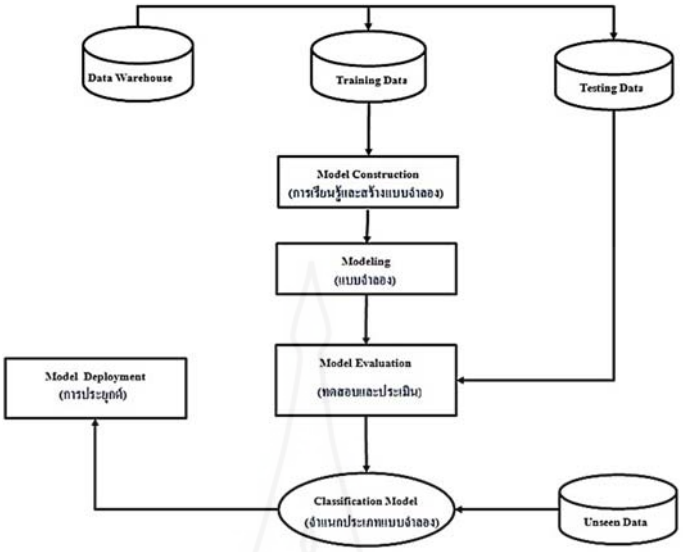
ในลักษณะที่เป็นกลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในฐานข้อมูลต่างๆ สามารถที่จะมีตารางตั้งแต่ 1 ตารางขึ้นไป และในแต่ละตารางนั้นก็สามารถมีได้หลายคอลัมน์ (Column) หลายแถว (Row) เช่น ข้อมูลพนักงาน จะประกอบด้วยคอลัมน์ ที่อธิบายชื่อ นามสกุล ที่อยู่ เงินเดือน เป็นต้น ซึ่งเป็นกระบวนการในการสร้างแบบจำลองเพื่อจัดการข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างการเรียนรู้ที่เรียกว่า ข้อมูลการเรียนรู้ (Training Data) เพื่อสร้างแบบจำลองที่เชื่อมความสัมพันธ์ในการระบุชนิด (Class) หรือแบ่งกลุ่มที่ได้จาก คุณลักษณะของข้อมูลหรือ Attribute ที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการทำนายค่าของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ และทำการวิเคราะห์และทดสอบด้วยข้อมูลการทดสอบ (Testing Data) เพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองที่สร้างขึ้น ตลอดจนนำไปเพื่อทำนายการเกิดขึ้นของกลุ่มข้อมูลที่ยังไม่เกิดขึ้น (Unseen Data)

นิเวศ จิระวิชิตชัย (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจำแนกข้อมูลหมายถึงกระบวนการสร้างแบบจำลองจากข้อมูลที่มีในรูปแบบของกลุ่มตัวอย่างเพื่อจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยการสร้างกฎ (Rule) เพื่อช่วยในการตัดสินใจจากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อทำนายความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นของข้อมูลที่ยังไม่เกิดขึ้น โดยการนำเสนอกฎ (Rule) ที่ได้จากเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของการจำแนกประเภทข้อมูลผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปว่า การจำแนกข้อมูล Classification นั้นเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้เพื่อแบ่งหรือจำแนกประเภท และใช้ค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ Data Mining โดยการสร้างแบบจำลองการทำนายจากข้อมูลที่เรียกว่าข้อมูลการเรียนรู้ Training Data โดยการสร้างกฎ (Rule) ขึ้นมาและทำการวิเคราะห์และทดสอบด้วยข้อมูลการทดสอบ (Testing Data) เพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองที่สร้างขึ้น จุดประสงค์เพื่อนำไปเพื่อทำนายการเกิดขึ้นของกลุ่มข้อมูลที่ยังไม่เกิดขึ้น (Unseen Data)

4.1.2 กระบวนการจำแนกประเภทข้อมูล

ประพัฒน์ พรมน้ำอ่างและ นิเวศ จิระวิชิตชัย (2559) ได้ให้ความหมายของการจำแนกประเภทข้อมูลไว้ว่า ในการจำแนกประเภทข้อมูลจำเป็นต้องมีกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) เพื่อให้ข้อมูลเรียนรู้และสร้างแบบจำลอง (Model Construction) และทดสอบโดยกลุ่มข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Testing Data) เพื่อประเมินความถูกต้องของโมเดล (Model Evaluation) อีกทั้งใช้ชุดข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (Unseen Data) เพื่อทำการกำหนด Class ให้กับข้อมูลใหม่ที่ได้มา หรือทำนายค่าออกมาตามที่ต้องการดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กระบวนการจำแนกประเภทข้อมูล

4.2 การสนับสนุนการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ (Decision Tree)

4.2.1 ความหมายการสนับสนุนการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้

ชิดชนก ศรีชัยวงศ์ (2557) ให้ความหมายว่า หมายถึงแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจของมนุษย์โดยแบ่งออกเป็นกิ่ง ก้าน และใบ ซึ่งแบ่งออกเป็นโหนด และแต่ละโหนดแยกออกเป็นชั้นๆ คล้ายกับต้นไม้และเป็นแบจำลองที่เข้าใจง่ายอีกด้วย

มลธิดา ฤทธิ์สมบูรณ์, สุชา สมานชาติ (2551) ให้ความหมายว่า หมายถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ ซึ่งมีการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ (Clustering) ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Training set) ได้โดยอัตโนมัติรวมถึงการพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้อีกด้วย

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจขององค์กร โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมและดีที่สุด ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนๆ คือ ส่วนกิ่ง ส่วนราก และส่วนใบโดยจะเรียกแต่ละส่วนว่าโหนดและเป็นการสร้างในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-Down) คือเริ่มจากการสร้างโหนดรากของต้นไม้ก่อนแล้วจึงแตกโหนดกิ่งไปจนถึงโหนดใบ โดยเป็นแบบจำลองที่มีการเรียนรู้จากข้อมูลแบบมีผู้สอน

(Supervised Learning) ซึ่งจะสามารถสร้างแบบจำลองออกมาเพื่อใช้ในการทำนายข้อมูลที่ยังไม่เคยเกิดขึ้น (Unseen data) อีกด้วย

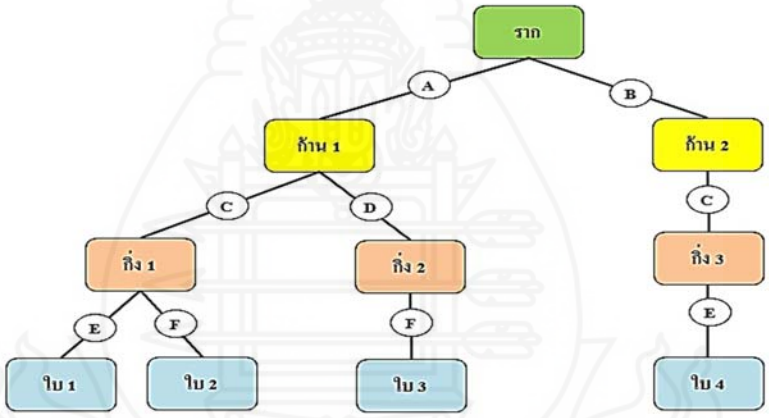
4.2.2 ส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจ มีส่วนประกอบดังนี้

1) โหนด (Node) คือ คุณสมบัติต่างๆ เป็นจุดที่แยกข้อมูลว่าจะให้ไปในทิศทางใด ซึ่งโหนดที่อยู่สูงสุดเรียกว่า โหนดราก (Root Node)

2) กิ่ง (Branch) คือ คุณสมบัติของคุณสมบัติในโหนดที่แตกออกมา โดยจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด

3) ใบ (Leaf) คือ กลุ่มของผลลัพธ์ในการแยกแยะข้อมูล โดยสามารถแสดงส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ

ซึ่งจากส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจข้างต้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจ

4.2.3 การสร้างต้นไม้การตัดสินใจ

หลักการพื้นฐานของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ เป็นการสร้างในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-Down) คือเริ่มจากการสร้างรากของต้นไม้ก่อนแล้วจึงแตกกิ่งไปจนถึงใบโดยการแยกคุณสมบัติที่ประกอบกันอยู่ในแต่ละส่วนเป็นการแยกองค์ประกอบเพื่อทำให้แยกรายละเอียดออกมาจากโหนดรากและสามารถแยกออกเป็นโหนดกิ่งที่ใช้คุณสมบัติย่อยและแยกออกเป็นใบที่เป็นผลของคุณสมบัติเหล่านั้นซึ่งจะไม่สามารถแยกคุณสมบัติย่อยได้อีก

4.3 การจำแนกข้อมูลแบบความน่าจะเป็นโดยทฤษฎี Naïve Bayes

4.3.1 ความหมายการจำแนกข้อมูลแบบความน่าจะเป็นโดยทฤษฎี Naïve Bayes

แมคคอลัม, แอนดรู และ คามาร์ (2541) เป็นทฤษฎีความน่าจะเป็นที่นำมาใช้กันอย่างมากและเป็นแบบจำลองของการจำแนกกลุ่มโดยใช้หลักความน่าจะเป็น ซึ่งกำหนดให้เหตุการณ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มนั้นๆ เป็นไปอย่างอิสระ โดยพัฒนาจากทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข

จุฑาทิพย์ และ นิเวศ (2559) หมายถึง ทฤษฎีที่มาช่วยในการหาสมมติฐานชนิดหนึ่งที่ทำงานร่วมกับข้อมูล โดยอาศัยหลักของการคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละสมมติฐาน โดยทฤษฎีนาอีฟเบย์ จะนำตัวอย่างใหม่ที่ได้มาปรับเปลี่ยนการจำแนก วิธีการของนาอีฟเบย์นี้แบบจำลองจะถูกปรับเปลี่ยนไปตามตัวแปรของตัวอย่างใหม่ที่ได้ผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งการทำนายค่าของคลาส (Class) เป้าหมายจะใช้ความน่าจะเป็นมากที่สุดของทุกๆ สมมติฐานที่ได้มา

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ทฤษฎีแบบนาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) จะใช้หลักการความน่าจะเป็น เมื่อมีการวิเคราะห์กรณีใหม่ๆ ซึ่งการทำนายผลทำได้โดยการรวมผลของตัวแปรอิสระ ที่เป็นสมมติฐานต่างๆ ซึ่งเป็นเทคนิคในการสร้างแบบจำลองในรูปแบบการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) โดยที่นาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามเพื่อนำไปสร้างเงื่อนไขความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละความสัมพันธ์ โดยใช้ทฤษฎี Bayes Theorem เป็นหลักในการคำนวณดังภาพที่ 2.5

$$P(A \cap B) = P(A|B) \times P(B) = P(B|A) \times P(A)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) \times P(B)}{P(A)}$$

ภาพที่ 2.5 สมการของทฤษฎี Bayes Theorem

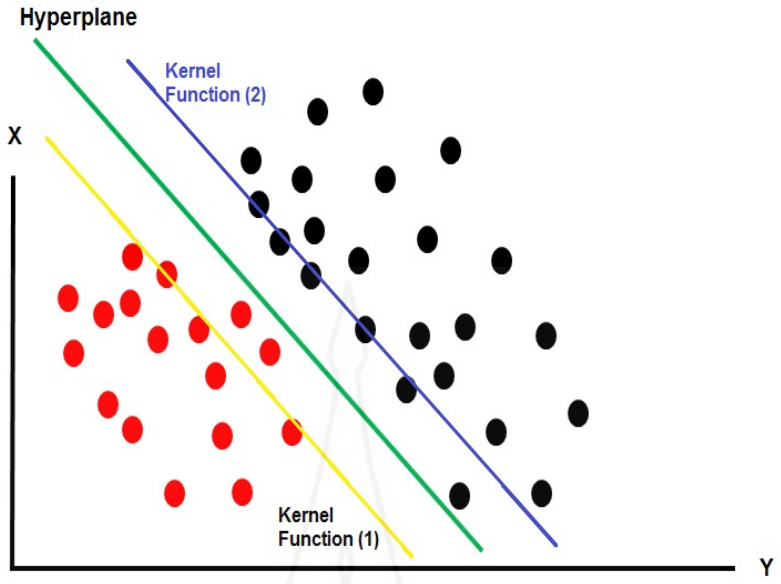
ที่มา: http://dataminingtrend.com/2014/naive-bayes

4.4 การจำแนกข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์การถดถอยโดยทฤษฎี Support Vector Machine

สุรเดช บุญลือ (2554) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นแบบจำลองที่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกทางสถิติ และวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่นำมาใช้จำแนกข้อมูล โดยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกข้อมูล เพื่อสร้างเส้นแบ่งแยกกลุ่มข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) เกิดจากการที่นำค่าของกลุ่มข้อมูลวางลงในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) แล้วจึงหาเส้นที่ใช้แบ่งข้อมูลทั้งสองออกจากกันโดยจะสร้างเส้นแบ่งไฮเปอร์แพลน (Hyperplane) เพื่อให้ทราบว่าเส้นแบ่งใดดีที่สุด ด้วยการนำเคอร์นัล ฟังก์ชั่น (Kernel Function) มาใช้ การจำแนกข้อมูลบนระนาบหลายมิติ จะใช้ โครงสร้างในการคัดเลือก (feature selection) ซึ่งมาจากข้อมูลการเรียนรู้ โดยที่จำนวนเซตของโครงสร้างที่ใช้ เรียกว่า เวกเตอร์ (vector) ดังนั้น SVM คือ การแบ่งแยกกลุ่มของเวกเตอร์ด้วยหนึ่งกลุ่มของตัวแปรเป้าหมายที่อยู่ข้างหนึ่งของระนาบ และกรณีของกลุ่มอื่นที่อยู่ทางระนาบต่างกัน ซึ่งเวกเตอร์ที่อยู่ข้างระนาบหลายมิติทั้งหมดเรียกว่า ซัพพอร์ต เวกเตอร์(Support Vectors)

ประพัฒน์ พรมน้ำอ่างและ นิเวศ จิระวิชิตชัย (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ซัพพอร์ต เวกเตอร์ แมชชีน (Support Vector Machine) เป็นอัลกอริธึมที่ใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูล โดยให้อินพุท (Input) ที่ใช้เป็นต้นแบบเป็นเวกเตอร์ (Vector) ในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) จากนั้นทำการสร้างไฮเปอร์แพลน (Hyperplane) ที่ทำหน้าที่แยกกลุ่มของเวกเตอร์ (Vector) ออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้ฟังก์ชั่นหรือเคอร์นัล (Kernel Function) เป็นตัวแยกเวกเตอร์ (Vector) ในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) นั้นๆ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ซัพพอร์ต เวกเตอร์ แมชชีน (Support Vector Machine) เป็นอัลกอริธึมที่ใช้จำแนกประเภทข้อมูลที่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกทางสถิติและการวิเคราะห์การถดถอย โดยการนำเข้าข้อมูลการเรียนรู้ (Training Data) ไปไว้ในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) จากนั้นระบบจะทำการสร้างเส้นแบ่งข้อมูลไฮเปอร์แพลน (Hyperplane) เพื่อทำการแบ่งข้อมูลออกด้วยหลักการของการใช้ฟังก์ชั่นเคอร์นัล (Kernel Function) เป็นตัวจำแนกประเภทข้อมูลที่เรียกว่าเวกเตอร์ (Vector) รูปแบบของ ซัพพอร์ต เวกเตอร์ แมชชีน (Support Vector Machine) ดังภาพที่ 2. 6



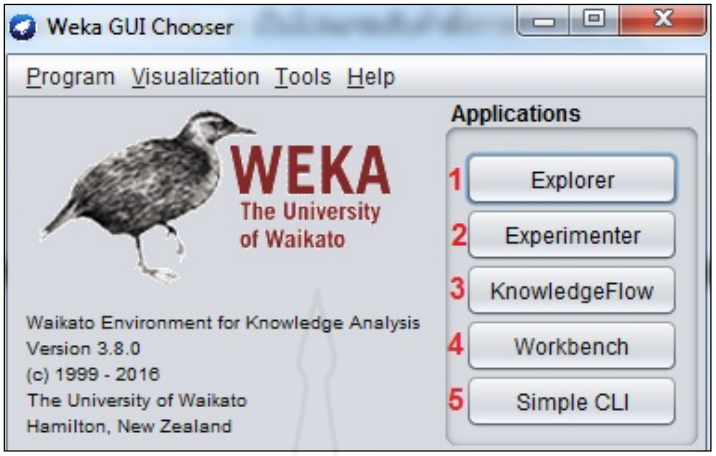
ภาพที่ 2.6 รูปแบบของทฤษฎี ซัพพอร์ต เวกเตอร์ แมชชีน (Support Vector Machine)

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำเหมืองข้อมูล

โปรแกรมเวก้า (WEKA) มาจาก (WEKA – Waikato Environment for Knowledge Analysis) ซึ่งเป็นฟรีแวร์ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของ GPL License ซึ่งถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาที่พัฒนาขึ้นมาเน้นทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) เพื่อทำเหมืองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยโมดูลย่อยๆ และรวบรวมอัลกอริธึมต่างๆ มากมาย เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูล และยังสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้อัลกอริธึมชนิดต่างๆ มาพัฒนาเป็นโปรแกรมได้

5.1 ส่วนประกอบหลักของซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) แบ่งออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

5.1.1 ส่วนหน้าหลักของซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าหลักของซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 2.7 อธิบายส่วนประกอบได้ดังนี้

1) Explorer คือโปรแกรมที่ออกแบบในรูปแบบลักษณะของ GUI เป็นส่วนที่ผู้ใช้ระบบสามารถใช้ฟังก์ชั่นการทำงานต่างๆ ของซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) ผ่านหน้าจอ GUI เป็นส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ที่เริ่มใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเลือกฟังก์ชั่นต่างๆ ได้จากหน้าจอ

