เทคนิคการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

Prediction Techniques of Factors Affecting the Approval of the Academic Service Proposal

เมวิณี อุไรรัตน์

Mawinee Urairat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Management of Information Technology Prince of Songkla University

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เทคนิคการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

Prediction Techniques of Factors Affecting the Approval of the Academic Service Proposal

เมวิณี อุไรรัตน์

Mawinee Urairat

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Management of Information Technology Prince of Songkla University

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

ผู้เขียน นางสาวเมวิณี อุไรรัตน์

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม สุวรรณวร)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ดร.สมชัย หลิมศิโรรัตน์)

.....กรรมการ

(ดร.สุรีนา มะตาหยง)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชราภรณ์ อิสิชัยกุล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม สุวรรณวร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม สุวรรณวร)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....
(นางสาวเมวิณี อุไรรัตน์)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นางสาวเมวิณี อุไรรัตน์)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ
ผู้เขียน นางสาวเมวิณี อุไรรัตน์
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการซึ่งจะช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้มีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการ CRISP-DM และเพื่อให้ได้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากที่สุดเพื่อการวิจัย เมื่อได้ปัจจัยที่เหมาะสมแล้วจึงนำไปสู่กระบวนการประมวลผลข้อมูล โดยการนำปัจจัยมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหารูปแบบปัจจัยและเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้อ้างอิงในการพยากรณ์ ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้เทคนิค 3 วิธี คือ Artificial Neural Networks (ANN), K-Nearest Neighbors (K-NN) และ Support Vector Machine (SVM) การศึกษาพัฒนาปัจจัย 3 ชุด ปัจจัยชุดแรก (ชุดที่ 1) เป็นปัจจัยพื้นฐานในกระบวนการตัดสินใจประกอบด้วยตัวแปร 16 ตัวแปร Location, Servicer, Personnel, Day, Budget 5 ตัวแปรของการประเมินความเหมาะสม และ 6 ตัวแปรของการตรวจสอบข้อมูล ปัจจัยชุดที่สอง (ชุดที่ 2) ได้รับการพัฒนาโดยการรวมปัจจัยบางอย่างของปัจจัยชุดแรกเข้าด้วยกัน Servicer กับ Personnel ถูกรวมกันแล้วเก็บค่าเอาไว้ใน Partner และ Day กับ Location ถูกรวมกันแล้วเก็บค่าเอาไว้ใน Place ดังนั้นชุดที่สองจึงมีตัวแปร 14 ตัว ชุดของปัจจัยที่สาม (ชุดที่ 3) ได้รับการพัฒนาโดยการปรับค่าจากปัจจัย (ชุดที่ 2) โดยลดจำนวนของตัวแปรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผล สิ่งนี้ทำได้โดยการจัดกลุ่มค่าทั้งหมดที่เก็บไว้ในการประเมินความเหมาะสมเอาไว้ในหนึ่งตัวแปร ในบรรดาปัจจัย 3 ชุดพบว่าชุดที่สามมีความแม่นยำสูงสุดในการพยากรณ์และเป็นรูปแบบการอ้างอิงที่เหมาะสมที่สุดในการทำนายผลลัพธ์ที่ต้องการ ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ANN ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการทำนายความถูกต้องสูงสุดในการทำนายข้อเสนอการบริการวิชาการ

Thesis Title Prediction Techniques of Factors Affecting the Approval of the Academic Service Proposal
Author Miss Mawinee Urairat
Major Management of Information Technology
Academic Year 2018

Abstract

The purpose of this research was to study the factors affecting the approval of academic service project proposals. Academic service project proposals supported the decision-making of the people involved, making it faster and more convenient. Data mining was used to analyze data in accordance with the CRISP-DM process and to obtain the most relevant factors for research purposes. Once the appropriate factors had been identified, the data processing was performed by using data analysis to find the optimal model, factor, and forecasting technique. In this research, three techniques were selected : Artificial Neural Networks (ANN), K-Nearest Neighbors (K-NN), and Support Vector Machine (SVM). The study develops 3 sets of factors. The first set of all factors (set 1) is a fundamental factor in the decision-making process. It consists of 16 variables: Location, Servicer, Personnel, Day, Budget, 5 variables of Suitability Assessment and 6 variables of Data Verification. The second set of factors (set 2) was developed by merging some factors of the first set of factors together. The Servicer with Personnel were merged to Partner, and Day with Location were merged to Place. So the second set of factors had 14 variables. The third set of factors (set 3) was developed by adjusting the value from the factor (set 2) to minimize the number of variables, in order to increase processing efficiency. This was done by grouping all values stored in the Suitability Assessment into one variable. Among 3 sets of factors, it was found that the third set of factors had the highest accuracy of forecasting, and was the most appropriate form of reference for predicting the desired result. The results from this study revealed that the ANN was proved to be the most appropriate technique for providing the highest accuracy in prediction regarding the approval of the academic service proposal.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์รู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นิคม สุวรรณวร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะทางวิชาการ และชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ตลอดจนตรวจทานวิทยานิพนธ์เพื่อให้เกิดความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

ขอขอบพระคุณ ดร.สมชัย หลิมศิโรรัตน์ ดร.สุรีนา มะตาหยง และ รศ.ดร.วัชราภรณ์ อิสิชัยกุล ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบ ที่ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งให้คำแนะนำและแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้สามารถมีความรู้ในการศึกษา และจัดทำวิทยานิพนธ์

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เมวิณี อุไรรัตน์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... (8)
รายการตาราง ..... (10)
รายการภาพประกอบ ..... (11)

บทที่ 1 บทนำ **1**
1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 2
1.4 สถานที่ทำการวิจัย 3
1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์การทำวิจัย 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **4**
2.1 ทฤษฎีและหลักการทั่วไปเกี่ยวกับโครงการบริการวิชาการ 4
2.2 การทำเหมืองข้อมูล 9
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย **25**
3.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 25
3.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง 33
3.3 การทดสอบระบบ (Testing) 40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 41

บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย **43**
4.1 การเข้าใจปัญหาของการทำเหมืองข้อมูล 43
4.2 ปัจจัยที่จะนำไปใช้งาน 45
4.3 ข้อมูลปัจจัยที่จะนำไปใช้สำหรับการประมวลผล 48
4.4 ผลการพัฒนาและเลือกตัวแบบจำลอง 52
4.5 ผลการประเมินตัวแบบที่เลือก 62

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.6 ระบบจากการนำตัวแบบไปใช้งาน 67
4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน 71

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 77
5.1 สรุปผลการวิจัย 77
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 79
5.3 ข้อเสนอแนะ 79
5.4 แนวทางการวิจัยต่อไป 79

เอกสารอ้างอิง **80**
ภาคผนวก **82**
ภาคผนวก ก: ตารางค่าน้ำหนักของปัจจัย 83
ภาคผนวก ข: ผลงานตีพิมพ์และเผยแพร่ 141
ประวัติผู้เขียน **153**

รายการตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจำแนกตามปีการศึกษา 27
3.2 จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบจำแนกตามประเภทโครงการ 28
3.3 รายละเอียดจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ 31
3.4 จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ 31
3.5 โครงสร้างข้อมูลตารางข้อมูลผู้ใช้งาน (User) 37
3.6 โครงสร้างข้อมูลตารางประวัติการใช้งานระบบ (Log) 37
3.7 โครงสร้างข้อมูลตารางข้อมูลโครงการ (Project) 37
3.8 โครงสร้างข้อมูลตารางรายงานยอดรวมโครงการ (Report) 38
3.9 ตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบ Rating Scale 41
4.1 รายละเอียดคุณลักษณะของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูล 47
4.2 รายละเอียดข้อมูลภายในแต่ละกลุ่มตัวแปร 49
4.3 คำอธิบายรายละเอียดรูปแบบปัจจัยในการใช้วิเคราะห์ข้อมูล 52
4.4 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ 53
4.5 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการรับใช้สังคม 56
4.6 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการเสริมสร้างความเข้มแข็ง 59
4.7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบ 71
4.8 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability) 71
4.9 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) 72
4.10 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการจดจำลักษณะ (Memorability) 72
4.11 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality) 73
4.12 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการลดข้อผิดพลาด (Few Errors) 73
4.13 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness) 74
4.14 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านความพึงพอใจการใช้งาน (Satisfaction) 74
4.15 ผลการวัดประสิทธิภาพความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ (Usability) 75

รายการภาพประกอบ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แสดงขั้นตอนการขออนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการโดยภาพรวม....6
2.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลตามกระบวนการ CRISP-DM 9
2.3 โครงสร้างของ Artificial Neuron ใน ANNs 12
2.4 รูปแบบการเชื่อมโยงของ Artificial Neurons ใน ANNs 14
2.5 การเชื่อมโยง Neurons แบบ Partially Connected 15
2.6 ตัวอย่างรหัสเทียมของเคเนียร์เรสเนเบอร์ 17
2.7 ระนาบการตัดสินใจของ SVM 17
3.1 รูปแบบโมเดล Artificial Neural Networks 30
3.2 แผนผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูง 34
3.3 แผนผังแสดง DFD Level 35
3.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER-Diagram) 36
3.5 หน้าจอเข้าสู่ระบบ 39
3.6 หน้าจอหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.... 39
4.1 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ.... 53
4.2 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการ
เพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ.... 55
4.3 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการรับใช้สังคม.... 56
4.4 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการรับใช้สังคม.... 58
4.5 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการเพื่อสร้างความเข้มแข็ง.... 59
4.6 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการ
เพื่อสร้างความเข้มแข็ง.... 61
4.7 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการ
ประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ.... 63
4.8 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของ
โครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ.... 64
4.9 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการ
ประเภทรับใช้สังคม.... 65

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.10 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของโครงการประเภทรับใช้สังคม 65
4.11 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง..... 66
4.12 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง 67
4.13 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 68
4.14 หน้าแรกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 68
4.15 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน..... 69
4.16 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลโครงการ 70
4.17 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โครงการ 70
4.18 ผลการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้งานระบบต่อปัจจัยแต่ละตัวชี้วัด 76

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยเป็นหนึ่งในสถานศึกษาที่ในมุ่งเน้นในด้านการช่วยเหลือสังคม โดยมีการจัดตั้งหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคมเพื่อทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงความต้องการระหว่างหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยกับชุมชนให้มีความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันมากขึ้น ในอีกด้านหนึ่งหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคมยังทำหน้าที่เป็นหน่วยงานส่วนกลางในการจัดสรรงบประมาณเพื่อให้คณะหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทำการเขียนโครงการเพื่อขอรับงบประมาณในการดำเนินงาน ในปัจจุบันการขอรับงบประมาณสนับสนุนเพื่อดำเนินโครงการจะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาโครงการจากคณะกรรมการส่วนกลางของมหาวิทยาลัย โครงการที่เสนอมาจึงจะสามารถดำเนินการตามแผนได้ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลทำให้ผู้เสนอโครงการไม่สามารถทราบถึงข้อบกพร่องของโครงการที่ทำการเขียนเสนอขึ้นไป และมิอาจทราบผลสำเร็จในการจะได้รับการพิจารณาโครงการเพื่อสนับสนุนงบประมาณ จนกว่าผลการพิจารณาโครงการจากกระบวนการดังกล่าวจะเสร็จสิ้น จากที่มาของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์หาแบบจำลองการพยากรณ์ที่สามารถเหมาะสมกับกระบวนการการตัดสินใจ

จากการศึกษางานวิจัยในปัจจุบันงานวิจัยลักษณะนี้มีอยู่หลากหลายซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจัดแบ่งงานวิจัยออกเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่ 1 เป็นงานวิจัยที่เกียวกับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยการนำปัจจัยที่ทำการศึกษามาผ่านกระบวนการประมวลผลโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลรูปแบบต่างๆ ซึ่งทำกันอย่างแพร่หลายและรู้จักโดยทั่วไป เมื่อได้ผลลัพธ์การประมวลผลออกมาแล้วจึงทำการเปรียบเทียบว่าเทคนิคเหมืองข้อมูลรูปแบบใดให้ค่าความแม่นยำมากที่สุด งานวิจัยในลักษณะนี้จึงเหมาะที่จะใช้ในการค้นหาว่าเทคนิคเหมืองเหมืองข้อมูลใดที่เหมาะจะนำไปพัฒนาเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ต่อไป ซึ่งงานวิจัยลักษณะนี้เมื่อนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจจริงกลับใช้ได้จริงค่อนข้างน้อย เนื่องจากการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำเป็นจะต้องอาศัยผลลัพธ์ที่มากกว่าผลลัพธ์ที่อยู่ในเชิงการเปรียบเทียบเทคนิค งานวิจัยในลักษณะที่ 2 เป็นงานวิจัยที่ต่อยอดมาจากงานวิจัยลักษณะที่ 1 โดยการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลที่ให้ค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดนำมาวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้น ซึ่งงานวิจัยลักษณะมีผู้วิจัยค่อนข้างน้อย เนื่องจากการได้ซึ่งค่าน้ำหนักของปัจจัย

มีขั้นตอนกระบวนการที่ยุ่งยากและซับซ้อน แต่ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาสามารถนำไปอ้างอิงในพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้จริง

ในงานวิจัยนี้จะเป็นการนำเสนอแนวทางการพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการเตรียมข้อมูล ทำการศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ ขององค์กรเพื่อคัดกรองและค้นหาตัวแปรที่มีผลต่อการพิจารณาโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 นำตัวแปรที่ได้มาสร้างรูปแบบปัจจัยที่จะใช้ในการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 นำรูปแบบปัจจัยที่ได้มาสร้างโมเดลการพยากรณ์ โดยการใช้เทคนิคการพยาการณ์ 3 รูปแบบในการทดสอบ ประกอบด้วยเทคนิค ANN KNN และ SVM เพื่อค้นหาโมเดลพยากรณ์ที่ให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ที่มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 นำโมเดลการพยากรณ์ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์โดยใช้กระบวนการ Sum of weight ที่จะทำให้ผู้วิจัยทราบว่าปัจจัยตัวใดมีค่าน้ำหนักที่ส่งผลต่อผลการพยากรณ์มากที่สุด

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการพัฒนาแบบจำลองแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้คือลำดับของปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้นำปัจจัยดังกล่าวไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่จะช่วยในกระบวนการพิจารณาข้อเสนอโครงการต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

1.2.2 เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลด้วยอัลกอริทึมชนิดจำแนกข้อมูลในการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.3.1 ได้ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

1.3.2 ได้แบบจำลองการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการที่ผ่านการประมวลผลผ่านเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

1.3.3 ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

1.4 สถานที่ทำการวิจัย

1.4.1 สถานที่ทำการเก็บข้อมูล

สถานที่ หน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สถานที่ตั้ง เลขที่ 1 ถ.ราชดำเนินนอก ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา 90000

เบอร์ติดต่อ 074-317199 โทรสาร 074-317198

1.4.2 สถานที่ทำการวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์การทำวิจัย

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เพื่อใช้ในการศึกษาและบันทึกข้อมูลในงานวิจัย จำนวน 1 เครื่อง

1.5.2 ซอฟแวร์ (Software)

1. ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 8
2. โปรแกรมสำนักงาน Microsoft Office 2010
3. โปรแกรม Mendeley Desktop
4. โปรแกรม MATLAB R2017b
5. โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6
6. โปรแกรม Notepad++

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางมาจากทฤษฎีและหลักการ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทฤษฎีและหลักการทั่วไปเกี่ยวกับโครงการบริการวิชาการ

การบริการทางวิชาการแก่สังคม หมายถึง กิจกรรมหรือโครงการให้บริการแก่สังคมภายนอกสถาบันการศึกษา หรือเป็นการบริการที่จัดในสถาบันการศึกษาโดยมีบุคคลภายนอกเข้ามาใช้บริการ [1]

2.1.1 ความหมายของการบริการทางวิชาการแก่สังคม

การบริการวิชาการแก่สังคมเป็นหนึ่งในภารกิจหลักของสถาบันอุดมศึกษาที่สถาบันพึงต้องให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ในรูปแบบต่างๆ ตามความถนัดและในด้านที่สถาบันมีความเชี่ยวชาญ การให้บริการทางวิชาการอาจจะเป็นประเภทให้เปล่าโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหรืออาจคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสม โดยให้บริการได้ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน หน่วยงานอิสระ หน่วยงานสาธารณะ ชุมชน และสังคมโดยกว้าง รูปแบบการให้บริการทางวิชาการมีความหลากหลายไม่ตายตายตัวขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้รับบริการเป็นหลักโดยการให้บริการสามารถออกมาให้รูปแบบ การอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรของสถาบันเป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการให้คำปรึกษา การอบรม การจัดประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ การวิจัยด้านต่างๆ หรือเพื่อการชี้แนะสังคม ซึ่งการให้บริการทางวิชาการ นอกจากเป็นการทำประโยชน์ให้สังคมแล้วการบริการทางวิชาการยังให้ประโยชน์ต่อสถาบันผู้ให้บริการในด้านต่างๆ อาทิเช่น การเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของอาจารย์ในสถาบัน การฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริงของอาจารย์เพื่อศึกษาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจริงก่อนจะนำไปใช้ขยายผลต่อให้แก่นักเรียนนักศึกษาซึ่งผลที่ได้รับจะนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตร อีกทั้งยังมีการบูรณาการเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย ส่งผลดีต่อการพัฒนาตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ สร้างเครือข่าย กับหน่วยงานต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งงานของนักศึกษาและเป็นการสร้างรายได้ของสถาบันจากการให้บริการทางวิชาการด้วย [2]

2.1.2 ประเภทของโครงการบริการวิชาการ

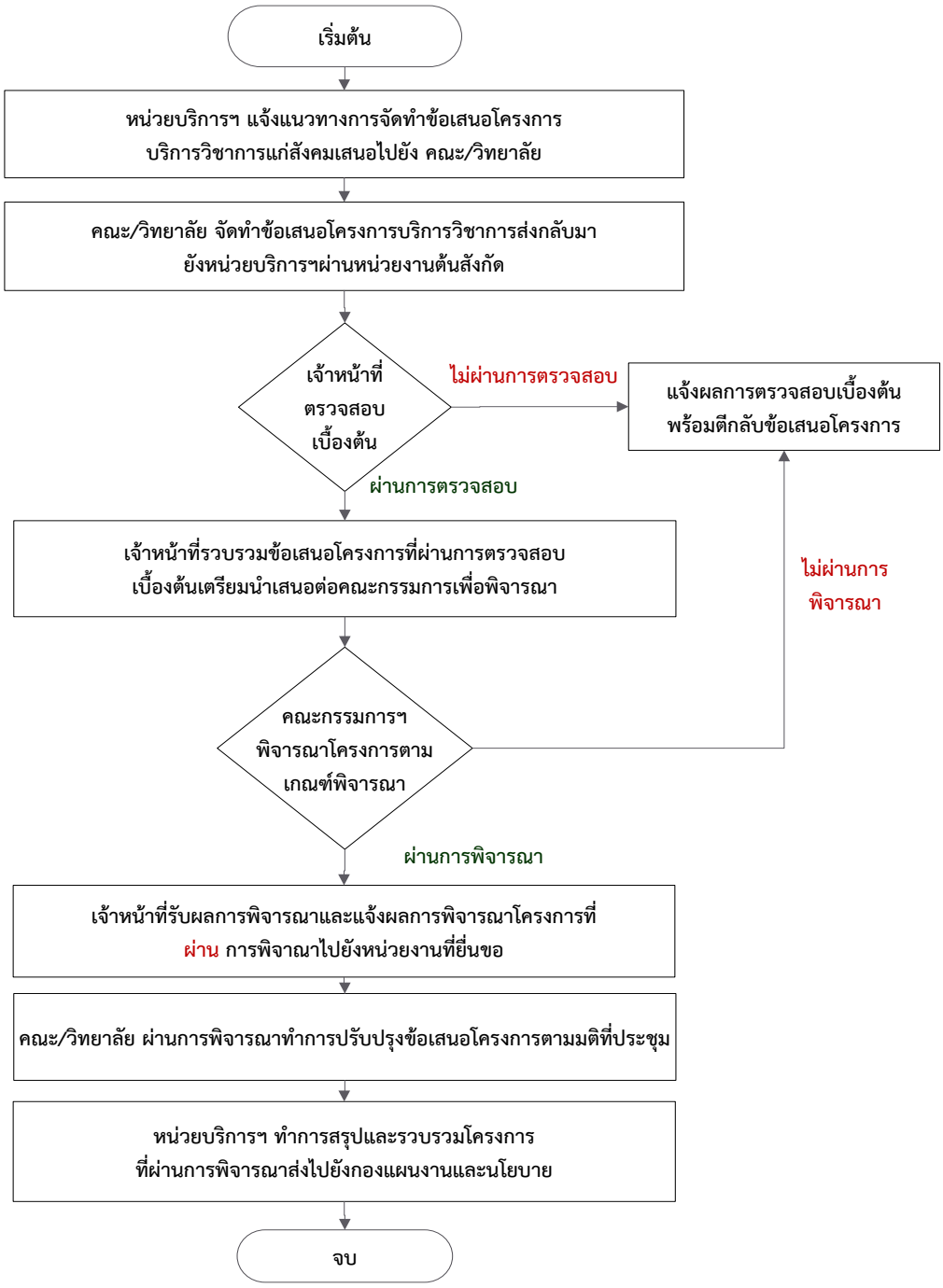
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีนโยบายสนับสนุนการดำเนินโครงการที่เกี่ยวกับการบริการทางวิชาการแก่สังคมเพื่อให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์จากการเรียนการสอนไปพัฒนาชุมชนและสังคม ด้วยเหตุนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยจึงได้ทำการจัดแบ่งโครงการที่เกี่ยวข้องกับการบริการวิชาการออกเป็น 3 ประเภท โดยทั้ง 3 ประเภทจะครอบคลุมเกณฑ์และข้อกำหนดของ สกอ. ที่จะนำไปสู่การประเมินผลในรูปแบบของการประกันคุณภาพระดับมหาวิทยาลัย โครงการบริการวิชาการประกอบด้วย 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญให้แก่บุคลากร โครงการประเภทบริการวิชาการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญให้แก่บุคลากร ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อต่อสนองนโยบายด้านการบริการวิชาการแก่สังคม ซึ่งคลอบคลุมพันธกิจด้านการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยที่ว่ามหาวิทยาลัยจะต้องมีการบริการวิชาการแก่สังคมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมอีกทั้งจะต้องนำความรู้จากการบริการวิชาการมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนหรือการวิจัย เพื่อให้เกิดการบูรณาการองค์ความรู้จากการบริการวิชาการที่ได้จากการให้บริการแก่ชุมชนเข้ากับการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษาเพื่อเกิด การพัฒนาทั้งในส่วนของตนเองและสังคมต่อไป

2. โครงการเพื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน โครงการบริการวิชาการเพื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน ภาครัฐ เอกชน หรือหน่วยงานวิชาชีพภายนอก เป็นโครงการที่ตอบพันธกิจด้านการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยที่ว่ามหาวิทยาลัยจะต้องเป็นหนึ่งในองค์กรที่เป็นผู้บริการความรู้และเป็นส่วนหนึ่งในการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนหรือองค์กรภายนอก ให้เกิดความเข้มแข็งภายใต้กรอบความร่วมมือขององค์กรทั้งภาครัฐ เอกชนและชุมชน ที่หลากหลาย และจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมและสร้างความเข้มแข็งให้แก่สังคมอย่างยั่งยืน

3. โครงการประเภทรับใช้สังคม โครงการบริการวิชาการประเภทให้เปล่าภายใต้โครงการ มทร.ศรีวิชัยรับใช้สังคม โครงการที่ตอบสนองพันธกิจของมหาวิทยาลัย ที่ว่ามหาวิทยาลัยจะต้องเป็นที่พึ่งของชุมชนโดยโครงการนี้จะเปิดให้คณะหรือหน่วยงานเข้ามาขอรับสนับสนุนงบประมาณได้ตลอดทั้งปี โดยที่จะต้องมีข้อกำหนดที่สำคัญคือโครงการที่ขอรับการสนับสนุนงบประมาณจะต้องเกิดจากการร้องขอของชุมชนโดยไม่ได้รับผลตอบแทนกลับมาจากชุมชนหรือองค์กรที่ร้องขอและต้องมีเอกสารคำร้องขอเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อไม่ให้เกิดการแอบอ้างในการขอสนับสนุนงบประมาณ

2.1.3 หลักการขออนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการขออนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการโดยภาพรวม

จากภาพที่ 2.1 เป็นการแสดงกระบวนการขออนุมัติโครงการที่เป็นเพียงกระบวนการดำเนินงานโดยภาพรวมของการได้มาซึ่งข้อเสนอโครงการบริการวิชาการโดยไม่ได้ครอบคลุมกระบวนการในส่วนของการพิจารณาเพื่ออนุมัติข้อเสนอโครงการ ในการจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณดำเนินโครงการผู้รับผิดชอบโครงการจำเป็นจะต้องจัดทำข้อเสนอให้สอดคล้อง

กับตัวบ่งชี้ของทางมหาวิทยาลัยที่ถูกกำหนดเอาไว้ผ่านแบบฟอร์มการขอรับการสนับสนุนงบประมาณโครงการบริการวิชาการโดยเฉพาะ ส่วนในขั้นตอนของการพิจารณาเพื่ออนุมัติข้อเสนอโครงการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยจะมีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อพิจารณาโครงการด้านบริการวิชาการจำนวน 1 ชุด โดยไม่เกี่ยวข้องกับส่วนงานด้านอื่น โดยคณะกรรมการบริการทางวิชาการชุดดังกล่าวจะถูกคัดเลือกจากตัวแทนอาจารย์จากทุกคณะภายใต้สังกัดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คณะละ 1 คน รวมทั้งหมด 15 คณะ 15 คน เพื่อไม่ให้เกิดความเสียเปรียบในด้านผลการตัดสินอนุมัติข้อเสนอโครงการนั่นเอง

2.1.4 เกณฑ์มาตรฐานในการพิจารณาข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

การพิจาณาข้อเสนอโครงการบริการวิชาการทุกประเภทถูกกำหนดให้แบ่งรูปแบบการพิจารณาออกเป็น 2 รอบการพิจารณา ประกอบด้วยการพิจารณารอบที่ 1 เป็นการพิจารณาองค์ประกอบตามข้อกำหนดพื้นฐาน 17 ข้อ และการพิจารณารอบที่ 2 การพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ชี้วัดของมหาวิทยาลัยในการบริการวิชาการแก่สังคม

1. การพิจารณาองค์ประกอบตามเกณฑ์พื้นฐาน 17 ข้อ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลข้อเสนอโครงการเบื้องต้นโดยข้อเสนอโครงการที่ถูกส่งเข้ามาจะถูกหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคมซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการบริการทางวิชาการแก่สังคมรับและทำการตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานว่าเป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงานหรือไม่ เกณฑ์พิจารณาจะประกอบด้วยกัน 17 ข้อ แต่ละข้อจะมีเกณฑ์การให้คะแนนเพียง 2 ค่าเท่านั้นคือ ผ่าน และ ไม่ผ่าน ผู้รับผิดชอบในการพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นคือนักวิชาการศึกษาที่ทำหน้าที่ในการกำกับและดูแลงานด้านบริการวิชาการโดยตรงร่วมด้วยหัวหน้าหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคม ข้อเสนอโครงการแต่ละโครงการจะต้องผ่านการพิจารณารอบที่ 1 จึงสามารถผ่านไปยังกระบวนการพิจาณารอบที่ 2 ในส่วนของเกณฑ์การตัดสินโครงการที่วัดผลในด้านสถานะโครงการที่ผ่านคุณสมบัติให้สามารถดำเนินการตามกระบวนการพิจารณารอบที่ 2 มีเกณฑ์การตัดสินเพียงข้อเดียวคือโครงการนั้นจะต้องผ่านตามข้อกำหนดพื้นฐาน 17 ข้อ โดยคิดเป็นร้อยละ 100 สามารถแปลงความหมายในอีกนัยยะว่าหากข้อเสนอโครงการใดที่ถูกเสนอขึ้นมาเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดพื้นฐานทั้ง 17 ข้อ ได้ครบทุกข้อหรือขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งก็จะไม่ได้รับการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการเพื่อจัดสรรงบประมาณเพื่อดำเนินงาน

2. การพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ชี้วัดของมหาวิทยาลัย ข้อกำหนดที่สำคัญอย่างหนึ่งของโครงการที่จะได้รับการพิจารณารอบที่ 2 มีกฎตายตัวอย่างข้อหนึ่งคือจะต้องผ่านการพิจารณารอบที่ 1 ให้ครบตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่วางไว้เสียก่อน โดยผู้ที่จะทำการพิจารณาโครงการ

รอบที่ 2 คือคณะกรรมกรรมบริการวิชาการแก่สังคมระดับมหาวิทยาลัยซึ่งเกิดจากการคัดเลือกตัวแทนมาจาก 15 คณะจากทุกวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยโดยรองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการทำหน้าที่เป็นประธานในการพิจารณาโดยมีหัวหน้าหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคมทำหน้าที่เป็นเลขานุการจดรายงานการประชุม ในการพิจารณารอบที่ 2 จะพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ชี้วัดของมหาวิทยาลัยในการบริการวิชาการแก่สังคมโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ พิจารณาตามตัวชี้วัดด้านลักษณะของโครงการและพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านคุณภาพของโครงการ

- เกณฑ์การพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านคุณลักษณะโครงการ

เกณฑ์การพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านลักษณะโครงการมีจำนวนทั้งหมด 16 เกณฑ์ชี้วัด ภายในเกณฑ์การพิจารณาด้านคุณลักษณะโครงการจะถูกจำแนกออกตามประเภทโครงการบริการวิชาการทั้ง 3 ประเภท โดยรูปแบบการประเมินผลในแต่ละเกณฑ์ตัวชี้วัดจะเป็นรูปแบบเงื่อนไขการตัดสินใจที่มีตัวเลือก 2 ข้อคือ ผ่านกับไม่ผ่าน

- เกณฑ์การพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านคุณภาพโครงการ

เกณฑ์การพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านคุณภาพโครงการมีจำนวนทั้งหมด 15 เกณฑ์ชี้วัด ภายในเกณฑ์การพิจารณาด้านคุณภาพโครงการจะถูกจำแนกออกตามประเภทโครงการบริการวิชาการทั้ง 3 ประเภท โดยรูปแบบการประเมินผลในแต่ละเกณฑ์ตัวชี้วัดจะเป็นรูปแบบค่าคะแนนมีจำนวน 3 ค่า ในแต่ละค่าคะแนนจะทำการแปลงค่าความหมายคือ

- ค่าคะแนน 0 แทนค่า ความสอดคล้องกับเกณฑ์ตัวชี้วัดน้อย
- ค่าคะแนน 1 แทนค่า ความสอดคล้องกับเกณฑ์ตัวชี้วัดปานกลาง
- ค่าคะแนน 2 แทนค่า ความสอดคล้องกับเกณฑ์ตัวชี้วัดมาก

เมื่อทำการประเมินตามเกณฑ์ชี้วัดที่กำหนดครบทุกข้อการคำนวณผลของการพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านคุณภาพโครงการทำได้โดยการนำคะแนนการประเมินแต่ละข้อมารวมกันแล้วนำมาหารด้วยจำนวน 15 ก็จะได้มาซึ่งคะแนนเฉลี่ยของการพิจารณาตัวชี้วัดด้านคุณภาพโครงการ

โครงการบริการวิชาการแต่ละประเภทจะมีการพิจารณาตามตัวชี้วัดด้านลักษณะของโครงการแตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะหรือข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละประเภทโครงการ ข้อกำหนดที่สำคัญคือทุกโครงการจะต้องผ่านข้อกำหนดทุกข้อที่กำหนดไว้ หากมีโครงการใดขาดคุณลักษณะข้อใดข้อหนึ่งจะไม่มีการพิจารณาในตัวชี้วัดด้านคุณภาพของโครงการอีกทั้งผลการพิจารณาโครงการจะเป็นไม่ผ่านและไม่เห็นควรสนับสนุนงบประมาณในทันที

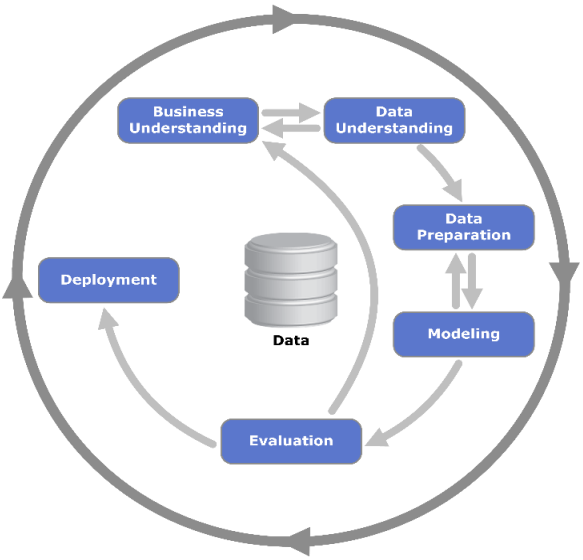
2.2 การทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล หรือ การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล เป็นกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมาก เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์ ซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่นำมาทำเหมืองข้อมูลมีลักษณะเป็นกฎ สามารถนำไปใช้ทำนายผลได้ [3]

2.2.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM

กระบวนการ “Cross-Industry Standard Process for Data Mining” หรือที่เรียกว่า “CRISP-DM” มีการริเริ่มและถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1996 จากความร่วมมือของกลุ่มบริษัท DaimlerChrysler NCR และ SPSS ซึ่งในตอนหลังกระบวนการนี้ถูกจัดเป็นกระบวนการมาตรฐานที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับ blueprint และ ISO ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในระบบโรงงานอุตสาหกรรม จากการสำรวจพบว่าในการพัฒนาระบบแต่ละครั้งจะมีการนำกระบวนการ CRISP-DM มาใช้ควบคู่กับกระบวนการ CMMI เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาซอฟแวร์เป็นไปอย่างมีระบบมากที่สุด [4]

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ CRISP-DM มีด้วยกันจำนวน 6 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีความต่อเนื่องกันหากผู้ใช้งานไม่ดำเนินการให้เสร็จสิ้นทีละขั้นตอนก็จะไม่สามารถขยับไปดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้ ยกตัวอย่างเช่นหากผู้ใช้งานไม่ดำเนินการในขั้นตอนเตรียมข้อมูลให้แล้วเสร็จก็จะไม่สามารถนำข้อมูลไปสร้างเป็นแบบจำลองในขั้นกระบวนการ Modeling ได้ ทั้งนั้นหากผู้ใช้งานมีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงข้อมูลสามารถกลับมาแก้ไขเพื่อให้ผลลัพธ์จากแบบจำลองมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น [5]



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลตามกระบวนการ CRISP-DM [6]

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM มีกระบวนการทำงานทั้งหมด 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การเข้าใจปัญหา (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการ CRISP-DM มีจุดประสงค์ให้ผู้ใช้งานเข้าใจปัญหาของสิ่งที่ต้องการทำเหมืองข้อมูลและทำการแปลงให้อยู่รูปของโจทย์ปัญหา วัตถุประสงค์และเป้าหมายของสิ่งที่ต้องการ ขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดขอบเขตของการทำเหมืองข้อมูลได้อย่างชัดเจน อีกทั้งจะช่วยหลีกเลี่ยงการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป

2. การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้งานเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการทำ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานได้ศึกษาลักษณะของข้อมูลที่ต้องใช้ว่าสอดคล้องกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ซึ่งการจะได้ซึ่งข้อมูลนั้นผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายๆแหล่งข้อมูลและทำการประกอบอกมาให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการหรือรวมให้อยู่ในฐานข้อมูลใหม่ที่ใช้งานได้จริง

3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ โดยการทำความสะอาดข้อมูล การรวมข้อมูล การลดขนาดของข้อมูล รวมทั้งการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถทดสอบด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลได้ ซึ่งขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง เนื่องจากผลลัพธ์ที่ขึ้นอยู่กับรูปแบบที่กำหนดไว้

4. การออกแบบโมเดลการพยากรณ์ (Modeling) เป็นขั้นตอน ที่ผู้ใช้งานจะต้องดำเนินการเลือกใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อนำมาใช้ทดสอบปัจจัยหรือตัวแปรที่กำหนดไว้ และทำการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากเทคนิคแต่ละรูปแบบจะมีการใช้งานที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่จะมาทดสอบก็อาจจะแตกต่างกันด้วย ดังนั้นผู้ใช้งานจึงจำเป็นจะต้องดำเนินการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการทดสอบด้วยเทคนิคนั้นมากที่สุด

5. การทดสอบและการประเมินผลโมเดลการพยากรณ์ (Evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งเมื่อได้ผลลัพธ์ออกมาแล้ว ในบางกรณีผู้ใช้งานจะต้องนำค่าที่ได้มาคำนวณหาหาค่าน้ำหนักที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งอาจจะเป็นค่านำหนักที่น้อยที่สุดหรือมากที่สุด ก็ขึ้นอยู่กับการที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ตั้งแต่ต้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จำเป็นต้องโยงไปยังขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูว่าสอดคล้องกับข้อมูลนำเข้าหรือไม่ หากมีความสอดคล้องกัน ก็สามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้งานได้

6. การนำโมเดลการพยากรณ์ไปใช้งาน (Deployment) เป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากได้ตัวแบบที่สมบูรณ์ที่สุด สามารถนำไปใช้งานได้จริง ได้บางงานอาจจะนำตัวแบบที่ได้ไปพัฒนาเป็นระบบ หรือเขียนออกมาในรูปแบบรายงานขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้งาน และยังมีบางกรณีที่ผลลัพธ์ของตัวแบบไม่สามารถตอบปัญหาที่ตั้งเอาไว้ได้ อาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมหรือพัฒนาต่อยอดในอนาคต

2.2.2 การพยากรณ์ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

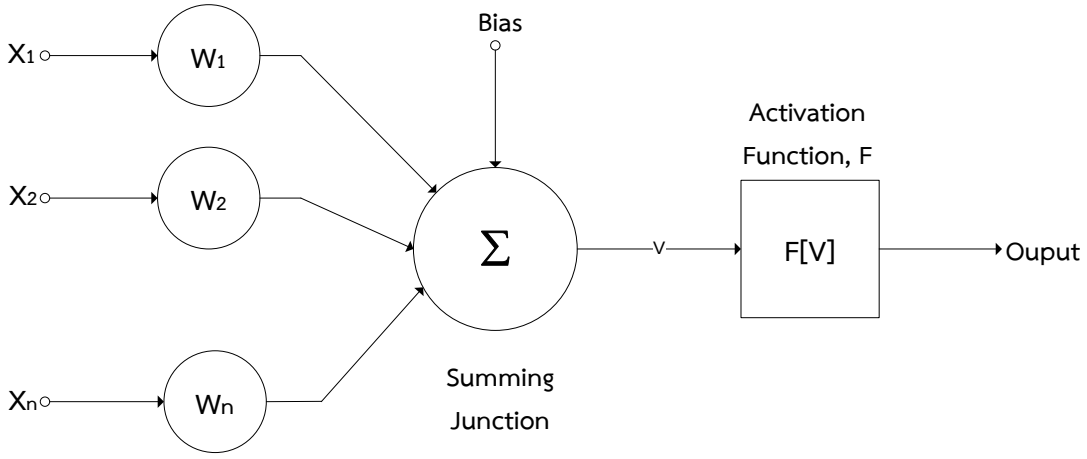
ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการพยากรณ์ข้อมูลแต่ละรูปแบบ ผลจากการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเลือกเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการจำแนกประเภทของข้อมูล (Data Classification) เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยคือการพยากรณ์ผลสำเร็จในการขออนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการซึ่งผลการการพยากรณ์ดังกล่าวเป็นผลที่ยังไม่เกิดขึ้น ดังนั้นรูปแบบการพยากรณ์แบบ Classification เป็นรูปแบบการพยากรณ์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยมากที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในส่วนของอัลกอริทึมหรือขั้นตอนวิธีในการพยากรณ์ข้อมูลแบบ Classification และทำการเลือกอัลกอริทึมในการพยากรณ์ข้อมูลขึ้นมา 3 วิธี เพื่อเปรียบเทียบและทำการวัดค่าประสิทธิภาพของอัลกอริทึมแต่ละอัลกอริทึมว่าชนิดใดให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำและดีที่สุด เพื่อจะนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยในส่วนต่อไป ชนิดของอัลกอริทึมที่ผู้วิจัยได้เลือกขึ้นมาเพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลทั้ง 3 วิธี ประกอบด้วย

1. แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural networks) Neural networks เป็นแบบจำลองที่อ้างอิงมาจากกระบวนการทำงานของสมองมนุษย์ ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่มข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบบถดถอย และการจำแนกข้อมูล ผู้ใช้งานโดยทั่วไปจะนิยมเรียกลักษณะการทำงานของเทคนิคนี้ว่า “black box” อันเนื่องมาจากเทคนิคนี้จะมีการทำงานที่ซับซ้อนกว่าเทคนิคอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะยากต่อการทำความเข้าใจ ในการทำงานของ Neural Network แต่ละการประมวลผลจะมีการรับ Input เข้าไปคำนวณและสร้างผลลัพธ์ออกมาในลักษณะที่ไม่ใช่เป็นการทำงานในรูปแบบเชิงเส้น เนื่องจาก Input แต่ละตัวจะมีลักษณะของค่าความสำคัญที่ไม่เท่ากัน เมื่อค่า Input ไม่เท่ากันจึงส่งผลโดยตรงกับผลลัพธ์ ดังนั้นเพื่อให้ค่าของผลลัพธ์เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานกำหนดจึงต้องมีการปรับค่าน้ำหนักหรือปัจจัยเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้ใช้งานต้องการ

กระบวนการทำงานหลักของ Neural Networks คือเมื่อมีป้อนค่าของ input เข้ามายังกระบวนการ network ก็จะนำเอาค่าของ input ที่ป้อนเข้ามาทำการคูณกับน้ำหนักของแต่ละโหนด ผลที่ได้จากกระบวนการคูณ input กับค่าน้ำหนักของทุกโหนด neuron จะเอามารวมกัน

และทำการเปรียบเทียบกับผลสำเร็จที่กำหนดไว้ หากค่าของผลรวมมีค่าที่มากกว่าผลสำเร็จที่วางไว้แล้ว neuron ก็จะส่งค่าของผลลัพธ์ออกไป โดยสิ่งสำคัญที่สุดคือเราต้องทราบค่าน้ำหนักและผลสำเร็จสำหรับสิ่งที่เราต้องการเพื่อให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ โดยค่าเหล่านี้มักจะเป็นค่าที่ไม่แน่นอน ผู้ใช้งานจะต้องทำการกำหนดรูปแบบ ทำการป้อนค่า และทำการปรับค่าให้กับระบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และรู้จำเกี่ยวกับรูปแบบการประมวลผลเอง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะถูกเรียกว่า "back propagation" หรือกระบวนการย้อนกลับเพื่อให้เกิดการรู้จำ

Artificial Neurons Artificial Neurons คือหน่วยพื้นฐานของ ANNs ซึ่งจำลองการทำงานของฟังก์ชันทั้ง 4 ใน Neurons ของสมองมนุษย์ Artificial Neurons มีโครงสร้างการทำงานที่ง่ายกว่า Neurons ในสมองมนุษย์มาก ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างการทำงานของ 1 Neuron ถ้ากำหนดให้ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ Artificial Neurons คือ X_1, X_2 ,.....,X_n ข้อมูลแต่ละตัวจะถูกคูณด้วย Weight W_1, W_2,....., W_n ตามลำดับ Artificial Neurons จะนำข้อมูลทั้ง n มารวมกันซึ่งเรียกว่า Activation ก่อนที่จะแปลง (Transfer) ข้อมูลเป็นผลลัพธ์แล้วส่งให้ Neurons ตัวอื่นนำไปประมวลผลในลักษณะเดียวกันเพื่อสร้างผลลัพธ์ขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของ Artificial Neuron ใน ANNs [7]

วิธีการประมวลผลเบื้องต้นของ Artificial Neurons โดยการนำ ข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน (Activation) ซึ่งสามารถแสดงในรูปของการหาผลบวก (Summation) ดังสมการ (2.1)

$$I = \sum W_i . X_i \quad (2.1)$$

หลังจากนั้น Artificial Neurons จะแปลงค่าผลบวก หรือ Activation (I) เป็นผลลัพธ์ (Y) โดยใช้ฟังค์ชั่นทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนัก เช่น Logistic, Linear, Hyperbolic Tangent, Sine หรือ Gaussian เป็นต้น

$$Y = f(I) \quad (2.2)$$

ฟังก์ชัน f (I) คือ Transfer Function หรือ Response Function

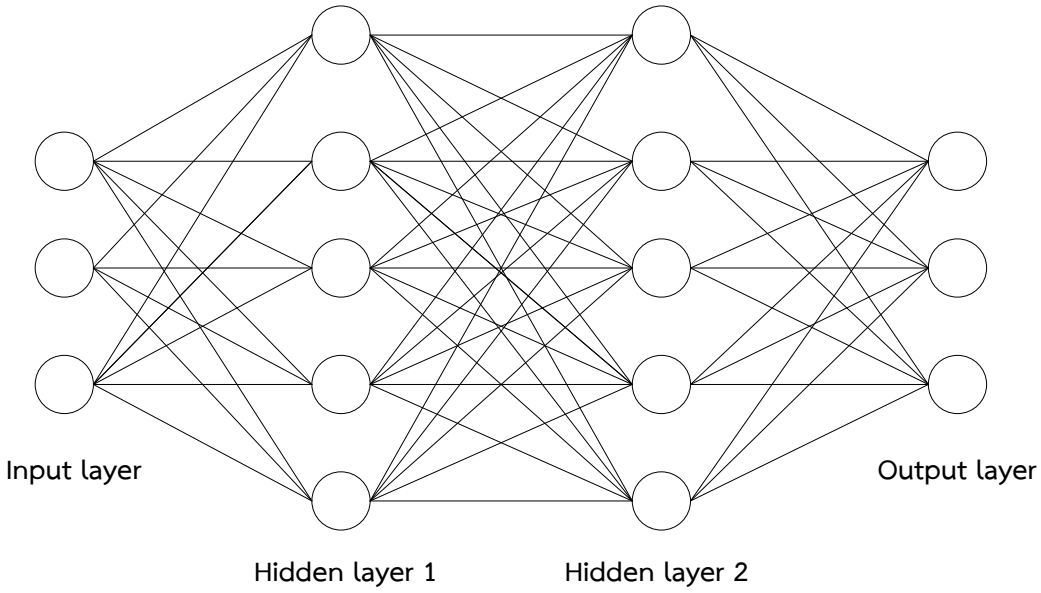
ขั้นสุดท้าย Artificial Neurons ในส่วนที่ผลิตผลลัพธ์ (Output Layer) จะนำ Y ที่ได้จาก Neurons ต่าง ๆ มาประมวลเป็นผลลัพธ์ขั้นสุดท้าย (Z) ในทำนองเดียวกับ Neurons ตัวอื่นๆ คือ การ Weight การหาผลบวก (Summation) และแปลงค่า (Transfer)

การออกแบบ Artificial Neural Networks การออกแบบ ANNs เป็นขั้นตอนที่ยุ่งยากและซับซ้อน และต้องลองผิดลองถูก พอสมควรก่อนที่จะได้ ANNs ที่ต้องการ ขั้นตอนการออกแบบ ANNs อธิบายได้ดังนี้

1. กำหนด Neurons ในแต่ละ Layer โดยกำหนดให้ Layer แรกคือ Input Layer และ Layer สุดท้าย คือ Output Layer ส่วน Layer ที่อยู่ตรงกลางเรียกว่า Hidden Layer อาจมี 1 หรือมากกว่า 1 Layer ก็ได้ จำนวน Neurons ใน Input Layer จะเท่ากับจำนวน Inputs (X) และจำนวน Neurons ใน Output Layer จะเท่ากับจำนวน Outputs (Z) Neurons ใน Hidden Layers คือ Neurons ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลเพื่อแปลง Inputs เป็น Outputs

2. กำหนดการเชื่อมโยง (Connection) ระหว่าง Neurons ซึ่งอยู่ต่าง Layers และ Neurons ใน Layer เดียวกัน

3. สอน Network ให้เรียนรู้ (Learn) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและผลลัพธ์ที่ต้องการเพื่อสร้างค่า Connection Weight (W_i) ที่เหมาะสม โดยใช้ชุดข้อมูลที่เรียกว่า Training Data Set

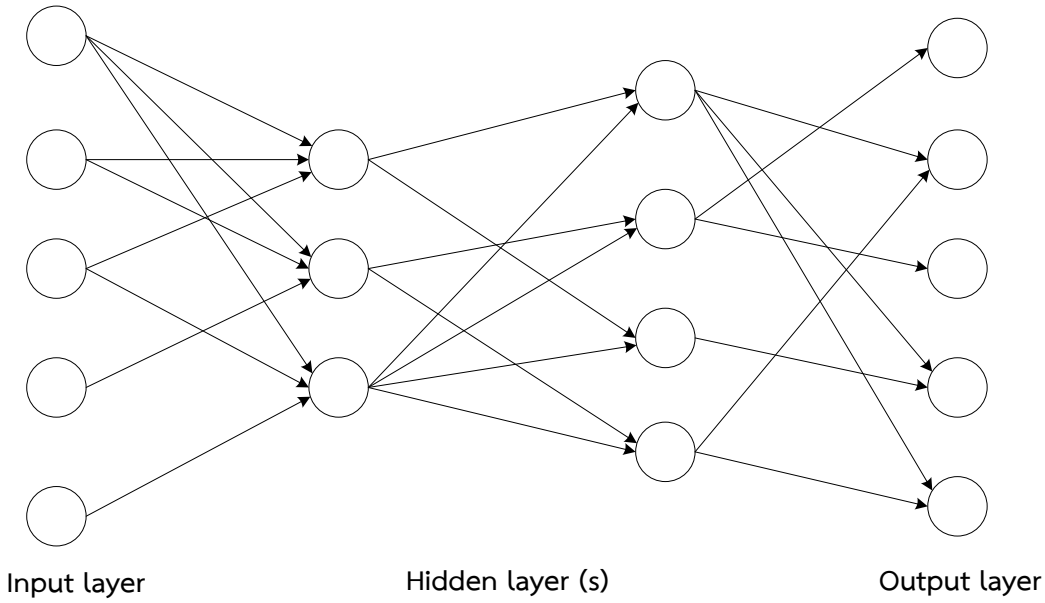


ภาพที่ 2.4 รูปแบบการเชื่อมโยงของ Artificial Neurons ใน ANNs

รูปแบบของการเชื่อมโยงระหว่าง Neuron Neurons แต่ละตัวจะต่อกับ Neurons ตัวอื่นตามระบบการเชื่อมต่อที่สร้างขึ้นOutput ของ Neurons ตัวหนึ่งจะเป็น Input ของ Neurons ตัวอื่นต่อไป การเชื่อมต่ออาจเป็นแบบเชื่อมทางเดียว (Unidirectional) หรือแบบเชื่อม 2 ทาง (Two-way connection) ก็ได้ Neurons ใน Layer หนึ่งอาจเชื่อมโยงหรือไม่เชื่อมโยงกับ Neurons ตัวอื่นในLayer เดียวกันก็ได้ แต่ Neurons ใน Layer หนึ่งจะต้องเชื่อมโยงกับ Neurons อย่างน้อย 1 ตัวใน Layer อื่นเสมอ การเชื่อมโยงของ Neurons ระหว่าง Layer ซึ่งเรียกว่า Inter-Layer Connectionsสามารถแบ่งเป็นแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. Fully Connected: Neurons แต่ละตัวใน Layer ที่ 1 จะเชื่อมต่อกับ Neurons ทุกตัวใน Layer ที่ 2 ดังภาพที่ 2.4

2. Partially Connected: Neurons แต่ละตัวใน Layer ที่ 1 เชื่อมต่อกับ Neurons บางตัวใน Layer ที่ 2 เท่านั้น



ภาพที่ 2.5 การเชื่อมโยง Neurons แบบ Partially Connected [8]

3. Feed Forward: Neurons ใน Layer ที่ 1 ส่ง Output ให้ Neurons ใน Layer ที่ 2 แต่จะไม่ได้รับ Feedback จาก Neurons ใน Layer ที่ 2

4. Bi-directional: Output จาก Neurons ใน Layer ที่ 2 จะถูกสั่งกลับมาเป็น Input ของ Neurons ใน Layer ที่ 1 ในโครงสร้างของ ANNs ที่ซับซ้อนมาก ๆ Neurons จะมีการเชื่อมโยงกันเองใน Layer เดียวกัน ซึ่งเรียกว่า Intra-Layer Connection

กระบวนการเรียนรู้ (Learning) ของ Artificial Neural Networks Artificial Neurons สามารถเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับสมองมนุษย์ ดังนั้นบางคนจึงเรียก ANNs ว่า Machine Learning Algorithm Neurons เรียนรู้โดยการปรับค่า Connection Weight เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความคลาดเคลื่อน (Error) น้อยที่สุด กำ ลังของการเชื่อมโยงระหว่าง Neurons จะแสดงอยู่ในรูปของค่า Weight ความสามารถในการเรียนรู้ของ ANNs ขึ้นอยู่กับโครงการสร้างของ ANNs ที่ผู้ใช้งานออกแบบไว้และวิธีการในการฝึกอบรม (Training) ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการเรียนรู้ออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. Unsupervised Learning ในระบบการเรียนรู้แบบ Unsupervised Hidden Neurons จะปรับตัวเองโดย ไม่ต้องการความช่วยเหลือจากภายนอก ไม่ต้องมีตัวอย่างผลลัพธ์เพื่อให้ Neurons ได้เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า Learning by Doing

2. Supervised Learning เป็นระบบการเรียนรู้ซึ่งต้องการครูช่วยสอน ซึ่งครูในความหมายนี้คือ ชุดข้อมูลฝึกอบรม (Training Data Set) Neurons ใน Hidden Layer จะปรับค่า Weight แบบสุ่ม(Random) หรือหมุนเวียน (Rotation) ตามผลของการคำนวณผลลัพธ์ ระบบการ

เรียนรู้แบบนี้อาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Reinforcement Learning ระบบการเรียนรู้แบบ Supervised ซึ่งนิยมใช้สำหรับกรณีที่มีหลาย Layer และมีระบบการเชื่อมโยงแบบ Feed Forward คือ Back Propagation ซึ่งถือเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีระบบการส่งข้อมูลเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนในการคำนวณผลลัพธ์กลับไปปรับค่ากำลังในการเชื่อมโยงระหว่าง Layer เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณของระบบ [9]

2. แบบจำลอง K-Nearest Neighbors (K-NN) K-Nearest Neighbors (K-NN) การเรียนรู้โดยใช้ตัวอย่าง: Instance-Based Learning โดยวิธี K-NN ไม่ได้ใช้ข้อมูลฝึกหัด (training data) ในการสร้างแบบจำลอง แต่จะใช้ข้อมูลนั้นมาเป็นตัวแบบจำลองเลย รูปแบบการประมวลผลด้วยวิธีนี้มักจะพูดโดยทั่วไปว่าขั้นตอนวิธีการเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด ซึ่งเป็นการตรวจสอบจำนวน/ค่าที่เหมือนหรือใกล้เคียงมากที่สุดตามจำนวนที่กำหนดโดยต้องทำการระบุค่าตัวเลข จำนวนเต็มบวกให้กับ k ซึ่งค่านี้จะเป็นตัวบอกจำนวนของกรณี (case) ที่จะต้องค้นหาในการทำนายกรณีใหม่ K-NN ค่อนข้างใช้ปริมาณงานในการคำนวณสูงมากบนคอมพิวเตอร์ ทั้งยังใช้เวลาเป็นจำนวนมากในการประมวลของแต่ละการทำนาย ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้บ่อยควรจะต้องถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Memory) วิธีนี้จะมีชื่อว่า Memory-Based Reasoning ซึ่งจะเป็นวิธีที่นำมาอ้างถึงเป็นประจำในการจัดเก็บกลุ่มคลาสของ K-NN ในหน่วยความจำ [10]

จากที่กล่าวถึงลักษณะการทำงานของเคเนียร์เรสเนเบอร์ข้างต้นซึ่งลักษณะการทำงานจะเป็นการพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ก่อน และเมื่อต้องการระบุถึงข้อมูลใหม่ที่ต้องการจำแนกประเภทว่าเป็นประเภทข้อมูลแบบใด เคเนียร์เรสเนเบอร์จะพิจารณาลักษณะที่ใกล้เคียงที่สุดกับข้อมูลเดิม และระบุว่าข้อมูลใหม่ที่ต้องการระบุประเภทนั้นเป็นประเภทใด ซึ่งรหัสเทียมของ เคเนียร์เรสเนเบอร์ [11]

k-Nearest Neighbor
Classify $(\mathbf{X}, \mathbf{Y}, x)$ // $\mathbf{X}$: training data, $\mathbf{Y}$: class labels of $\mathbf{X}$, x: unknown sample
for $i = 1$ **to** m **do**
  Compute distance $d(\mathbf{X}_i, x)$
end for
Compute set I containing indices for the k smallest distances $d(\mathbf{X}_i, x)$.
return majority label for $\{\mathbf{Y}_i$ where $i \in I\}$

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างรหัสเทียมของเคเนียร์เรสเนเบอร์

จากรูปที่ 2.5 เป็นรหัสเทียมของเคเนียร์เรสเนเบอร์ซึ่งสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนง่าย ๆ ได้ 5 ขั้นตอนดังนี้ [12]

1. กำหนดค่าเคและมาตรวัดระยะทางให้กับเคเนียร์เรสเนเบอร์

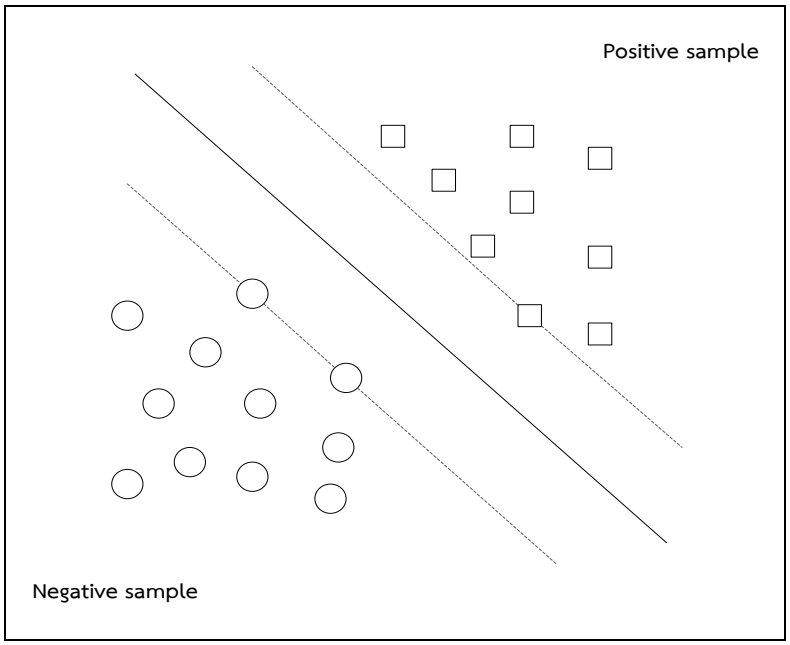
2. คำนวณระยะทางระหว่างข้อมูลใหม่ที่ต้องการจำแนกกับข้อมูลเดิมที่มีทั้งหมด

3. เรียงลำดับระยะทางและกำหนดเพื่อนบ้านที่ใกล้เคียงที่สุดตามค่าเค

4. รวบรวมคลาสเป้าหมายของเพื่อนบ้าน

5. กำหนดคลาสให้กับข้อมูลใหม่โดยพิจารณาจากประเภทคลาสเป้าหมายของเพื่อนบ้านว่า เป็นประเภทใดมากที่สุดการกำหนดคลาสให้ข้อมูลใหม่ก็จะเป็นคลาสนั้น

3. แบบจำลอง Support Vector Machine(SVM) Support Vector Machine (SVM) เป็นอัลกอริทึมที่สามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาการจำแนกข้อมูล ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกข้อมูล โดยอาศัยหลักการของการหาสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งแยกกลุ่มข้อมูลที่ถูกป้อนเข้าสู่กระบวนการสอนให้ระบบเรียนรู้ โดยเน้นไปยังเส้นแบ่งแยกแยะกลุ่มข้อมูลได้ดีที่สุด แนวความคิดของ Support Vector Machine เกิดจากการที่นำค่าของกลุ่มข้อมูลมาวางลงในฟีเจอร์สเปซ (Feature Space) จากนั้นจึงหาเส้นที่ใช้แบ่งข้อมูลทั้งสองออกจากกันโดยจะสร้างเส้นแบ่ง (Hyper plane) ที่เป็นเส้นตรงขึ้นมา และเพื่อให้ทราบว่าเส้นตรงที่แบ่งสองกลุ่มออกจากกันนั้นเส้นตรงใดเป็นเส้นที่ดีที่สุด [13]



ภาพที่ 2.7 ระนาบการตัดสินใจของ SVM [14]

หลักการของวิธีการนี้ใช้เพื่อหาระนาบการตัดสินใจในการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยใช้สมการเส้นตรงเพื่อแบ่งเขตข้อมูล 2 กลุ่มออกจากกัน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะพยายามที่จะทำการ

ลดความผิดพลาดจากการทำนาย (Minimize error) พร้อมกับเพิ่มระยะแยกแยะให้มากที่สุด (Maximized Margin) ซึ่งต่างจากเทคนิคโดยทั่วไป เช่น โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN) ที่มุ่งเพียงทำให้ความผิดพลาดจากการทำนายให้ต่ำที่สุดเพียงอย่างเดียว โดยจะใช้ฟังก์ชั่นแม็ปข้อมูลจาก Input Space ไปยัง Feature Space และสร้างฟังก์ชั่นวัดความคล้ายที่เรียกว่าเคอร์เนลฟังก์ชั่น (Kernel Function) บน Feature Space เหมาะใช้สำหรับข้อมูลที่มีลักษณะมิติของข้อมูลที่มีปริมาณมาก [15]

กำหนดให้ $(x_i,y_i),\ldots, (x_n,y_n)$ เป็นตัวอย่างที่ใช้สำหรับการสอน n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง m คือ จำนวนมิติข้อมูลเข้า และ y คือ ผลลัพธ์มีค่า + 1 หรือ -1 ดังสมการ (2.3)

$$(x_iy_i),\ldots (x_ny_n) \text{ เมื่อ } x \in R^m,\ y \in \{+1,-1\} \tag{2.3}$$

สำหรับปัญหาเชิงเส้น มิติข้อมูลขนาดสูงได้ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยระนาบการตัดสินใจซึ่งคำนวณได้ ดังสมการ (2.4)

$$(w \cdot x) + b = 0 \tag{2.4}$$

เมื่อทำการกำหนดให้ w คือ ค่าน้ำหนัก และ b คือ ค่า bias สมการที่ (2.5) ใช้สำหรับจำแนกประเภทของข้อมูล

$$(w \cdot x) + b > 0 \text{ ถ้า } y_i=+1 \text{ และ } (w \cdot x) + b < 0 \text{ ถ้า } y_i=-1 \tag{2.5}$$

อย่างไรก็ตามซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชชีน มีเคอร์เนลฟังก์ชั่น (Kernel Function) ที่ผู้สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้หลายวิธีโดยผู้วิจัยต้องเลือกเคอร์เนลให้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล [14]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 Decision Support System on Prediction of Heart Disease Using Data Mining Techniques.