2) Experimenter คือโปรแกรมที่ออกแบบการทดลองและการทดสอบผลและเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ยอมให้ผู้ใช้สามารถทดลองเปลี่ยนแปลง เทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

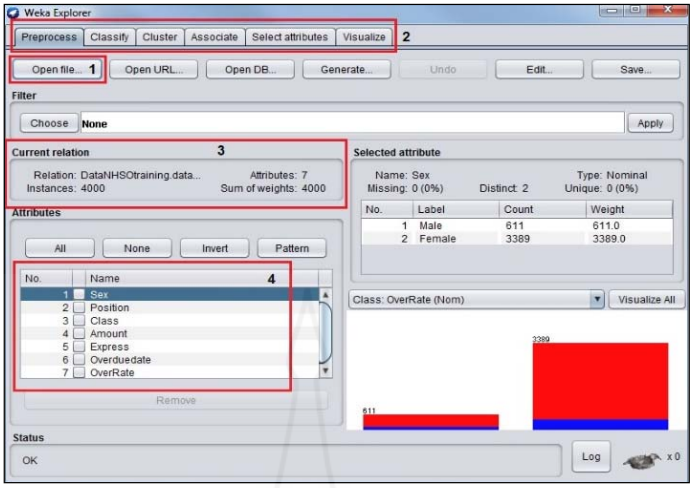
3) KnowledgeFlow คือโปรแกรมออกแบบผังข้อมูล

4) Arff Viewer คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลที่เป็น Arff

5) Workbench คือโปรแกรมที่สามารถใช้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลอื่นๆ

6) Simple CLI คือส่วนที่ผู้ใช้สามารถเรียกฟังก์ชันการทำงานของเวก้า (WEKA) ซึ่งจะช่วยให้ ผู้ใช้เข้าใจการเรียกฟังก์ชันต่างๆ เบื้องหลังหน้าจอเวก้า (Weka) ได้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อเรียก Weka ในการใช้งานได้อีกด้วย

5.1.2 ส่วนของโปรแกรม GUI ที่ใช้ในการจัดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลภายในซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 2.8 อธิบายส่วนประกอบดังนี้

1) ส่วน Tab Manu ใช้สำหรับนำเข้าข้อมูลจากแหล่งฐานข้อมูลที่ผู้ใช้จัดเตรียมไว้และยังสามารถจัดการให้ข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบต่างๆ สามารถแปลงเป็นฐานข้อมูลที่เหมาะสมกับซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) ได้อีกด้วย

2) ส่วน Main Manu ใช้สำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลของซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) และเป็นส่วนผู้ใช้ต้องเลือกใช้จัดการกับข้อมูลที่มีอยู่

3) ส่วน Current relation ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่นำเข้าว่ามีจำนวนเท่าใด ชื่อของฐานข้อมูล

4) ส่วน Attributes ใช้สำหรับแสดงข้อมูลที่เป็นข้อมูลหลักในการจัดการข้อมูลว่ามีกี่แอตทริบิวต์ (Attributes) และจะแสดงผลลัพธ์แต่ละแอตทริบิวต์ (Attributes) ในช่อง Selected attribute

5.2 ข้อดีของซอฟท์แวร์เวก้า (WEKA)

5.2.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นฟรีแวร์

5.2.2 สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ

5.2.3 สามารถเชื่อมต่อเอสคิวแอล ดาต้าเบส (SQL Database) โดยใช้ Java Database Connectivity

5.2.4 ง่ายต่อการใช้งานเนื่องจากมีการรวบรวมเครื่องมือและอัลกอริธึมมากมายสะดวกต่อการเลือกใช้งาน

5.2.5 สนับสนุนเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เดช ธรรมศิริ และพยุง มีสัจ (2554) ได้ทำการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีแบบร่วมกันตัดสินใจจากพื้นฐานเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) ร่วมกับตัวเลือกตัวแทนที่เหมาะสมด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลที่มีประสิทธิภาพสำหรับการจำแนกข้อมูล พบว่าเทคนิคร่วมกันตัดสินใจด้วยเทคนิคการรวมกลุ่มให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเทคนิคโมเดลเดี่ยว เพราะการเลือกใช้ตัวจำแนกที่ดีแต่ละตัวจะช่วยกันเสริมประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูล ทำให้ลดปัญหาการเกิดความโน้มเอียงของข้อมูล

ธวัชชัย อดิเทพสถิต, วิภา เจริญภัณฑารักษ์ และวิทยา พรพัชรพงศ์ (2559) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการประสิทธิภาพในการการพยากรณ์ราคายางพาราระหว่างวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณกับวิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 1) ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลพยากรณ์ราคายางพาราในประเทศไทย 3) รวบรวมข้อมูลต่างๆ ของแต่ละปัจจัย 4) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคายางพารา 5) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของการพยากรณ์ ด้วยค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ คือ รากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error ; RMSE) 6) การทดสอบกับสถานการณ์จริง เพื่อหาข้อผิดพลาด 7) นำโมเดลที่ได้มาพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศพยากรณ์ราคายางพารา โดยผลการวิจัยพบว่าวิธีโครงข่ายประสาทเทียมถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด ทำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องสามารถทราบผลการพยากรณ์ราคาของยางพาราล่วงหน้าในอนาคตได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

เสกสรรค์ วิลัยลักษณ์, วิภา เจริญภัณฑารักษ์ และดวงดาว วิชาดากุล (2558) ได้มีการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผลการวิจัยพบว่าพัฒนาคลังข้อมูลโดยใช้โครงสร้างแบบสโนว์เฟลก สกีมา (Snowflake Schema) และนำเสนอรายงาน ซึ่งใช้งานโดยผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และอาจารย์ประจำชั้นมีความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับดี และในการทำเหมืองข้อมูลพยากรณ์พบว่าชุดข้อมูลแบบไม่จัดกลุ่มนำมาคัดเลือกคุณลักษณะด้วยวิธี Correlation-based Feature Selection ร่วมกับเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบมัลติเลเยอร์เพอร์เซ็ปตรอน (Multilayer Perceptron) ให้ ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ร้อยละ 94.48 และมีค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดที่ 0.1880 เหมาะสำหรับการสร้างระบบพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียน

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมาก เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นสามารถช่วยจัดการการบริหารงานขององค์กรได้ โดยเฉพาะสารสนเทศหรือข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบัน ที่จะช่วยในการวิเคราะห์และประเมินรวมทั้งแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ตรงกับความต้องการ อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงหรือข้อผิดพลาดในการบริหารงานได้อีกด้วย ซึ่งระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ นั้นมีความสำคัญต่อการดำเนินงานของสำนักงานฯ เนื่องจากในปัจจุบันสำนักงานดำเนินงานแบบนโยบายเชิงรุก คือทันสมัย ทันเวลา และถูกต้องสามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมขึ้นมา โดยยึดหลักการพัฒนาเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยใช้กระบวนการคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM) ในการพัฒนาเพื่อทำให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ใช้บริการในด้านการให้บริการของสำนักงานฯ มากขึ้นและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สำนักงานฯ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานการวิจัยการพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ มีขั้นตอนและวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การพัฒนาแบบจำลอง
4. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากร

ประชากรเป้าหมายคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 800 ราย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติส่วนกลาง ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 500 ราย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือในการวิเคราะห์พฤติกรรม เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปคือ WEKA Version 3.8.0 โดยใช้ Algorithm เกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล Classification ต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 Classification Algorithm Naïve Bayes

2.1.2 Classification Algorithm J48 (C4.5)

2.1.3 Classification Algorithm SMO (SVM)

2.2 เครื่องมือในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรม คือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

2.2.1 ระบบฐานข้อมูล MySQL

2.2.2 ภาษา PHP

3. การพัฒนาแบบจำลอง

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ผู้ค้นคว้าได้กำหนดวิธีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด CRISP-DM หรือกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล 6 ขั้นตอน คือ

3.1 การศึกษาองค์กร

คือ การศึกษาสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มประชากรของสำนักงานฯ และกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการรวมทั้งทฤษฎีต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสาร ทฤษฎี โปรแกรม และงานวิจัย

1) มาตรฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูลด้วยการแยกประเภทข้อมูล (Classification)

(1) กรอบงานด้านการเงินภาครัฐ

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

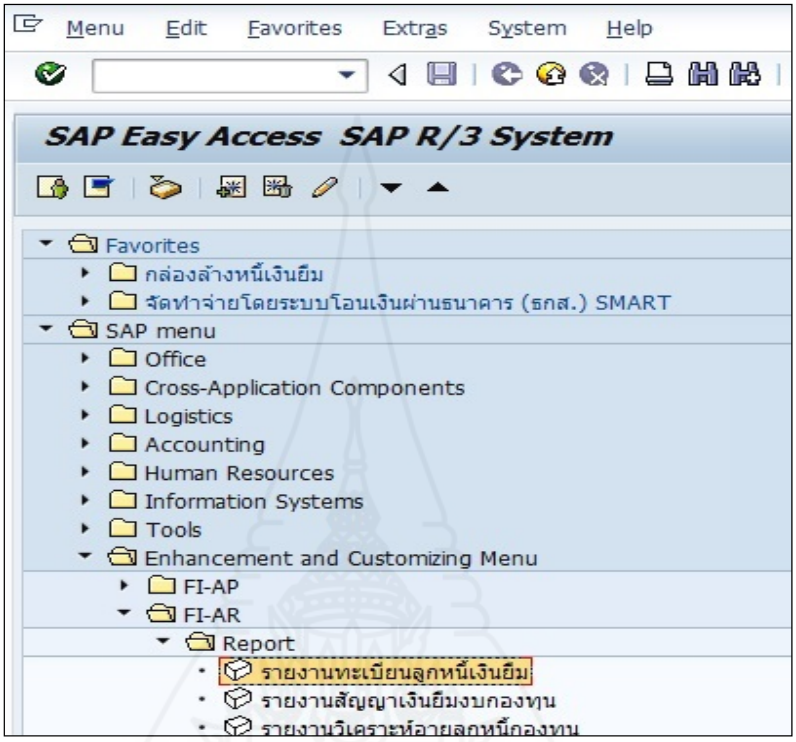
3.1.2 กำหนดกลุ่มประชากร คือ การกำหนดกลุ่มประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ทั้งในส่วนกลาง และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานเขตทั้ง 13 เขต รวมจำนวน 800 คน

3.1.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ส่วนกลาง รวมจำนวน 500 คน

3.2 การศึกษาข้อมูล

หลังจากที่มีการศึกษาเกี่ยวกับองค์กร ศึกษาทฤษฎี และโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรม รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วต่อมาคือการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศการจัดการทรัพยากรในองค์กร (ERP) โปรแกรม Systems Applications and Products

(SAP R/3) เกี่ยวกับการยืมเงินทดรองจ่ายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติของบุคลากรภายในสำนักงานที่อยู่ส่วนกลาง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 จนถึง ปีงบประมาณ 2559 ดังภาพที่ 3.1

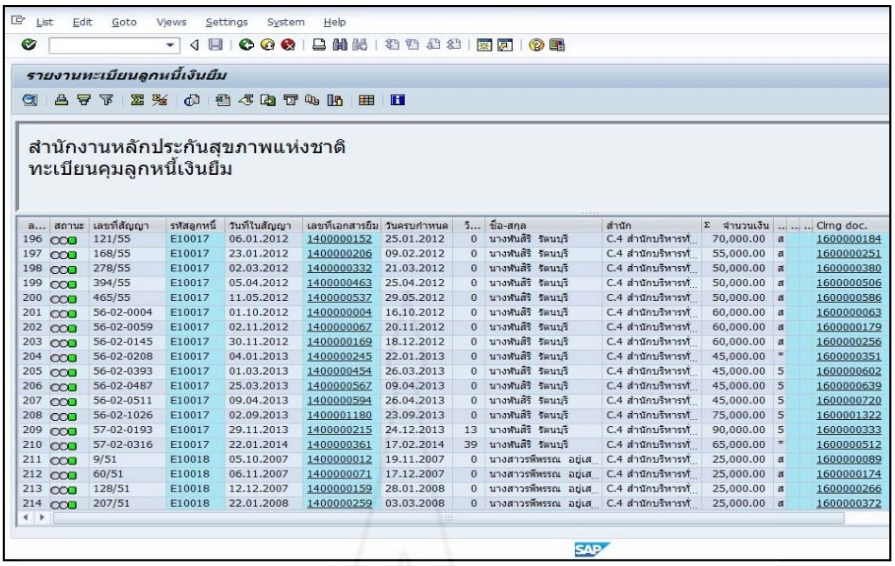


ภาพที่ 3.1 หน้าจอระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System)

3.3 การจัดเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูล คือการเตรียมข้อมูลการยืมเงินทดรองจ่ายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติของบุคลากรภายในสำนักงานที่อยู่ส่วนกลางออกมาจากระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System) FI-AR รายงานทะเบียนลูกหนี้เงินยืม โดยมีรายละเอียดดังนี้

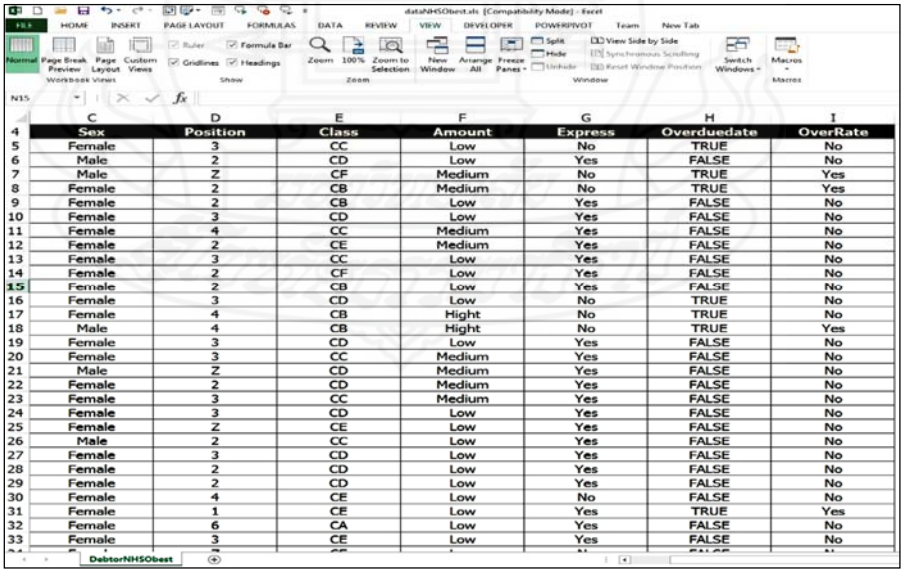
3.3.1 ศึกษาข้อมูล คือศึกษาจากข้อมูลการยืมเงินทดรองจ่ายของบุคลากร ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 จนถึง ปีงบประมาณ 2559 โดยการใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System) FI-AR รายงานทะเบียนลูกหนี้เงินยืม ดังภาพที่ 3.2 มีจำนวนข้อมูลลูกหนี้เงินยืมทดรองของสำนักงานตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 จนถึงปีงบประมาณ 2559 จำนวนทั้งสิ้น 6,570 ระเบียน รายละเอียดดังภาพที่ 3.2



ล...	สถานะ	เลขที่สัญญา	รหัสลูกหนี้	วันที่ในสัญญา	เลขที่เอกสารยืม	วันครบกำหนด	ว...	ชื่อ-สกุล	สำนัก	จำนวนเงิน	...	...	...	Clrng doc.
196		121/55	E10017	06.01.2012	1400000152	25.01.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	70,000.00			a	1600000184
197		168/55	E10017	23.01.2012	1400000206	09.02.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	55,000.00			a	1600000251
198		278/55	E10017	02.03.2012	1400000332	21.03.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	50,000.00			a	1600000380
199		394/55	E10017	05.04.2012	1400000463	25.04.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	50,000.00			a	1600000506
200		465/55	E10017	11.05.2012	1400000537	29.05.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	50,000.00			a	1600000586
201		56-02-0004	E10017	01.10.2012	1400000004	16.10.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	60,000.00			a	1600000063
202		56-02-0059	E10017	02.11.2012	1400000067	20.11.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	60,000.00			a	1600000179
203		56-02-0145	E10017	30.11.2012	1400000169	18.12.2012	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	60,000.00			a	1600000256
204		56-02-0208	E10017	04.01.2013	1400000245	22.01.2013	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	45,000.00			*	1600000351
205		56-02-0393	E10017	01.03.2013	1400000454	26.03.2013	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	45,000.00			5	1600000602
206		56-02-0487	E10017	25.03.2013	1400000567	09.04.2013	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	45,000.00			5	1600000639
207		56-02-0511	E10017	09.04.2013	1400000594	26.04.2013	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	45,000.00			5	1600000720
208		56-02-1026	E10017	02.09.2013	1400001180	23.09.2013	0	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	75,000.00			5	1600001322
209		57-02-0193	E10017	29.11.2013	1400000215	24.12.2013	13	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	90,000.00			5	1600000333
210		57-02-0316	E10017	22.01.2014	1400000361	17.02.2014	39	นางพันสิริ รัตนบุรี	C.4 สำนักบริหารท...	65,000.00			*	1600000512
211		9/51	E10018	05.10.2007	1400000012	19.11.2007	0	นางสาวรพีพรรณ อยู่เส...	C.4 สำนักบริหารท...	25,000.00			a	1600000089
212		60/51	E10018	06.11.2007	1400000071	17.12.2007	0	นางสาวรพีพรรณ อยู่เส...	C.4 สำนักบริหารท...	25,000.00			a	1600000174
213		128/51	E10018	12.12.2007	1400000159	28.01.2008	0	นางสาวรพีพรรณ อยู่เส...	C.4 สำนักบริหารท...	25,000.00			a	1600000266
214		207/51	E10018	22.01.2008	1400000259	03.03.2008	0	นางสาวรพีพรรณ อยู่เส...	C.4 สำนักบริหารท...	25,000.00			a	1600000372