Ms. Shinde Swati B. [16] นำเสนองานวิจัย เรื่อง Decision Support System on Prediction of Heart Disease Using Data Mining Techniques ได้กล่าวว่า อุตสาหกรรมโรงพยาบาลมีการรวบรวมข้อมูลจำนวนมากซึ่งไม่เหมาะที่จะนำมาวินิจฉัยโรค การทำเหมืองข้อมูลขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีเพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรค ซึ่งในทางกลับกันอุตสาหกรรมการแพทย์มีข้อมูลจำนวนมา แต่มีการนำความรู้มาใช้ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ การทำเหมืองข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการค้นพบรูปแบบที่ซ่อนอยู่และความสัมพันธ์ที่จำเป็นสำหรับการตัดสินใจ เทคนิคการทำ

เหมืองข้อมูลจะช่วยในการเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์เพื่อทำนายโรคต่างๆ ซึ่งการทำนายหรือการวินิจฉัยโรคหัวใจเป็นหนึ่งในการใช้นำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ได้ดีที่สุด

บทความนี้อธิบายถึงการวินิจฉัยโรคหัวใจโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเช่น Naive Bayesian และ K-Neighbors (KNN) ระบบสนับสนุนแบบเดิมสามารถตอบคำถามง่ายๆเพียงอย่างเดียว แต่ไม่สามารถตอบแบบสอบถามที่ซับซ้อนเช่น "What If" ระบบนี้สามารถตอบคำถามที่ซับซ้อนได้ เช่น การตอบคำถามในส่วนของคุณลักษณะทางการแพทย์ เช่น เพศ อายุ น้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต ฯลฯ ซึ่งสามารถทำนายโอกาสที่ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงต่อโรคหัวใจได้สูง การทำเหมืองข้อมูลจะช่วยดึงความรู้และรูปแบบที่ซ่อนอยู่รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับโรคหัวใจ เครื่องมือการฝึกอบรมนี้มีประโยชน์สำหรับนักศึกษาแพทย์และพยาบาลในการทำนายโรคหัวใจ

ผลจากศึกษาระบบนี้ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล 2 แบบได้แก่ Naive Bayesian และ K-Neighbor algorithm ระบบนี้สามารถสกัดรูปแบบและความสัมพันธ์จากฐานข้อมูลในอดีต ซึ่งเป็นประโยชน์ในโรงพยาบาลเพื่อทำนายโรค หลังจากดำเนินการแล้วพบว่า Naive Bayesian ทำงานได้ดีกว่าอัลกอริทึม KNN โดยที่สามารถเพิ่มแอ็ตทริบิวต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายระบบได้ อีกทั้งยังสามารถใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลร่วมกับการทำเหมืองข้อมูลอื่น ๆ ได้ เช่น clustering, time series, association rules ฯลฯ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการทำเหมืองข้อความสำหรับการทำเหมืองข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง อีกทั้งยังสามารถรวมการทำเหมืองข้อมูลและการทำเหมืองข้อความเข้าด้วยกันได้อีกด้วย

2.3.2 Using Data Mining Techniques to Build a Classification Model for Predicting Employees Performance

Qasem A. Al-Radaideh and Eman Al Nagi [17] นำเสนองานวิจัย เรื่อง Using Data Mining Techniques to Build a Classification Model for Predicting Employees Performance ได้กล่าวว่า การบริหารทรัพยากรมนุษย์มีหน้าที่ในการบริหารจัดการบุคลากรภายในบริษัทซึ่งเป็นที่สนใจมากที่สุดของงานด้านนี้คือการจ้างบุคลากรที่มีคุณวุฒิซึ่งคาดว่าจะมีผลงานสูงเช่นกัน เมื่อไม่นานมานี้มีความสนใจในส่วนของการทำเหมืองข้อมูลมากขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์คือการค้นพบความรู้ที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้ ในงานวิจัยนี้ได้มีการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองการจำแนกประเภทเพื่อทำนายผลการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อสร้างแบบจำแนกประเภทวิธีการทำเหมืองข้อมูล CRISP-DM ได้รับการรับรอง ต้นไม้การตัดสินใจคือเครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลหลักที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ซึ่งมีการสร้างกฎการจัด

หมวดหมู่หลายกฎ ในการตรวจสอบรุ่นที่สร้างขึ้นการทดลองหลาย ๆ ครั้งได้ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลจริงที่รวบรวมได้จากหลาย บริษัท แบบจำลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการคาดการณ์ประสิทธิภาพของผู้สมัครใหม่

2.3.3 Developing a model for forecasting trends of matching between a job applications and a computer degree using artificial neural network

Nattha Phiwma [18] นำเสนองานวิจัย เรื่อง Developing a model for fore-casting trends of matching between a job applications and a computer degree using artificial neural network ได้กล่าวว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์แนวโน้มการสมัครงานตรงกับวุฒิการศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ และเพื่อให้ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ เนื่องจากปัจจุบันนักศึกษาที่เรียนในสาขา นี้มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน และบางคนมีบุคลิกภาพที่ไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตของสาขาคอมพิวเตอร์ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้ผลการเรียนเฉลี่ยไม่ดี ส่งผลต่อการสมัครงานที่ตรงกับวุฒิการศึกษาในองค์กรที่มีความ น่าเชื่อถือ ซึ่งมีการกำหนดผลการเรียนเฉลี่ยในการรับสมัครงาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ แนวโน้มการสมัครงานตรงกับวุฒิการศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งชุดข้อมูลที่นำมาใช้ คือ ข้อมูลของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ วิธีการวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรก คือ การเตรียมข้อมูล นำเข้าใช้ข้อมูลของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยคะแนนแบบทดสอบบุคลิกภาพที่สอดคล้องกับ คุณลักษณะบัณฑิตของสาขาคอมพิวเตอร์ ผลการเรียนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ ขั้นตอนต่อไป สร้าง แบบจำลองพยากรณ์แนวโน้มการสมัครงานตรงกับวุฒิการศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบ หลายชั้น และขั้นตอนสุดท้ายทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองพยากรณ์

ผลการวิจัย พบว่า แบบจำลองที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด คือ 75.63% มีปัจจัยสำคัญประกอบด้วยบุคลิกภาพที่สอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตของสาขาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ นอกจากนี้ผลจากการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อ การศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย บุคลิกภาพที่สอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิต ของสาขาคอมพิวเตอร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีค่า 26.32% 21.05% และ 18.42% ตามลำดับ

2.3.4 Analysis of Data Mining Techniques For Healthcare Decision Support System Using Liver Disorder Dataset

Tapas Ranjan Baitharu and Subhendu Kumar Pani [19] นำเสนองานวิจัย เรื่อง Analysis of Data Mining Techniques For Healthcare Decision Support System Using Liver Disorder Dataset ได้กล่าวว่า ความแม่นยำในการจำแนกข้อมูลขึ้นอยู่กับชุดข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ วันนี้สาเหตุที่สำคัญที่สุดของการเสียชีวิตทั้งชายและหญิงเกิดจากปัญหาตับ อุตสาหกรรมด้านการดูแลสุขภาพได้ทำการรวบรวมข้อมูลจำนวนมากซึ่งไม่ได้ถูกทำเหมืองข้อมูลอย่างถูกต้องและไม่นำไปใช้อย่างเหมาะสม การค้นพบรูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนเหล่านี้มักใช้ไม่ได้ การวิจัยของเรามุ่งเน้นไปที่ด้านการวินิจฉัยทางการแพทย์โดยการเรียนรู้รูปแบบนี้ผ่านข้อมูลที่รวบรวมได้จากความผิดปกติของตับเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์อัจฉริยะเพื่อช่วยให้แพทย์สามารถนำไปวินิจฉัยโรคได้

ในบทความนี้ได้มีนำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48, Naive Bayes, ANN, ZeroR, 1BK และ VFI ในการจำแนกโรคเหล่านี้และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงาน การตรวจหาโรคตับในระยะเริ่มแรกเป็นกุญแจสำคัญในการรักษา นำไปสู่ประสิทธิภาพของโมเดลการจัดหมวดหมู่ที่ดีขึ้นในแง่ของความถูกต้องของคำทำนายหรือเชิงพรรณนาการลดเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบจำลองเมื่อเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและเข้าใจรูปแบบได้ดีขึ้น ในบทความนี้จะนำเสนอการวิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องจำแนกประเภทข้อมูลโดยใช้ข้อมูลความผิดปกติของตับในสถานการณ์ต่างๆ การเปรียบเทียบผลเชิงตัวเลขของตัวจำแนกประเภทที่ได้รับความนิยม

เราเลือกตัวจำแนกประเภทที่ใช้กันทั่วไป 6 ตัวเพื่อทำนายผลของเรา ซึ่งผลที่ได้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของตัวแบบ ผลการประมวลผลพบว่า Multilayer perceptron ให้ค่าในการประมวลผลที่ดีที่สุด

2.3.5 A comparative efficiency of data mining algorithms for analysis of factors affecting the cancer

Nattavut Sriwiboon [20] นำเสนองานวิจัย เรื่อง A comparative efficiency of data mining algorithms for analysis of factors affecting the cancer ได้กล่าวว่า โรคมะเร็งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรไทยเป็นอันดับ 1 ก่อนหน้านี้การวินิจฉัยการเกิดโรคมะเร็งทำได้เช่นการสอบถามประวัติ และการทดสอบเลือดหรือของเหลวภายในร่างกายโดยทดสอบในห้องปฏิบัติการเป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับการตรวจวิเคราะห์การเกิดโรคมะเร็ง โดยเปรียบเทียบอัลกอริธึมการทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วย อัลกอริธึม

C4.5 อัลกอริธึม k-Nearest Neighbor และอัลกอริธึม Naïve Bayes ผลการเปรียบเทียบพบว่า อัลกอริธึม C4.5 มี ประสิทธิภาพสูงสุดที่ 98.63% แล้วนำแบบจำลองที่มีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเป็นแบบจำลองสำหรับวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิด โรคมะเร็งพบว่าผู้ที่สูบบุหรี่จะมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง และสามารถนำกฎการจำแนกข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาเป็นระบบตรวจวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคมะเร็งได้

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพความแม่นยำของอัลกอริธึมในการสร้างแบบจำลองพยากรณ์ ประกอบด้วยอัลกอริธึม C4.5 อัลกอริธึม k-Nearest Neighbor และอัลกอริธึม Naïve Bayes โดยอัลกอริธึม C4.5 เป็นอัลกอริธึมที่มีความแม่นยำสูงสุดที่ 98.63 % และมีค่า MAE ที่แสดงความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของอัลกอริธึมเท่ากับ 0.04 แสดงให้เห็นว่าอัลกอริธึม C4.5 มีประสิทธิภาพความแม่นยำ และสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับความจริงกับข้อมูล 11 ปัจจัยที่งานวิจัยนี้กำหนดโดยข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลองพยากรณ์ งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมผู้ป่วยโรคมะเร็งในจังหวัดกาฬสินธุ์ 3 อำเภอประกอบด้วยพื้นที่ อำเภอสมเด็จ อำเภอนามนและอำเภอกุฉินารายณ์ที่มีอายุ 26 ปีขึ้นไปจำนวน 517 ราย ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2558 ผลจากการสร้างแบบจำลองพยากรณ์โรคมะเร็งด้วยอัลกอริธึม C4.5 ที่มีประสิทธิภาพความแม่นยำสูงสุด งานวิจัย นี้จึงนำแบบจำลองพยากรณ์มาค้นหาปัจจัยเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรคมะเร็งแสดงให้เห็นว่าการสูบบุหรี่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคมะเร็งมากที่สุดและลำดับถัดไปประกอบด้วยปัจจัยเรื่อง อายุ เคยดื่มเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เป็นผู้ติดเชื้อ HIV และกรรมพันธุ์ตามลำดับ โดยสามารถนำผลที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดโรคมะเร็ง ทั่วไปที่มีโอกาสเกิดขึ้นกับมนุษย์ได้ และนำไปแนะนำให้กับผู้ป่วยสำหรับการรักษาโรคมะเร็งรวมถึงนำไปแนะนำให้กับประชาชนเพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง

2.3.6 Assessing the contribution of variables in feed forward neural network

Mukta Paliwal and Usha A. Kumar [21] นำเสนองานวิจัยเรื่อง Assessing the contribution of variables in feed forward neural network ได้กล่าวว่า เครือข่ายประสาทเทียมถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เทคนิคเครือข่ายประสาทเทียมถูกอ้างถึงทางทฤษฎีว่าเป็น "กล่องดำ" ซึ่งยากต่อการศึกษาในเชิงลึก และยังเป็นวิธีการที่มีการกล่าวถึงมากที่สุด เนื่องจากขาดการตีความหมายของน้ำหนักเครือข่ายที่ได้จากกระบวนการสร้างแบบจำลองความพยายามบางอย่างได้รับการทำในอดีตในทิศทางนี้เพื่อตีความการมีส่วนร่วมของตัวแปรอธิบายในปัญหาการทำนายโดยใช้น้ำหนักของเครือข่ายประสาท ในการศึกษาครั้งนี้มีการนำเสนอแนวทางใหม่

ในการตีความความสำคัญของตัวแปรอิสระในเครือข่ายประสาทเทียมและเปรียบเทียบกับวิธีน้ำหนักที่มีการเชื่อมต่อ ประสิทธิภาพของวิธีนี้ถูกนำมาศึกษาเพื่อหาข้อมูลลักษณะต่างๆและเป็นวิธีการที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่รู้จักกันดีในอดีต ตัวอย่างที่ใช้เป็นข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการพิจารณาเพื่อแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอแปลเมื่อแปลงเป็นสถานการณ์จริงจะได้ผลลัพธ์อย่างไร

ในการศึกษาครั้งนี้มีความพยายามในการเอาชนะทฤษฎีของโครงข่ายประสาทเทียมที่ถูกอธิบายว่าเป็นแนวทางของกล่องดำ โดยจะมีการเสนอวิธีใหม่ในการจัดอันดับตัวแปรอิสระตามลำดับความสำคัญในการคาดการณ์ตัวแปรตาม การจัดอันดับจะดำเนินการใช้ช่วงข้อมูลที่มีการแจกแจงความไม่ปกติของค่ามัธยฐานน้ำหนักเครือข่ายที่ได้รับจากการฝึกอบรมเครือข่าย ความสำคัญของตัวแปรอิสระในการพยากรณ์ตัวแปรขึ้นอยู่กับความสำคัญของตัวแปรอิสระ การศึกษานี้ได้กำหนดความถูกต้องของการตีความน้ำหนักเครือข่ายด้วยวิธีการที่เสนอในระดับขนาดตัวอย่างปริมาณของเสียงและขอบเขตของมัลติโคลนโดยใช้การจำลอง ประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอยังมีการศึกษาสำหรับจำนวนที่แตกต่างกัน ของโหนดในเลเยอร์ที่ซ่อนอยู่ของเครือข่าย เพื่อให้เห็นถึงประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอผลการปฏิบัติงานของวิธีการนี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการเชื่อมต่อน้ำหนักโดยใช้ชุดข้อมูลจำลองที่มีลักษณะข้อมูลต่างๆ ของหน่วยที่ซ่อนอยู่วิธีการที่นำเสนอจะเห็นได้ว่าดีกว่าวิธีน้ำหนักของการเชื่อมต่อ สำหรับขนาดตัวอย่างที่มีขนาดปานกลางถึงใหญ่วิธีที่นำเสนอจะดีกว่าโดยทั่วไปหรือน้อยกว่าวิธีการเชื่อมต่อน้ำหนัก วิธีการนี้ทำได้ดีแม้ในข้อมูลที่มีความซับซ้อนหลายแบบให้ขนาดตัวอย่างไม่เล็ก นอกจากนี้ในวิธีที่เสนอความผันผวนของการจัดอันดับมากกว่าการทำซ้ำที่แตกต่างกันน้อยกว่าวิธีการเชื่อมต่อน้ำหนักและวิธีการนี้น่าเชื่อถือมากขึ้น วิธีนี้แสดงให้เห็นในชุดข้อมูลชีวิตจริงและผลลัพธ์ที่ได้จะสอดคล้องกับคู่จำลองของมัน

2.3.7 Illuminating the ‘‘black box’’: a randomization approach for understanding variable contributions in artificial neural networks.

Julian D. Olden and Donald A. Jackson [22] นำเสนองานวิจัยเรื่อง Illumina-ting the ‘‘black box’’: a randomization approach for understanding variable contri- butions in artificial neural networks. ได้กล่าวว่า นักวิจัยกำลังใช้วิธีการที่ซับซ้อนมากขึ้นเช่นเครือข่ายประสาทเทียม (ANN) เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำลายมือและการคาดเดาของรูปแบบด้วยการเติบโตแบบจำลองทางสถิติในสาขาวิทยาศาสตร์ทางนิเวศวิทยา แม้ว่าในหลาย ๆ การศึกษา ANNs แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำนายที่เหนือกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม แต่ก็มีการระบุว่า

เป็นกล่องดำเนื่องจากมีความเข้าใจลึกซึ้งในอิทธิพลของตัวแปรอิสระในกระบวนการทำนาย การขาดประสิทธิภาพในการอธิบายนี้เป็นข้อกังวลสำคัญต่อนักนิเวศวิทยาเนื่องจากการตีความแบบจำลองทางสถิติเป็นที่น่าพอใจสำหรับการได้รับความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ทางนิเวศวิทยา ในการศึกษานี้เราจะอธิบายถึงวิธีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกของ ANNs ต่อไป เราจะเสนอและสาธิตวิธีสุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินความสำคัญของน้ำหนักการเชื่อมต่อของโครงข่ายประสาทและการมีส่วนร่วมของตัวแปรอินพุตในเครือข่ายประสาทเทียม วิธีนี้ช่วยให้นักวิจัยสามารถขจัดปัญหาการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายประสาทที่มีน้ำหนักไม่ส่งผลต่อผลลัพธ์ของเครือข่ายอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการตีความการมีส่วนร่วมของแต่ละบุคคลและการโต้ตอบของตัวแปรที่ป้อนข้อมูลเข้าไป

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ผู้วิจัยทำการจำลองระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการของเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 กระบวนการเตรียมข้อมูล ส่วนที่ 2 การสร้างรูปแบบปัจจัย ส่วนที่ 3 การสร้างโมเดลการพยากรณ์ และ ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์

3.1.1 กระบวนการเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินวิจัยจำเป็นต้องมีการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนก่อนหลังในการดำเนินการวิจัยอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงมีการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM เข้ามาใช้งาน เพื่อให้ลำดับการดำเนินงานวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นไปตามมาตรฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนกระบวนการเตรียมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM มาใช้จำนวน 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การเข้าใจปัญหา (Business Understanding) การศึกษาเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 การเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการลงมือศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโครงการบริการวิชาการตั้งแต่ขั้นตอนการเปิดรับข้อเสนอโครงการ การกำหนดกฎเกณฑ์ของการเสนอโครงการเพื่อทำการพิจารณา กระบวนการพิจารณาโครงการบริการวิชาการ ด้วยตนเองเพื่อเก็บข้อมูลดังกล่าวให้ได้มากที่สุด ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าโครงการบริการวิชาการมีการจัดแบ่งออกเป็นหลากหลายประเภท แต่ละประเภทจะมีรูปแบบของโครงการที่แตกต่าง ระยะเวลาของการพิจารณาแตกต่างกัน คณะกรรมการที่ทำการพิจารณาก็แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้คัดกรองประเภทโครงการที่จะนำมาทำการวิจัยได้ 3 ประเภท ประกอบด้วย

ประเภทที่ 1 โครงการบริการวิชาการประเภทเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญแก่บุคลากร

โครงการบริการวิชาการที่มุ่งเน้นเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญแก่บุคลากร ข้อกำหนดหลักของโครงการที่จัดอยู่ในประเภทนี้คือโครงการที่เสนอขอรับงบประมาณในส่วนของผู้เสนอโครงการหรือผู้รับผิดชอบโครงการจะต้องอยู่ในสังกัดหน่วยงาน คณะหรือสาขาที่สอดคล้องกับโครงการที่ขอรับงบประมาณ อาทิเช่น โครงการที่เสนอขอรับงบประมาณมีวัตถุประสงค์ของโครงการเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมภาษาต่างประเทศผู้เสนอโครงการจะต้องอยู่ในสังกัดของคณะศิลปศาสตร์หรือสาขาวิชาภาษาต่างประเทศ เพื่อให้เกิดการบูรณาศาสตร์ความรู้และถ่ายทอดออกสู่ชุมชนได้อย่างถูกต้อง อีกทั้ง

ยังช่วยเสริมสร้างความเชี่ยวชาญในศาสตร์แขนงนั้นๆในแก่บุคลากรหรืออาจารย์ได้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น

ประเภทที่ 2 โครงการบริการวิชาการประเภทให้เปล่าภายใต้โครงการรับใช้สังคม

โครงการบริการวิชาการภายใต้ชื่อโครงการ มทร.ศรีวิชัยรับใช้สังคม เป็นโครงการบริการวิชาการอิสระในด้านการดำเนินโครงการเป็นอย่างมากโดยจะไม่มีการกำหนดสังกัดของผู้เสนอโครงการให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการเหมือนกับโครงการประเภทเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญแก่บุคลากร แต่จะมีข้อกำหนดสำคัญขึ้นมาทดแทนคือโครงการที่จะดำเนินการจะต้องเกิดจากการร้องขอความต้องการจากชุมชนโดยมีเอกสารการขอความช่วยเหลือในลักษณะเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างถูกต้อง หากไม่มีเอกสารดังกล่าวจะถือว่าโครงการที่เสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณไม่จัดอยู่ในประเภทโครงการนี้และไม่ถูกนำเข้าสู่กระบวนการพิจารณาอนุมัติโครงการทันที

ประเภทที่ 3 โครงการบริการวิชาการประเภทเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน

โครงการบริการวิชาการประเภทสุดท้ายจะลักษณะข้อกำหนดเหมือนกับโครงการประเภทเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญแก่บุคลากรและมีข้อกำหนดเพิ่มขึ้นมาอีกข้อคือจะต้องมีการดำเนินการถภายในสถานที่หรือพื้นที่ที่สังกัดหรือหน่วยงานของผู้เสนอโครงการมีการลงบันทึกข้อตกลงด้านการบริการวิชาการเอาไว้เท่านั้น หากดำเนินการพื้นที่อื่นนอกเหนือจากพื้นที่บันทึกข้อตกลงโครงการดังกล่าวจะถูกตัดสิทธิ์การพิจารณาทันที

เหตุผลหลักที่ผู้วิจัยได้ทำการเลือกโครงการ 3 ประเภทนี้เนื่องจากโครงการทั้ง 3 ประเภท มีรูปแบบการเขียนโครงการที่ใกล้เคียงกัน การพิจารณาเสร็จสิ้นภายในวันเดียวกันและผู้พิจารณาเป็นคณะกรรมการกลุ่มเดียวกัน ส่งผลทำให้ผลการพิจารณาโครงการมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลค่อนข้างน้อย ด้วยข้อมูลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสามารถการกำหนดออกมาในลักษณะของความสำคัญ ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยได้อย่างชัดเจน

2. การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) เมื่อได้เป้าหมายที่ต้องการวิจัยออกมาแล้ว จึงมาสู่ขั้นตอนของการทำความเข้าใจข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งที่มาและหลากหลายรูปแบบ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นข้อมูลจริงที่ผู้วิจัยอ้างอิงมาจากการกระบวนการพิจารณาโครงการ ซึ่งเกี่ยวข้องและสอดคล้องกับกระบวนการพิจารณาโครงการอย่างชัดเจน

- การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นต้น ข้อมูลที่รวบรวมได้มาส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของเอกสารเกือบทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ทำการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่บันทึกในเอกสารให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์แทนเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์ผลลัพธ์ต่อไป

- การอธิบายข้อมูล ผู้วิจัยทำการอธิบายลักษณะ แบ่งกลุ่ม จัดรูปแบบ ระบุปริมาณของข้อมูลที่ต้องการ รวมถึงการนำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาทำความเข้าใจและตีความถึงโครงสร้างของข้อมูลทั้งหมด เช่น ความหมายของข้อมูล ชนิดของข้อมูล รวมไปถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละตัว ดังตารางที่ 4.1

3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) การเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม (raw data) ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- การคัดเลือกข้อมูล ข้อมูลของการพิจารณาโครงการมีจำนวนมากผู้วิจัยจึงทำการกำหนดกรอบของการนำข้อมูลมาทำการวิจัยเบื้องต้นคือใช้ข้อมูลโครงการ 4 ปีย้อนหลัง (ระหว่างปี 2557-2560) สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกข้อมูลในระยะเวลาระหว่างปี 2557-2560 เนื่องจากข้อมูลในปีก่อนหน้า (ปี 2555-2556)ซึ่งเป็นปีที่เริ่มมีการพิจารณาโครงการยังไม่มีการเก็บรวบรวมออกมาในรูปแบบเอกสารจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ ส่วนข้อมูลในปี 2561 องค์กรยังไม่มีการดำเนินการพิจารณาโครงการจึงไม่สามารถนำมาอ้างอิงได้ เมื่อรวบรวมข้อมูลตามช่วงเวลาดังกล่าวจะได้ข้อมูลออกมาเป็นจำนวน 723 ชุดข้อมูล ประกอบด้วยโครงการที่ผ่านการพิจารณา โครงการที่ผ่านแต่ต้องทำการแก้ไขและโครงการที่ไม่ผ่านการพิจารณา โดยมีจำนวนปัจจัยนำเข้ารวมกันจำนวน 46 ตัวแปร

- การทำความสะอาดข้อมูล หลังจากที่ผู้วิจัยได้ชุดข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเบื้องต้นมากำหนดค่าความผิดปกติและตัดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกไป ส่งผลให้คงเหลือข้อมูลที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้จริงคือ 665 ชุดข้อมูล ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจำแนกตามปีการศึกษา

ประเภทโครงการ	จำนวนชุดข้อมูล												
	ปี 2557			ปี 2558			ปี 2559			ปี2560			รวม
	P	E	N	P	E	N	P	E	N	P	E	N	
ความเชี่ยวชาญ	36	27	28	34	18	32	26	15	40	13	17	29	315
รับใช้สังคม	2	6	5	5	5	6	5	3	11	5	5	6	64
ความเข้มแข็ง	4	5	13	31	27	7	54	35	14	52	35	9	286
รวม	42	38	46	70	50	45	85	53	65	70	57	44	665

* P = โครงการที่ผ่านการพิจารณา E=โครงการที่ต้องแก้ไข N=โครงการที่ไม่ผ่านการพิจารณา

- การจัดกลุ่มข้อมูล ในจำนวนข้อมูลแต่ละชุดข้อมูล จะมีการจัดเก็บค่าปัจจัยเอาไว้ โดยที่ค่าปัจจัยที่จัดเก็บไว้นั้นเป็นค่าที่ได้มาจากหลายแหล่งที่มาและหลากหลายประเภทข้อมูล ทำให้ยากต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ได้ทันที ผู้วิจัยจึงเกิดการรวมข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป ปัจจัยใช้ในการวิเคราะห์จะถูก

จำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มตัวแปรผันแปรที่ทำการจัดเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งตัวเลข และตัวอักษร 2. กลุ่มตัวแปรพื้นฐานที่ทำการจัดเก็บผลการประเมิน 3 ค่า คือ มาก ปานกลาง น้อย และ 3.กลุ่มตัวแปรลักษณะเฉพาะที่ทำการจัดเก็บผลการตรวจสอบคุณลักษณะ 2 ค่า คือ มี กับ ไม่มี จำนวนตัวแปรของแต่ละประเภทโครงการ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบจำแนกตามประเภทโครงการ

กลุ่มตัวแปร	จำนวนตัวแปร			
	ความเชี่ยวชาญ	รับใช้สังคม	ความเข้มแข็ง	รวม
ผันแปร	5	5	5	15
พื้นฐาน	5	5	5	15
ลักษณะเฉพาะ	5	5	6	16
รวม	15	15	16	46

- การเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูล เมื่อทำจัดกลุ่มตัวแปรที่การเก็บข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะเห็นว่าตัวแปรแต่ละกลุ่มจะมีการเก็บค่าของข้อมูลที่แตกต่างกัน หากนำข้อมูลตัวแปรทั้งหมดไปผ่านกระบวนการประมวลผลผู้วิจัยคาดว่าไม่สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้ เนื่องจากความแตกต่างของค่าข้อมูลที่จัดเก็บในตัวแปรนั้น ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนค่าของข้อมูลดังต่อไปนี้

- ปรับค่าข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบข้อความหรือตัวอักษรให้อยู่ในรูปของตัวเลข การปรับค่าข้อมูลในส่วนนี้ผู้วิจัยจะทำการปรับตัวแปรที่ทำการเก็บข้อมูลในลักษณะของตัวอักษรเท่านั้น ซึ่งตัวแปรที่ต้องปรับโดยส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มตัวแปรอิสระ ผู้วิจัยจะปรับค่าแต่ละตัวโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าและแทนด้วยตัวเลขที่กำหนดไว้
- ปรับค่าข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการปรับค่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรให้อยู่ในรูปแบบตัวเลขแล้ว หลังจากนั้นผู้วิจัยจะทำการปรับค่าของตัวแปรทั้งหมดอีกครั้ง โดยจะทำการปรับให้ข้อมูลตัวเลขให้อยู่ในช่วงข้อมูล 0-1 เท่านั้น เพื่อให้เวลาที่นำข้อมูลไปทำการประมวลผลจะได้ไม่เกิดความแตกต่างของค่าข้อมูล จนก่อให้ความผิดเพี้ยนของตัวผลลัพธ์ในการพยากรณ์

3.1.2 การสร้างรูปแบบปัจจัย

จากการศึกษาปัจจัยของโครงการ พบว่าโครงการแต่ละประเภทมีจำนวนปัจจัยในการพิจารณาโครงการที่ไม่เท่ากัน ส่งผลทำให้การพิจารณามีผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้ผลการพยากรณ์มีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการปรับค่าของปัจจัยเพื่อค้นหารูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะนำไปใช้ในการพยากรณ์โครงการให้มีความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลมากที่สุด ผลการปรับค่าตัวแปรผู้วิจัยสามารถสร้างรูปแบบปัจจัยเพื่อใช้ในการพยากรณ์ได้ออกมาเป็นจำนวน 3 รูปแบบ โดยมีแนวคิดและลักษณะของปัจจัยดังต่อไปนี้

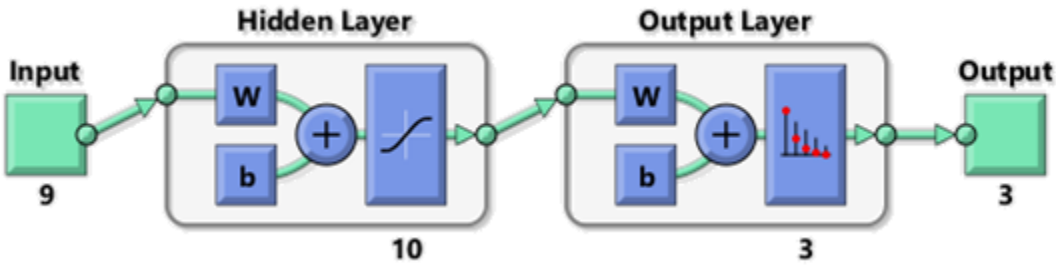
1. ปัจจัยโครงการแบบที่ 1 เป็นปัจจัยที่อ้างอิงโดยตรงมาจากกระบวนการพิจารณาพื้นฐานโดยไม่มีการปรับแต่งข้อมูลตัวแปรในการวิเคราะห์แต่อย่างใด ปัจจัยแบบที่ 1 มีจำนวน 16 ตัวแปร แบ่งย่อยเป็น 3 กลุ่มตัวแปร คือ 1.กลุ่มตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ งบประมาณ (Budget), จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ(Servicer), จำนวนบุคลากรภายใน(Personnel), จำนวนวันจัดโครงการ (Day), พื้นที่จัดโครงการ(Location) 2. กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ ผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ(EQ001), ผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ(EQ002), ผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์ (EQ003), ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน(EQ004), ผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ(EQ005) และ 3.กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะ จำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ ผลตรวจสอบการดำเนินงาน(CC001), ผลตรวจสอบการบูรณาการศาสตร์เฉพาะด้าน(CC002), ผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ(CC003), ผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมโครงการ(CC004), ผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ(CC005), ผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU (CC006)

2. ปัจจัยโครงการแบบที่ 2 เป็นรูปแบบปัจจัยที่เกิดขึ้นจากการนำตัวแปรของปัจจัยแบบที่ 1 มาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลที่สูงขึ้น ปัจจัยแบบที่ 2 จะมีการปรับปรุงตัวแปรโดยการผสานค่าตัวแปรบางตัวที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรอิสระ สาเหตุหลักที่ต้องทำผสานค่าของตัวแปรในกลุ่มดังกล่าวเนื่องมาจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก ซึ่งหากค่าของทุกโครงการมีความคล้ายคลึงกันมากเกินไปจะส่งผลทำให้ไม่สามารถแยกแยะหรือพยากรณ์ได้ว่าโครงการใดควรจะมีสถานะผ่าน แก้ไข หรือไม่ผ่านได้ ในขั้นตอนการปรับปรุงปัจจัยของโครงการแบบที่ 2 ตัวแปรที่ทำการผสานกันประกอบด้วย ตัวแปร Servicer กับ Personnel ผสานเป็นตัวแปร Partner และตัวแปร Day กับ Location ผสานเป็นตัวแปร Place ส่งผลทำให้กลุ่มตัวแปรอิสระคงเหลือตัว

แปรเพียง 3 ตัวแปร คือ Budget, Partner และPlace โดยที่ตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพและกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะพิเศษยังคงมีจำนวนตัวแปรที่เท่าเดิม

3. ปัจจัยโครงการแบบที่ 3 ปัจจัยแบบสุดท้ายเกิดมาจากการพัฒนาปัจจัยแบบที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพการประมวลผลที่แม่นยำมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในตัวแปรทุกตัว เพื่อค้นหาตัวแปรที่สามารถผสานหรือลดถอนออกไปเพื่อให้การประมวลผลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น จากการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะ มีการจัดเก็บค่าของข้อมูลเพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 ซึ่งทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถวัดผลหรือแยกแยะผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการอีกทั้งค่าของข้อมูลมีเพียง 0 และ 1 จึงส่งผลต่อภาพรวมในการพยากรณ์ที่น้อยมาก อย่างไรก็ตามปัจจัยในกลุ่มดังกล่าวก็ยังมีความจำเป็นในการใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ให้เป็นไปตามที่ต้องการผู้วิจัยจึงไม่สามารถตัดค่าของตัวแปรในกลุ่มนี้ทิ้งไปได้ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ภายในตัวแปรสามารถวัดผลได้ ผู้วิจัยจึงจำเป็นจะต้องทำการปรับค่าของตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มดังกล่าวโดยวิธีการนำค่าของตัวแปรทุกตัวมาถัวเฉลี่ยให้เหลือเพียงค่าเดียว และเมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบค่าหากพบว่าค่าที่ได้มีความใกล้เคียง 1 ก็แสดงถึงปัจจัยด้านคุณลักษณะพิเศษค่อนข้างมีอิทธิพลต่อผลการพยากรณ์ที่ค่อนข้างสูง ด้วยผลลัพธ์จากการกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ปัจจัยโครงการแบบที่ 3 มีจำนวนตัวแปรดังนี้ 1.กลุ่มตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร(Budget, Partner, Place) 2. กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะ 1 ตัวแปร คือ CEval และ 3.กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพยังคงมีจำนวนตัวแปรเท่าเดิมคือ 5 ตัวแปร3.1.3 การสร้างโมเดลการพยากรณ์

ผู้วิจัยทำการศึกษาหลายงานวิจัยเพื่อค้นหาโมเดลการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้พยากรณ์ข้อมูล จากงานวิจัย Tapas Ranjan Baitharu[5] และ XindongWu [6] พบว่าเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลประเภทจำแนกข้อมูล เป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูล ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการเลือกโมเดลที่มีความเป็นไปได้ที่จะให้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่มีความแม่นยำค่อนข้างสูงจำนวน 3 โมเดลคือ Artificial Neural Networks, K-Nearest Neighbor และ Support Vector Machine



ภาพที่ 3.1 รูปแบบโมเดล Artificial Neural Networks

1. การทดสอบและการประเมินผลโมเดลการพยากรณ์ (Evaluation) ในการทดสอบผู้วิจัยใช้ข้อมูลโครงการในช่วงปี 2556-2560 โดยมีผลการพิจารณาทั้ง 3 สถานะคือผ่าน แก้ไขและไม่ผ่าน จำนวน 665 ชุดข้อมูล แบ่งตามประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ 315 ชุดข้อมูล, รับใช้สังคม 64 ชุดข้อมูล และ เสริมสร้างความเข้มแข็ง 286 ชุดข้อมูล

2. จำนวนที่ใช้ในการทดสอบ ข้อมูลโครงการแต่ละประเภทที่ผู้วิจัยทำการคัดเลือกจะถูกแบ่งออกเป็นข้อมูลทดสอบ 3 ชุด คือ Train data, Evaluate data และ Test data ในอัตราส่วน 80:10:10 โดยวิธีการแบบสุ่มเพื่อให้การทดสอบข้อมูลมีการกระจายตัวของข้อมูลที่สูง และหลีกเลี่ยงการเกาะกลุ่มของข้อมูลที่ส่งผลต้องค่าความแม่นยำ

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลทดสอบ / ประเภทโครงการ	จำนวนข้อมูล (ชุดข้อมูล)		
	ความเชี่ยวชาญ	รับใช้สังคม	ความเข้มแข็ง
Train dataset	251	52	228
Evaluate dataset	32	6	29
Test dataset	32	6	29
รวม	315	64	286

3. จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ จากแนวความคิดในการปรับค่าของปัจจัยเพื่อค้นหารูปแบบที่เหมาะสมจะเห็นว่าปัจจัยแต่ละรูปแบบจะมีจำนวนตัวแปรที่ทดสอบไม่เท่ากัน เมื่อทำการจำแนกจะพบว่าโครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งมีจำนวนตัวแปรที่แตกต่างเนื่องจากโครงการประเภทนี้มีตัวแปรพิเศษคือ CC006 ที่ใช้ในการวิเคราะห์เฉพาะประเภทโครงการนี้เท่านั้น

ตารางที่ 3.4 จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ

รูปแบบปัจจัย / ประเภทโครงการ	จำนวนตัวแปร		
	ความเชี่ยวชาญ	รับใช้สังคม	ความเข้มแข็ง
ปัจจัยแบบที่ 1	15	15	16
ปัจจัยแบบที่ 2	13	13	14
ปัจจัยแบบที่ 3	9	9	9

4. เทคนิคการประเมินผล ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ถึงปัจจัย Input ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ Output จากการทำนายของโมเดล หรือ เป็นการวิเคราะห์ว่าผลลัพธ์ของทำนาย Output ที่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย Inputใดบ้าง ทั้งนี้ จากผลการทดสอบค่าความแม่นยำ พบว่ารูปแบบปัจจัยที่

เหมาะสมที่สุด ได้แก่ รูปแบบปัจจัยโครงการแบบที่ ที่ใช้เทคนิค 3ANN ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาหาเทคนิคการประเมินผลลัพล์ Output ของ ANN ที่ขึ้นอยู่กับค่าปัจจัย Input ข้างต้นดังกล่าว

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Stanley J. Kempa และ Julian D. Olden [8] ได้นำเสนอเทคนิคการพิจารณาการหาปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อผลลัพธ์จากการใช้เครือข่ายโครงข่ายประสาทเทียมในการสร้างแบบจำลองในลักษณะเดียวกัน งานวิจัยกล่าวได้นำเสนอเทคนิคการพิจารณาความสำคัญของตัวแปร โดยการพิจารณาค่าน้ำหนักในโครงข่ายประสาทเทียมที่ปัจจัย Input จะส่งผลไปยัง Output ผ่าน Hidden layer ด้วยกระบวนการหาค่าผลรวมของน้ำหนัก Sum of weight โดยพิจารณาว่า หากผลรวมของค่าน้ำหนักในเส้นทางใดที่มีค่ามากที่สุด ก็จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องจะมีผลต่อผลลัพธ์มากที่สุดเช่นกัน ซึ่งการพิจารณาค่าน้ำหนักลักษณะนี้มีข้อดีตรงที่สามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดผลลัพธ์แบบไหน แต่ข้อเสียคือการพิจารณาค่าน้ำหนักลักษณะนี้ผู้วิจัยไม่สามารถคาดคะเนผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้ ทำให้เมื่อประมวลผลออกมาตัวแปร Input ที่ได้ไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยต้องการ

ในงานวิจัยนี้มีการประยุกต์ใช้ในส่วนของกระบวนการ Sum of weight เหมือนกับงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แต่สิ่งที่แตกต่างคือเราจะทำการพิจารณาในลักษณะจาก Output ไปยัง Input กล่าวคือผู้วิจัยจะทำการพิจารณาค่า Sum of weight ของ Hidden layer ที่ส่งมายัง Output ก่อนว่าโหนดไหนมีค่าผลรวมมากที่สุด หลังจากนั้นจึงจะไปดูค่าน้ำหนักของ Input ที่ส่งไปยัง Hidden layer ข้อดีของการพิจารณาค่าน้ำหนักของ Output ก่อนคือผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้

3.1.4 การวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์

เมื่อได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ออกมาผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลที่เตรียมไว้อีกชุดหนึ่งเพื่อจะนำมามาใช้ในทดสอบแบบจำลองการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการเอาข้อมูลชุดนี้ที่มีจำนวนปัจจัยตามรูปแบบที่เหมาะสมมาทดสอบกับผลลัพธ์การเรียนรู้เพื่อวัดผลให้ออกมาในรูปแบบของค่าทางสถิติ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะการข้อมูลชุดดังกล่าวไปทดสอบจะแสดงให้เห็นว่ารูปแบบปัจจัยกับเทคนิคที่ทำการเลือกนั้นเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลลัพธ์มากน้อยเพียงใด โดยกระบวนการทดสอบในขั้นตอนนี้ผลลัพธ์จะออกมารูปแบบของ Confusion matrix ที่แสดงผลค่าความถูกต้องและค่าแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการประมวลผลดังกล่าวการว่าค่าที่ได้จะออกมาในรูปแบบของร้อยละค่าความถูกต้องและค่าความแม่นยำของข้อมูล แต่ค่าที่ได้ไม่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ เพราะไม่สามารถระบุได้ว่าปัจจัยหรือองค์ประกอบของข้อมูลตัวไหนที่ส่งผลต่อค่าความถูกต้องที่ได้ ดังกล่าวผู้วิจัยจึงย้อนกลับไปวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของข้อมูลที่ส่งผลต่อค่าความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยการพิจารณาค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อ Hidden layer กับ ค่าน้ำหนักจาก Hidden ที่ส่งออกไป

ยังผลลัพธ์ โดยการดึงเทคนิค Sum of weight มาใช้เพื่อหาผลรวมของค่าน้ำหนัก ซึ่งค่าน้ำหนักที่ได้เส้นทางได้ให้ค่าน้ำหนักที่มากที่สุด แสดงถึงว่าเส้นทางนั้นมีผลต่อค่าความถูกต้องที่ได้รับมากที่สุดเช่นกัน แต่เมื่อกล่าวถึงการนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้ค่า Sum of weight มาพิจารณาหาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่างานวิจัยโดยส่วนมากจะทำการพิจารณาผลรวมค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อ Hidden layer ก่อนจึงจะพิจารณาผลรวมของค่าน้ำหนักของ Hidden layer ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการพิจารณารูปแบบจะทำการเกิดการคลาดเคลื่อนของปัจจัยเป็นอย่างมาก เนื่องจากการพิจารณารูปแบบเปรียบเสมือนการตั้งสมมติฐานล่วงหน้าว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะออกมารูปแบบได้ซึ่งในอนาคตผลลัพธ์ที่ได้อาจจะได้ตรงกับที่สมมติฐานก็ได้ ด้วยเหตุนี้ผู้จึงแนวคิดว่าหากในทางกลับกันเราพิจารณาในส่วนผลรวมค่าน้ำของ Hidden layer ที่ส่งไปยังผลลัพธ์ก่อนว่าผลรวมค่าน้ำหนักเส้นทางไหนที่มากที่สุด แล้วค่อยย้อนกลับไปดูว่าเส้นทางนั้นเกิดมาจากผลรวมของน้ำหนักที่ปัจจัยส่งผลต่อ Hidden layer จะได้ให้ได้ผลลัพธ์ของค่าถูกต้องของข้อมูลที่มากขึ้น โดยวิธีการนี้มีขั้นตอนที่เพิ่มอีกขั้นตอนหนึ่งคือการนำผลรวมค่าน้ำหนักที่ได้ไปเทียบกับรูปแบบปัจจัยที่ป้อนเข้าสู่ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเรียงลำดับตามผลรวมค่าน้ำหนักที่ส่งผลต่อค่าความถูกต้องของข้อมูล

3.2 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

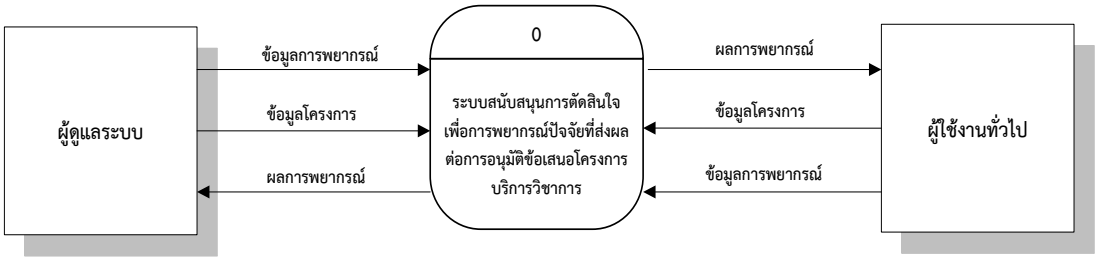
เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเชื่อมโยงกับกระบวนพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยที่ผู้วิจัยจะนำปัจจัยที่ได้เรียงลำดับตามผลรวมค่าน้ำหนักจากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการสร้างข้อเสนอแนะให้แก่ระบบ คือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ จะเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อเสนอโครงการว่าโครงการดังกล่าวมีโอกาสสำเร็จร้อยละเท่าใด โดยที่ก่อนที่จะมีการประยุกต์ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ ระบบจะทำการพยากรณ์ออกมาในรูปแบบร้อยของความสำเร็จของโครงการเท่านั้น แต่ไม่สามารถแสดงให้เห็นว่ามีโครงการมีจุดบกพร่องหรือผิดพลาดจุดใดที่ทำให้ไม่ผ่านการพิจารณา เมื่อผู้วิจัยได้ทำการเชื่อมโยงกับการส่วนของการประมวลผลซึ่งผลลัพธ์ในส่วนนี้จะออกมาในรูปแบบของปัจจัยที่เรียงลำดับแล้วว่าปัจจัยตัวใดมีผลมากที่สุดต่อค่าความถูกต้อง ดังนั้นเมื่อนำปัจจัยที่ทำการวิเคราะห์มาเชื่อมโยงกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ก็จะทำระบบสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของร้อยละความสำเร็จและเพิ่มในส่วนของข้อเสนอแนะว่าโครงการดังกล่าวมีจุดที่แก้ไขหรือปรับปรุงจุดใดบ้าง เพื่อผู้รับผิดชอบโครงการจะได้ทำการปรับปรุงก่อนส่งเข้าสู่ระบบการพิจารณาเพื่อเพิ่มโอกาสความสำเร็จของโครงการที่มากขึ้น

3.2.1 การนำโมเดลการพยากรณ์ไปใช้งาน (Deployment)

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำเหมืองข้อมูลตามขั้นตอน CRISP-DM ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ผลลัพธ์ที่ได้ ได้แก่ ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาโครงการ ตัวอย่างข้อมูล เทคนิคและอัลกอริธึมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างตัวแบบที่ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด มาประยุกต์ในการพัฒนาออกมาในรูปแบบของโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในประมวลผลของระบบการพยากรณ์ผลการอนุมัติข้อเสนอโครงการ

1. หลักการออกแบบระบบ

ผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูง (Context Diagram) เป็นผังแสดงข้อมูลที่เข้าสู่ระบบข้อมูลที่ออกจากระบบ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบภายนอก ผังนี้มีความสำคัญมากเพราะจะทำให้ทราบขอบเขตการทำงานของระบบที่สร้างขึ้น ผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูงของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูง

ภาพที่ 3-2 แสดงให้เห็นถึงภาพรวมในการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้ กลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ เป็นผู้ที่สามารถจัดการข้อมูลทั้งหมดภายในระบบ และกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป คือ ผู้รับผิดชอบโครงการที่จะขอรับสนับสนุนงบประมาณ

ผังแสดงกระแสดงข้อมูล DFD Level 0 ผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูง จะเป็นผังที่แสดงการทำงานภาพรวมของระบบ แต่ผังแสดงกระแสข้อมูล DFD Level 1 เป็นการนำผังแสดงกระแสข้อมูลระดับสูงมาจำแนกให้เห็นระบบย่อยที่อยู่ภายในที่ประกอบกันจนกลายเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ ประกอบด้วย

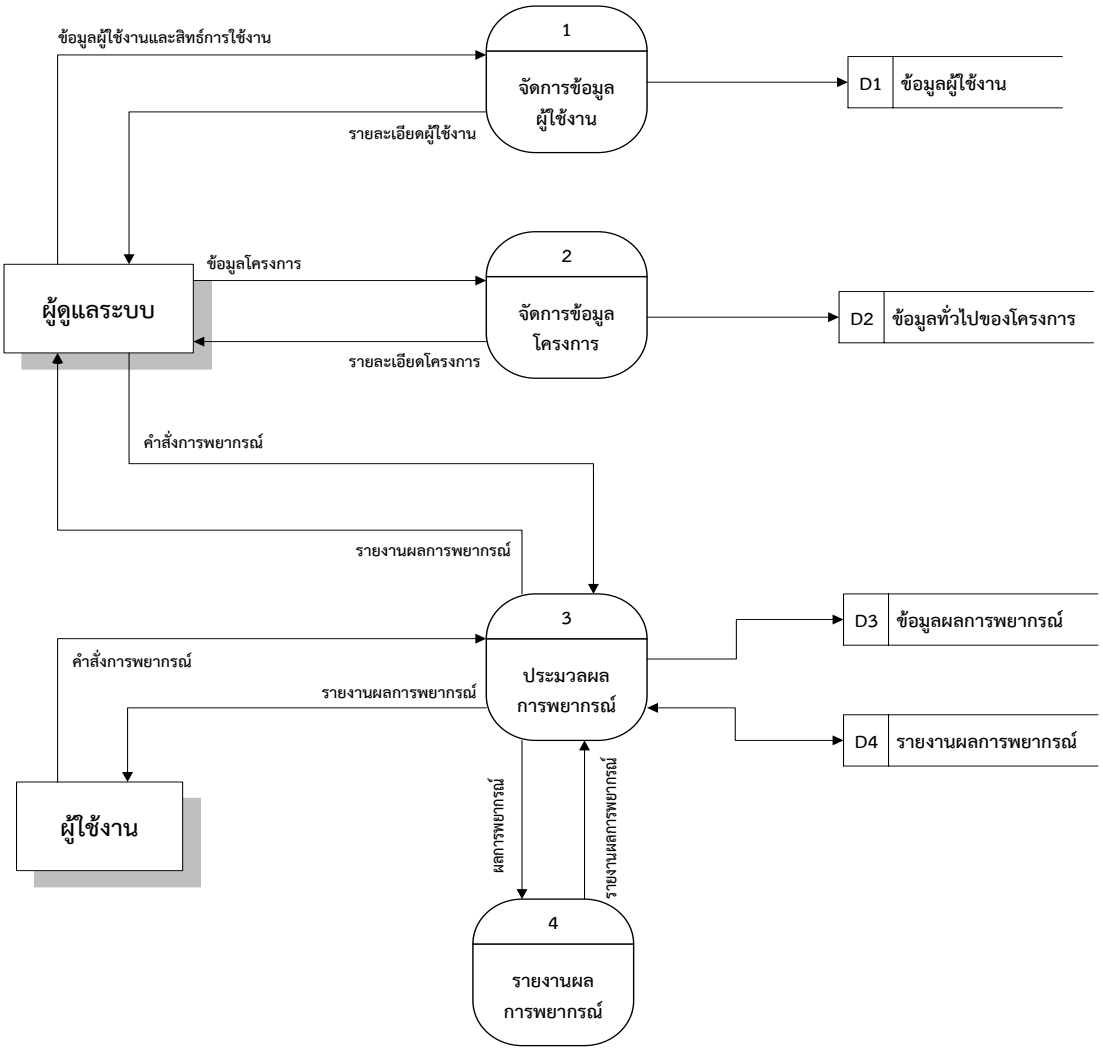
ก) ส่วนของการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆในระบบ เช่น การจัดการเกี่ยวกับผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้งานในระบบ

การเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน การลบข้อมูลผู้ใช้งาน และการตรวจสอบข้อมูลการใช้งาน ซึ่งโดยภายรวมเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานจะถูกดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ

ข) ส่วนการจัดการข้อมูลโครงการ ส่วนของการจัดการข้อมูลโครงการภายในระบบ ประกอบด้วย การเพิ่มข้อมูลโครงการ การแก้ไขข้อมูลโครงการ การลบข้อมูลโครงการ การค้นหาข้อมูลโครงการ ซึ่งโดยภายรวมเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลโครงการจะถูกดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ

ค) ส่วนของการประมวลผลการพยากรณ์ ส่วนชองการประมวลผลการพยากรณ์เป็นการนำข้อมูลโครงการมาทำการพยากรณ์ผลการพิจารณาโครงการในอนาคต

ง) ส่วนของการรายงานการพยากรณ์ ส่วนของรายงานการพยากรณ์ ส่วนนี้สามารถเข้าได้ไม่ว่าจะเป็นผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทั่วไป โดยระบบจะทำออกมาในรูปแบบรายงานสารสนเทศออกทางเครื่องพิมพ์ รายละเอียดการทำงานส่วนต่างๆ ของระบบแสดงในที่ 3-2