ภาพที่ 3.2 แสดงรายระเอียดลูกหนี้เงินยืมบนระบบสารสนเทศ (SAP R/3 System)

3.3.2 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) คือการจัดการให้ข้อมูลให้สมบูรณ์ก่อนดำเนินการจัดเก็บลงในระบบจัดการฐานข้อมูล โดยการเลือกคอลัมน์ที่สำคัญและเป็นประโยชน์ในการจัดทำข้อมูล และตัดคอลัมน์ที่คาดว่าไม่จำเป็นในการจัดทำข้อมูลออก จำนวน 6,570 ระเบียน ดำเนินการทำความสะอาดข้อมูลได้ข้อมูลที่สมบูรณ์จำนวน 6,230 ระเบียน โดยใช้โปรแกรม Excel ดังภาพที่ 3.3



	C	D	E	F	G	H	I
4	Sex	Position	Class	Amount	Express	Overduedate	OverRate
5	Female	3	CC	Low	No	TRUE	No
6	Male	2	CD	Low	Yes	FALSE	No
7	Male	2	CF	Medium	No	TRUE	Yes
8	Female	2	CB	Medium	No	TRUE	Yes
9	Female	2	CB	Low	Yes	FALSE	No
10	Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
11	Female	4	CC	Medium	Yes	FALSE	No
12	Female	2	CE	Medium	Yes	FALSE	No
13	Female	3	CC	Low	Yes	FALSE	No
14	Female	2	CF	Low	Yes	FALSE	No
15	Female	2	CB	Low	Yes	FALSE	No
16	Female	3	CD	Low	No	TRUE	No
17	Female	4	CB	Hight	No	TRUE	No
18	Male	4	CB	Hight	No	TRUE	Yes
19	Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
20	Female	3	CC	Medium	Yes	FALSE	No
21	Male	2	CD	Medium	Yes	FALSE	No
22	Female	2	CD	Medium	Yes	FALSE	No
23	Female	3	CC	Medium	Yes	FALSE	No
24	Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
25	Female	2	CE	Low	Yes	FALSE	No
26	Male	2	CC	Low	Yes	FALSE	No
27	Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
28	Female	2	CD	Low	Yes	FALSE	No
29	Female	2	CD	Low	Yes	FALSE	No
30	Female	4	CE	Low	No	FALSE	No
31	Female	1	CE	Low	Yes	TRUE	Yes
32	Female	6	CA	Low	Yes	FALSE	No
33	Female	3	CE	Low	Yes	FALSE	No

ภาพที่ 3.3 แสดง Data Debtor NHSO ที่ดำเนินการ Data Cleaning แล้ว บน Excel

3.3.3 นำข้อมูลเข้าระบบจัดการฐานข้อมูล คือการนำข้อมูลจากการทำความสะอาดข้อมูลแล้ว ลงบันทึกในฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ซึ่งจะกำหนดเป็นรูปแบบตารางของข้อมูล ชนิดข้อมูล และรายละเอียดข้อมูล รายละเอียดดังตารางที่ 3.1 ถึงตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อข้อมูล ชนิดของข้อมูล รายละเอียดข้อมูล

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Sex	String	เพศ
2	Position	String	ตำแหน่ง
3	Class	String	สังกัด
4	Amount	String	จำนวนเงินที่เบิกสำรอง
5	Express	String	ระยะเวลาในการยืมเงินทดรอง
6	Overdue date	String	ระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด
7	Over rate	String	ยอดเงินสำรองที่คืนเกินอัตราที่กำหนด

ตารางที่ 3.2 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล เพศ (Sex)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Sex	Male	เพศชาย
2	Sex	Female	เพศหญิง

ตารางที่ 3.3 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ตำแหน่ง (Position)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Position	1	ระดับ 1
2	Position	2	ระดับ 2
3	Position	3	ระดับ 3
4	Position	4	ระดับ 4

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
5	Position	6	ระดับ 6
6	Position	Z	ระดับ Z
7	Position	Z2	ระดับ Z2

ตารางที่ 3.4 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล สังกัด (Class)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Class	CA	สังกัดที่ 1
2	Class	CB	สังกัดที่ 2
3	Class	CC	สังกัดที่ 3
4	Class	CD	สังกัดที่ 4
5	Class	CE	สังกัดที่ 5
6	Class	CF	สังกัดที่ 6

ตารางที่ 3.5 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล จำนวนเงินทดรอง (Amount)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Amount	Low	ตั้งแต่ 1 – 10,000 บาท
2	Amount	Medium	ตั้งแต่ 10,001 – 1,000,000 บาท
3	Amount	High	มากกว่า 1,000,001 บาท

ตารางที่ 3.6 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ระยะเวลาในการยืมเงินทดรอง (Express)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Express	Yes	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 วัน
2	Express	No	มากกว่า 6 วัน

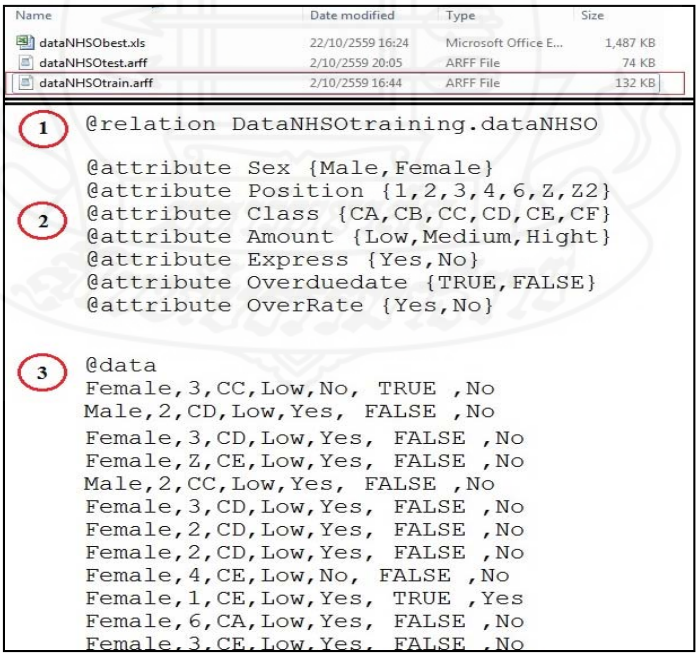
ตารางที่ 3.7 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด (Overdue Date)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Overdue date	True	มากกว่า 15 วัน
2	Overdue date	False	น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 15 วัน

ตารางที่ 3.8 อธิบายการแบ่งประเภทข้อมูล ยอดเงินสำรองที่คืนเกินอัตราที่กำหนด (Over Rate)

ลำดับ	Data Name	รหัสข้อมูล	รายละเอียด
1	Over Rate	Yes	มากกว่า 20%
2	Over Rate	No	น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 20%

3.3.4 การจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ ARFF (Attribute-Relation File Format) เพื่อให้สามารถใช้กับโปรแกรม WEKA ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ต้องการนำมาใช้สร้างแบบจำลอง และจัดแบ่งข้อมูลออกเป็นข้อมูลการเรียนรู้ (Training Data) จำนวน 4,000 ระเบียน และข้อมูลทดสอบ (Testing Data) จำนวน 2,230 ระเบียน รายละเอียดดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดง Data Debtor NHSO รูปแบบของไฟล์ ARFF

จากภาพที่ 3.4 อธิบายได้ดังนี้ ไฟล์รูปแบบของ ARFF นั้นประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ 1) Relation คือส่วนที่แสดงชื่อของชุดข้อมูล หรือชื่อของตารางเชิงสัมพันธ์ 2) Attribute คือส่วนที่แสดงถึงประเภทของข้อมูลในแต่ละรายการประกอบด้วยผลที่นำมาแสดงในแต่ละตัวแปรซึ่งจะแสดงลักษณะเฉพาะและชนิดของตัวแปร 3) Data คือส่วนที่เป็นข้อมูลทั้งหมดในแต่ละแถวจะแสดงข้อมูลเรียงตามค่าของลักษณะเฉพาะตาม Attribute และเป็นส่วนของข้อมูลแต่ละ Attribute ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์โดยจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มข้อมูลตามกลุ่มข้อมูลคือ 1) ข้อมูลชนิดเป็นกลุ่ม (Categorical) 2) ข้อมูลที่มีความต่อเนื่องกัน (Continuous) 3)ข้อมูลที่ต้องการทำนาย (Class Label) จากข้อมูลข้างต้น Attribute Overduedate จำแนกข้อมูลเป็น Class Label ที่เป็นผลในการทำนายของชุดข้อมูลเรียนรู้ (Training Data) ดังภาพที่ 3.5

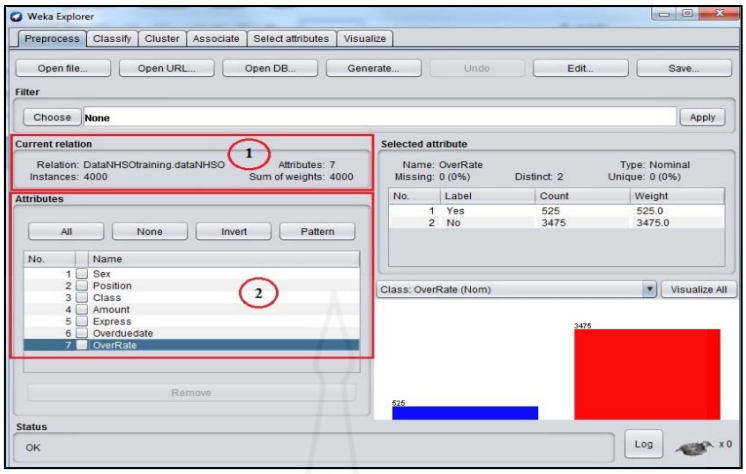
Categorical	Categorical	Categorical	Continuous	Categorical	class label	Categorical
Sex	Position	Class	Amount	Express	Overduedate	OverRate
Female	3	CC	Low	No	TRUE	No
Male	2	CD	Low	Yes	FALSE	No
Male	Z	CF	Medium	No	TRUE	Yes
Female	2	CB	Medium	No	TRUE	Yes
Female	2	CB	Low	Yes	FALSE	No
Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
Female	4	CC	Medium	Yes	FALSE	No
Female	2	CE	Medium	Yes	FALSE	No
Female	3	CC	Low	Yes	FALSE	No
Female	2	CF	Low	Yes	FALSE	No
Female	2	CB	Low	Yes	FALSE	No
Female	3	CD	Low	No	TRUE	No
Female	4	CB	Hight	No	TRUE	No
Male	4	CB	Hight	No	TRUE	Yes
Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
Female	3	CC	Medium	Yes	FALSE	No
Male	Z	CD	Medium	Yes	FALSE	No
Female	2	CD	Medium	Yes	FALSE	No
Female	3	CC	Medium	Yes	FALSE	No
Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No
Female	Z	CE	Low	Yes	FALSE	No
Male	2	CC	Low	Yes	FALSE	No
Female	3	CD	Low	Yes	FALSE	No

ภาพที่ 3.5 แสดง Data Debtor NHSO รูปแบบกำหนด Class Label

3.4 การสร้างแบบจำลอง

คือการสร้างแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ (Training Data) นำเข้าสู่โปรแกรม WEKA และทำการเลือกการวิเคราะห์พฤติกรรมด้วยวิธีคลาสสิฟาย (Classify) โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็นแต่ละอัลกอริธึมได้แก่ Naïve Bayes, SVM (SMO), J48 (C4.5) พัฒนาระบบการสนับสนุนโดยอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

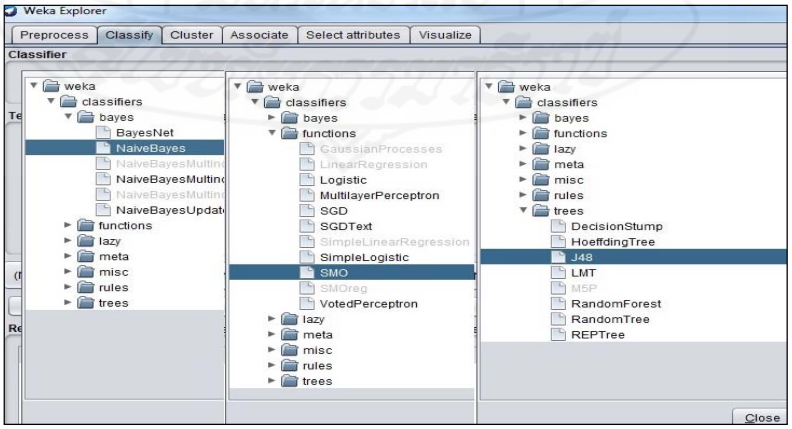
3.4.1 การนำเข้าข้อมูล คือการนำข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) จำนวน 4,000 ระเบียน ที่ได้จากการแบ่งข้อมูลแล้วนำเข้า ซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) เพื่อทำการสร้างแบบจำลองการทำนายพฤติกรรม ซึ่งจะแสดงได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลที่นำเข้าซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 3.5 อธิบายได้ว่าข้อมูลที่นำเข้าจากไฟล์ ARFF เมื่อนำเข้าข้อมูลการเรียนรู้ (Training Data) แล้วซอฟต์แวร์เวก้า (WEKA) จะแสดงค่าของข้อมูลที่นำเข้า ประกอบด้วย 1) ส่วนของข้อมูลหลัก (Current relation) แสดงชื่อของข้อมูลคือ DataNHSOtraining.dataNHSO แสดงประเภทของข้อมูลมีจำนวน 7 แอตทริบิวต์ (Attribute) แสดงส่วนของจำนวนข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 4,000 ระเบียน 2) ส่วนแสดงข้อมูลของลักษณะเฉพาะของแต่ละแอตทริบิวต์ (Attribute)

3.4.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เลือกการวิเคราะห์พฤติกรรมด้วยวิธีคลาสสิฟาย (Classify) โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็นแต่ละอัลกอริธึมได้แก่ Naïve Bayes, SVM (SMO), J48 (C4.5) ในการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดง Algorithm Naïve Bayes, SMO (SVM), J48 (C4.5) บนโปรแกรม เวก้า (WEKA)

3.4.3 ผลลัพธ์ หรือผลของการวิเคราะห์ในแต่ละอัลกอริธึม เมื่อมีการสร้างแบบจำลองในแต่ละ อัลกอริธึมแล้ว จะมีการแสดงผลในรูปแบบแต่เฉพาะของแต่ละอัลกอริธึม ที่ได้จากการประมวลผล

3.4.4 เมื่อได้ผลลัพธ์ของทุกละอัลกอริธึม ซึ่งจะแสดงค่าความแม่นยำออกมาในรูปของคอนฟิวชั่นแมทริกซ์ (Confusion Matrix) ในแต่ละอัลกอริธึม

3.5 การทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินผล

คือการที่นำผลของการสร้างแบบจำลองของแต่ละอัลกอริธึมทดสอบ วิเคราะห์และประเมินผล มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การทดสอบโดยการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองแต่ละอัลกอริธึม โดยใช้ตารางคอนฟิวชั่น แมทริกซ์ (Confusion matrix) คือตารางที่ใช้ในการประเมินผลลัพธ์จากการสร้างแบบจำลอง ซึ่งเป็นการประเมินผลลัพธ์การทำนาย มีส่วนประกอบดังนี้

1) TP (True Positive) คือผลการทำนายของโปรแกรมว่าเป็นจริง และค่าเป็นจริง

2) TN (True Negative) คือผลการทำนายของโปรแกรมว่าเป็นจริง แต่ค่าเป็นเท็จ

3) FP (False Positive) คือผลการทำนายของโปรแกรมว่าเป็นเท็จ และค่าเป็นเท็จ

4) FN (False Negative) คือผลการทำนายของโปรแกรมว่าเป็นเท็จ แต่ค่าเป็นจริง

ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ตารางคอนฟิวชั่น แมทริกซ์ (Confusion matrix)

Predicted/actual	**Class = Yes**	**Class = No**
Class = Yes	**TP**	**FN**
Class = No	**FP**	**TN**

3.5.2. การคำนวณหาค่า Precision คือการวัดความสามารถในการที่จะตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก ดังสมการที่ (1), การคำนวณหาค่า Recall คือการวัดความสามารถของระบบในการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องขึ้นมา ดังสมการที่ (2) การคำนวณหาค่า RMSE คือค่าเฉลี่ยของรากที่สองของ

กำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error) ดังสมการที่ (3) และการคำนวณหาค่า F-Measure คือการหาค่าเฉลี่ยของค่า Precision และค่า Recall ดังสมการที่ (4)

$$\textbf{Precision} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive} + \textbf{False Positive}} \quad (1)$$

$$\textbf{Recall} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive} + \textbf{False Negative}} \quad (2)$$

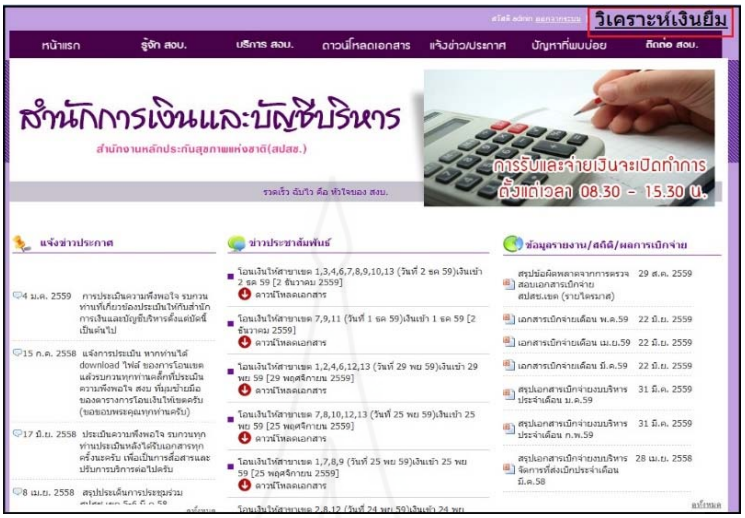
$$\textbf{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\hat{Y}_i - Y_i\right)^2} \quad (3)$$

$$\textbf{F-Measure} = \frac{2 \text{ x } \textbf{Precision} \text{ x } \textbf{Recall}}{\textbf{Precision} + \textbf{Recall}} \quad (4)$$