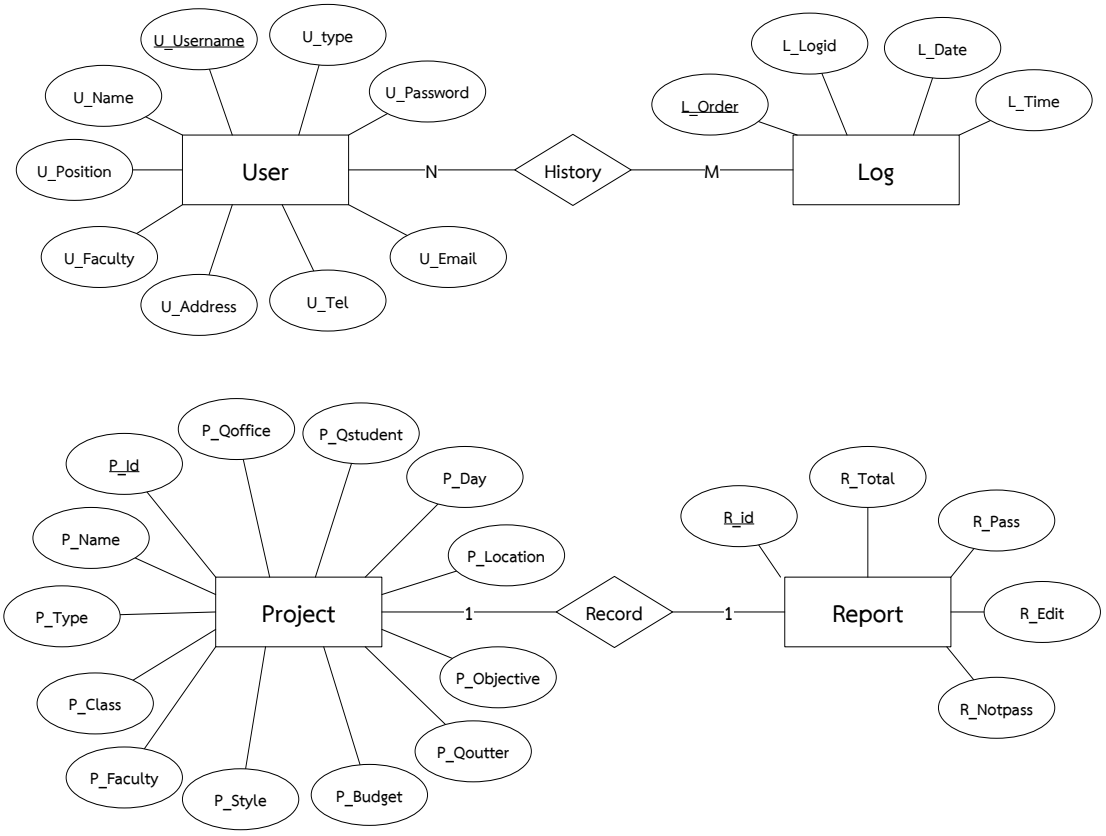


ภาพที่ 3.3 แผนผังแสดง DFD Level

จากภาพที่ 3.3 จะเป็นว่าภายในระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ จะประกอบด้วยระบบการทำงานย่อยจำนวน 4 ส่วน แต่ละส่วนจะมีการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บและใช้ในการดึงข้อมูลในภายหลังเพื่อใช้การประมวลผลออกมาให้เป็นไปตามผลลัพธ์ที่ต้องการ

2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Design)

การออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะผู้วิจัยได้ทำการสร้าง ER-Diagram เพื่อแสดงรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ภายในฐานข้อมูล ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER-Diagram)

จากภาพที่ 3.4 แสดงระบบการพยากรณ์ที่มีการแสดงในส่วนของข้อมูลผู้ใช้งานและประวัติการใช้งานระบบ เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วภายในระบบจะมีการเก็บข้อมูลโครงการและทำการพยากรณ์ผลการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการผ่านทางจอภาพและเครื่องพิมพ์

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพเป็นการกำหนดโครงสร้างทางกาย-ภาพให้ตารางซึ่งความสัมพันธ์ที่ได้จากการแปลงเอ็นทิตี้และรีเลชั่น

ชิพจากผัง ER-Diagram ซึ่งในแต่ละตารางได้มีการกำหนดโครงสร้างในส่วนของประเภทข้อมูลกับช่วงข้อมูล รายละเอียดดังตาราง 3.5 ถึง 3.8

ตารางที่ 3.5 โครงสร้างข้อมูลตารางข้อมูลผู้ใช้งาน (User)

ID	Column Name	Data Type	Length	Description
1	U_Username	Varchar	50	รหัสชื่อผู้ใช้งาน
2	U_Name	Varchar	100	ชื่อ-สกุล
3	U_Position	Varchar	100	ตำแหน่ง
4	U_Faculty	Varchar	100	สังกัด
5	U_Address	Varchar	250	ที่อยู่
6	U_Tel	Varchar	10	เบอร์โทร
7	U_Email	Varchar	100	อีเมลล์
8	U_Password	Varchar	20	รหัสผ่าน
9	U_Type	Int	5	สิทธิ์การใช้งาน

Primary Key : U_sername

Forien Key : U_name

ตารางที่ 3.6 โครงสร้างข้อมูลตารางประวัติการใช้งานระบบ (Log)

ID	Column Name	Data Type	Length	Description
1	L_Order	Varchar	20	ลำดับการใช้งาน
2	L_Logid	Varchar	50	รหัสผู้ใช้งาน
3	L_Date	Varchar	20	วันเดือนปีที่ใช้งาน
4	L_Time	Varchar	20	เวลาที่ใช้งาน

Primary Key : L_Order

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างข้อมูลตารางข้อมูลโครงการ (Project)

ID	Column Name	Data Type	Length	Description
1	P_ID	Varchar	20	รหัสโครงการ
2	P_Name	Varchar	100	ชื่อโครงการ
3	P_Type	Varchar	100	ประเภทโครงการ

ตารางที่ 3.7 โครงสร้างข้อมูลตารางข้อมูลโครงการ (Project) (ต่อ)

ID	Column Name	Data Type	Length	Description
4	P_Class	Varchar	100	รูปแบบโครงการ
5	P_Faculty	Varchar	100	สังกัดโครงการ
6	P_Style	Varchar	100	ลักษณะโครงการ
7	P_Budget	Int	10	งบประมาณ
8	P_Day	Int	10	จำนวนวันจัดโครงการ
9	P_Qstudent	Int	10	จำนวนนักเรียน
10	P_Qoffice	Int	10	จำนวนบุคคลากรภายใน
11	P_Qoutter	Int	10	จำนวนบุคคลภายนอก
12	P_Location	Varchar	50	สถานที่จัดโครงการ
13	P_Objective	Varchar	250	วัตถุประสงค์โครงการ

Primary Key : P_ID

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างข้อมูลตารางรายงานยอดรวมโครงการ (Report)

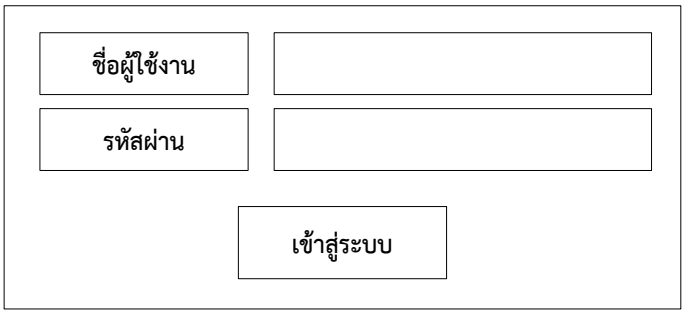
ID	Column Name	Data Type	Length	Description
1	R_ID	Varchar	20	รหัสรายงานโครงการ
2	R_Total	Varchar	100	ยอดรวมโครงการทั้งหมด
3	R_Pass	Varchar	100	ยอดรวมโครงการที่ผ่าน
4	R_Edit	Varchar	100	ยอดรวมโครงการที่ต้องแก้ไข
5	R_Notpass	Varchar	100	ยอดรวมโครงการที่ไม่ผ่าน

Primary Key : R_ID

3. การออกแบบหน้าจอ ระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการอัพโหลดขึ้นสู่ Server ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเพื่อให้ผู้ใช้งานที่ไม่ในอยู่พื้นที่สามารถทำการพยากรณ์ผลลัพธ์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการออกแบบหน้าจอให้ดึงดูดความสนใจ น่าใช้ และมีการคำนึงถึงองค์ประกอบของต่างๆให้มีความสมดุล เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานใช้งานระบบได้ง่ายมากที่สุด

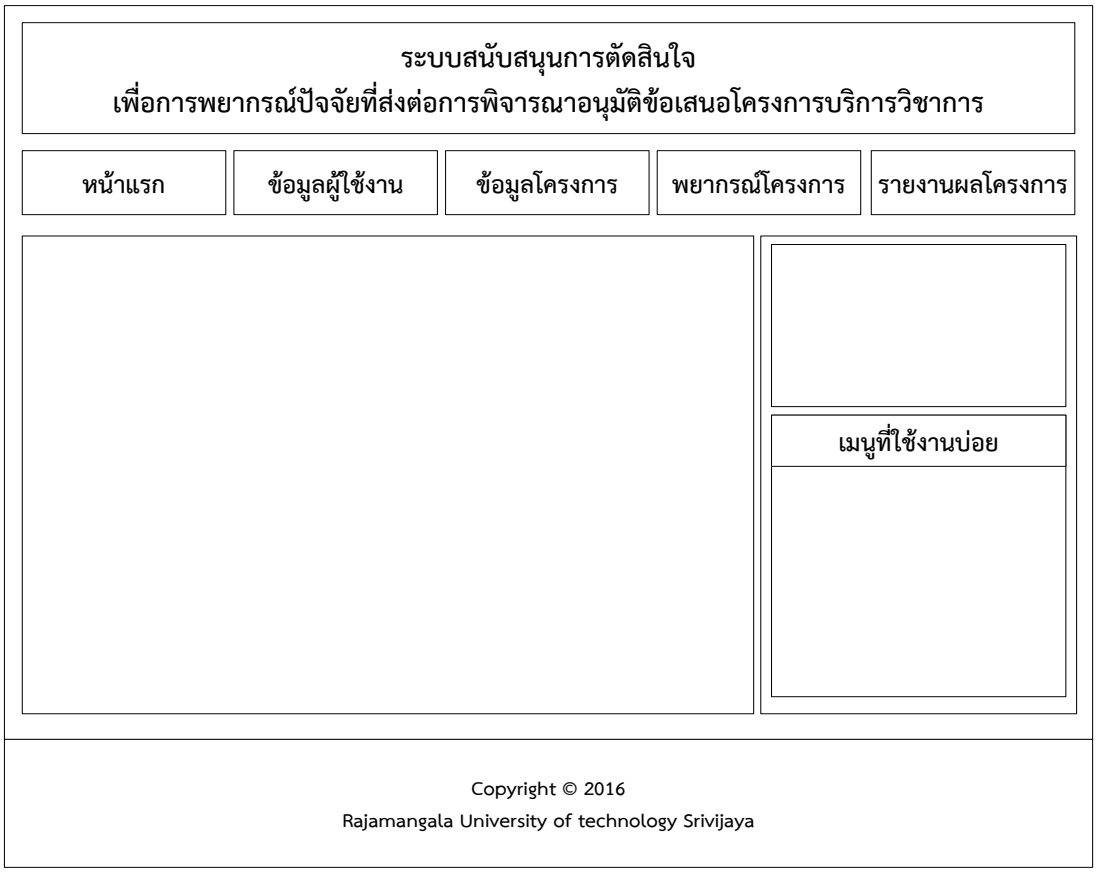
1. หน้าจอเข้าสู่ระบบ เป็นหน้าแรกที่จะแสดงเมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้ระบบ ในการใช้งานครั้งแรกผู้ใช้งานจะต้องได้รับ Username และ Password จากผู้ดูแลระบบก่อนจึงจะเข้าใช้งานได้

เนื่องจากมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานที่แตกต่างกัน ผู้ดูแลระบบจะดำเนินการกำหนดส่วนดังกล่าว และส่งต่อข้อมูลการเข้าระบบให้แก่ผู้ใช้งานเพื่อลงชื่อเข้าใช้ได้ในครั้งต่อไป



ภาพที่ 3.5 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

2. หน้าจอหลักของระบบ เมื่อผู้ใช้งานล็อกอินเข้าสู่ระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าต่างขึ้นซึ่งเป็นหน้าจอหลักของระบบ ภายในหน้าจอหลักจะมีเมนูคำสั่งให้ผู้ใช้งานทำการเลือกใช้งาน ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลโครงการ การพยากรณ์โครงการ และรายงานผลโครงการ หากผู้ใช้งานต้องการเข้าใช้งานเมนูใดก็ให้ทำการเลือกบริเวณแถบเมนูด้านบนหรือเลือกใช้เมนูที่ใช้ง่ายที่อยู่ทางด้านขวามือก็ได้



ภาพที่ 3.6 หน้าจอหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

3.3 การทดสอบระบบ (Testing)

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 1 คน และผู้ใช้งานระบบทั่วไป 4 คน การทดสอบโดยผู้ใช้งานระบบ เป็นการทดสอบโดยให้ผู้ที่มีการทำงานเกี่ยวข้องกับระบบ โดยทดสอบผ่านแบบทดสอบที่คลอบคลุมปัจจัยที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ (Usability) 7 ตัวชี้วัด คือ

1. การเรียนรู้การใช้งาน (Learnability)
2. การใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency)
3. การจดจำลักษณะการใช้งาน (Memorability)
4. ฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality)
5. การลดข้อผิดพลาดภายในระบบ (Few Errors)
6. ความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness)
7. ความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทั่วไป วิธีการประเมินประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน กลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพโดยการดกำหนดหัวข้อที่ใช้ในการประเมินในแต่ละหัวข้อให้มีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 จากนั้นเมื่อได้ผลคะแนนออกมาก็นำไปหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวัดประสิทธิภาพของระบบในแต่ส่วนนั้น ผู้วิจัยจะนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินไปเปรียบเทียบกับตารางคะแนนตามเกณฑ์ของไลเกิร์ท (Likert) ซึ่งเป็นการวัดอันดับเชิงคุณภาพ (Rating Scale) การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับคะแนน ดังนี้ (ธนิต,2546)

ก) คะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

ข) คะแนน 4 หมายถึง ดี

ค) คะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ง) คะแนน 2 หมายถึง พอใช้

จ) คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง

ตารางที่ 3.9 ตารางเปรียบเทียบคะแนนแบบ Rating Scale

ค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณ	ความหมาย
4.51 - 5.00	มีความพึงพอใจระดับดีมาก
3.51 - 4.50	มีความพึงพอใจระดับดี
2.51 - 3.50	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 - 1.50	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวัดค่าประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยมีการนำสูตรที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (มนต์ชัย,2548)

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \qquad (3.1)$$

โดย $\bar{X}$ คือ ผลรวมคะแนนในหัวข้อที่ประเมิน

X คือ คะแนนในแต่ละหัวข้อ

$\sum x$ คือ ผลรวมคะแนนในหัวข้อที่ประเมิน

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n\,(n-1)}} \qquad (3.2)$$

โดย S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ คะแนนในแต่ละหัวข้อ

$\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนในหัวข้อที่ประเมิน

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินวิจัยจำเป็นต้องมีการกำหนดรูปแบบและขั้นตอนก่อนหลังในการดำเนินการวิจัยอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงมีการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM เข้ามาใช้งานเพื่อให้ลำดับการดำเนินงานวิจัยเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นไปตามมาตรฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 6 ส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเข้าใจปัญหาของการทำเหมืองข้อมูล (Understanding)
2. ปัจจัยที่จะนำไปใช้งาน (Data on Hand)
3. ข้อมูลปัจจัยที่จะนำไปใช้สำหรับการประมวลผล (Data of process)
4. ผลการพัฒนาและเลือกตัวแบบจำลอง (Modeling & Selection)
5. ผลการประเมินตัวแบบที่เลือก (Evaluation of modeling)
6. ระบบจากการนำตัวแบบไปใช้งาน (Deployment system)

4.1 การเข้าใจปัญหาของการทำเหมืองข้อมูล (Understanding)

4.1.1 วัตถุประสงค์ขององค์กร

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้กรณีศึกษาเป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐแห่งหนึ่ง ที่ให้ความสำคัญกับการช่วยเหลือสังคม แต่ละปีมหาวิทยาลัยจะได้รับงบประมาณจำนวนหนึ่งมาจากภาครัฐเพื่อดำเนินออกมาในรูปแบบของงานด้านบริการวิชาการ ดังนั้นในแต่ละปีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยจะทำการแจกจ่ายงบประมาณไปยังคณะต่างๆ เพื่อให้ดำเนินงานด้านบริการวิชาการ โดยทั้ง 15 คณะ จะต้องดำเนินการเขียนข้อเสนอโครงการเสนอเข้าสู่ส่วนกลางเพื่อให้สามารถเบิกงบประมาณไปดำเนินการตามโครงการที่วางไว้ได้ แต่ในการขอรับงบประมาณแต่ละครั้ง จะต้องให้ผู้รับผิดชอบโครงการที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ในคณะนั้นเขียนข้อเสนอโครงการเข้ามาเพื่อดูรูปแบบการดำเนินโครงการพร้อมแจกแจงรายละเอียดงบประมาณก่อนจึงจะได้งบประมาณก่อนนั้นไป ในช่วงปีแรกทางมหาวิทยาลัยยังไม่มีกระบวนการพิจารณาข้อเสนอโครงการการตัดสินใจทุกอย่างจะขึ้นอยู่กับผู้ดูแลงานด้านบริการวิชาการเพียงคนเดียว ดังนั้นคณะไหนเสนอข้อเสนอมาก่อนก็จะได้รับงบประมาณก่อนและได้ตามยอดงบประมาณที่ขอ ส่งผลให้โครงการใดที่เสนอขึ้นมาหลังมักจะไม่ได้งบประมาณไปดำเนินการนั่นเอง ด้วยเหตุนี้จึงมีการปรับเปลี่ยนระบบการพิจารณาโครงการโดยจะมีการใช้กรรมการส่วนกลางซึ่งมาจากทุกคณะในการพิจารณาโครงการพร้อมกันในวันเดียวกัน เพื่อลดความไม่เท่าเทียมของลำดับโครงการที่ส่งเข้ามา อีกทั้งในช่วงปีหลังๆมี

การเสนอโครงการเข้ามาจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ แต่งบประมาณที่มีจำกัดจึงจะต้องมีการตัดบางโครงการที่ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการบริการวิชาการออกไปและบางโครงการอาจจะต้องมีการปรับลดงบประมาณในการดำเนินการลงเพื่อให้กระจายงบประมาณไปยังโครงการอื่นๆได้มากขึ้น

เมื่อมีการนำกระบวนการพิจารณาโดยใช้คณะกรรมการส่วนกลางเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยมีข้อกำหนดคือต้องทำการพิจารณาในวันที่กำหนดเท่านั้น ส่งผลทำให้เกิดผลกระทบตรงที่ผู้รับผิดชอบโครงการจะไม่สามารถทราบได้เลยว่าโครงการที่ทำการเสนอเข้ามานั้นมีโอกาสได้รับการพิจารณาหรือไม่ เพื่อผลการพิจารณาจะทราบเมื่อกรรมการทำการพิจารณาแล้วเท่านั้น ดังนั้นการนำข้อมูลการพิจารณาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโครงการเข้ามาวิเคราะห์จะมีส่วนช่วยให้เห็นว่าโครงการควรปรับปรุงหรือแก้ไขตรงจุดใด ก่อนทำการส่งข้อเสนอโครงการ ร่วมถึงจะมีส่วนช่วยในการลดความเสี่ยงโครงการไม่ผ่านการพิจารณาและเพิ่มโอกาสที่ได้รับการพิจารณามากขึ้น

4.1.2 ข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน

แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล โดยส่วนมากเป็นข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลของหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคมซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับงานด้านบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ข้อมูลที่จัดเก็บเอาไว้นั้นเกือบทั้งหมดอยู่ในรูปแบบเอกสารมีเพียงข้อมูลบางตัวที่ถูกบันทึกอยู่ในรูปแบบของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้ในการนำข้อมูลจากคลังข้อมูลมาใช้ผู้วิจัยต้องการการแปลงข้อมูลจากรูปแบบเอกสารให้อยู่ในรูปของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดก่อนจึงสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยตั้งแต่ปีการศึกษา 2557-2560 รวมระยะเวลาทั้งหมด 4 ปี มาใช้ในการวิจัยโดยได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพิจารณาโครงการช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและคัดกรองข้อมูลสำคัญที่ต้องนำมาใช้ในการวิจัย ข้อมูลที่คัดเลือกมาแต่ละตัวล้วนเป็นข้อมูลที่มีความสอดคล้องและมีความสัมพันธ์ที่จะส่งผลต่อผลการพิจารณาโครงการทั้งสิ้น

4.1.3 เป้าหมายของการทำเหมืองข้อมูล

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพิจารณาโครงการ งานวิจัยโดยตรงเกี่ยวกับเรื่องนี้มีค่อนข้างน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะการดำเนินการที่มีแนวทางใกล้เคียงกันทดแทนประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการพิจารณาโครงการ เช่น นักวิชาการศึกษา นักวิชาการคอมพิวเตอร์หัวหน้าหน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคม คณะกรรมการบริการทางวิชาการแก่สังคม ผู้รับผิดชอบโครงการจากคณะต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโครงการซึ่งจะนำไปสู่ผลการพิจารณาโครงการออกมา

4.2 ปัจจัยที่จะนำไปใช้งาน (Data on Hand)

เมื่อทราบเป้าหมายของการทำเหมืองข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโครงสร้างและแหล่งข้อมูลทั้งหมด พบว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยทำการแปลงจากรูปแบบเอกสารให้อยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารมีการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้างและรายละเอียดที่แตกต่างกันตามรูปแบบของข้อมูล รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการเป็นฐานข้อมูลที่ทำการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของโครงการแต่ละโครงการที่ทำการเสนอเพื่อขอรับงบประมาณ ซึ่งในแต่ละชุดข้อมูลเกิดจากการประกอบกันของข้อมูลที่มีความหลากลาย และมีความเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูลอื่นๆด้วย รายละเอียดปลีกย่อยดังต่อไปนี้

1. รหัสโครงการ
2. ชื่อโครงการ
3. ประเภทโครงการ
4. ลักษณะโครงการ
5. รูปแบบการให้บริการ
6. ความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย
7. แผนการใช้ประโยชน์ระดับโครงการ
8. ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ
9. คณะที่รับผิดชอบโครงการ
10. หลักการและเหตุผลของโครงการ
11. วัตถุประสงค์ของโครงการ
12. พื้นที่จัดโครงการ
13. จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ
14. จำนวนบุคลากรภายใน
15. ตัวชี้วัดความสำเร็จ
16. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
17. สถานที่ดำเนินการ
18. จำนวนวันที่ดำเนินโครงการ
19. แผนการดำเนินโครงการ
20. งบประมาณ
21. รายจ่ายของโครงการ

4.2.2 ข้อมูลการประเมินเชิงคุณภาพของโครงการ

ข้อมูลการประเมินคุณภาพของโครงการเป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลผลการประเมินโครงการในเชิงคุณภาพซึ่งได้มาจากการพิจารณาของบุคคลที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดปลีกย่อยดังต่อไปนี้

1. รหัสโครงการ
2. ผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ
3. ผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ
4. ผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์
5. ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน
6. ผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ

4.2.3 ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะโครงการเบื้องต้น

ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะโครงการเบื้องต้นเป็นฐานข้อมูลที่ทำการเก็บข้อมูลการประเมินคุณลักษณะสำคัญของโครงการเบื้องต้นยึดตามข้อกำหนดของแต่ละประเภทโครงการกำหนดไว้ รายละเอียดปลีกย่อยดังต่อไปนี้

1. รหัสโครงการ
2. ผลตรวจสอบการดำเนินงาน
3. ผลตรวจสอบการบูรณการศาสตร์เฉพาะด้าน
4. ผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ
5. ผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมของโครงการ
6. ผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ
7. ผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU

4.2.4 ข้อมูลผลการพิจารณาโครงการ

ข้อมูลผลการพิจาณาโครงการเป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลผลการพิจารณาของโครงการแต่ละโครงการซึ่งองค์ประกอบของข้อมูลที่จะนำมาใช้จากฐานข้อมูลนี้คือ ผลการพิจารณาโครงการ

ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ สามารถบรรยายลักษณะของแต่ละองค์ประกอบย่อยๆ ดังตาราง 4.1 ซึ่งได้ระบุและแยกกลุ่มขององค์ประกอบต่างๆไว้ตามแหล่งของข้อมูลที่ได้ไว้แล้วอย่างชัดเจน สำหรับนำไปใช้สำหรับงานวิจัยนี้ และได้ทำการคัดลอกไปไว้ยังฐานข้อมูลใหม่ที่เตรียมไว้ ตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนบางตัวออกไป เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลขององค์กร

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดคุณลักษณะของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูล

ลำดับ	รายการ	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบายข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1	Project_no	Varchar	รหัสโครงการ	**ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ**
2	Name	Varchar	ชื่อโครงการ	
3	Catetory	Varchar	ประเภทโครงการ	
4	Type	Varchar	ลักษณะโครงการ	
5	Service	Varchar	รูปแบบการให้บริการ	
6	Keeping	Varchar	ความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย	
7	Use_project	Varchar	แผนการใช้ประโยชน์ระดับโครงการ	
8	Hmn_holder	Varchar	ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ	
9	Fac_holder	Varchar	คณะที่รับผิดชอบโครงการ	
10	Reason	Varchar	หลักการและเหตุผลของโครงการ	
11	Objective	Varchar	วัตถุประสงค์ของโครงการ	
12	Location	Varchar	พื้นที่จัดโครงการ	
13	Servicer	Int	จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ	
14	Personnel	Int	จำนวนบุคลากรภายใน	
15	Success	Varchar	ตัวชี้วัดความสำเร็จ	
16	Result	Varchar	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	
17	Place	Varchar	สถานที่ดำเนินการ	
18	Day	Int	จำนวนวันจัดโครงการ	
19	Issue	Varchar	แผนการดำเนินโครงการ	
20	Budget	Int	งบประมาณ	
21	Expend	Int	รายจ่ายของโครงการ	
22	Project_no	Varchar	รหัสโครงการ	ข้อมูลการประเมินเชิงคุณภาพของโครงการ
23	EQ001	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ	
24	EQ002	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ	

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดคุณลักษณะของข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูล (ต่อ)

25	EQ003	Float	ผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์	
26	EQ004	Float	ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน	
27	EQ005	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ	
28	Project_no	Varchar	รหัสโครงการ	ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะโครงการเบื้องต้น
29	CC001	Int	ผลตรวจสอบการดำเนินงาน	
30	CC002	Int	ผลตรวจสอบการบูรณการศาสตร์เฉพาะด้าน	
31	CC003	Int	ผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ	
32	CC004	Int	ผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมของโครงการ	
33	CC005	Int	ผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ	
34	CC006	Int	ผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU	
35	Project_no	Varchar	รหัสโครงการ	ข้อมูลผลการพิจารณาโครงการ
36	Status	Varchar	ผลการพิจารณาโครงการ	

4.3 ข้อมูลปัจจัยที่จะนำไปใช้สำหรับการประมวลผล (Data of process)

4.3.1 ข้อมูลที่ไม่นำมาวิเคราะห์

ในจำนวนข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมมานั้น ข้อมูลบางตัวทำการเก็บข้อมูลในเชิงทฤษฎีเอาไว้ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเลือกและตัดข้อมูลบางรายการนั่นออกไป รายการที่ตัดออกส่วนมากจะอยู่ในฐานข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ รายการที่ตัดออกดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ ประกอบด้วย รหัสโครงการ ชื่อโครงการ ประเภทโครงการ ลักษณะโครงการ รูปแบบการให้บริการ ความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย แผนการใช้ประโยชน์ระดับโครงการ ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ คณะที่รับผิดชอบโครงการ

หลักการและเหตุผลของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ตัวชี้วัดความสำเร็จ ผลที่คาดว่าจะได้รับ สถานที่ดำเนินการ แผนการดำเนินโครงการ รายจ่ายของโครงการ

2. ข้อมูลการประเมินเชิงคุณภาพของโครงการ ประกอบด้วย รหัสโครงการ
3. ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะโครงการเบื้องต้น ประกอบด้วย รหัสโครงการ
4. ข้อมูลผลการพิจารณาโครงการ ประกอบด้วย รหัสโครงการ

4.3.2 การกำจัดข้อมูลที่ผิดปกติ

หลังจากทำการคัดกรองลักษณะของข้อมูลที่ไม่จำเป็นในการวิเคราะห์ออกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบว่าข้อมูลแต่ละตัวให้ตรงกับลักษณะข้อมูลดังตารางที่ 4.1 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการกำจัดข้อมูลที่มีความผิดปกติโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ ข้อมูลทุกตัวจะต้องไม่มีค่าว่าง (Null)
2. ข้อมูลการประเมินเชิงคุณภาพของโครงการ ข้อมูลทุกตัวจะต้องไม่มีค่าว่าง (Null)
3. ข้อมูลการตรวจสอบคุณลักษณะโครงการเบื้องต้น ข้อมูลทุกตัวจะต้องไม่มีค่าว่าง
4. ข้อมูลผลการพิจารณาโครงการ ข้อมูลทุกตัวจะต้องไม่มีค่าว่าง (Null)

4.3.3 การจัดกลุ่มข้อมูล

เมื่อทำการกำจัดข้อมูลข้อมูลที่ผิดปกติออกไปก็จะคงเหลือข้อมูลที่ผู้วิจัยในการวิเคราะห์จริง ดังตารางที่ 3.1 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจัดกลุ่มข้อมูลที่มีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มปัจจัยออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มตัวแปรอิสระที่ทำการจัดเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งตัวเลข และตัวอักษร 2. กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพที่ทำการจัดเก็บผลการประเมิน 3 ค่า คือ มาก ปานกลาง น้อย และ 3.กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะที่ทำการจัดเก็บผลการตรวจสอบคุณลักษณะ 2 ค่า คือ มี กับ ไม่มี ส่วนข้อมูลผลการประเมินโครงการ (Status) ผู้วิจัยไม่จัดให้อยู่ในกลุ่มใด เนื่องจากปัจจัยตัวนี้ทำการเก็บผลลัพธ์ของโครงการ ไม่จำเป็นต้องทำนำมาวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดข้อมูลภายในแต่ละกลุ่มตัวแปร

ลำดับ	รายการ	ชนิดของข้อมูล	คำอธิบายข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1	Location	Varchar	พื้นที่จัดโครงการ	กลุ่มตัวแปรอิสระ
2	Servicer	Int	จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ	
3	Personnel	Int	จำนวนบุคลากรภายใน	
4	Day	Int	จำนวนวันจัดโครงการ	

ตาราง 4.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลภายในแต่ละกลุ่มตัวแปร (ต่อ)