3.6 การพัฒนาระบบโดยใช้แบบจำลองที่ได้

คือ การนำแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) มีความแม่นยำสูงสุด เมื่อเทียบกับ Naïve Bayes และ SVM (SMO) มาพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมในรูปแบบเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet) ด้วยการเพิ่มอีกหนึ่งระบบ คือ วิเคราะห์เงินยืม โดยใช้ภาษาโปรแกรมพีเฮชพี (PHP) และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของสำนักการเงินและบัญชีบริหารใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม และสามารถควบคุมการบริหารลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯได้ รูปแบบการทำงาน 3 ส่วนดังนี้ (1) ส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ยืมเงินทดรอง เป็นส่วนหลักของการนำข้อมูลเข้าระบบโดยเน้นเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุล เพศ ระดับตำแหน่ง สังกัด วันที่ที่ต้องการใช้เงิน และจำนวนเงิน (2) วิเคราะห์เงินยืม เป็นส่วนที่แสดงผลการวิเคราะห์จากข้อมูลทั่วไปว่าลูกหนี้เงินยืมรายนั้น มีแนวโน้มการส่งใช้เงินยืมได้ตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ และแสดงส่วนที่เป็นข้อแนะนำในการดำเนินการการยืมเงินตลอดจนการส่งใช้เงินยืมด้วย และ (3) รายงาน เป็นส่วนที่แสดงรายงานต่างๆ

ที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งก่อนการยืมเงินจนถึงการส่งใช้เงินยืม เพื่อเสนอต่อผู้บริหาร เพื่อเป็นข้อมูลในการบริหารงานด้านลูกหนี้เงินยืมให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไปได้ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงหน้าเพจของเว็บไซต์ภายในของสำนักการเงินและบัญชีบริหาร

4. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

4.1 เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ส่งมอบแบบสอบถามให้ผู้ดูแลระบบ ด้วยตนเอง และเก็บคืนในทันที จำนวน 10 ฉบับ สำหรับการประเมินผลผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นต่อการงานใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามมาตราวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) (มณฐิณี ประเสริฐลาภ, กิตติมา พฤกภูษิณ 2559) โดยสอบถามความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบ ด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย ด้านฟังก์ชั่นความถูกต้องของระบบ และด้านการใช้งาน โดยเกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจแต่ละระดับดังนี้

ระดับที่ 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

4.2 การแปลความหมาย

สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยในช่วงคะแนนต่างๆ มีสมการจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วง ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 4.50 - 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 3.50 - 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 2.50 - 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.50 - 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.00 -1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด

4.3 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้การวิเคราะห์การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

สูตร $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของระดับความพึงพอใจ

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

สูตร $\mathbf{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{(n-1)}}$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือ ข้อมูล (1,2,3…N)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การดำเนินงานการวิจัยการพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยศึกษาตามวิธีการดำเนินงานโดยใช้เครื่องมือโปรแกรมเวก้า (WEKA) เพื่อพัฒนาแบบจำลองเพื่อการตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริธึมที่กำหนดไว้และนำมาวิเคราะห์ประเมินแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืม ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ 2) เพื่อเป็นการประเมินแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สามารถจำแนกออกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

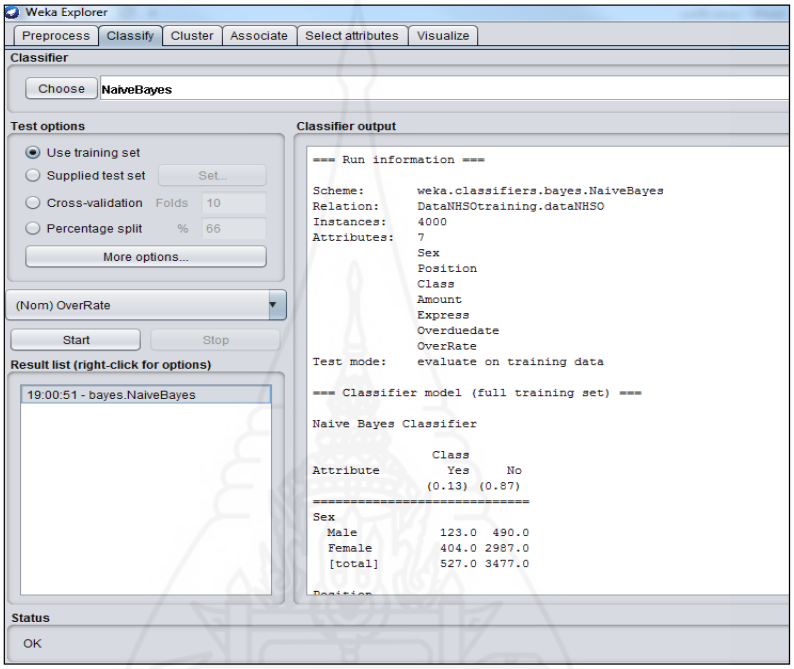
1. ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ
2. ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ถูกต้อง และแม่นยำ ของแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน
3. ผลการทดสอบแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data)
4. ผลการพัฒนาระบบทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม
5. ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

1. ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

จากข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ ที่ได้จัดเตรียมไว้จำนวน 4,000 ระเบียน นำมาวิเคราะห์ทดสอบกับอัลกอริธึม Naïve Bayes, J48 (C4.5), SVM (SMO) ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลอง

การทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สามารถจำแนกตาม อัลกอริธึม ในโปรแกรมเวก้า (WEKA) แสดงผลลัพธ์ได้ดังนี้

1.1 สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม Naïve Bayes ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) แสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงผลของอัลกอริธึม Naïve Bayes บนโปรแกรมเวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 4.1 อธิบายได้ดังนี้

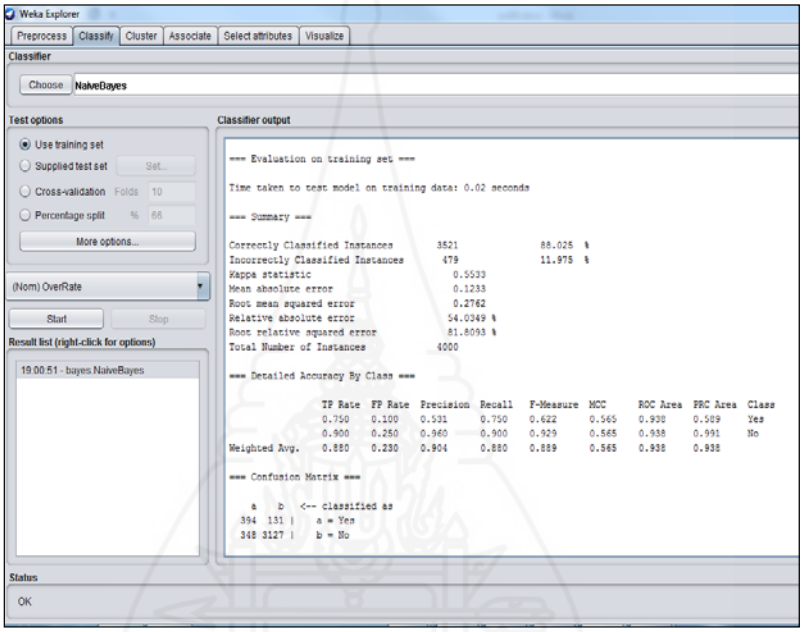
1.1.1 ในส่วนของแบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม Naïve Bayes โดยจะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) ซึ่งตามแบบจำลองนี้จะสามารถแบ่งคลาส (Class) ได้อีก 2 ชุด คือ Yes และ No มีค่าอยู่ที่ 0.13 และ 0.87 ตามลำดับ

1.1.2 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

1) ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,521 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 88.025% จากข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 479 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 11.975% จากข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2762 ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดง การวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม Naïve Bayes

1.1.3 ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม Naïve Bayes จะแสดงค่าของคลาส (Class) นั้น ดังภาพที่ 4.3

```
=== Confusion Matrix ===

   a    b   <-- classified as
 394  131 |     a = Yes
 348 3127 |     b = No
```

ภาพที่ 4.3 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม Naïve Bayes

จากภาพที่ 4.3 คำนวณหาค่า Precision โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Precision} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Positive}}$$

$$\text{Precision} = \frac{394}{(394+348)}$$

$$\text{Precision} = 0.531$$

คำนวณหาค่า Recall โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Recall} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Negative}}$$

$$\text{Recall} = \frac{394}{(394+131)}$$

$$\text{Recall} = 0.750$$

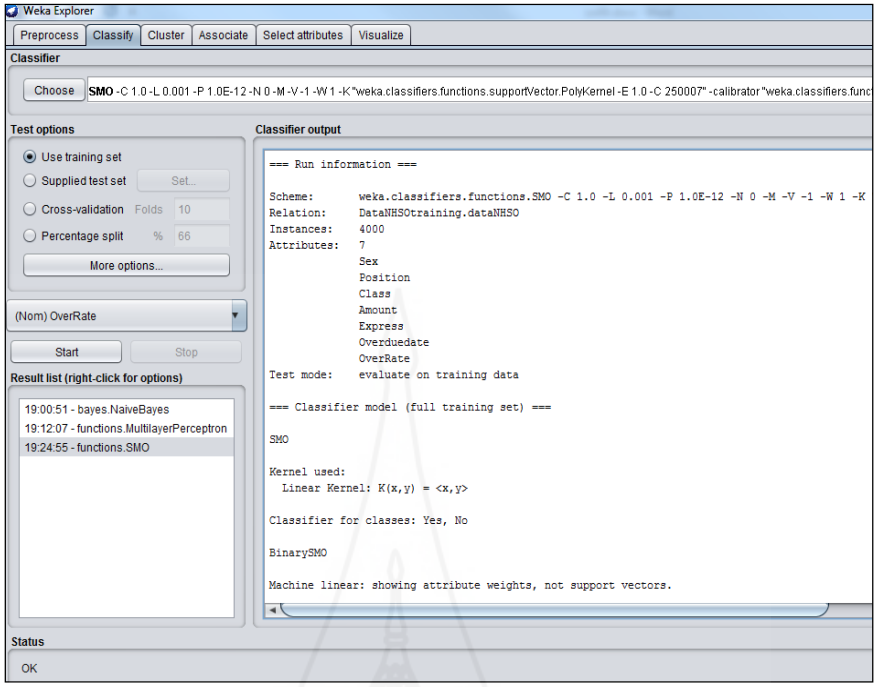
คำนวณหาค่า F-Measure โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{F-Measure} = \frac{\textbf{2 x Precision x Recall}}{\textbf{Precision + Recall}}$$

$$\text{F-Measure} = \frac{2 \times 0.531 \times 0.750}{(0.531+0.750)}$$

$$\text{F-Measure} = 0.622$$

1.2 สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม SVM (SMO) ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) แสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 4.4 แสดงผลของอัลกอริธึม SVM (SMO) บนโปรแกรมเวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 4.4 อธิบายได้ดังนี้

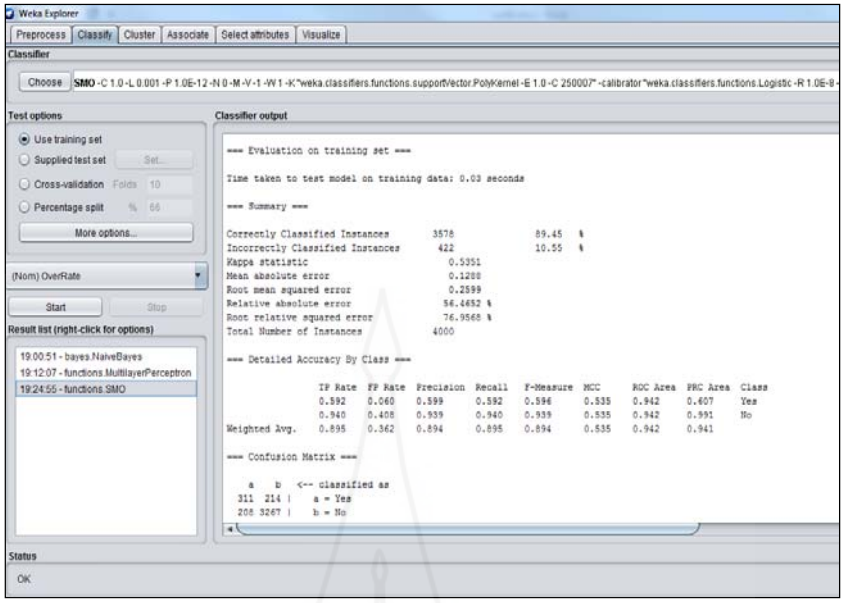
1.2.1 ในส่วนของแบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม SVM (SMO) โดยจะแสดงเพียงจำนวนของ Attributes ซึ่งตามแบบจำลองนี้จะสามารถแบ่งได้ 7 แอตทริบิวต์ (Attributes)

1.2.2 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

1) ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,578 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 89.45% จากข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 422 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 10.55% จากข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2599 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดง การวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม SVM (SMO)

1.2.3 ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม MLP จะแสดงค่าของคลาส (Class) นั้น ดังภาพที่ 4.6

```
=== Confusion Matrix ===

   a    b   <-- classified as
 311  214 |     a = Yes
 208 3267 |     b = No
```

ภาพที่ 4.6 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม SVM (SMO)

จากภาพที่ 4.6 คำนวณหาค่า Precision โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Precision} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Positive}}$$

$$\text{Precision} = \frac{311}{(311+208)}$$

$$\text{Precision} = 0.599$$

คำนวณหาค่า Recallโดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Recall} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Negative}}$$

$$\text{Recall} = \frac{311}{(311+214)}$$

$$\text{Recall} = 0.592$$

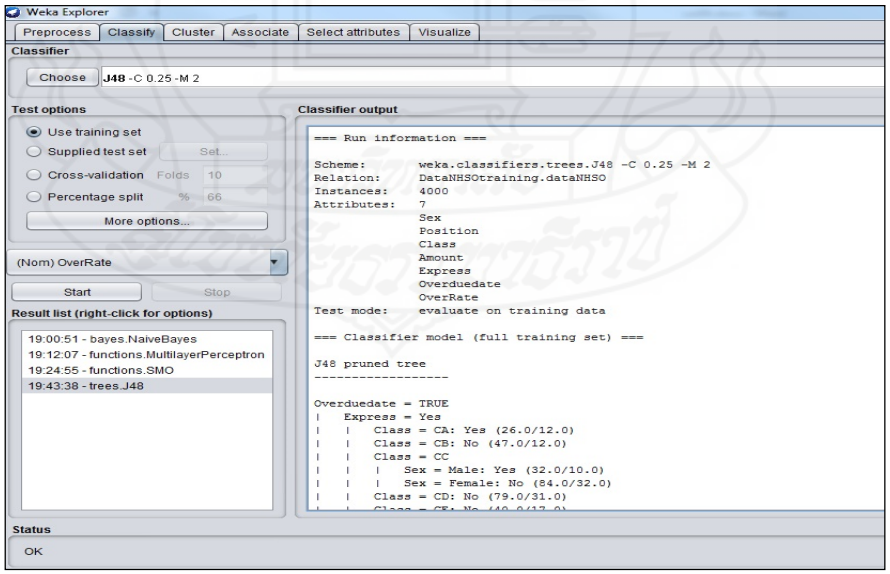
คำนวณหาค่า F-Measureโดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{F-Measure} = \frac{\textbf{2 x Precision x Recall}}{\textbf{Precision + Recall}}$$

$$\text{F-Measure} = \frac{2 \text{ x } 0.599 \text{ x } 0.592}{(0.599+0.592)}$$

$$\text{F-Measure} = 0.596$$

1.3 สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม J48 (C4.5) ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) แสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงผลของอัลกอริธึม J48 (C4.5) บนโปรแกรมเวก้า (WEKA)

จากภาพที่ 4.7 อธิบายได้ดังนี้

1.3.1 ในส่วนของแบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม J48 (C4.5) โดยจะมีโหนดราก (Root Node) คือ Overdue date หรือระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด

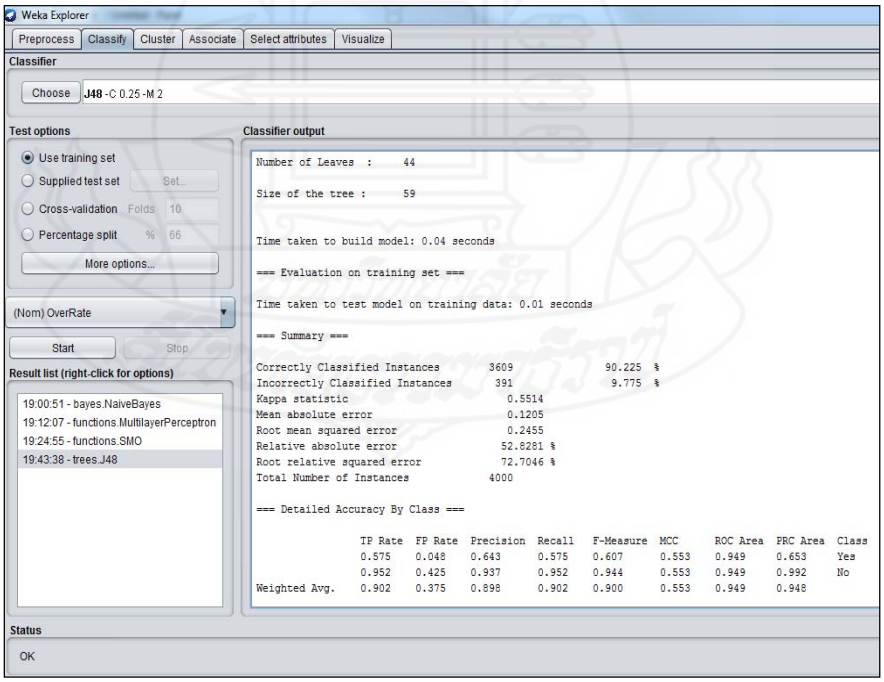
1.3.2 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

1) จำนวนของ โหนดใบ มีจำนวน 44 โหนด จำนวนของโหนดกิ่ง มีจำนวน 59 โหนดกิ่ง

2) ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,609 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 90.225% จากข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 391 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 9.775% จากข้อมูลทั้งหมด

4) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2455 ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดง การวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริธึม J48 (C4.5)

1.3.3 ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม J48 จะแสดงค่าของ Class นั้น ดังภาพที่ 4.9

```
=== Confusion Matrix ===

   a    b   <-- classified as
 302  223 |    a = Yes
 168 3307 |    b = No
```

ภาพที่ 4.9 แสดง Confusion Matrix ค่าความแม่นยำของอัลกอริธึม J48 (C4.5)

จากภาพที่ 4.9 คำนวณหาค่า Precision โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Precision} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Positive}}$$

$$\text{Precision} = \frac{302}{(302+168)}$$

$$\text{Precision} = 0.643$$

คำนวณหาค่า Recall โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{Recall} = \frac{\textbf{True Positive}}{\textbf{True Positive + False Negative}}$$

$$\text{Recall} = \frac{302}{(302+223)}$$

$$\text{Recall} = 0.575$$

คำนวณหาค่า F-Measure โดยใช้ สมการ ดังนี้

$$\textbf{F-Measure} = \frac{\textbf{2 x Precision x Recall}}{\textbf{Precision + Recall}}$$

$$\text{F-Measure} = \frac{2 \times 0.643 \times 0.575}{(0.643+0.575)}$$

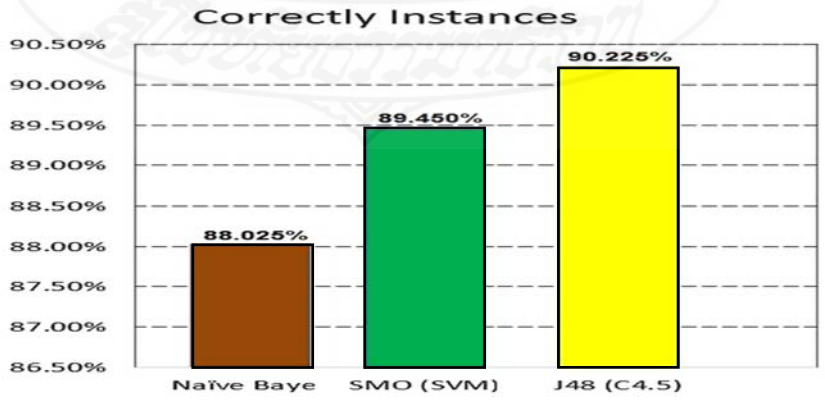
$$\text{F-Measure} = 0.607$$

2. ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ความถูกต้อง และแม่นยำ ของแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน

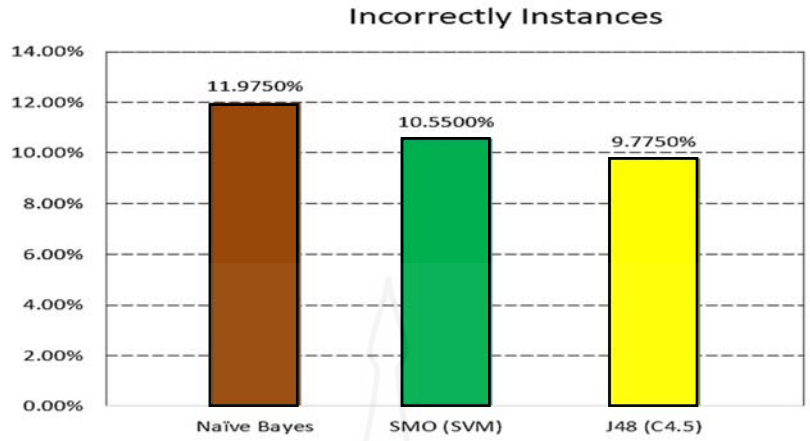
จากการสร้างแบบจำลองโดยวิธีการคลาสสิฟาย (Classify) โดยใช้อัลกอริธึม Naïve Bayes, SMO (SVM) และ J48 (C4.5) ผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลอง และผลการคำนวณค่า Precision, ค่า Recall, ค่า RMSE, ค่า F-Measure โดยแสดงเป็นตารางเปรียบเทียบแบบจำลองทั้ง 3 อัลกอริธึม ดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.10 ถึงภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบแบบจำลองจาก อัลกอริธึมที่นำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

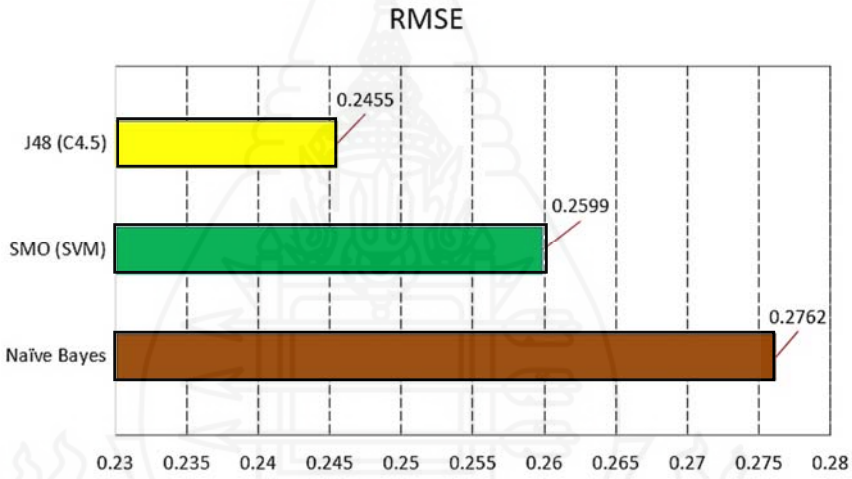
Algorithm	Precision	Recall	Correctly Instances	Incorrectly Instances	F-Measure	RMSE
Naïve Bayes	0.531	0.750	88.025%	11.975%	0.622	0.2762
SMO (SVM)	0.599	0.592	89.45%	10.55%	0.596	0.2599
J48 (C4.5)	0.643	0.575	90.225%	9.775%	0.607	0.2455



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าความถูกต้องของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม



ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าความไม่ถูกต้องของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม



ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงค่า RMSE ของข้อมูลแต่ละอัลกอริธึม

จากตารางและภาพที่แสดงข้างต้นได้แสดงการเปรียบเทียบซึ่งมีรายละเอียดจำแนกตามค่า Precision ค่า Recall และค่า RMSE ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม Naïve Bayes จะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) สามารถแบ่งประเภทหรือคลาส (Class) ได้อีก 2 ชุด คือ Yes และ No มีค่าอยู่ที่ 0.13 และ 0.87 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องจากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,521 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 88.025% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 479 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 11.975% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.622 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2762

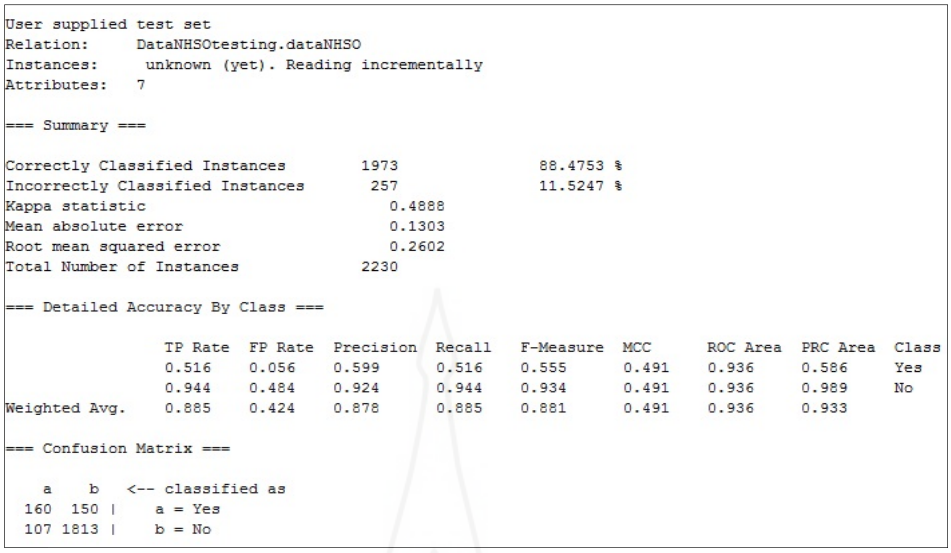
2.2 การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม SMO (SVM) จะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) ค่าความถูกต้องจากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,578 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 89.45% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 422 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 10.55% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.596 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2599

2.3 การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5) โดยจะมีโหนดราก (Root Node) คือ Overdue date หรือระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด (Overdue Date)จำนวนของ โหนดใบ มีจำนวน 44 โหนด จำนวนของโหนดกิ่ง มีจำนวน 59 โหนดกิ่ง ค่าความถูกต้อง จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,609 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 90.225% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 391 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 9.775% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.607 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2455

ผลของการวิจัยพบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) เหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม เนื่องจากผลการคำนวณอยู่ในระดับสูงและมีค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ

3. ผลการทดสอบแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินกับชุดข้อมูลทดสอบ

หลังจากได้แบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมแล้วซึ่งคือแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ต่อมาคือการทดสอบแบบจำลองกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยการนำข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้จำนวน 2,230 ระเบียน มาทดสอบกับแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ผลของการทดสอบโดยการใช้โปรแกรมเวก้า (WEKA) ในการวิเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 4.13



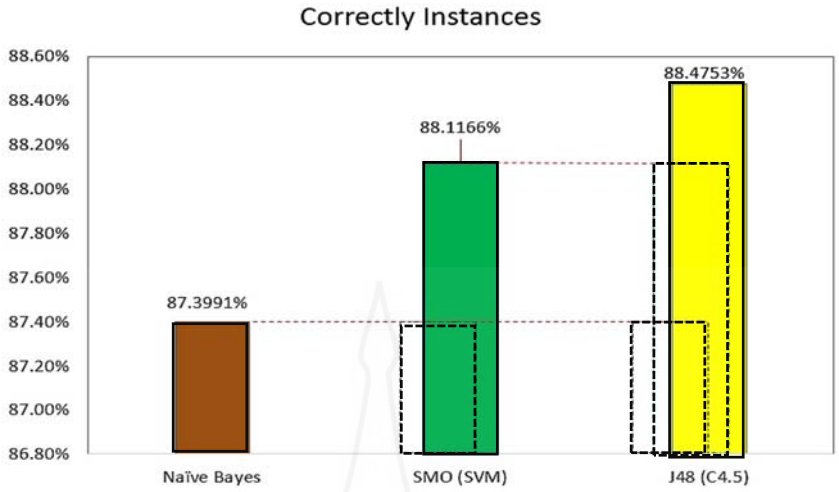
```
User supplied test set
Relation:     DataNHSOtesting.dataNHSO
Instances:     unknown (yet). Reading incrementally
Attributes:   7

=== Summary ===

Correctly Classified Instances        1973               88.4753 %
Incorrectly Classified Instances       257               11.5247 %
Kappa statistic                          0.4888
Mean absolute error                      0.1303
Root mean squared error                  0.2602
Total Number of Instances             2230

=== Detailed Accuracy By Class ===

                 TP Rate  FP Rate  Precision  Recall   F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
                 0.516    0.056    0.599      0.516    0.555      0.491    0.936     0.586     Yes
                 0.944    0.484    0.924      0.944    0.934      0.491    0.936     0.989     No
Weighted Avg.    0.885    0.424    0.878      0.885    0.881      0.491    0.936     0.933

=== Confusion Matrix ===

   a    b   <-- classified as
 160  150 |    a = Yes
 107 1813 |    b = No
```

ภาพที่ 4.13 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองอัลกอริธึม J48 (C4.5)กับชุดทดสอบ (Testing Data)

จากภาพที่ 4.13 อธิบายได้ว่า ผลการทดสอบข้อมูลทดสอบ (Testing Data) กับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ให้ผลทดสอบโดยมีค่าของการทำนายถูกต้อง 1,973 ระเบียน คิดเป็น 88.4753% ซึ่งเป็นค่าความถูกต้องที่สูง ส่วนค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 257 ระเบียน คิดเป็น 11.5247% ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ค่า F-Measure เท่ากับ 0.555 และค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2602 ซึ่งเป็นค่า RMSE ที่ค่อนข้างต่ำ ดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.14

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบแบบจำลองจาก อัลกอริธึมที่นำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติกับชุดทดสอบ (Testing Data)

Algorithm	Precision	Recall	Correctly Instances	Incorrectly Instances	F-Measure	RMSE
Naïve Bayes	0.534	0.735	87.3991%	12.6009%	0.619	0.2585
SMO (SVM)	0.578	0.539	88.1166%	11.8834%	0.558	0.3447
J48 (C4.5)	0.599	0.516	88.4753%	11.5247%	0.555	0.2602



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของข้อมูลทดสอบ (Testing Data) ของแต่ละอัลกอริธึม

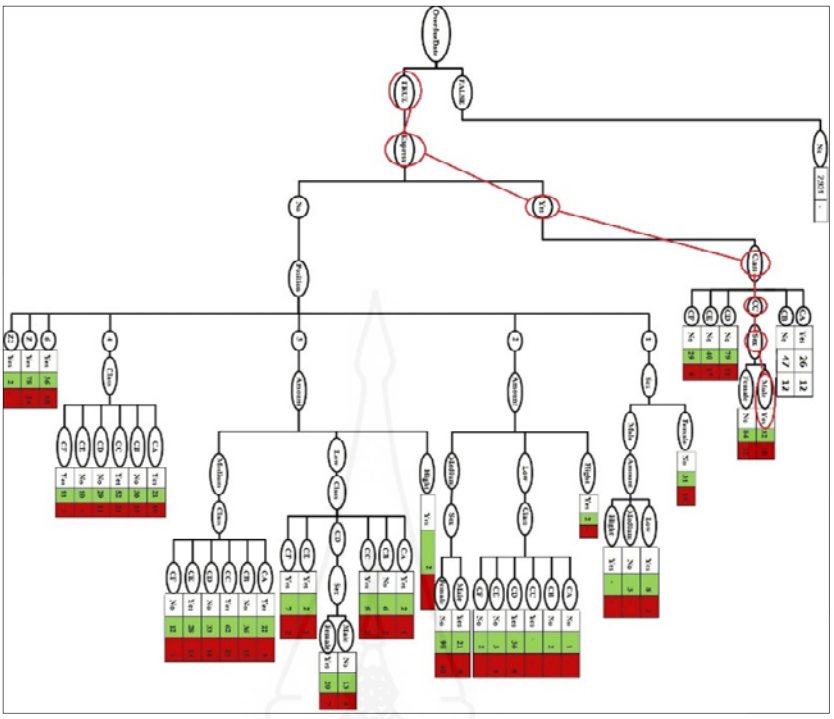
จากตารางและภาพที่แสดงข้างต้นได้แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลทดสอบ (Testing Data) ซึ่งมีรายละเอียดจำแนกตามค่า Precision ค่า Recall และค่า RMSE ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม Naïve Bayes จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 87.3991% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 12.6009% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.619 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2585

3.2 การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม SMO (SVM) จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 88.1166% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 11.8834% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.558 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.3447

3.3 การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5) จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 88.4753% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 11.5247% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.555 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2602

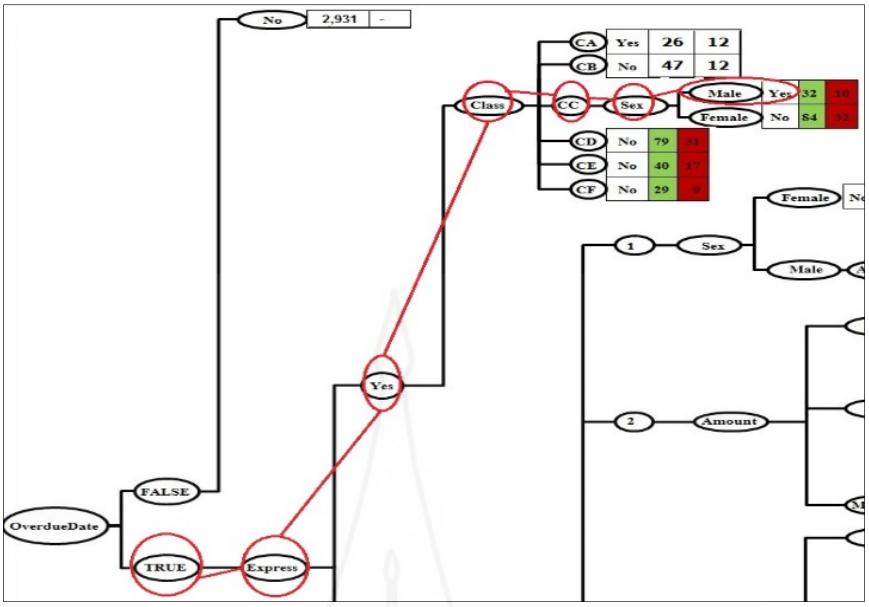
3.4 ผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5) จะได้แบบจำลองดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5)