5	Budget	Int	งบประมาณ	
6	EQ001	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ	. กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพ
7	EQ002	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ	
8	EQ003	Float	ผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์	
9	EQ004	Float	ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน	
10	EQ005	Float	ผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ	
11	CC001	Int	ผลตรวจสอบการดำเนินงาน	กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะ
12	CC002	Int	ผลตรวจสอบการบูรณการศาสตร์เฉพาะด้าน	
13	CC003	Int	ผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ	
14	CC004	Int	ผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมของโครงการ	
15	CC005	Int	ผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ	
16	CC006	Int	ผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU	
17	Status	Varchar	ผลการพิจารณาโครงการ	** เก็บค่าผลลัพธ์

4.3.4 ข้อมูลที่ผ่านการแปลงรูปแบบ

เมื่อได้ข้อมูลที่สมบูรณ์สำหรับการทำวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลในแต่ละรายการมาทำการเปลี่ยนรูปแบบ และปรับค่าของข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลต่างๆอยู่ในรูปแบบที่จะสามารถนำมาใช้เป็นพารามิเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนจากค่าตัวอักษรให้เป็นอยู่ในรูปแบบตัวเลข ข้อมูลที่จะต้องทำการปรับเปลี่ยนจากค่าตัวอักษรให้อยู่ในรูปตัวเลข ซึ่งการเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตัวเลขผู้วิจัยจะต้องทำการกำหนดค่าและเทียบกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งตัวแปรที่จะต้องทำการปรับค่าลักษณะนี้คือ ข้อมูลพื้นที่จัดโครงการ ซึ่งทำการปรับค่าให้อยู่ในรูปแบบตัวเลขที่มีค่า 0-1

2. ข้อมูลที่ปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แม้ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในตัวแปรจะมีรูปแบบเป็นตัวเลข แต่ค่าที่จัดเก็บยังอยู่ในช่วงข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการปรับเปลี่ยนค่าข้อมูลอีกครั้งให้มีช่วงข้อมูลที่เท่ากัน คือ ช่วงข้อมูล 0-1 รายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ
2. ข้อมูลบุคลากรภายใน
3. จำนวนวันจัดโครงการ
4. งบประมาณ
5. ข้อมูลผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ
6. ข้อมูลผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ
7. ข้อมูลผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์
8. ข้อมูลผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน
9. ข้อมูลผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ
10. ข้อมูลผลการพิจารณาโครงการ

การแปลงค่าให้อยู่ในช่วงข้อมูลที่ต้องการผู้วิจัยใช้วิธีการเทียบค่ากับกรอบคะแนนของกรรมการในด้านต่างๆ ซึ่งมีสมการดังนี้

ค่าคะแนน = 1-[(X-Y)/Y]

X แทนค่า งบประมาณของโครงการที่ต้องการ

Y แทนค่า งบประมาณที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนดไว้

3. ข้อมูลที่ไม่ถูกปรับเปลี่ยน ข้อมูลที่ไม่มีถูกปรับเลี่ยนรูปแบบจะเป็นข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะ เนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บแต่ละตัวแปรนั้น จัดเก็บค่า 0 และ 1 ซึ่งอยู่ในรูปแบบข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการแล้ว ประกอบด้วย

1. ข้อมูลผลตรวจสอบการดำเนินงาน
2. ข้อมูลผลตรวจสอบการบูรณการศาสตร์เฉพาะด้าน
3. ข้อมูลผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ
4. ข้อมูลผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมของโครงการ
5. ข้อมูลผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ
6. ข้อมูลผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU

4.3.5 รูปแบบปัจจัยของโครงการ

จากแนวความคิดในการปรับค่าของปัจจัยเพื่อค้นหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ตามหัวข้อ 3.3.5 ผู้วิจัยจะได้รูปแบบปัจจัยที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 3 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบจะมีจำนวนตัวแปรที่แตกต่างๆ และรายละเอียดที่แตกต่างกัน รายละเอียดตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คำอธิบายรายละเอียดรูปแบบปัจจัยในการใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ปัจจัย	คำอธิบาย
ปัจจัยแบบที่ 1 (16 ตัวแปร)	ประกอบด้วยปัจจัยที่อ้างอิงโดยตรงมาจากกระบวนการและไม่มีการปรับแต่งข้อมูลตัวแปรในการวิเคราะห์แต่อย่างใด
ปัจจัยแบบที่ 2 (14 ตัวแปร)	ผสานค่าบางตัวในกลุ่มตัวแปรอิสระเนื่องจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก อาจจะทำให้วัดค่าได้ยาก
ปัจจัยแบบที่ 3 (9 ตัวแปร)	เพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการประมวลผลโดยการลดจำนวนตัวแปรให้มีจำนวนน้อยที่สุด โดยการผสานค่ากลุ่มตัวแปรลักษณะเฉพาะที่เก็บค่าเพียง 0 และ 1

4.4 ผลการพัฒนาและเลือกตัวแบบจำลอง (Modeling & Selection)

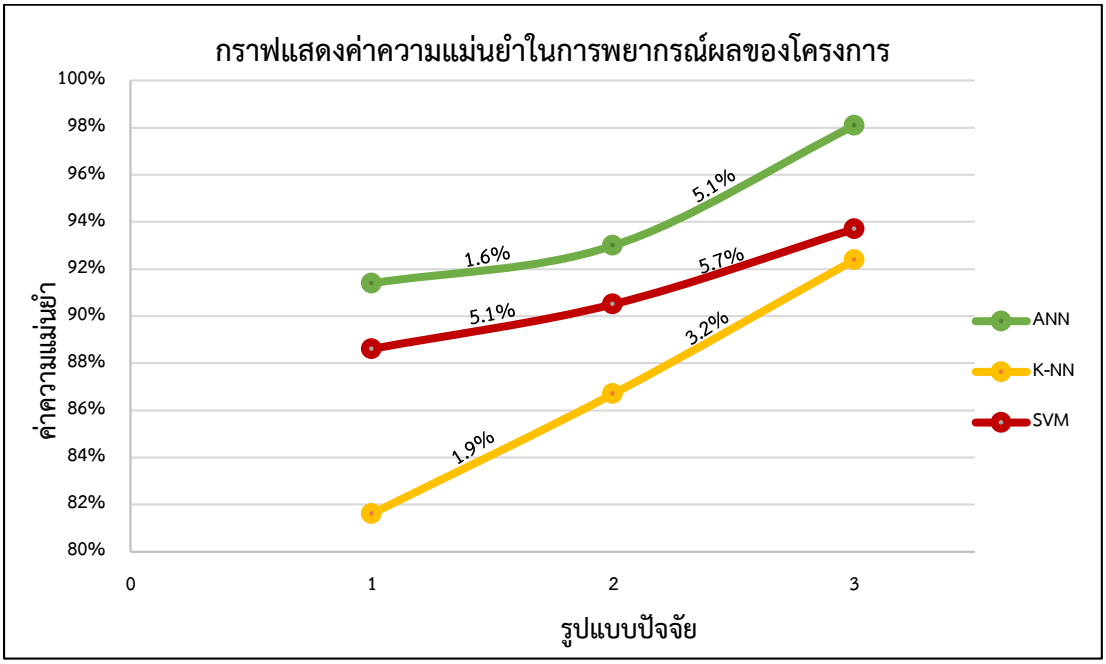
4.4.1 ผลการพัฒนาตัวแบบจำลอง

ในการพัฒนาตัวแบบจำลองนั้นผู้วิจัยได้เริ่มต้นจากเลือกตัวแบบที่คาดว่าจะให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ ชุดข้อมูลการเรียนรู้ (Training data) ชุดข้อมูลสำหรับการประเมินผล (Evaluation data) และชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Test data) ดังตารางที่ 3.3 โดยแยกตามประเภทโครงการอย่างชัดเจน ในการทดสอบเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ได้จาก 3 ตัวแบบ ได้แก่ Artificial Neural Networks (ANN) K-Nearest Neighbors(K-NN) และ Support Vector Machine (SVM) การทดสอบค่าความแม่นยำของตัวแบบ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Mat lab ในการประมวลผลข้อมูล ผลการทดสอบตัวแบบจำลอง ดังตารางที่ 4.4 ถึง ตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

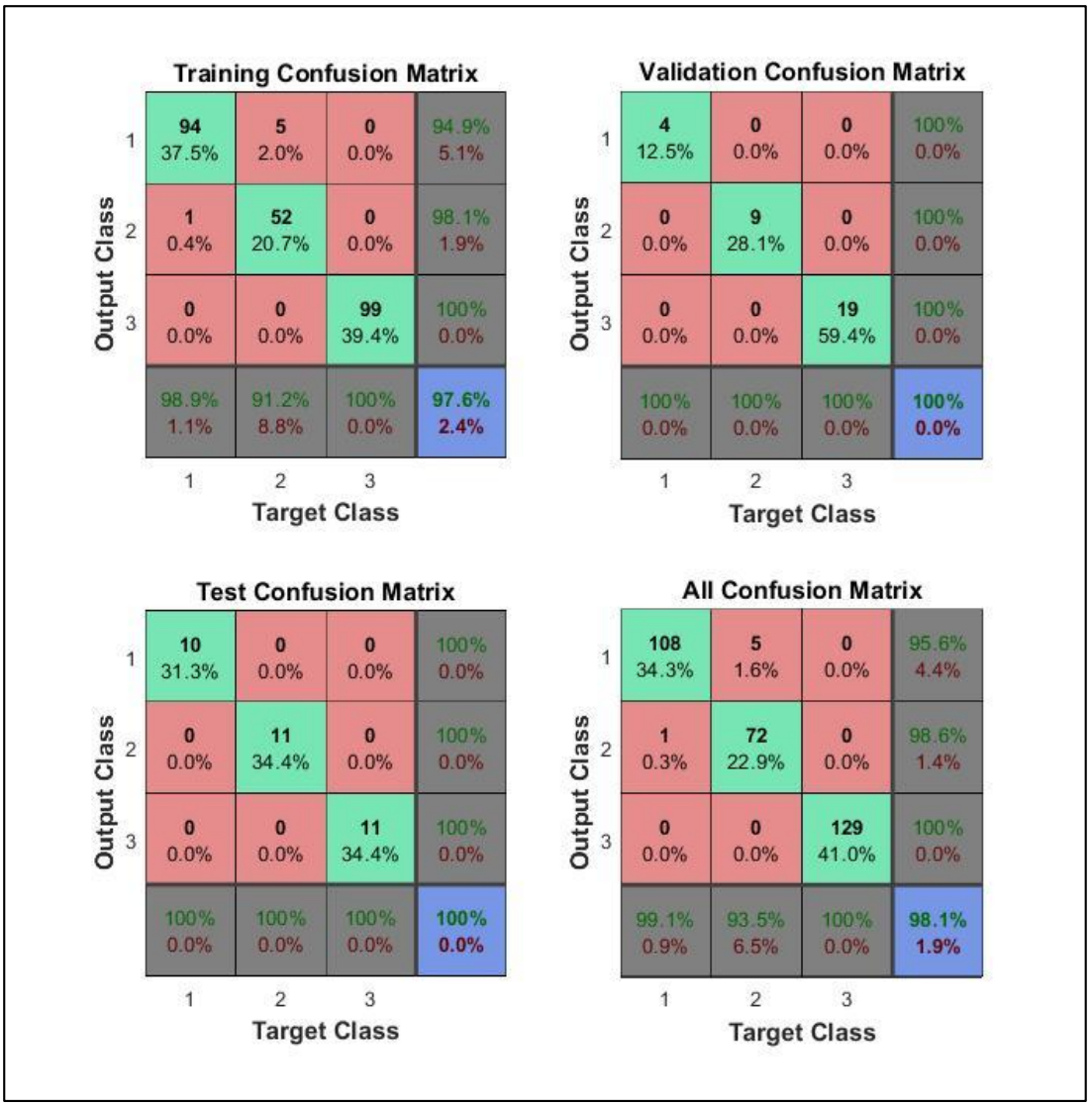
รูปแบบปัจจัย/ แบบจำลอง	ค่าความแม่นยำ		
	ANN	K-NN	SVM
ปัจจัยแบบที่ 1	91.4%	81.6%	88.6%
ปัจจัยแบบที่ 2	93.0%	86.7%	90.5%
ปัจจัยแบบที่ 3	98.1%	92.4%	93.7%

การพัฒนาตัวแบบจำลองที่เหมาะสมกับโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำรูปแบบปัจจัยที่จัดเก็บข้อมูลและตัวแปรของโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญมาทำการทดสอบ โดยเริ่มจากการนำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 ไปทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ ผลการทดสอบพบว่า ตัวแบบ ANN ให้ค่าความถูกต้องที่สูงที่สุดที่ 91.4% รองลงมาเป็นตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องที่ 88.6% และ ตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดคือตัวแบบ K-NN ที่ค่าความถูกต้อง 81.6% ต่อมา ผู้วิจัยได้นำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบต่อทันที พบว่า ตัวแบบ ANN ยังเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 93.0% รองมาคือตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องที่ 90.5% และตัวแบบ K-NN ก็ยังคงให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดที่ 86.7% และสุดท้ายการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่า ตัวแบบ ANN ก็ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องของข้อมูลที่สูงที่สุดอยู่ที่ 98.1% รองลงมายังคงเป็นตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 93.7% และตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องที่ต่ำสุดคือตัวแบบ K-NN ที่ 92.4%



ภาพที่ 4.1 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

เมื่อนำค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยแต่ละรูปแบบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ มาเปรียบเทียบค่าเพื่อให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ผ่านรูปแบบของกราฟเส้น พบว่า รูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ที่มีจำนวน ตัวแปร 14 ตัวแปร ซึ่งเกิดจากแนวคิดการผสานค่าบางตัวในกลุ่มตัวแปรอิสระเนื่องจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก อาจจะทำให้วัดค่าได้ยาก เมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 1.6% ถัดมาหากนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 5.1% และเมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 1.9% เมื่อทำการพิจารณาค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นจากการนำปัจจัยรูปแบบที่ 2 ทดสอบจะเห็นว่าการทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้อัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งเมื่อเทียบกับตัวแบบ ANN กลับตรงข้ามกันเพราะตัวแบบ ANN มีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องที่ต่ำที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่าตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 5.1% ถัดมาทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 5.7% และเมื่อทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 3.2% พิจารณาจากค่าที่ได้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยด้วยตัวแบบ K-NN มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการเรียนรู้ของตัวแบบเพื่อให้เกิดค่าความถูกต้องที่สูงที่สุด ซึ่งหากพิจารณาผลรวมของอัตราความถูกต้องตั้งต้นจากค่าความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ตัวแบบ ANN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 6.7% ต่อมาเป็นตัวแบบ K-NN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 10.8 % และตัวแบบ SVM มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 5.1%



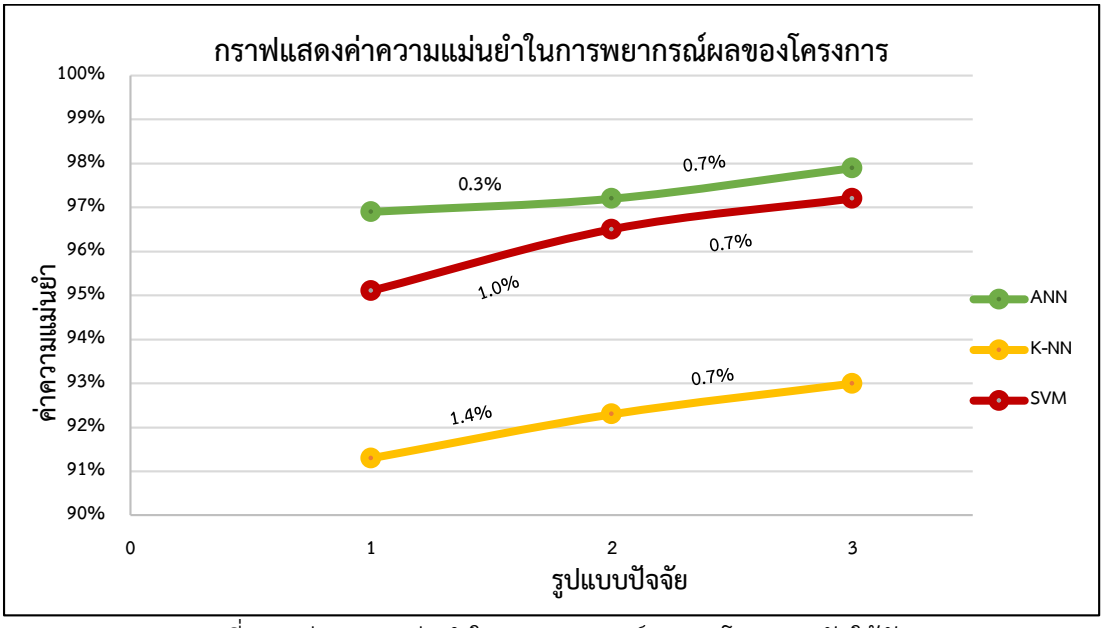
ภาพที่ 4.2 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผล
โครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

จากการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นของการทดสอบรูปแบบปัจจัยจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าตัวแบบ K-NN น่าจะเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในพยากรณ์ แต่เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้องของการพยากรณ์โดยไม่พิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบแต่ละรูปแบบปัจจัย ตัวแบบ ANN ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ผลการพยากรณ์ที่สูงสุดที่ 98.1% และให้ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด ดังภาพที่ 4.2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ที่ทดสอบด้วยตัวแบบ ANN มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.5 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการรับใช้สังคม

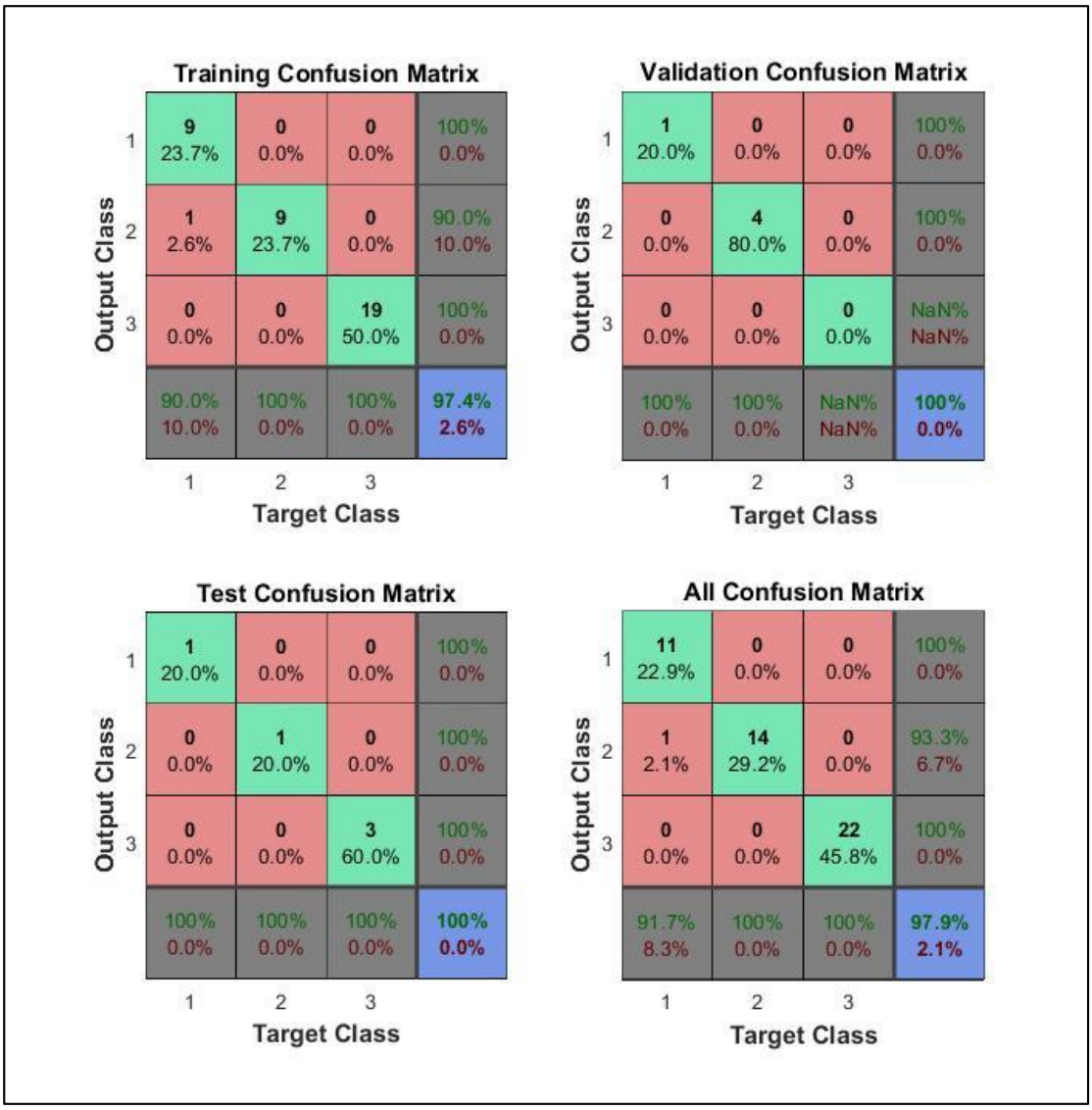
รูปแบบปัจจัย/ แบบจำลอง	ค่าความแม่นยำ		
	ANN	K-NN	SVM
ปัจจัยแบบที่ 1	96.9%	91.3%	95.1%
ปัจจัยแบบที่ 2	97.2%	92.3%	96.5%
ปัจจัยแบบที่ 3	97.9%	93.0%	97.2%

การพัฒนาตัวแบบจำลองที่เหมาะสมกับโครงการประเภทรับใช้สังคม ผู้วิจัยนำรูปแบบปัจจัยที่จัดเก็บข้อมูลและตัวแปรของโครงการประเภทรับใช้สังคมมาทำการทดสอบโดยเริ่มจากการนำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 ไปทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ ผลการทดสอบพบว่า ตัวแบบ ANN ให้ค่าความถูกต้องที่สูงที่สุดที่ 96.9% รองลงมาเป็นตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องที่ 95.1% และ ตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดคือตัวแบบ K-NN ที่ค่าความถูกต้อง 91.3% ต่อมาผู้วิจัยได้นำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบต่อทันที พบว่า ตัวแบบ ANN ยังเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 97.2% รองมาคือตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องที่ 96.5% และตัวแบบ K-NN ก็ยังคงให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดที่ 92.3% และสุดท้ายการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่า ตัวแบบ ANN ก็ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องของข้อมูลที่สูงที่สุดอยู่ที่ 97.9% รองลงมายังคงเป็นตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 97.2% และตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องที่ต่ำสุดคือตัวแบบ K-NN ที่ 93.0%



ภาพที่ 4.3 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการรับใช้สังคม

เมื่อนำค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยแต่ละรูปแบบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ มาเปรียบเทียบค่าเพื่อให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ผ่านรูปแบบของกราฟเส้น พบว่า รูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ที่มีจำนวน ตัวแปร 14 ตัวแปร ซึ่งเกิดจากแนวคิดการผสานค่าบางตัวในกลุ่มตัวแปรอิสระเนื่องจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก อาจจะทำให้วัดค่าได้ยาก เมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 0.3% ถัดมาหากนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 1.0% และเมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 1.4% เมื่อทำการพิจารณาค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นจากการนำปัจจัยรูปแบบที่ 2 ทดสอบจะเห็นว่าการทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้อัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งเมื่อเทียบกับตัวแบบ ANN กลับตรงข้ามกันเพราะตัวแบบ ANN มีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องที่ต่ำที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่าตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 0.7% ถัดมาทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 0.7% และเมื่อทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 0.7% พิจารณาจากค่าที่ได้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยด้วยตัวแบบทั้ง 3 ตัวแบบ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการเรียนรู้ของตัวแบบที่เท่ากันทั้งหมด ซึ่งหากพิจารณาผลรวมของอัตราความถูกต้องตั้งต้นจากค่าความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ตัวแบบ ANN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 1.0% ต่อมาเป็นตัวแบบ K-NN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 1.7% และตัวแบบ SVM มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 2.1%



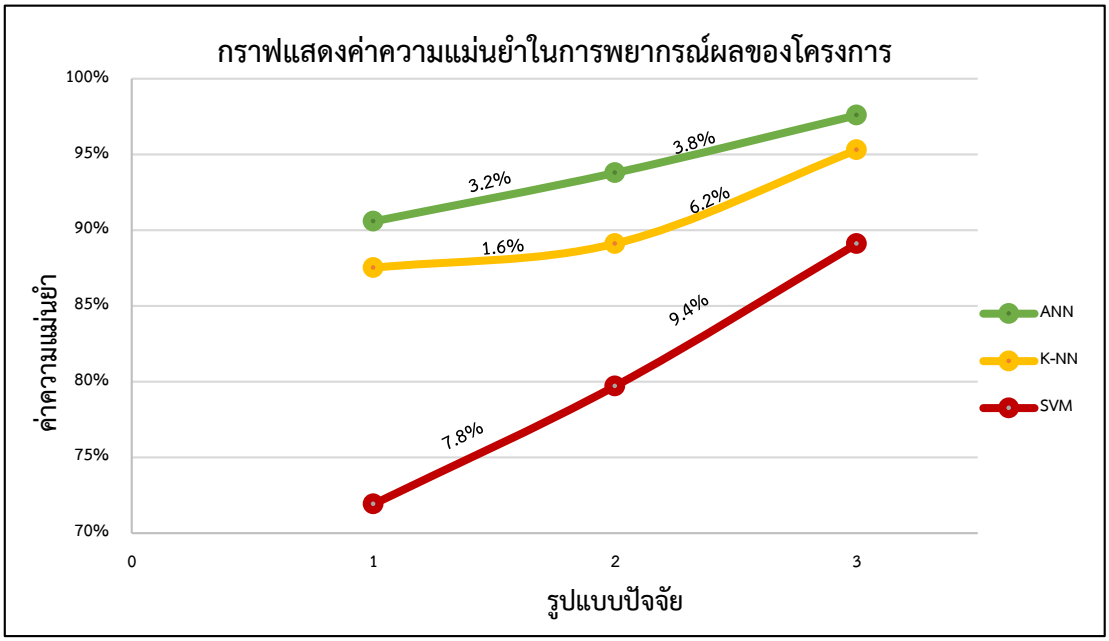
ภาพที่ 4.4 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผล
โครงการรับใช้สังคม

จากการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นของการทดสอบรูปแบบปัจจัยจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าตัวแบบ SVM น่าจะเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในพยากรณ์ แต่เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้องของการพยากรณ์โดยไม่พิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบแต่ละรูปแบบปัจจัย ตัวแบบ ANN ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ผลการพยากรณ์ที่สูงสุดที่ 97.9% และให้ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด ดังภาพที่ 4.4 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ที่ทดสอบด้วยตัวแบบ ANN มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการประเภทรับใช้สังคม

ตารางที่ 4.6 ผลทดสอบค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผลโครงการเสริมสร้างความเข้มแข็ง

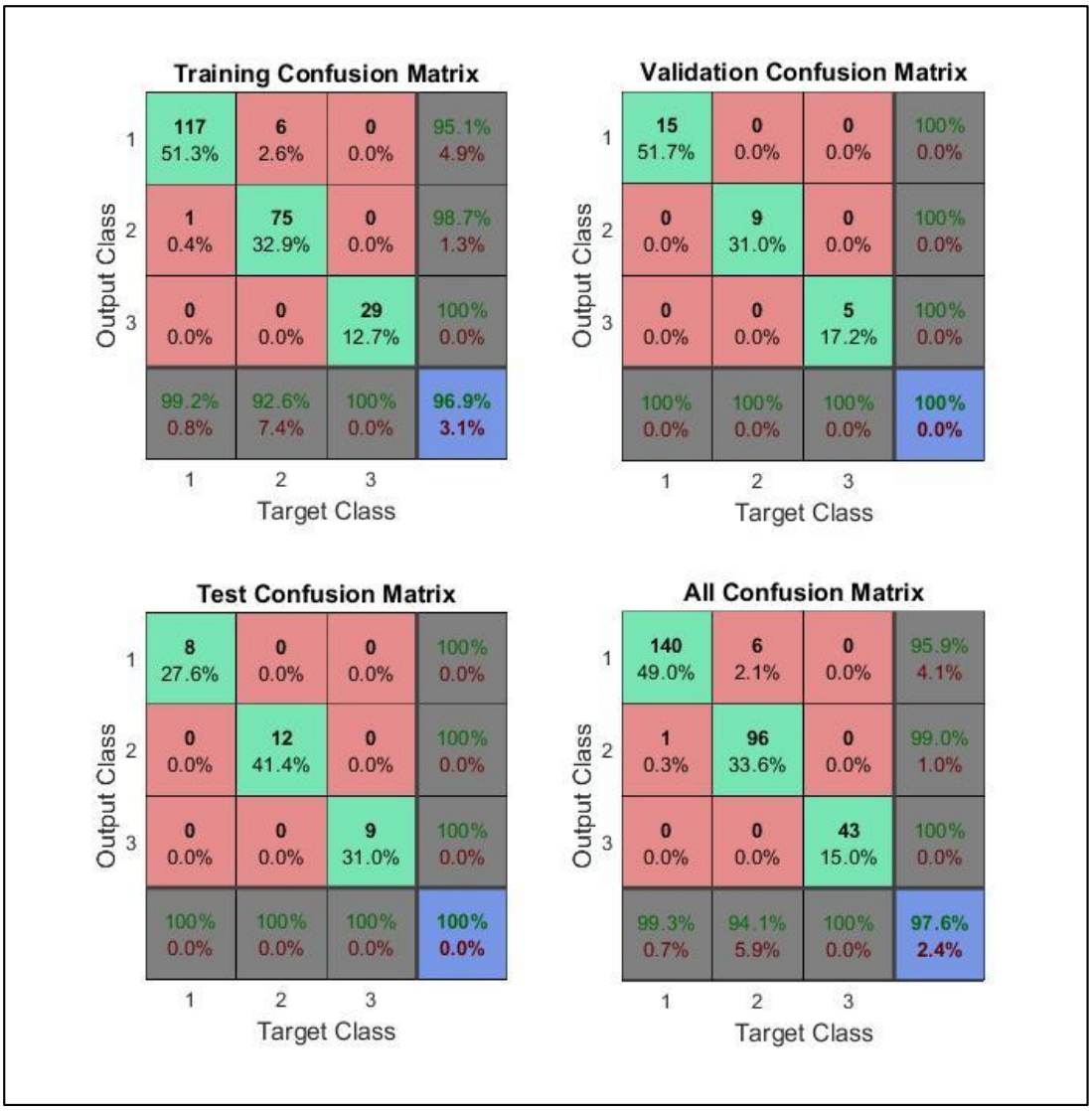
รูปแบบปัจจัย/ แบบจำลอง	ค่าความแม่นยำ		
	ANN	K-NN	SVM
ปัจจัยแบบที่ 1	90.6%	87.5%	71.9%
ปัจจัยแบบที่ 2	93.8%	89.1%	79.7%
ปัจจัยแบบที่ 3	97.6%	95.3%	89.1%

การพัฒนาตัวแบบจำลองที่เหมาะสมกับโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง ผู้วิจัยนำรูปแบบปัจจัยที่จัดเก็บข้อมูลและตัวแปรของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็งมาทำการทดสอบ โดยเริ่มจากการนำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 ไปทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ ผลการทดสอบพบว่า ตัวแบบ ANN ให้ค่าความถูกต้องที่สูงที่สุดที่ 90.6% รองลงมาเป็นตัวแบบ K-NN ให้ค่าความถูกต้องที่ 87.5% และ ตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดคือตัวแบบ SVM ที่ค่าความถูกต้อง 71.9% ต่อมา ผู้วิจัยได้นำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ทดสอบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบต่อทันที พบว่า ตัวแบบ ANN ยังเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 93.8% รองมาคือตัวแบบ K-NN ให้ค่าความถูกต้องที่ 89.1% และตัวแบบ SVM ก็ยังคงให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุดที่ 79.7% และสุดท้ายการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่า ตัวแบบ ANN ก็ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องของข้อมูลที่สูงที่สุดอยู่ที่ 97.6% รองลงมายังคงเป็นตัวแบบ SVM ให้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 95.3% และตัวแบบที่ให้ค่าความถูกต้องที่ต่ำสุดคือตัวแบบ K-NN ที่ 89.1%



ภาพที่ 4.5 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลของโครงการเพื่อสร้างความเข้มแข็ง

เมื่อนำค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยแต่ละรูปแบบด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ มาเปรียบเทียบค่าเพื่อให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องในการพยากรณ์ผ่านรูปแบบของกราฟเส้น พบว่า รูปแบบปัจจัยแบบที่ 2 ที่มีจำนวน ตัวแปร 14 ตัวแปร ซึ่งเกิดจากแนวคิดการผสานค่าบางตัวในกลุ่มตัวแปรอิสระเนื่องจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อย ส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก อาจจะทำให้วัดค่าได้ยาก เมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 3.2% ถัดมาหากนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 1.6% และเมื่อนำไปทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 7.8% เมื่อทำการพิจารณาค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นจากการนำปัจจัยรูปแบบที่ 2 ทดสอบจะเห็นว่าการทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้อัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งเมื่อเทียบกับตัวแบบ ANN กลับตรงข้ามกันเพราะตัวแบบ ANN มีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าความถูกต้องที่ต่ำที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ด้วยตัวแบบทั้ง 3 แบบ พบว่าตัวแบบ ANN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 3.8% ถัดมาทดสอบด้วยตัวแบบ K-NN จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 6.2% และเมื่อทดสอบด้วยตัวแบบ SVM จะให้ค่าความถูกต้องของการพยากรณ์เพิ่มขึ้น 9.4% พิจารณาจากค่าที่ได้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าค่าความถูกต้องจากการทดสอบปัจจัยด้วยตัวแบบ SVM มีอัตราการเพิ่มขึ้นของการเรียนรู้ของตัวแบบเพื่อให้เกิดค่าความถูกต้องที่สูงที่สุด ซึ่งหากพิจารณาผลรวมของอัตราความถูกต้องตั้งต้นจากค่าความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบรูปแบบปัจจัยแบบที่ 1 สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ตัวแบบ ANN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 7.0% ต่อมาเป็นตัวแบบ K-NN มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 7.8 % และตัวแบบ SVM มีอัตราค่าถูกต้องเพิ่มขึ้น 17.2%



ภาพที่ 4.6 Confusion Matrix แสดงค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ผล
โครงการเพื่อสร้างความเข้มแข็ง

จากการพิจารณาอัตราค่าความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นของการทดสอบรูปแบบปัจจัยจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าตัวแบบ SVM น่าจะเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในพยากรณ์ แต่เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้องของการพยากรณ์โดยไม่พิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของความถูกต้องที่ได้จากการทดสอบแต่ละรูปแบบปัจจัย ตัวแบบ ANN ยังคงเป็นตัวแบบที่ให้ผลการพยากรณ์ที่สูงสุดที่ 97.6% และให้ค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด ดังภาพที่ 4.6 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเลือกรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ที่ทดสอบด้วยตัวแบบ ANN มาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง

4.4.2 การเลือกตัวแบบจำลอง

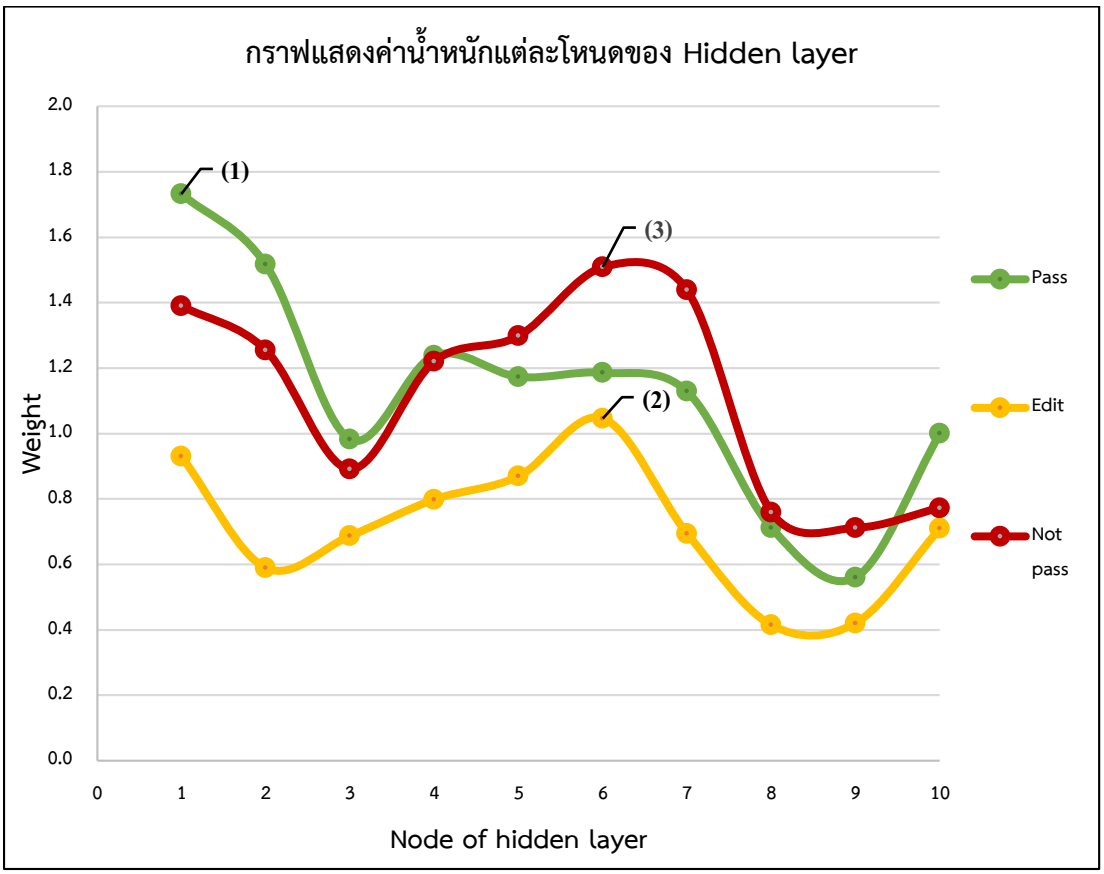
จากแนวความคิดในการปรับค่าปัจจัยเพื่อให้มีความเหมาะสำหรับการพยากรณ์ผลพิจารณาโครงการ ผู้วิจัยสามารถพัฒนาปัจจัยได้ รูปแบบ เมื่อนำรูปแบบปัจจัยไปทดสอบด้วย 3 ให้ 1 ที่ทำการปรับค่าตัวแปรจากปัจจัยแบบที่ 2 เทคนิคการพยากรณ์ที่กำหนดไว้พบว่า ปัจจัยแบบที่ ซึ่งอ้างอิงมาจากกระบ 1 ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ที่สูงกว่าปัจจัยแบบที่วนการพิจารณาแบบดั้งเดิม อีกทั้งเมื่อเทียบกับปัจจัยแบบที่ โดยเน้น 2 ที่พัฒนาและปรับค่าของตัวแปรจากปัจจัยแบบที่ 3 การลดทอนตัวแปรที่วัดผลของข้อมูลได้ยากออกไป ส่งผลทำให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์มีอัตราสูงขึ้น และเป็นรูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในการอ้างอิงเพื่อพยากรณ์ผลลัพธ์ที่ต้องการสำหรับมุมมองในด้านเทคนิคหรือเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์โดยให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ที่สูงที่สุดและเหมาะสมสำหรับการนำพยากรณ์ผลลัพธ์แต่ละประเภทโครงการคือ การพยากรณ์ด้วยเทคนิค ANN

4.5 ผลการประเมินตัวแบบที่เลือก (Evaluation of modeling)

จากการผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะทำให้เห็นว่ารูปแบบปัจจัยของโครงการแบบที่ 3 ที่ทำการปรับค่าเหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้อ้างอิงสำหรับการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการ เมื่อได้รูปแบบปัจจัยทีเหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยได้นำรูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 มาทำการวิเคราะห์หาปัจจัย Input ที่ส่งผลต่อ Output ของผลลัพธ์ ว่า Input ตัวใดส่งผลหรือกระทำให้เกิดผลลัพธ์ดังกล่าวขึ้น

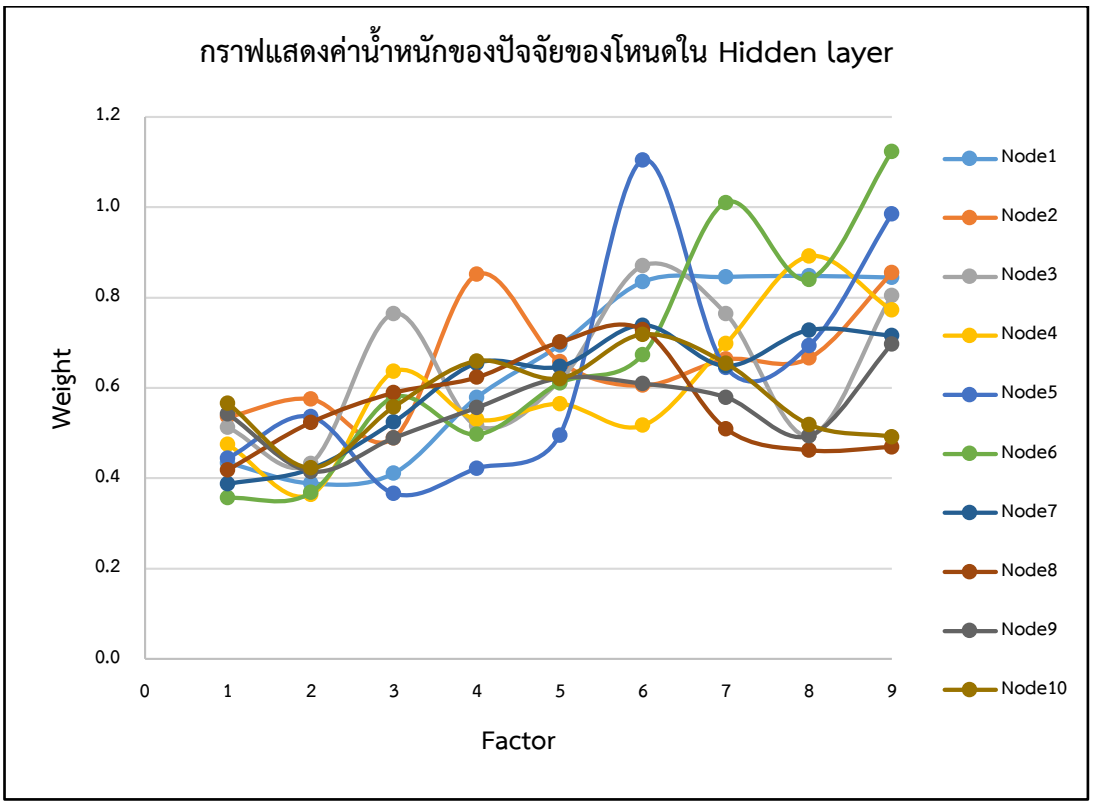
การประเมินปัจจัยที่ในการพยากรณ์ในงานวิจัยนี้มีความแตกต่างจากงานวิจัยอื่นตรงที่ผู้วิจัยจะทำการฝึกสอนโมเดล Neural network จำนวน 10 รอบ ซึ่งการฝึกสอนแต่ละครั้งจะส่งผลให้มีค่าน้ำหนักภายในโครงข่ายประสาทเทียมที่แตกต่างกัน แต่ให้ค่าการพยากรณ์ที่เหมือนกัน (รายละเอียด ภาคผนวก ก) สาเหตุหลักที่ผู้วิจัยต้องการทดสอบหลายรอบอันเนื่องจากผู้วิจัยมีแนวคิดว่าหากเราเลือกเฉพาะค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดมาสรุปผล ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด แต่ถ้าเราทดสอบหลายๆ ครั้งแล้วเอาค่าน้ำหนักของแต่ละครั้งมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ย ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะมีความน่าเชื่อถือสูง เมื่อผู้วิจัยได้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลออกมา ค่าน้ำหนักที่ได้บางตัวจะเป็นค่าติดลบ หากนำค่าน้ำหนักที่ได้มาพิจารณาทันทีอาจจะมีการคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ค่อนข้างสูง ผู้วิจัยจึงได้นำผลลัพธ์ของค่าน้ำหนักที่ได้มาทำการหาค่าสัมบูรณ์เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่เป็นบวกทั้งหมด เมื่อได้ค่าน้ำหนักในลักษณะที่ต้องการแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์หาค่าของข้อมูลโดยที่จะทำการพิจารณาในส่วนของค่าน้ำหนักของ Hidden layer ที่ส่งผ่านไปยัง Output ก่อนจึงจะทำการพิจารณาในส่วนของค่าน้ำหนักของ Input ที่ส่งผ่านไปยัง Hidden layer การพิจารณาค่าน้ำหนักในลักษณะนี้ผู้วิจัยได้แนวความคิดมาจาก Salesman theory ที่ให้แนวความคิดในลักษณะของการพิจารณา

ผลลัพธ์ปลายทางที่ดีที่สุดก่อนแล้วค่อยย้อนกลับมาดูปัจจัยที่ส่งผลให้ได้รับผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้นออกมา แนวคิดการพิจารณาค่าน้ำหนักของผลลัพธ์จะทำให้เราเห็นได้ชัดว่า Hidden layer ตัวไหนที่มีผลให้ผลลัพธ์ของเราออกมาเป็นผ่าน แก้ไข หรือไม่ผ่าน เมื่อได้ค่าของ Hidden layer มาเราจึงถอยกลับดูว่าปัจจัยที่มีผลต่อ Hidden layer ตัวนั้นมากที่สุดคือตัวใด



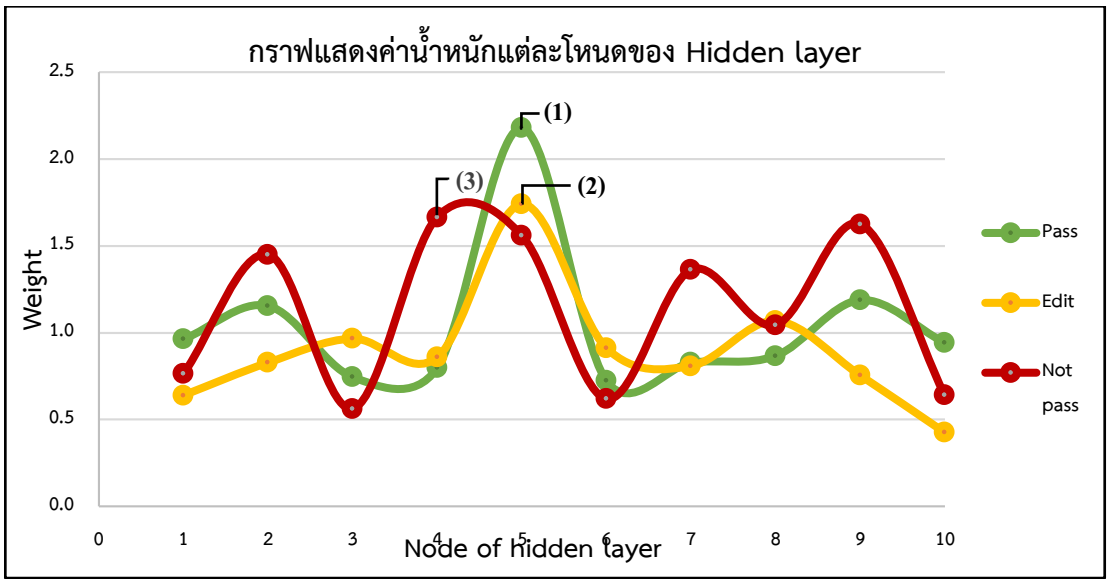
ภาพที่ 4.7 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ

จากภาพที่ 4.7 กราฟแสดงค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ จะทำให้เห็นว่าโหนดภายใน Hidden layer ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดซึ่งจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผ่าน คือ โหนด 1(จุดที่ 1) ส่วนโหนดที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแก้ไขและไม่ผ่าน เป็นโหนดเดียวกันคือ โหนด 6 (จุดที่ 2,3)



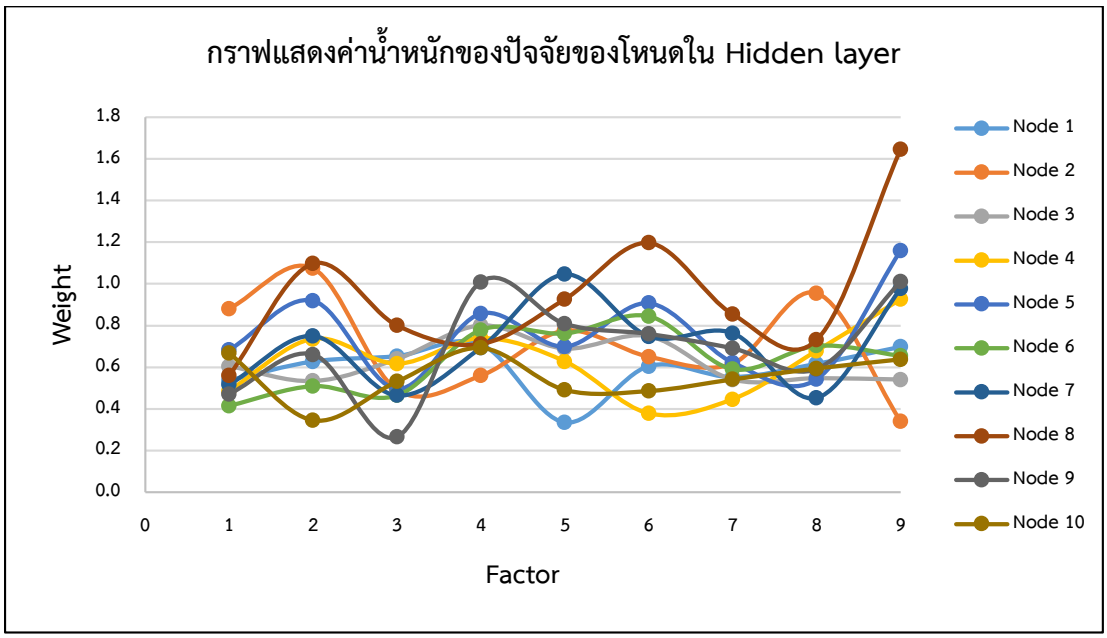
ภาพที่ 4.8 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของโครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญ

โครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญมีสถานะผ่านคือ1.ปัจจัยผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน 2.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ และ .3ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการมีสถานะแก้ไขหรืออาจจะทำให้ไม่ผ่าน อ 3นดับ คือ1. ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ 2.ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์และ 3. ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน



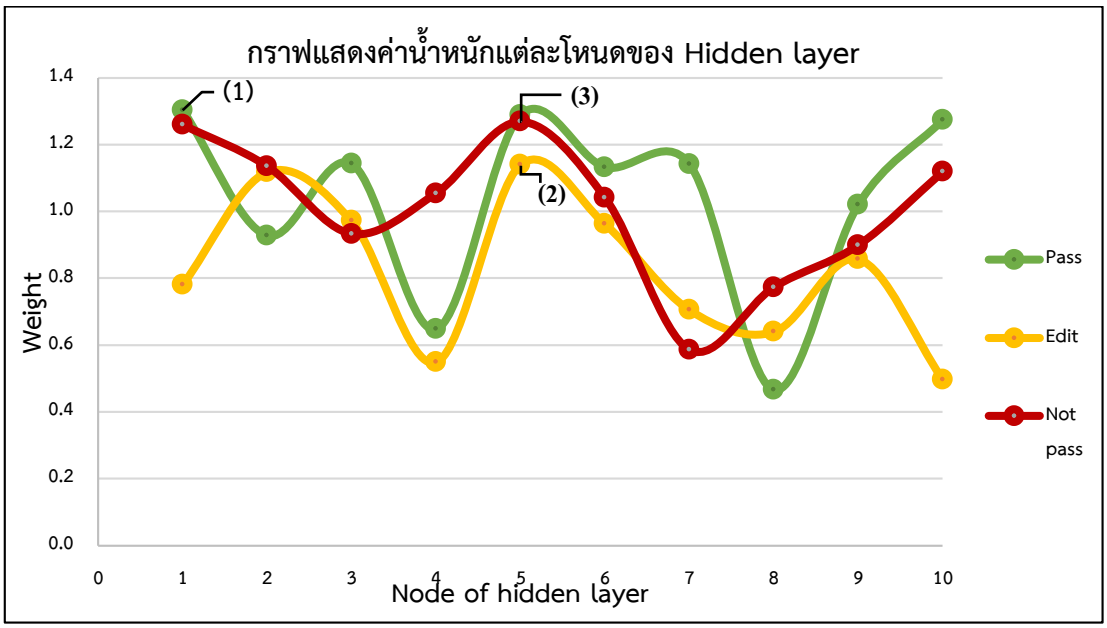
ภาพที่ 4.9 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทรับใช้สังคม

จากภาพที่ 4.9 กราฟแสดงค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทรับใช้สังคม จะทำให้เห็นว่าโหนดภายใน Hidden layer ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดซึ่งจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผ่านและแก้ไข คือ โหนด 5(จุดที่ 1,2) ส่วนโหนดที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นไม่ผ่าน คือ โหนด 4 (จุดที่ 3)



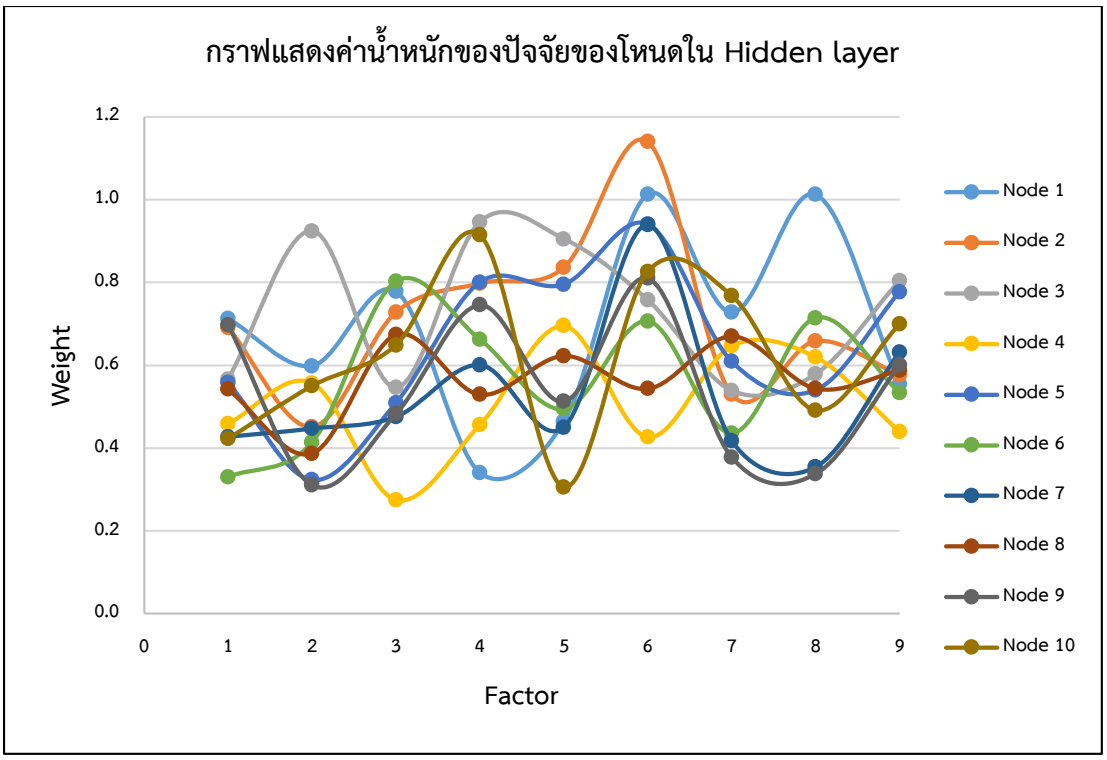
ภาพที่ 4.10 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของโครงการประเภทรับใช้สังคม

จากภาพที่ 4-10 สามารถสรุปได้ว่าปัจจัย 3 อันดับที่ส่งผลทำให้โครงการประเภทรับใช้สังคมมีสถานะผ่านหรือแก้ไขคือ 1.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ 2.ปัจจัยจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ และ 3. ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการมีสถานะไม่ผ่าน 3 อันดับ คือ 1.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ 2.ปัจจัยการประเมินด้านคุณลักษณะพิเศษ และ 3.ปัจจัยจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ



ภาพที่ 4.11 กราฟค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง

จากภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output ของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็งจะทำให้เห็นว่าโหนดภายใน Hidden layer ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดซึ่งจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผ่าน คือ โหนด 1(จุดที่ 1) ส่วนโหนดที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแก้ไขหรือไม่ผ่าน คือ โหนด 5 (จุดที่ 2,3)



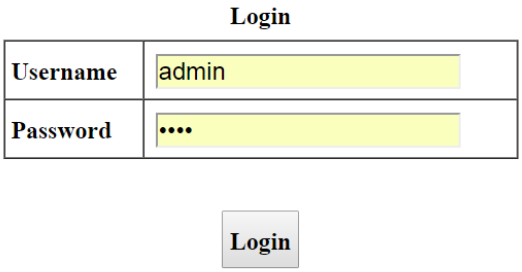
ภาพที่ 4.12 กราฟค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer ของโครงการประเภทสร้างความเข้มแข็ง

จากภาพที่ 4.12 สามารถสรุปได้ว่าปัจจัย 3 อันดับที่ส่งผลทำให้โครงการประเภทสร้างความเข้มแข็งมีสถานะผ่านคือ 1.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ 2.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ และ 3. ปัจจัยจำนวนวันและสถานที่จัดโครงการ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการมีสถานะแก้ไขหรือไม่ผ่าน 3 อันดับ คือ 1.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ 2.ปัจจัยการประเมินด้านคุณลักษณะพิเศษ และ 3.ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ

4.6 ระบบจากการนำตัวแบบไปใช้งาน (Deployment system)

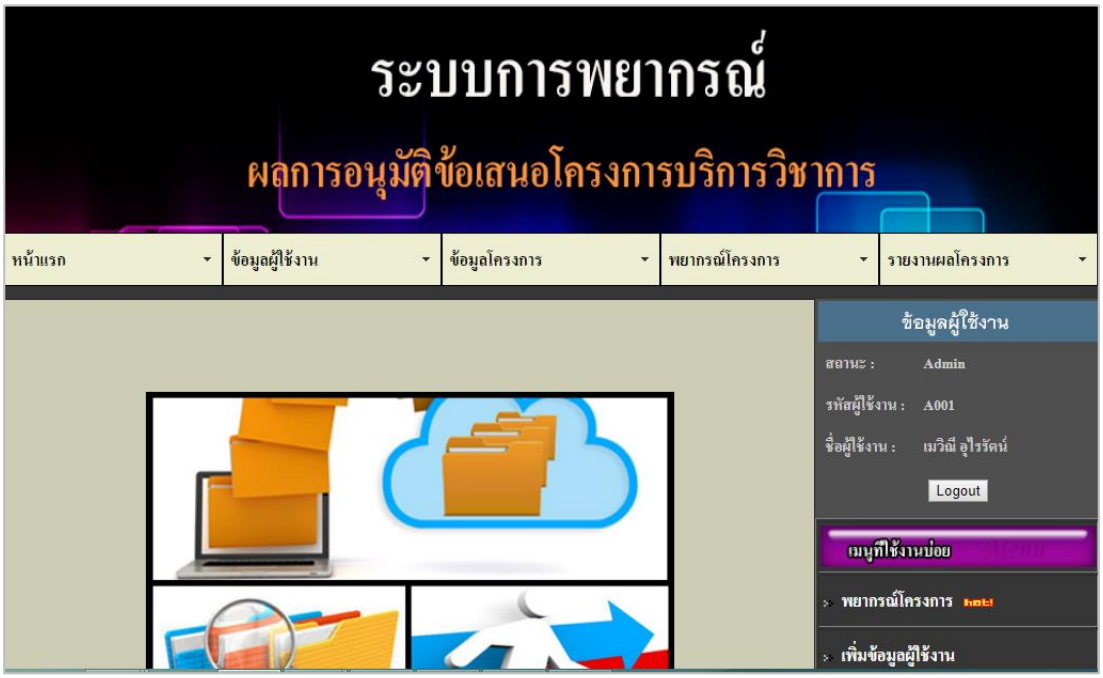
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ จะแบ่งการทำงานตามสิทธิ์ของผู้ใช้งานในการเข้าถึงระบบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งได้ผลจากการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