จากภาพที่ 4.15 อธิบายได้ดังนี้

ผลลัพธ์การสร้างแบบจำลอง จะมีโหนดราก (Root Node) คือ Overdue date หรือระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด (Overdue Date)จำนวนของ โหนดใบ มีจำนวน 44 โหนด จำนวนของโหนดกิ่ง มีจำนวน 59 โหนดกิ่ง จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายว่า “เสี่ยง” จำนวน 2,931 ระเบียน ค่าของการทำนายว่า “ไม่เสี่ยง” จำนวน 1,069 ระเบียน โดยอธิบายตัวอย่างเงื่อนไขที่ได้จากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ดังนี้ ผู้ส่งเอกสารการยืมเงินเป็นผู้ชายปฏิบัติงานในสังกัด (Class) “CC” มีความต้องการใช้เงินด่วน (Express) ผลของการทำนายจะมีผลเป็น “เสี่ยง” (TRUE) เป็นต้น ดังภาพที่ 4.16

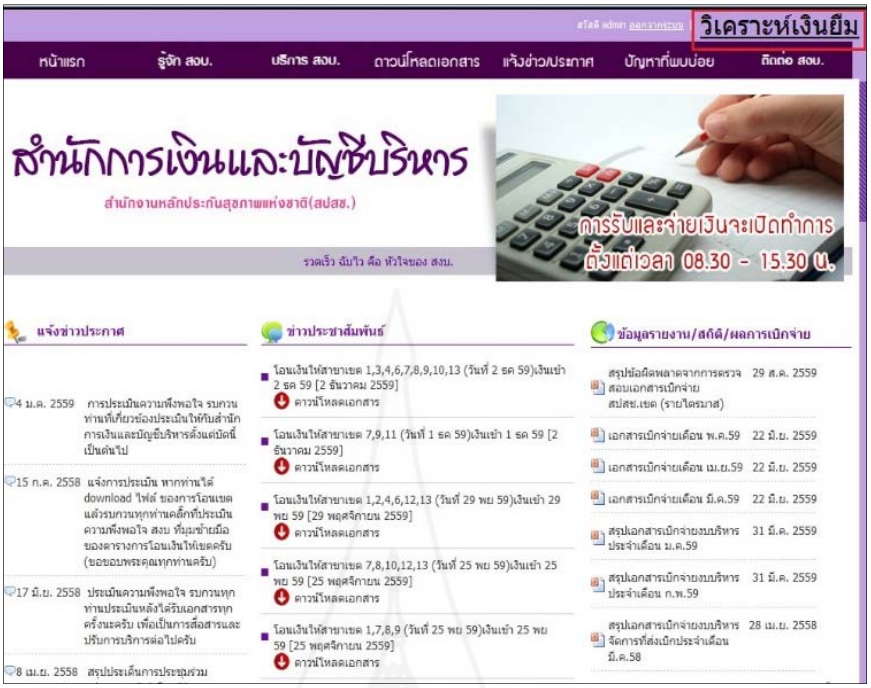


ภาพที่ 4.16 แสดงเงื่อนไขที่เกิดขึ้นโดยสร้างแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5)

ผลของการทดสอบจากข้อมูลทดสอบ (Testing Data) พบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) เหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม เนื่องจากผลการคำนวณอยู่ในระดับสูงและมีค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ

4. ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

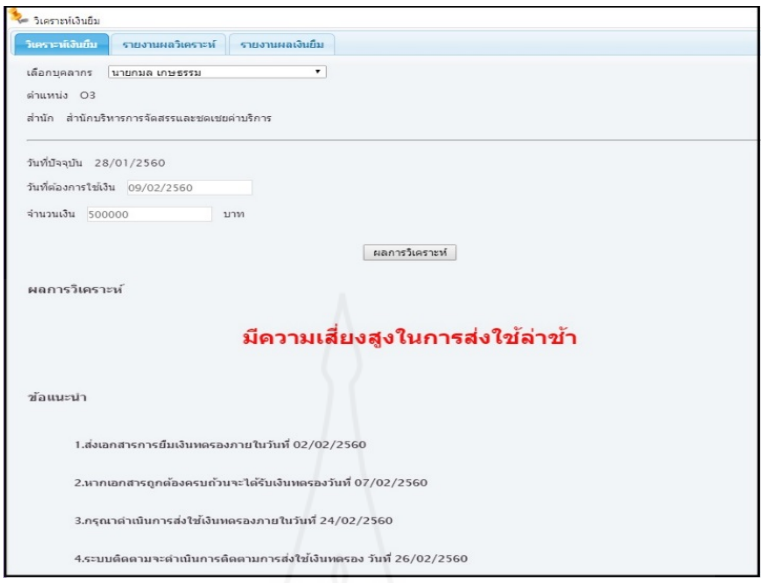
ระบบที่พัฒนานั้น เลือกแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) มาใช้ในการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยพัฒนาร่วมกับเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet) ด้วยการเพิ่มอีกหนึ่งระบบ คือ วิเคราะห์เงินยืม โดยใช้ภาษาโปรแกรมพีเฮชพี (PHP) ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ซึ่งในภายในระบบวิเคราะห์เงินยืม โดยมีรูปแบบการทำงาน 3 ส่วนดังนี้ ส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ยืมเงินทดรอง ส่วนวิเคราะห์เงินยืม และส่วนของรายงาน ดังภาพที่ 4.15 ถึงภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าเพจของเว็บไซต์ภายในของสำนักการเงินและบัญชีบริหาร

หน้าเพจของระบบทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ส่วนของการวิเคราะห์เงินยืมและการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ประกอบไปด้วยข้อมูลชื่อบุคลากร ตำแหน่ง สังกัด (สำนัก) วันที่ปัจจุบัน วันที่ต้องการใช้เงิน จำนวนเงินที่ต้องการใช้ และผลของการวิเคราะห์และการทำนายพฤติกรรม ดังแสดงในภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.18 แสดงรายละเอียดของหน้าเพจการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรม
การยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

จากภาพที่ 4.18 ผู้ใช้ระบบจะทำการเลือกเมนูวิเคราะห์เงินยืมดังมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เลือกบุคลากร คือบุคลากรที่ต้องการทำนายพฤติกรรม

4.1.2 ระบบจะแสดงตำแหน่งและสำนัก (สังกัด) ให้โดยอัตโนมัติ

4.1.3 ระบุวันที่ต้องการใช้เงิน คือวันที่ผู้ยืมเงินประสงค์ใช้เงินเงินยืมในครั้งนั้น

4.1.4 ระบุยอดเงินที่ต้องการ คือยอดเงินที่ต้องการใช้ในการดำเนินการในครั้งนั้น

4.1.5 เลือกผลการวิเคราะห์ คือระบบจะทำการทำนายผลและระบุผลการวิเคราะห์และแจ้งข้อแนะนำในการดำเนินการออกมาให้เพื่อผู้ใช้ระบบจะนำไปประกอบการตัดสินใจในการให้เงินยืมกับลูกหนี้เงินยืมเกี่ยวกับแนวโน้มของอายุลูกหนี้เงินยืมแต่ละราย ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ คือผลการทำนายของระบบทำนายพฤติกรรม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวแปรข้างต้นที่ได้ระบุไว้ ผลของการวิเคราะห์จะมีสองผลลัพธ์คือ

(1) มีความเสี่ยงสูงในการส่งใช้ล่าช้า และ

(2) ไม่มีความเสี่ยง

2) ข้อแนะนำ คือส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนเกี่ยวกับการนำส่งเอกสารในช่วงต่างๆ ของผู้ที่ประสงค์ในการยืมเงินในแต่ละครั้ง มีรายละเอียดดังนี้

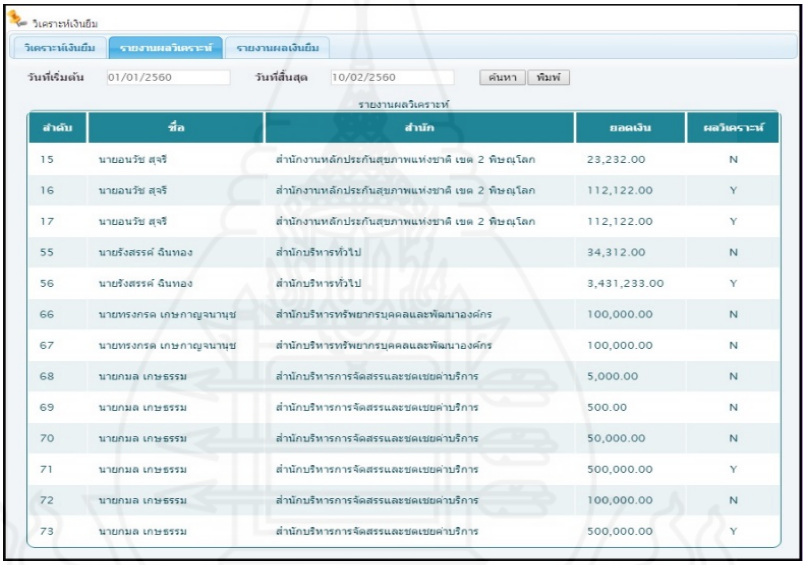
(1) ส่งเอกสารการยืมเงินทดรองภายในวันที่ (ระบุวันที่ส่งเอกสาร).

(2) หากเอกสารถูกต้องครบถ้วนจะได้รับเงินทดรองวันที่ (ระบุวันที่ได้รับเงินทดรอง) .

(3) กรุณาดำเนินการส่งใช้เงินทดรองภายในวันที่ (ระบุวันที่ต้องนำส่งใช้เงินทดรอง) .

(4) ระบบติดตามจะดำเนินการติดตามการส่งใช้เงินทดรอง วันที่ (ระบุวันที่ดำเนินการส่งใช้เงินทดรอง) .

4.2 ส่วนของรายงานผลการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ประกอบด้วยวันที่เริ่มค้นหา วันที่สิ้นสุดการค้นหา ปุ่มการค้นหา และคำสั่งพิมพ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.19 แสดงรายละเอียดของหน้ารายงานผลการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

จากภาพที่ 4.19 ผู้ใช้ระบบเลือกเมนูรายงานผลวิเคราะห์ โดยระบุช่วงวันที่ในการเรียกรายงาน จากนั้นเลือกค้นหาระบบจะทำการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเกี่ยวกับลูกหนี้เงินยืมที่อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดออกมาแสดงในรูปแบบตาราง ดังมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ลำดับ คือลำดับที่ของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

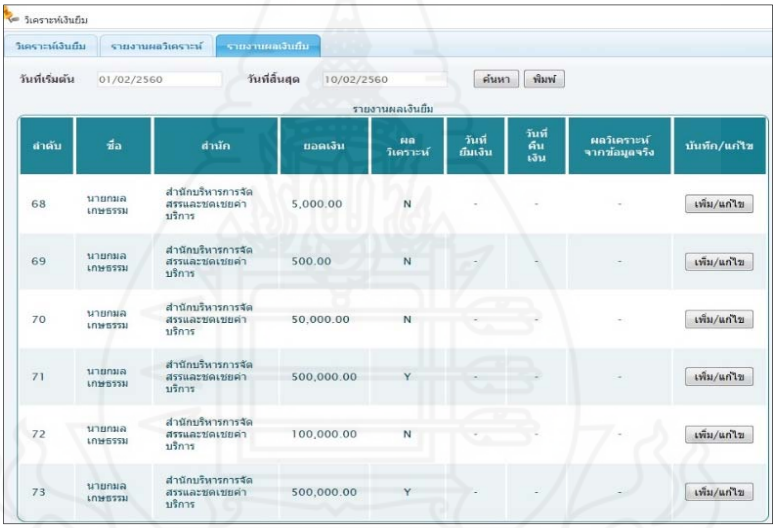
4.2.2 ชื่อ คือชื่อและนามสกุลของลูกหนี้เงินยืมที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

4.2.3 สำนัก คือต้นสังกัดของลูกหนี้เงินยืมที่สังกัดอยู่ในขณะที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

4.2.4 ยอดเงิน คือยอดเงินยืมที่ลูกหนี้เงินยืมดำเนินการขอเบิกในแต่ละครั้ง และ

4.2.5 ผลวิเคราะห์ คือผลของการทำนายของระบบวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ โดยนำผลของการทำนายจากหน้าเพจการวิเคราะห์เงินยืมมาแสดงในรายงานนี้

4.3 ส่วนของรายงานผลการส่งใช้หนี้เงินยืมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ประกอบด้วยวันที่เริ่มค้นหา วันที่สิ้นสุดการค้นหา ปุ่มการค้นหา คำสั่งพิมพ์ ส่วนของรายงานผลการยืมเงิน และส่วนของการบันทึกแก้ไข ดังแสดงในภาพที่ 4.18 ถึงภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าเพจและผลของรายงานผลการยืมเงิน

จากภาพที่ 4.20 ผู้ใช้เลือกเมนูรายงานผลเงินยืม โดยระบุช่วงเวลาในการเรียกรายงานผลการยืมเงินจากนั้นเลือกค้นหา ระบบจะดำเนินการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้ โดยทำการสร้างเงื่อนไขตามเวลาที่ระบุไว้แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางรายงานผลเงินยืม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ลำดับ คือลำดับที่ของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

4.3.2 ชื่อ คือชื่อและนามสกุลของลูกหนี้เงินยืมที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

4.3.3 สำนัก คือต้นสังกัดของลูกหนี้เงินยืมที่สังกัดอยู่ในขณะที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

4.3.4 ยอดเงิน คือยอดเงินยืมที่ลูกหนี้เงินยืมดำเนินการขอเบิกในแต่ละครั้ง

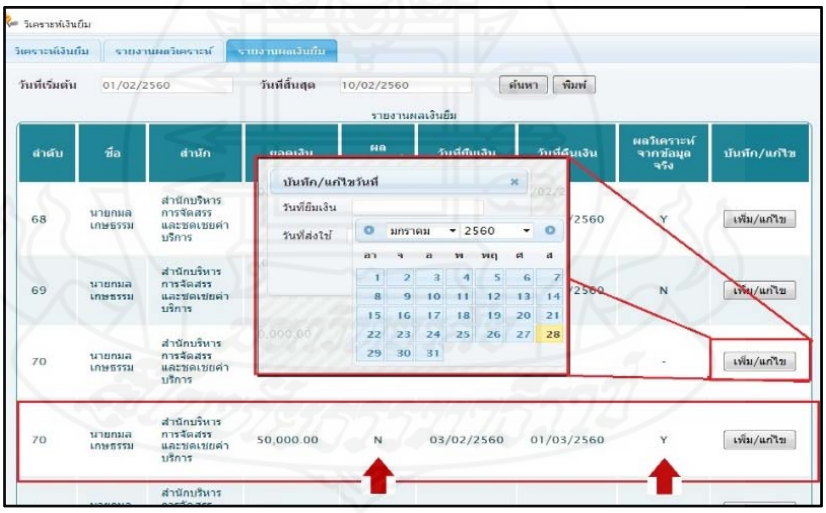
4.3.5 ผลวิเคราะห์ คือผลของการทำนายของระบบวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

4.3.6 วันที่ทำการยืมเงิน คือวันที่ในการส่งเอกสารในการยืมเงินในแต่ละครั้ง

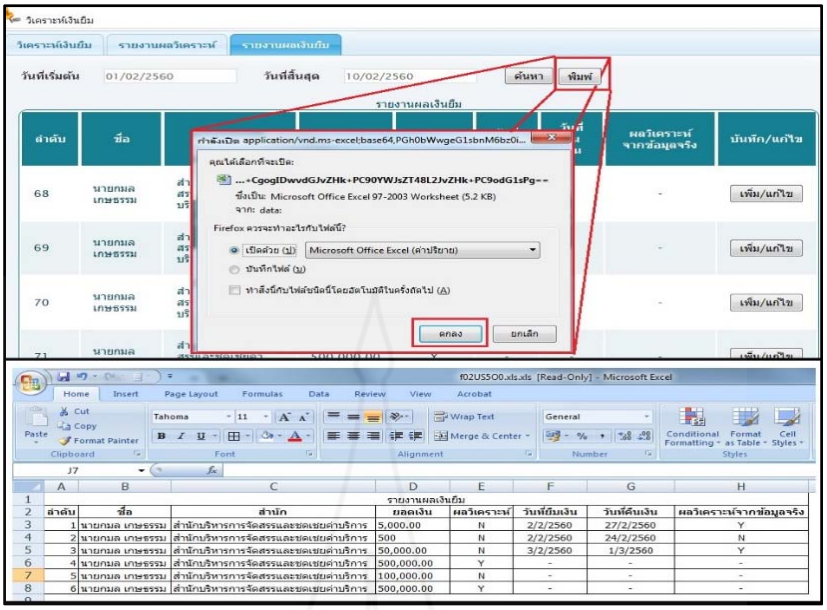
4.3.7 วันที่คืนเงิน คือวันที่ในการส่งเอกสารเพื่อทำการส่งใช้หนี้เงินยืมในแต่ละครั้ง

4.3.8 ผลวิเคราะห์จากข้อมูลจริง คือผลลัพธ์จากการคำนวณระหว่างวันที่ใช้เงินกับวันที่ส่งใช้หนี้เงินยืมเข้าระบบจริง และ

4.3.9 รายการบันทึกและแก้ไข คือรายการที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมของข้อมูลรายการที่ 6) และรายการที่ 7) เพื่อใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ในรายการที่ 8) ดังภาพที่ 4.17 และระบบรายงานผลเงินยืมสามารถบันทึกรายงานในรูปแบบเอ๊กเซลไฟล์ (Excel File) เพื่อทำรายงานเพื่อนำเสนอเป็นรายงานต่อไป ดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.21 แสดงการบันทึกการส่งยืมเงินและการส่งคืนเงินของลูกหนี้เงินยืมที่เกิดขึ้นจริง



ภาพที่ 4.22 แสดงการพิมพ์รายงานการยืมเงินในรูปแบบของเอ๊กเซลไฟล์ (Excel File)

5. ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นต่อการงานผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยสอบถามความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบ ด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย ด้านฟังก์ชั่นความถูกต้องของระบบ และด้านการใช้งาน และส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ส่งมอบแบบประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง และเก็บคืนในทันที จำนวน 10 ฉบับ และในจำนวนแบบประเมินที่ได้รับคืนมาเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์ 10 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบ	4.26	0.32	มาก
1.1 ความสามารถในการค้นหาข้อมูลของระบบ	4.33	0.31	มาก
1.2 ความสามารถในการแสดงผลของระบบ	4.20	0.63	มาก
1.3 ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อแนะนำได้โดยอัตโนมัติ	4.10	0.32	มาก
1.4 ความสามารถของระบบโดยรวม	4.40	0.52	มาก
2. ด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย	4.38	0.27	มาก
2.1 ความสามารถในการกำหนดสิทธิ์เข้าถึงระบบและรหัสผ่าน	4.50	0.53	มากที่สุด
2.2 ความสามารถในการป้องกันระบบจากผู้ไม่มีสิทธิ์ ในการเข้าใช้ระบบ	4.20	0.42	มาก
2.3 การแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในกรณีที่ผู้ใช้ระบบป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง	4.40	0.52	มาก
2.4. ความสามารถสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัยโดยรวม	4.40	0.52	มาก
3. ด้านฟังก์ชั่นความถูกต้องของระบบ	4.40	0.21	มาก
3.1 ความถูกต้องในการจัดการข้อมูล	4.80	0.42	มากที่สุด
3.2 ผลลัพธ์ในการค้นหารายชื่อบุคลากรได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว	4.60	0.52	มากที่สุด
3.3 ผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ถูกต้องตามกฎของระบบวิเคราะห์และทำนายการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ	4.20	0.42	มาก
3.4 ความเหมาะสมในการแสดงผลและเสนอข้อแนะนำ	4.00	0.00	มาก
3.5 ความถูกต้องในการทำงานโดยรวม	4.40	0.52	มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. ด้านการใช้งาน	4.32	0.25	มาก
4.1 ความสะดวกในการเข้าใช้ระบบ	4.40	0.52	มาก
4.2 ความง่ายต่อการใช้งานในแต่ละกระบวนการ	4.30	0.48	มาก
4.3 การแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าจอแสดงผลมีมาตรฐานเดียวกัน	4.30	0.48	มาก
4.4 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงอยู่บนหน้าจอแสดงผล	4.40	0.52	มาก
4.5 ความชัดเจนของภาพที่แสดงอยู่บนหน้าจอแสดงผล	4.40	0.52	มาก
4.6 ความเหมาะสมของตำแหน่งในการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอแสดงผล	4.20	0.42	มาก
4.7 ความเหมาะสมของการใช้องค์ประกอบสีที่แสดงบนหน้าจอแสดงผล	4.20	0.42	มาก
4.8 การแสดงผลข้อมูลมีความเหมาะสมในแต่ละหน้าจอแสดงผล	4.10	0.32	มาก
4.9 การแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าจอแสดงผลมีมาตรฐานเดียวกัน	4.30	0.48	มาก
4.10 ความเหมาะสมของระบบโดยรวม	4.60	0.63	มากที่สุด
สรุปผลการประเมิน	4.32	0.60	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มากคือค่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยจากแบบประเมินมีค่าความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ 4.32 ค่าความเบี่ยงเบนอยู่ที่ 0.60 โดย 1) ด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบค่าความพึงพอใจเท่า 4.26 ค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.32 ระดับความพึงพอใจเท่ากับระดับมาก 2) ด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัยค่าความพึงพอใจอยู่ที่ 4.38 ค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.27ระดับความพึงพอใจเท่ากับระดับมาก 3) ด้านฟังก์ชั่นความ

ถูกต้องของระบบค่าความพึงพอใจเท่ากับ 4.40 ค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.21 ระดับความพึงพอใจเท่ากับระดับมาก 4) ด้านการใช้งานค่าความพึงพอใจเท่ากับ 4.32 ค่าความเบี่ยงเบนเท่ากับ 0.25 ระดับความพึงพอใจเท่ากับระดับมาก ซึ่งระบบที่ตรงกับความต้องการผู้ใช้งานที่สุดคือความถูกต้องในการจัดการข้อมูลมีผลประเมินเท่ากับ 4.80 ส่วนที่มีผลประเมินต่ำสุดคือความเหมาะสมในการแสดงผลและเสนอข้อแนะนำมีผลประเมินเท่ากับ 4.00

สรุปการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ โดยนำค่าที่ได้มาจากการประเมินด้านต่างๆ มาคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลที่ได้มาสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ นั้นมีระดับความพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ยังมีข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลของระบบควรสามารถพิมพ์ชื่อเพื่อค้นหาได้จากชื่อของลูกหนี้เงินยืมที่มีอยู่ในระบบ

2. ความสามารถในการแสดงผลของระบบควรจะสามารถแสดงผลได้กับแพรตฟอร์มอื่น เช่น กูเกิ้ล โครม (Google Chrome), อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เป็นต้นต่อไป

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ผู้วิจัยสามารถสรุปสิ่งที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

1.1.2 เพื่อประเมินแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

1.1.3 เพื่อพัฒนาระบบการสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 กลุ่มประชากร

ประชากรเป้าหมายคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 800 ราย

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างคือ ประชากรที่เป็นเจ้าหน้าที่ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติส่วนกลาง ที่สามารถดำเนินกิจกรรมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ จำนวน 500 ราย

1.2.3 ขอบเขตด้านข้อมูล

ข้อมูล (Data) คือ ข้อมูลการยืมเงิน ของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 ถึงปีงบประมาณ 2559

1.2.4 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

1) เครื่องมือในการวิเคราะห์พฤติกรรม เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปคือ WEKA Version 3.8.0 โดยใช้ Algorithm เกี่ยวกับการจำแนกประเภทข้อมูล Classification ต่าง ๆ ดังนี้

(1) Classification Algorithm Naïve Bayes

(2) Classification Algorithm J48 (C4.5)

(3) Classification Algorithm SMO (SVM)

2) เครื่องมือในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรม คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

(1) ระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล MySQL

(2) ภาษาพีเอชพี PHP

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

จากข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ ที่ได้จัดเตรียมไว้จำนวน 4,000 ระเบียน นำมาวิเคราะห์ ทดสอบกับอัลกอริธึม Naïve Bayes, J48 (C4.5), SVM (SMO) ผลลัพธ์ของการพัฒนาแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ สามารถจำแนกตาม อัลกอริธึม ในโปรแกรมเวก้า (WEKA) แสดงผลลัพธ์ได้ดังนี้

1) สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม Naïve Bayes ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) มีรายละเอียดดังนี้

(1) แบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม Naïve Bayes โดยจะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) ซึ่งตามแบบจำลองนี้จะสามารถแบ่งคลาส (Class) ได้อีก 2 ชุด คือ Yes และ No มีค่าอยู่ที่ 0.13 และ 0.87 ตามลำดับ

(2) การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

ก. ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,521 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 88.025% จากข้อมูลทั้งหมด

ข. ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 479 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 11.975% จากข้อมูลทั้งหมด

ค. ค่าเฉลี่ยของค่า Precision และค่า Recall ค่า F-Measure เท่ากับ 0.622

ง. ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2762

(3) ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม Naïve Bayes จะแสดงค่าของคลาส (Class) นั้น

2) สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม SVM (SMO) ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) มีรายละเอียดดังนี้

(1) แบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม SVM (SMO) โดยจะแสดงเพียงจำนวนของ Attributes ซึ่งตามแบบจำลองนี้จะสามารถแบ่งได้ 7 แอตทริบิวต์ (Attributes)

(2) การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

ก. ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,578 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 89.45% จากข้อมูลทั้งหมด

ข. ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 422 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 10.55% จากข้อมูลทั้งหมด

ค. ค่าเฉลี่ยของค่า Precision และค่า Recall ค่า F-Measure เท่ากับ 0.596

ง. ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2599

(3) ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม MLP จะแสดงค่าของคลาส (Class) นั้น

3) สร้างแบบจำลองในการเรียนรู้โดยใช้อัลกอริธึม J48 (C4.5) ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมเวก้า (WEKA) มีรายละเอียดดังนี้

(1) แบบจำลองที่ได้ในรูปของ อัลกอริธึม J48 (C4.5) โดยจะมีโหนดราก (Root Node) คือ Overdue date หรือระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด

(2) การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองจากข้อมูลการเรียนรู้ Evaluation on training set แสดงผลลัพธ์ดังนี้

ก. จำนวนของ โหนดใบ มีจำนวน 44 โหนด จำนวนของโหนดกิ่ง มีจำนวน 59 โหนดกิ่ง

ข. ค่าความถูกต้อง Correctly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,609 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 90.225% จากข้อมูลทั้งหมด

ค. ค่าความผิดพลาด Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายที่ไม่ถูกต้อง 391 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 9.775% จากข้อมูลทั้งหมด

ง. ค่าเฉลี่ยของค่า Precision และค่า Recall ค่า F-Measure เท่ากับ 0.607

จ. ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง Root Mean Squared Error ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.2455

(3) ค่าความแม่นยำ Confusion Matrix เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดผลของการทำนายของข้อมูลในแต่ละ Class ซึ่งอัลกอริธึม J48 จะแสดงค่าของ Class นั้น

1.3.2 ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ถูกต้อง และแม่นยำ ของแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงิน

การทดสอบแบบจำลองกับชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) โดยการนำข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้จำนวน 2,230 ระเบียน ผลของการทดสอบโดยการใช้โปรแกรมเวก้า (WEKA) ในการวิเคราะห์ สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1) การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม Naïve Bayes จะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) สามารถแบ่งประเภทหรือคลาส (Class) ได้อีก 2 ชุด คือ Yes และ No มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,521 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 88.025% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 479 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 11.975% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.622 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2762

2) การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม SMO (SVM) จะมีทั้งหมด 7 แอตทริบิวต์ (Attributes) ค่าความถูกต้องจากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนาย

ถูกต้อง 3,578 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 89.45% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 422 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 10.55% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.596 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2599

3) การสร้างแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5) โดยจะมีโหนดราก (Root Node) คือ Overdue date หรือระยะเวลาในการคืนเงินทดรองที่เกินกำหนด (Overdue Date)จำนวนของ โหนดใบ มีจำนวน 44 โหนด จำนวนของโหนดกิ่ง มีจำนวน 59 โหนดกิ่ง ค่าความถูกต้อง จากข้อมูล 4,000 ระเบียน แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 3,609 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 90.225% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 391 ระเบียน ซึ่งคิดเป็น 9.775% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.607 ค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2455

ผลของการวิจัยพบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) เหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม เนื่องจากผลการคำนวณอยู่ในระดับสูงและมีค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ

1.3.3 ผลการทดสอบแบบจำลองการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินกับชุดข้อมูลทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

แบบจำลองที่สร้างขึ้นจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ต่อมาคือการทดสอบแบบจำลองกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง โดยการนำข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้จำนวน 2,230 ระเบียน มาทดสอบกับแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) ผลของการทดสอบโดยการใช้โปรแกรมเวก้า (WEKA) ในการวิเคราะห์ ได้ผลลัพธ์ คือ มีค่าของการทำนายถูกต้อง 1,973 ระเบียน คิดเป็น 88.4753% ซึ่งเป็นค่าความถูกต้องที่สูง ส่วนค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง 257 ระเบียน คิดเป็น 11.5247% ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ค่าเฉลี่ย F-Measure เท่ากับ 0.555 และค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2602 ซึ่งเป็นค่า RMSE ที่ค่อนข้างต่ำ

การเปรียบเทียบข้อมูลทดสอบ (Testing Data) ซึ่งมีรายละเอียดจำแนกตามค่า Precision ค่า Recall ค่า F-Measure และค่า RMSE ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม Naïve Bayes จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 87.3991% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 12.6009% ค่าF-Measure เท่ากับ 0.619 และค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2585

2) การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม SMO (SVM) จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 88.1166% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 11.8834% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.558 และค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.3447

3) การทดสอบแบบจำลองโดยการใช้ อัลกอริธึม J48 (C4.5) จะมีค่าของการทำนายถูกต้องจากข้อมูล 2,230 ระเบียน ข้อมูลทดสอบ (Testing Data) แบบจำลองมีค่าของการทำนายถูกต้อง 88.4753% ค่าของการทำนายไม่ถูกต้อง มีค่าเท่ากับ 11.5247% ค่า F-Measure เท่ากับ 0.555 และค่า RMSE ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง เท่ากับ 0.2602

ผลของการทดสอบจากข้อมูลทดสอบ (Testing Data) พบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) เหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม เนื่องจากผลการคำนวณอยู่ในระดับสูงและมีค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ

1.3.4 ผลการพัฒนาระบบทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม

ระบบที่พัฒนานั้น เลือกแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) มาใช้ในการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยพัฒนาร่วมกับเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet) ด้วยการเพิ่มอีกหนึ่งระบบ คือ วิเคราะห์เงินยืม โดยใช้ภาษาโปรแกรมพีเอชพี (PHP) ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ซึ่งในภายในระบบวิเคราะห์เงินยืม โดยมีรูปแบบการทำงาน 3 ส่วนดังนี้

1) วิเคราะห์เงินยืมและการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ประกอบด้วย ประกอบไปด้วยข้อมูลชื่อบุคลากร ตำแหน่ง สังกัด (สำนัก) วันที่ปัจจุบัน วันที่ต้องการใช้เงิน จำนวนเงินที่ต้องการใช้ และผลของการวิเคราะห์และการทำนายพฤติกรรม

ผู้ใช้ระบบจะทำการเลือกเมนูวิเคราะห์เงินยืมดังมีรายละเอียดดังนี้

(1) เลือกบุคลากร คือบุคลากรที่ต้องการทำนายพฤติกรรม

(2) *ระบบจะแสดงตำแหน่งและสำนัก (สังกัด) ให้โดยอัตโนมัติ*

(3) ระบุวันที่ต้องการใช้เงิน คือวันที่ผู้ยืมเงินประสงค์ใช้เงินยืมในครั้งนั้น

(4) ระบุยอดเงินที่ต้องการ คือยอดเงินที่ต้องการใช้ในการดำเนินการในครั้งนั้น

(5) เลือกผลการวิเคราะห์ คือระบบจะทำการทำนายผลและระบุผลการวิเคราะห์และแจ้งข้อแนะนำในการดำเนินการออกมาให้เพื่อผู้ใช้ระบบจะนำไปประกอบการตัดสินใจในการให้เงินยืมกับลูกหนี้เงินยืมเกี่ยวกับแนวโน้มของอายุลูกหนี้เงินยืม

ก. ผลของการวิเคราะห์จะมีสองผลลัพธ์ คือ 1) มีความเสี่ยงสูงในการส่งใช้ล่าช้า และ 2) ไม่มีความเสี่ยง

ข. ข้อแนะนำ คือส่วนที่ใช้ในการแจ้งเตือนเกี่ยวกับการนำส่งเอกสารในช่วงต่างๆ ของผู้ที่ประสงค์ในการยืมเงินในแต่ละครั้ง มีรายละเอียดดังนี้

ก) ส่งเอกสารการยืมเงินทดรองภายในวันที่

ข) หากเอกสารถูกต้องครบถ้วนจะได้รับเงินทดรองวันที่

ค) กรุณาดำเนินการส่งใช้เงินทดรองภายในวันที่

ง) ระบบติดตามจะดำเนินการติดตามการส่งใช้เงินทดรอง

2) รายงานผลการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ประกอบด้วยวันที่เริ่มค้นหา วันที่สิ้นสุดการค้นหา ปุ่มการค้นหา และคำสั่งพิมพ์

ผู้ใช้ระบบเลือกเมนูรายงานผลวิเคราะห์ โดยระบุช่วงวันที่ในการเรียกรายงาน จากนั้นเลือกค้นหาระบบจะทำการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเกี่ยวกับลูกหนี้เงินยืมที่อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดออกมาแสดงในรูปแบบตาราง มีรายละเอียดดังนี้

(1) ลำดับ คือลำดับที่ของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

(2) ชื่อ คือชื่อและนามสกุลของลูกหนี้เงินยืมที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

(3) สำนัก คือต้นสังกัดของลูกหนี้เงินยืมที่สังกัดอยู่ในขณะที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

(4) ยอดเงิน คือยอดเงินยืมที่ลูกหนี้เงินยืมดำเนินการขอเบิกในแต่ละครั้ง

(5) ผลวิเคราะห์ คือผลของการทำนายของระบบวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรม

3) ส่วนของรายงานผลการส่งใช้หนี้เงินยืมของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ประกอบด้วยวันที่เริ่มค้นหา วันที่สิ้นสุดการค้นหา ปุ่มการค้นหา คำสั่งพิมพ์ ส่วนของรายงานผลการยืมเงิน และส่วนของการบันทึกแก้ไข

ผู้ใช้เลือกเมนูรายงานผลเงินยืม โดยระบุช่วงเวลาในการเรียกรายงานผลการยืมเงินจากนั้นเลือกค้นหา ระบบจะดำเนินการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้โดยทำการสร้างเงื่อนไขตามเวลาที่ระบุไว้แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางรายงานผลเงินยืม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ลำดับ คือลำดับที่ของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล

(2) ชื่อ คือชื่อและนามสกุลของลูกหนี้เงินยืมที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

(3) สำนัก คือต้นสังกัดของลูกหนี้เงินยืมที่สังกัดอยู่ในขณะที่ทำการยืมเงินในแต่ละครั้ง

(4) ยอดเงิน คือยอดเงินยืมที่ลูกหนี้เงินยืมดำเนินการขอเบิกในแต่ละครั้ง

(5) ผลวิเคราะห์ คือผลของการทำนายของระบบวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

(6) วันที่ทำการยืมเงิน คือวันที่ในการส่งเอกสารในการยืมเงินในแต่ละครั้ง

(7) วันที่คืนเงิน คือวันที่ในการส่งเอกสารเพื่อทำการส่งใช้หนี้เงินยืมในแต่ละครั้ง

(8) ผลวิเคราะห์จากข้อมูลจริง คือผลลัพธ์จากการคำนวณระหว่างวันที่ใช้เงินกับวันที่ส่งใช้หนี้เงินยืมเข้าระบบจริง และ

(9) รายการบันทึกและแก้ไข คือรายการที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมของข้อมูลรายการที่ 6) และรายการที่ 7) เพื่อใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ในรายการที่ 8) และระบบรายงานผลเงินยืมสามารถบันทึกรายงานในรูปแบบเอ๊กเซลไฟล์ (Excel File) เพื่อทำรายงานเพื่อนำเสนอเป็นรายงานต่อไป

1.3.5 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

ผู้วิจัยได้ส่งมอบระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยให้ผู้ใช้งานได้ทดลองใช้งานจริงพร้อมกับส่งมอบแบบประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง และเก็บคืนในทันที จำนวน 10 ฉบับ และในจำนวนแบบประเมินที่ได้รับคืนมาเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์ 10 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งสามารถสรุปผลประเมินได้ว่า

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 ราย เป็นเพศหญิง จำนวน 10 ราย คิดเป็นร้อยละ อายุระหว่าง 25-35 ปี ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่การเงิน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 50 และเจ้าหน้าที่บัญชี 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ ในสำนักการเงินและบัญชีบริหาร สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

2) ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.32, S.D. = 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นด้านสามารถอธิบายได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 ด้านฟังก์ชั่นความถูกต้องของระบบ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\overline{X}$= 4.40, S.D. = 0.21) ลำดับที่ 2 ด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัยมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\overline{X}$= 4.38, S.D. = 0.27) ลำดับที่ 3 ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\overline{X}$= 4.32, S.D. = 0.25) และ ด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\overline{X}$= 4.26, S.D. = 0.32) ตามลำดับ ซึ่งระบบที่ตรงกับความต้องการผู้ใช้งานที่สุดคือความถูกต้องในการจัดการข้อมูลมีผลประเมินเท่ากับ 4.80 ส่วนที่มีผลประเมิลต่ำสุดคือความเหมาะสมในการแสดงผลและเสนอข้อแนะนำมีผลประเมินเท่ากับ 4.00

3) ข้อเสนอแนะอื่นๆ คือ ความสามารถในการค้นหาข้อมูลของระบบควรสามารถพิมพ์ชื่อเพื่อค้นหาได้จากชื่อของลูกหนี้เงินยืมที่มีอยู่ในระบบ และ สามารถแสดงผลของระบบควรจะสามารถแสดงผลได้กับแพลตฟอร์มอื่นได้ต่อไป

2. อภิปรายผล

การพัฒนาระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูลโดยใช้กระบวนการคริสป์-ดีเอ็ม (CRISP-DM) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาโดยอาศัยหลักกระบวนการพัฒนาเหมืองข้อมูล ประกอบด้วย 6 กระบวนการ คือ 1) การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding) 2) การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) 3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) 4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) 5) การประเมิน (Evaluation) และ 6) การนำไปใช้งาน (Deployment) และการวิเคราะห์ผลของการสร้างแบบจำลองโดยใช้เครื่องมือที่เป็นโปรแกรมสร้างแบบจำลองเวก้า (WEKA) ซึ่งจะมีอะกอริธึมที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยผู้วิจัยเลือกใช้อะกอริธึม 3 อัลกอริธึมดังนี้ 1) Naïve Bayes 2) SMO(SVM) 3) J48(C4.5) โดยเป็นการพัฒนาระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงาน

หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ และตอบสนองความต้องการในการบริหารจัดการระบบลูกหนี้ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ โดยจากการสร้างแบบจำลองทั้งสามอัลกอริธึมผลของการวิเคราะห์และประเมินโดยการคำนวณหาค่า Precision คือการวัดความสามารถในการที่จะตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก การคำนวณหาค่า Recall คือการวัดความสามารถของระบบในการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องขึ้นมา การคำนวณค่า F-Measure เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง และการคำนวณหาค่า RMSE คือค่าเฉลี่ยของรากที่สองของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error) ผลของการวิจัยพบว่า แบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นด้วยอัลกอริธึม J48 (C4.5) มีค่า Precision เท่ากับ 0.599 ค่า Recall เท่ากับ 0.516 ค่า F-Measure เท่ากับ 0.555 และค่า RMSE เท่ากับ 0.2602 ดังนั้นแบบจำลองจากอัลกอริธึม J48 (C4.5) เหมาะสมในการนำไปพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม เนื่องจากผลการคำนวณอยู่ในระดับสูงและมีค่าการประเมินมีความถูกต้องที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่สร้างจากอัลกอริธึมอื่นๆ

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสกสรร วิลัยลักษณ์,วิภา เจริญภัณฑารักษ์ และดวงดาว วิชาดากุล (2558) ในการนำอัลกอริธึมดังกล่าวมาพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียน เนื่องจากกลุ่มข้อมูลของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเป็นข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้อัลกอริธึมที่มีข้อมูลที่มีการแบ่งประเภทที่ชัดเจน และการพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ในรูปแบบเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet) และยังสามารถนำเสนอข้อแนะนำในการดำเนินการเพื่อส่งเอกสารในการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ซึ่งยังสามารถนำผลการทำนายส่งต่อไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบลูกหนี้เพื่อประเมินการยืมเงิน ทั้งยังสามารถออกเป็นรูปแบบของรายงานได้อีกด้วย

ในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพและข้อมูลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพจำนวน 1 ครั้ง มีรายละเอียดคือ 1) เป็นการทดสอบการใช้งานจริงรวม 10 ครั้ง โดยผู้ใช้งานจำนวน 10 ราย (ผ่านเว็บไซต์ภายในของสำนักการเงินและบัญชีบริหาร) ซึ่งผลของการทำงานจากการทดสอบไม่พบข้อผิดพลาด โดยถือว่าระบบสามารถใช้งานได้ในระดับดี และมีการทดสอบเพิ่มเติมโดยการใช้งานผ่านแพลตฟอร์มอื่นอีก เช่น กูเกิ้ล โครม (Google Chrome) และ อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) ผลจากการทดสอบแสดงให้ทราบว่ายังไม่สามารถใช้งานได้กับทุกแพลตฟอร์ม โดยผู้วิจัยพบว่าการใช้งานในแต่ละแพลตฟอร์มนั้นมีความแตกต่างกันในเรื่องของการพัฒนาและด้านภาษาที่ใช้ในการพัฒนาก็เป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาในแต่ละแพลตฟอร์ม เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจ โดยการนำไปทดลองและใช้งานจริงกับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องภายในสำนักการเงินและบัญชีบริหารซึ่งเป็นผู้ใช้งานที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ

สามารถวิเคราะห์ได้ว่าการพัฒนาระบบระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาตินั้น พบว่ามีประสิทธิภาพในการใช้งานในการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติได้ อีกทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับส่วนงานอื่นๆได้อีกด้วย ซึ่งกระบวนการพัฒนาจึงเป็นไปตามกรอบการศึกษาที่กำหนดไว้ขั้นต้น กล่าวคือ เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนและทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืม ผ่านเว็บภายในสำนักงาน (Intranet) เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เพื่อให้ระบบสามารถสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินและเป็นการสนับสนุนการตัดสินใจ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบควรได้รับการพัฒนาดังต่อไปนี้

3.1.1 ควรมีการขยายขอบเขตผู้เกี่ยวข้องในทุกระดับให้สามารถเข้าใช้ระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมของลูกหนี้เงินยืมได้ เช่น ระดับผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่การเงิน เจ้าหน้าที่ ฯลฯ เพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการระบบลูกหนี้เงินยืมให้ดียิ่งขึ้น

3.1.2 ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้ทันสมัยต่อระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพาทุกรูปแบบ (แพลตฟอร์ม) เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน

3.1.3 ควรมีการพัฒนาระบบในการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินที่เชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบสัญญายืม เป็นต้น เพื่อให้บริหารจัดระบบเงินยืมที่ครอบคลุมทั้งหมด

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

หลังจากที่ผู้วิจัยได้มีการพัฒนาแบบจำลองเพื่อทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ในส่วนของข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไปในอนาคตนั้น ผู้ศึกษาพบว่าสิ่งสำคัญที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ก็คือ

3.2.1 ควรพัฒนาระบบการสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมเพื่อขับเคลื่อนการทำงานให้กับกลุ่มติดตามการส่งใช้ซึ่งเป็นกลุ่มที่คอยติดตามที่มีการยืมเงินทดรองให้มาคืนเงินเมื่อครบกำหนดคืน เนื่องจากระบบที่ได้ทำการพัฒนาจะมีการแจ้งรายละเอียด

ต่างๆ เช่น ชื่อ สังกัด ฯลฯ ของการส่งคืนเงินยืม ซึ่งสามารถสนับสนุนการทำงานให้กลุ่มติดตามการส่งใช้ได้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

3.2.2 ควรมีการบูรณาการระบบเงินยืมฯ กับระบบงานอื่นๆ ของสำนัก/กองทุนอื่นๆ ของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติต่อไป เพื่อให้บุคลากรที่ต้องการยืมเงินได้ทราบว่าควรยืมเงินในช่วงใดเพื่อให้ไม่มีผลกระทบกับการทำงานและเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากการยืมเงินทดรองจ่ายลงได้ เนื่องจากระบบที่พัฒนาในงานวิจัยนี้จำกัดเฉพาะภายในสำนักการเงินและบัญชีบริหารเท่านั้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมบัญชีกลาง. (2551). *การเบิกจ่ายเงินจากคลัง. การเก็บรักษาเงินและการนำเงินส่งคลัง*. กรุงเทพมหานคร: กรมบัญชีกลาง

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. (2546). *ระเบียบสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. ระเบียบว่าด้วยการเก็บรักษาและการใช้จ่ายเงินของสำนักงาน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ.

วิภา เจริญภัณฑารักษ์. (2558). "หลักการพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาคลังข้อมูล เหมืองข้อมูล และธุรกิจอัจฉริยะ (Data warehouse, Data Mining and Business Intelligence)* หน่วยที่ 8 หน้า 1-62 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ธวัชชัย อดิเทพสถิต. (2558). "การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการการพยากรณ์ราคายางพาราระหว่างวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณกับวิธีโครงข่ายประสาทเทียม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,นนทบุรี.

เสกสรร วิลัยลักษณ์. (2558). "การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียน. โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วิทยาเขตกำแพงแสนศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา" วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2, 2, (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 1-17

เดช ธรรมศิริ, พยุง มีสัจ. (2553). "การจำแนกข้อมูลด้วยวิธีแบบร่วมกันตัดสินใจจากพื้นฐานของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ร่วมกับการเลือกตัวแทนที่เหมาะสมด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม" *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 21, 2, (พฤษภาคม-สิงหาคม) : 293-303

ประพัฒน์ พรมน้ำอ่าง, นิเวศ จิระวิชิตชัย. (2559). "การจำแนกกลุ่มข้อความรีวิวโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล" *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ธัญบุรี*, 6, 1, (เมษายน) : 94-101

ชิดชนก ศรีชัยวงค์. (2557). "ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อวินิจฉัยโรคใบลำไยด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ" *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 1, 6, (พฤศจิกายน-ธันวาคม) : 1-14

มลธิดา ฤทธิ์สมบูรณ์, สุชา สมานชาติ. (2551). “การพัฒนาระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้าโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ” *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 4, 7, (มกราคม-มิถุนายน) : 8-14

สุณี รักษาเกียรติศักดิ์. (2552). “การทำเหมืองข้อมูลของระบบการจัดการเรียนออนไลน์. กรณีศึกษา ของระบบ ATutor” *วารสารวิทยาศาสตร์*, มศว., 25, 2, (ตุลาคม) : 43-61

มณฐิณี ประเสริฐลาภ, กิตติมา พฤกภูษิณ. (2559). “การเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของแบบวัดเจตคติ แบบลิเคอร์ท ที่มีมาตราต่างกัน ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด” *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, 7, 2, (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 249-258

ดร. เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดา, (2560*). แหล่งรวมความรู้ทางด้าน Data Mining สำหรับคนไทย Data Mining Trend. Bayes Theorem*.

Retrieved from http://dataminingtrend.com/2014/naive-bayes/

Remco R. Bouckaert, Eibe Frank, Mark Hall, Richard Kirkby, Peter Reutemann, Alex Seewald, and David Scuse. (2016). WEKA Manual for Version 3-8-0. The University of Waikato, Hamilton.

Retrieved from https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/documentation.html

Brent Ritchie, J. R. (1984). Assessing the impact of hallmark events: Conceptual and research issues. *Journal of travel research*, *23*(1), 2-11.

Retrieved from http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/004728758402300101

ภาคผนวก

แบบประเมินความพึงพอใจ
ระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมในรูปแบบของเว็บไซต์ภายในสำนักงาน (Intranet)
โดยใช้เทคนิคการกรองแบบอิงเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสำรวจความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ประเมิน ที่มีต่อระบบสนับสนุนการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมในรูปแบบของเว็บไซต์ภายในสำนักงาน ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนในการทำนายพฤติกรรมการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมและใช้สนับสนุนการบริหารจัดการระบบลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ โดยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งแบบประเมินออกเป็น 4 ส่วนคือ

1.1 แบบประเมินผลด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบ (Function Requirement Test)

1.2 แบบประเมินผลด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย (Security Test)

1.3 แบบประเมินผลด้านฟังก์ชั่นความถูกต้องของระบบ (Function Test)

1.4 แบบประเมินผลด้านการใช้งาน (Usability Test)

2. กรุณาทำเครื่องหมาย (3) ลงในช่องทางขวามือที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยกำหนดค่าความหมายดังต่อไปนี้

เกณฑ์ระดับความพึงพอใจ	ความหมาย
1	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
2	ระดับความพึงพอใจน้อย
3	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
4	ระดับความพึงพอใจมาก
5	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลของระบบ					
1.1 ค้นหารายชื่อบุคคลากร					
1.2 ค้นหารายชื่อลูกหนี้ตามช่วงวันที่					
1.3 ค้นหารายงานต่างๆ ของระบบ					
2. ความสามารถในการแสดงผลของระบบ					
3. ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อแนะนำได้โดยอัตโนมัติ					
4. ความสามารถของระบบโดยรวม					

แบบประเมินระบบด้านฟังก์ชั่นความต้องการของระบบ (Function Requirement Test)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านความต้องการของระบบ

.....

.....

.....

.....

.....

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความสามารถในการกำหนดสิทธิ์เข้าถึงระบบและรหัสผ่าน					
2. ความสามารถในการป้องกันระบบจากผู้ไม่มีสิทธิ์ ในการเข้าใช้ระบบ					
3. การแจ้งเตือนเมื่อพอข้อผิดพลาดในกรณีที่ผู้ใช้ระบบป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง					
4. ความสามารถของระบบโดยรวม					

แบบประเมินระบบด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย (Security Test)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านสิทธิ์การใช้งานและความปลอดภัย

.....

.....

.....

.....

.....

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความถูกต้องในการจัดการข้อมูล					
2. ผลลัพธ์ในการค้นหารายชื่อบุคคลากร ได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว					
3. ผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ถูกต้องตามกฎของระบบวิเคราะห์และทำนายการยืมเงินของลูกหนี้เงินยืมของสำนักงานฯ					
4. ความเหมาะสมในการแสดงผลและเสนอข้อแนะนำ					
5. ความถูกต้องในการทำงานโดยรวม					

แบบประเมินระบบด้านความถูกต้องของระบบ (Functional Test)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านความถูกต้องของระบบ

.....

.....

.....

.....

.....

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ความสะดวกในการเข้าใช้ระบบ					
2. ความง่ายต่อการใช้งานในแต่ละกระบวนการ					
3. ความถูกต้องสมบูรณ์ของผลลัพธ์ที่ได้					
4. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงอยู่บนหน้าจอแสดงผล					
5. ความชัดเจนของภาพที่แสดงอยู่บนหน้าจอแสดงผล					
6. ความเหมาะสมของตำแหน่งในการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าจอแสดงผล					
7. ความเหมาะสมของการใช้องค์ประกอบสีที่แสดงบนหน้าจอแสดงผล					
8. การแสดงผลข้อมูลมีความเหมาะสมในแต่ละหน้าจอแสดงผล					
9. การแสดงผลลัพธ์ในแต่ละหน้าจอแสดงผลมีมาตรฐานเดียวกัน					
10. ความเหมาะสมของระบบโดยรวม					

แบบประเมินระบบด้านการใช้งาน (Usability Test)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะด้านการใช้งาน

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ สกุล	นายจรัญ พันธ์พูล
วัน เดือน ปีเกิด	5 กันยายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดพิจิตร
ประวัติการศึกษา	บช.บ. มหาวิทยาลัยศรีปทุม พ.ศ. 2544
สถานที่ทำงาน	สำนักการเงินและบัญชีบริหาร สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ
ตำแหน่งงาน	เจ้าหน้าที่บริหารหลักประกันสุขภาพ หัวหน้างาน