4.6.1 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ 4.13 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

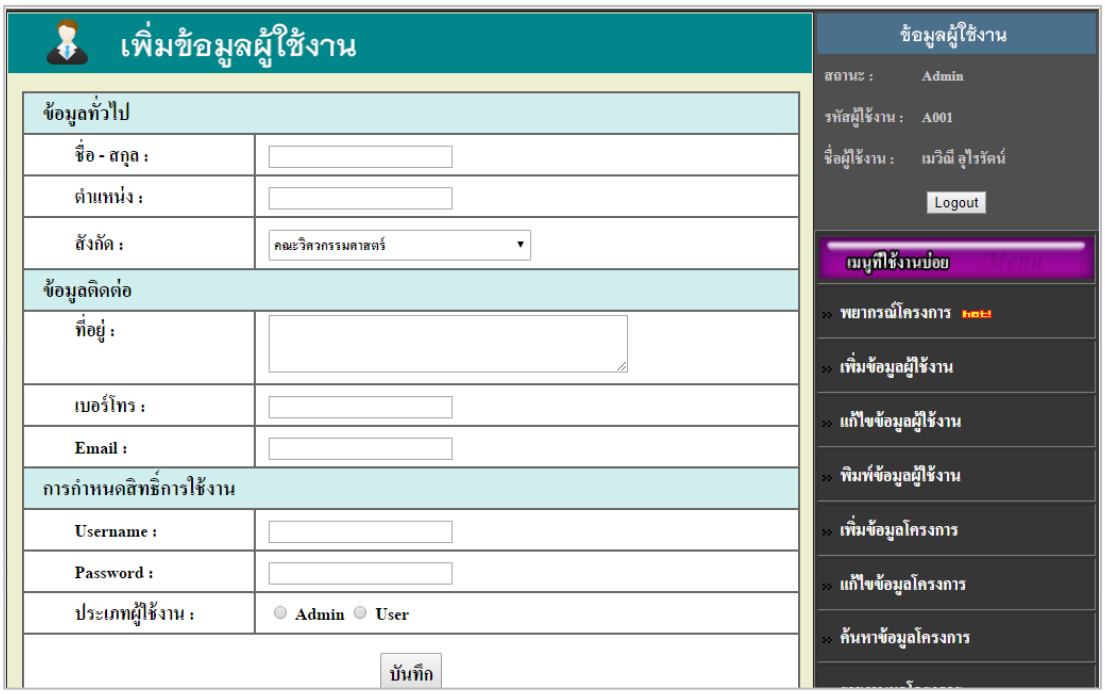
ผู้ใช้งานจะต้องทำการลงชื่อเข้าใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ ด้วย Username และ Password ก่อนจึงจะสามารถใช้งานระบบได้



ภาพที่ 4.14 หน้าแรกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เมื่อทำการลงชื่อเข้าใช้ระบบอย่างสมบูรณ์แล้วจะปรากฏหน้าต่างของระบบ ซึ่งจะมีการแสดงสถานะของผู้ใช้งานทางด้านขวามือของระบบ หากต้องการออกจากระบบให้ทำการกดปุ่ม Logout

4.6.2 ข้อมูลผู้ใช้งาน

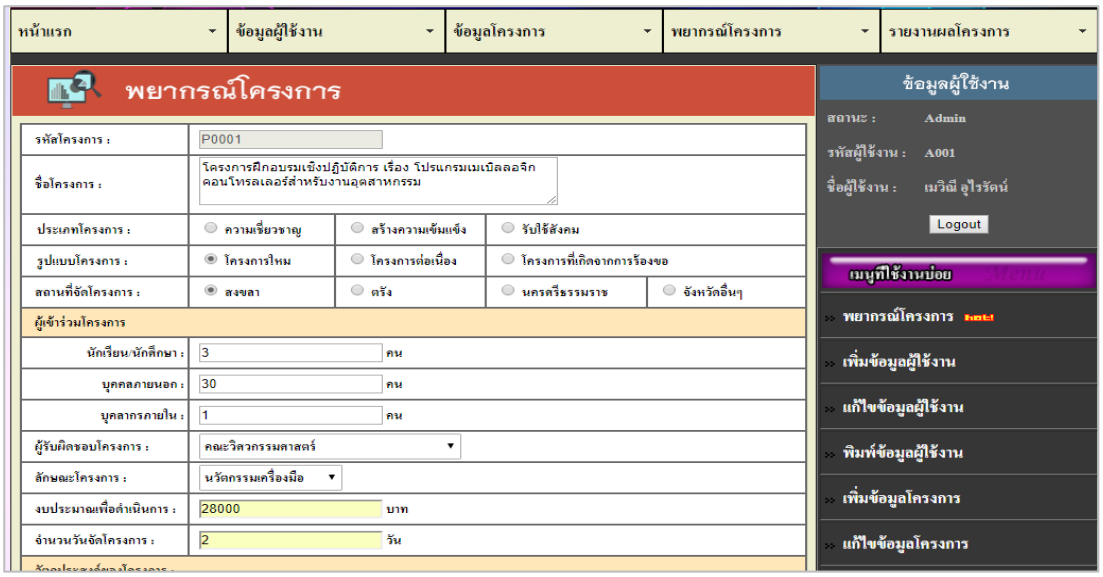


ภาพที่ 4.15 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน

ผู้ที่สามารถใช้งานหน้าข้อมูลผู้ใช้งานคือผู้ดูแลระบบ ซึ่งในการเพิ่ม แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบ อีกทั้งยังเป็นผู้กำหนดการเข้าใช้งาน กำหนดชื่อผู้ใช้งานและกำหนดรหัสผ่านให้แก่ผู้ใช้งาน ในหน้าต่างผู้ดูแลระบบจำเป็นจะต้องกรอกข้อมูลดังภาพที่ 4.15 เมื่อเสร็จสิ้นแล้วทำการบันทึกข้อมูล รายละเอียดของผู้ใช้งานจะถูกส่งไปบันทึกยังฐานข้อมูลที่กำหนดไว้

4.6.3 ข้อมูลโครงการ

ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานหน้าข้อมูลโครงการการเพิ่มโครงการ แก้ไขโครงการและค้นหาโครงการ เมื่อบันทึกข้อมูลโครงการในหน้าที่โครงการจะทำการพยากรณ์ผลและเก็บรวบรวมเอไว้ในฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถดูผลการพยากรณ์ได้



ภาพที่ 4.16 หน้าต่างการเพิ่มข้อมูลโครงการ

4.6.4 การพยากรณ์โครงการ

หากผู้ใช้งานมีสถานะผู้ใช้งานเป็น User ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้เพียง 2 เมนูคือการพยากรณ์โครงการและรายงานโครงการ การใช้งานเบื้องต้นคือให้ทำการกรอกรหัสโครงการที่ต้องการดูผลการพยากรณ์หลังจากการนั้นจะปรากฏหน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โครงการ ซึ่งจะแสดงชื่อโครงการและผลการพยากรณ์รวมถึงรายละเอียดต่างๆที่มีผลต่อผลการพยากรณ์เพื่อให้ผู้ใช้งานนำข้อคิดเห็นนี้ไปปรับปรุงแก้ไขโครงการแล้วทำการส่งมาเพื่อขอรับงบประมาณก่อนหมดระยะเวลาที่กำหนดโครงการ

ภาพที่ 4.17 หน้าต่างแสดงผลการพยากรณ์โครงการ

4.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การประเมินผลระบบเพื่อหาความพึงพอใจของระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบเพื่อหาความพึงพอใจของระบบโดยมีผลประเมินระบบจำนวน 5 คน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7 ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจต่อระบบผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ผ่านแบบสอบถาม แบ่งย่อยออกเป็นการประเมินทั้งหมด 7 ด้าน เพื่อวิเคราะห์หาความพึงพอใจในแต่ละด้านที่ผู้ใช้งานมีต่อระบบ

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบ

	เพศ	**ตำแหน่ง**	**สังกัด**
ผู้ทดสอบคนที่ 1	ชาย	นักวิชาการคอมพิวเตอร์	หน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคม
ผู้ทดสอบคนที่ 2	หญิง	นักวิชาการศึกษา	สำนักงานอธิการบดี
ผู้ทดสอบคนที่ 3	หญิง	อาจารย์	คณะเทคโนโลยีการจัดการ
ผู้ทดสอบคนที่ 4	ชาย	อาจารย์	คณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ทดสอบคนที่ 5	ชาย	อาจารย์	วิทยาลัยการโรงแรมและการท่องเที่ยว

4.7.1 ด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability)

เป็นการประเมินผลว่า ผู้ใช้ใหม่ที่เห็นระบบครั้งแรกสามารถที่จะเรียนรู้ว่าจะใช้งานระบบอย่างไร ได้อย่างรวดเร็วทันทีที่เห็น ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability)

รายการประเมินความพึงพอใจ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ระบบมีความง่ายต่อการใช้งาน	4.20	0.84	ดี
2. แต่ละส่วนภายในระบบมีการออกแบบที่ดี เข้าใจง่าย	4.40	0.55	ดี
3. สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบโดยไม่จำเป็นต้องเปิดดูคู่มือการใช้งาน	4.00	0.71	ดี
4. ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบได้อย่างสมบูรณ์ตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้งาน	4.00	1.00	ดี
สรุป	**4.15**	**0.42**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability) อยู่ในระดับดี

4.7.2 ด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency)

เป็นการประเมินผลผู้ใช้ระบบที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบแล้ว ว่าสามารถใช้ระบบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)

รายการประเมินความพึงพอใจ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ระบบสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	4.00	0.71	ดี
2. ระบบสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว	4.00	1.00	ดี
3. ระบบสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำ	4.40	0.55	ดี
4. ระบบสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้ตรงตามที่ผู้ใช้ต้องการ	4.40	0.55	ดี
สรุป	**4.20**	**0.27**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency) อยู่ในระดับดี

4.7.3 ด้านการจดจำลักษณะการใช้งาน (Memorability)

เป็นการประเมินผลว่าผู้ใช้งานสามารถจดจำลักษณะการใช้งานระบบ และจดจำรายละเอียดของรูปแบบระบบที่ได้ทำการพัฒนาได้มากน้อยเพียงใด ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการจดจำลักษณะ (Memorability)

รายการประเมินความพึงพอใจ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ผู้ใช้สามารถจดจำวิธีการใช้งานระบบได้โดยง่าย	4.40	0.55	ดี
2. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบระบบ	3.60	0.89	ดี
3. รองรับการใช้งานของผู้ใช้หลากหลายประเภท	4.00	1.00	ดี
สรุป	**4.00**	**0.67**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านการจดจำลักษณะการใช้งาน (Memorability) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ

0.67 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านการจดจำลักษณะการใช้งาน (Memorability) อยู่ในระดับดี

4.7.4 ด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality)

เป็นการประเมินผลของระบบในด้านฟังก์ชั่นการทำงานส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้ดำเนินการใช้งานอย่างต่อเนื่อง ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality)

รายการประเมินความพึงพอใจ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ฟังก์ชั่นการใช้งานระบบภาพรวมใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	3.60	0.55	ดี
2. ฟังก์ชั่นการทำงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.84	ดี
3. ฟังก์ชั่นในการแสดงผลสามารถตีความเพื่อนำไปใช้งานได้ง่าย	3.60	0.89	ดี
สรุป	**3.80**	**0.30**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality) อยู่ในระดับดี

4.7.5 ด้านการลดข้อผิดพลาดภายในระบบ (Few Errors)

ระบบที่ดีผู้ใช้จะต้องพบกับข้อผิดพลาดน้อย และเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นในระบบ ระบบต้องเสนอทางออกให้กับผู้ใช้งานเสมอ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านการลดข้อผิดพลาด (Few Errors)

รายการประเมินความพึงพอใจ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ระบบใช้งานได้อย่างราบรื่นไม่มีข้อผิดพลาด	3.80	0.45	ดี
2. มีการจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
3. สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในระยะเวลาอันรวดเร็ว	4.00	1.00	ดี
สรุป	**4.13**	**0.18**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านการลดข้อผิดพลาดภายในระบบ (Few Errors) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency) อยู่ในระดับดี

4.7.6 ด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness)

การประมวลผลลัพธ์จะต้องให้ความสำคัญกับความถูกต้องเป็นอันดับต้น หากผู้ใช้งานมีการพยากรณ์ผลลัพธ์ที่ลักษณะใกล้เคียงกันผลลัพธ์ต้องสอดคล้องกับสิ่งที่ป้อนเข้าไป ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness)

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความถูกต้องของข้อมูลภายในระบบ	3.60	0.55	ดี
2. ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้	3.80	1.10	ดี
สรุป	**3.70**	**0.76**	**ดี**

สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness) อยู่ในระดับดี

4.7.7 ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction)

ระบบที่ผู้ใช้งานแล้วมีความพอใจ หากเป็นระบบงานก็สามารถทำงานได้ลุล่วง และที่สำคัญผู้ใช้จะต้องใช้แล้วมีความรู้สึกไม่กดดัน หรือว่าระบบใช้ยาก ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 สรุปผลประเมินความพึงพอใจต่อระบบด้านความพึงพอใจการใช้งาน (Satisfaction)

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ระบบมีการโต้อบกับผู้ใช้เป็นอย่างดี	4.00	1.22	ดี
2. ผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจได้เป็นอย่างดี	3.40	0.89	ปานกลาง
3. ระบบมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำไปใช้งานจริง	3.80	1.10	ดี

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
4. ความเหมาะสมในการวางรูปแบบองค์ประกอบของระบบ	2.60	0.89	ปานกลาง
5. ในภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบระดับใด	3.80	0.84	ดี
สรุป	**3.52**	**0.58**	**ดี**

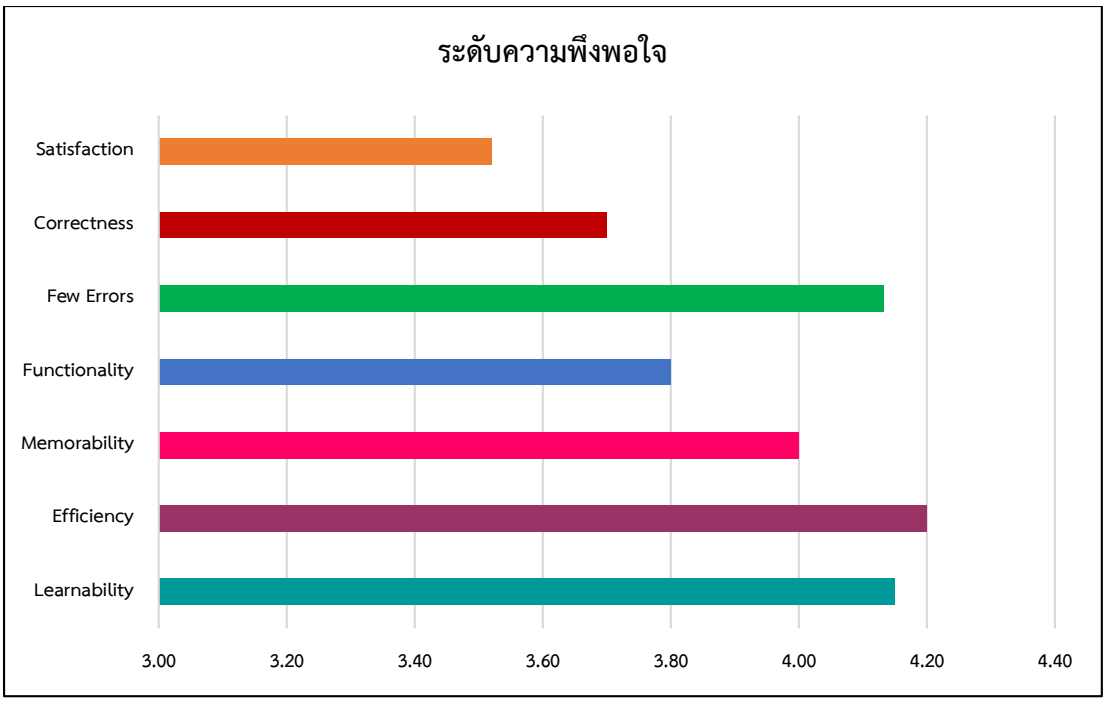
สรุปผลจากการทดสอบระดับความพึงพอใจด้านความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction) ผลการทดสอบที่ได้พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระบบด้านความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction) อยู่ในระดับดี

4.7.8 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ

การประเมินผลระบบจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติมาเกี่ยวข้อง เพื่อแสดงให้เห็นค่าที่ชัดเจน ดังตารางที่ 4.15 ผู้วิจัยได้นำผลประเมินความพึงพอใจทั้ง 7 ตัวชี้วัด มาทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินผลระบบในภาพรวม

ตารางที่ 4.15 ผลการวัดประสิทธิภาพความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ (Usability)

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability)	4.15	0.42	ดี
2. ด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency)	4.20	0.27	ดี
3. ด้านการจดจำลักษณะการใช้งาน (Memorability)	4.00	0.67	ดี
4. ด้านฟังก์ชั่นการใช้งานระบบ (Functionality)	3.80	0.30	ดี
5. ด้านการลดข้อผิดพลาดภายในระบบ (Few Errors)	4.13	0.18	ดี
6. ด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness)	3.70	0.76	ดี
7. ความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction)	3.52	0.58	ดี
สรุป	3.93	0.45	ดี



ภาพที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้งานระบบต่อปัจจัยแต่ละตัวชี้วัด

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ ตารางที่ 4.15 พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจด้านการใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (Efficiency) สูงที่สุด อยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ 4.20 รองลงมาเป็นด้านด้านการเรียนรู้การใช้งาน (Learnability) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ 4.15 ตามด้วยด้านการลดข้อผิดพลาดภายในระบบ (Few Errors) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ 4.00 ซึ่งมีผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมโยการเอาค่าจากตัวชี้วัดทั้ง 7 ด้านมาหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจต่อระบบที่ระดับค่าเฉลี่ย 3.93 จัดว่าผู้ใช้งานพึงพอใจต่อระบบในระดับดี

เมื่อทำการพิจารณาค่ากระจายตัวของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจพบว่าตัวชี้วัดด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ (Correctness) มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด ที่ S.D = 0.76 แต่เมื่อพิจารณาภาพรวมของปัจจัยตัวอื่น ค่าเบี่ยงเบนดังกล่าวยังคงอยู่ในระดับที่รับได้ อีกทั้งค่าเบี่ยงเบนดังกล่าวก็ไม่ได้กระโดดสูงจากค่าตัวชี้วัดตัวอื่นมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานที่มีความแตกต่างกันจะให้ความคิดเห็นที่แตกต่าง จึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลโดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อให้ได้คำแนะนำที่แตกต่างเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบต่อไป

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

จากการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้ขั้นตอนวิธีการทำเหมืองข้อมูลในการค้นหาและสกัดความรู้จากข้อมูลการพิจารณาที่เก็บรวบรวมไว้เพื่อนำมาประยุกต์และพัฒนาเป็นระบบที่จะช่วยในการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการดำเนินงานผู้วิจัยได้มีการประยุกต์ใช้กระบวนการทำเหมืองข้อมูลคือ CRISP-DM ซึ่งเป็นมาตรฐานการทำเหมืองข้อมูลที่นิยมใช้และให้การยอมรับว่าช่วยให้การทำเหมืองข้อมูลมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ผู้วิจัยได้นำแนวทางดังกล่าวมาประยุกต์ใช้งานวิจัย สามารถสรุปผลดังนี้

5.1.1 ตัวแปรหรือปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาอนุมัติโครงการบริการ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการรวมถึงการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับการทำวิจัยโดยตรงจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านกระบวนการพิจารณา ขั้นตอน หลักเกณฑ์ ข้อกำหนดต่างๆ เชื่อมโยงกับการผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลที่ใช้กระบวนการ CRISP-DM พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการพิจารณาอนุมัติโครงการบริการแต่ละประเภทจะแตกต่างกัน แจกแจงและเรียงลำดับปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติโครงการดังนี้

1. โครงการบริการวิชาการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญให้แก่บุคลากร
    1. ปัจจัยผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน
    2. ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ
    3. ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์
2. โครงการบริการวิชาการประเภทรับใช้สังคม
    1. ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ
    2. ปัจจัยจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ
    3. ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์
3. โครงการบริการวิชาการประเภทสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน
    1. ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ

2. ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ

3. ปัจจัยจำนวนวันและสถานที่จัดโครงการ

5.1.2 แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผลการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ

จากผลการศึกษาตัวแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและเปรียบเทียบค่าความถูกต้องและแม่นยำในการพยากรณ์จำนวน 3 ตัวแบบ คือ Artificial Neural Networks, K-Nearest Neighbour และ *Support Vector Machine โดยใช้ค่าของรูปแบบปัจจัยที่ได้ทำการคัดเลือกไว้คือ 9 ปัจจัยในการทดสอบกับตัวแบบดังกล่าว ผลลัพธ์ที่ได้คือ* Artificial Neural Networks ให้ค่าแม่นยำในการพยากรณ์ที่สูงที่สุด โครงการประเภทสร้างความเชี่ยวชาญให้แก่บุคลากรให้ค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 98.1 โครงการบริการวิชาการประเภทรับใช้สังคมให้ค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 98.4 และโครงการบริการวิชาการประเภทสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน ให้ค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 97.9

ผู้วิจัยได้ทำการเลือก Artificial Neural Networks เป็นตัวแบบในการสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ผลการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ อีกทั้งยังมีการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบซึ่งอยู่ในรูปแบบของค่าน้ำหนักมาทำการประมวลผลเพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการพิจารณา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการนำเสนอแนวคิดการพิจารณาค่าน้ำหนักที่ Hidden layer ส่งมายัง Output ก่อนจึงจะทำการพิจารณาค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งมายัง Hidden layer เพื่อให้ผลลัพธ์ของปัจจัยที่มีค่าความใกล้เคียงกับผลการพิจารณาจริง ผลการปรากฏว่าค่าน้ำหนักและปัจจัยที่ได้จากกระบวนการพิจารณาดังมีความสอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ค่อนข้างสูง

5.1.3 การประเมินผลระบบ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล สามารถนำไปประยุกต์เข้ากับระบบอื่นๆในองค์กรได้เป็นอย่างดี โดยระบบจะมีส่วนเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลที่ทำการพยากรณ์กับข้อมูลผลการพิจารณาจริงเพื่อไม่ให้กระทบกับคลังข้อมูลขององค์กร ซึ่งการนำระบบการพยากรณ์นี้ไปใช้จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจทั้งผู้รับผิดชอบโครงการที่ต้องทราบผลการพิจารณาล่วงหน้า และช่วยในการตัดสินใจของทั้งผู้ใช้ระบบและผู้พิจารณาโครงการให้มีความรวดเร็วมากขึ้น และช่วยในการสนับสนุนองค์กรมีประสิทธิภาพในการทำงานที่มากขึ้น เพื่อมีการตัดสินใจที่รวดเร็วขึ้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการเตรียมข้อมูล เนื่องจากองค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลเอาไว้หลากหลายแหล่งรวมถึงข้อมูลที่จะใช้โดยส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบเอกสารซึ่งไม่พร้อมสำหรับการนำมาใช้งานในทันที รวมถึงการนำข้อมูลแต่ละส่วนในการวิจัยต้องให้ผู้รับผิดชอบส่วนนั้นอนุญาตก่อนจึงจะทำการนำมาใช้ในการวิจัยได้

แนวทางในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรค คือ ทำการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโครงการในแต่ละปี รวมถึงให้คำแนะนำแก่ผู้รับชอบในส่วนงานที่เกี่ยวข้องให้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูลแทนที่การจัดทำหรือดำเนินการข้อมูลในรูปแบบเอกสาร เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว ลดภาระและเวลาในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการรวมข้อมูลที่มาจากหลากหลายแหล่งที่มา

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเลือกตัวแบบในการทดสอบควรจะมีการเลือกตัวแบบหลายๆตัวแบบ แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้ ไม่ควรเฉพาะเจาะจงหรือเลือกเพียง 1 ชนิด เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่เท่ากันเสมอไป

2. การรวบรวมข้อมูลปัจจัยจะใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากโดยส่วนมากข้อมูลจะอยู่หลากหลายแหล่งที่มาดังนั้น หากมีขั้นตอนได้ที่สามารถทำควบคู่กันได้ก็ควรดำเนินการควบคู่กันไป

5.4 แนวทางการวิจัยต่อไป

การนำงานวิจัยนี้ไปต่อยอดหรือนำไปใช้ยังองค์กรที่แตกต่างอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมตัวแปรที่สอดคล้องกับองค์กรนั้นๆเพื่อให้ผลการพยากรณ์มีค่าความแม่นยำที่มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] H. E. Commission, คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ปี 2553. .

[2] ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, “ความหมายของการบริการวิชาการ,” 2014.

[3] S. Pilabutr, “การทำเหมืองข้อมูลเพื่อทำนายผลการศึกษา.”

[4] C. Shearer, H. J. Watson, D. G. Grecich, L. Moss, S. Adelman, K. Hammer, and S. a Herdlein, “The CRISP-DM model: The New Blueprint for Data Mining,” J. Data Warehous., vol. 5, no. 4, pp. 13–22, 2013.

[5] เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดา, “กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ทางด้านการศึกษา,” Data Mining Trend, 2016. [Online]. Available: http://dataminingtrend.com/2014/data-mining-techniques/crisp-dm-example/.

[6] I. B. M. S. Modeler, “IBM SPSS Modeler 18.0 Modellierungsknoten.”

[7] Md. Shafiul Alam, “Investigations on the Influence of Cutting Fluids in Turning Composites under Variable Machining Conditions Investigations on the Influence of Cutting Fluids in Turning Composites under Variable Machining Conditions By,” no. July, 2015.

[8] Koffka Khan and Ashok Sahai, “A Levy-flight Neuro-biosonar Algorithm for Improving the Design of eCommerce Systems.” 2011.

[9] วราวุธ วุฒิวณิชย์, “Artificial Neural Networks,” 2013.

[10] ผศ.วิภาวรรณ บัวทอง, “Classification : K-Nearest Neighbors (K-NN).” 2014.

[11] Bunheang Tay, “A Machine Learning Approach for Specification of Spinal Cord Injuries Using Fractional Anisotropy Values Obtained from Diffusion Tensor Images Bunheang,” vol. 2014, 2014.

[12] Pongsakorn Teerarassamee, “THE METHODOLOGY TO FIND APPROPRIATE K FOR K-NEAREST NEIGHBOR CLASSIFICATION WITH MEDICAL DATASETS,” Suranaree University of Technology, 2015.

[13] จิรา แก้วสุวรรณ, “การตรวจจับและการแก้ไขการวางตัวของภาพโดยใช้ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน,” สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[14] Pornpon Thamrongrat, “Web Page Classification Using Feature Reduction And

Support Vector Machine," Prince of Songkla University, 2009.

[15] นิเวศ จิระวิชิตชัย, "การค้นหาเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลการวิเคราะห์โรคอัตโนมัติ." 2010.

[16] Ms. Shinde Swati B, "Decision Support System on Prediction of Heart Disease Using Data Mining Techniques," Int. J. Eng. Res. Gen. Sci., vol. 3, no. 2, pp. 1453–1458, 2015.

[17] Qasem A. Al-Radaideh and Eman Al Nagi, "Using Data Mining Techniques to Build a Classification Model for Predicting Employees Performance," Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl., vol. 3, no. 2, pp. 144–151, 2012.

[18] Nattha Phiwma, "Developing a model for forecasting trends of matching betweeen a job application and a computer degree using aritificial neural network.," Panyapiwat J., vol. 7, no. 2, pp. 1–16, 2015.

[19] T. Ranjan and S. Kumar, "Analysis of Data Mining Techniques For Healthcare Decision Support System Using Liver Disorder Dataset," Procedia - Procedia Comput. Sci., vol. 85, no. Cms, pp. 862–870, 2016.

[20] Nattavut Sriwiboon, "A comparative efficiency of data mining algorithms for analysis of factors affecting the cancer." 2016.

[21] M. Paliwal and U. A. Kumar, "Assessing the contribution of variables in feed forward neural network," Appl. Soft Comput. J., vol. 11, no. 4, pp. 3690–3696, 2011.

[22] J. D. Olden and D. A. Jackson, "Illuminating the '" black box "': a randomization approach for understanding variable contributions in artificial neural networks," vol. 154, pp. 135–150, 2002.

[23] X. Wu, V. Kumar, J. R. Quinlan, J. Ghosh, Q. Yang, H. Motoda, G. J. Mclachlan, A. Ng, B. Liu, P. S. Yu, Z. Z. Michael, S. David, and J. H. Dan, Top 10 algorithms in data mining. 2008.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางค่าน้ำหนักของปัจจัย

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Budget	รอบที่ 1	0.08709	0.42852	0.75815	0.38457	0.71264	0.03542	0.32589	0.11892	0.41043	0.15366
	รอบที่ 2	0.62885	0.71023	0.50047	0.16577	0.24004	0.31470	0.28638	0.43992	0.50784	1.13667
	รอบที่ 3	0.84490	0.13503	0.69782	0.51348	0.53383	0.06048	0.13303	0.61707	0.04868	0.81969
	รอบที่ 4	0.09499	0.02165	0.27955	0.90663	0.75331	0.29394	0.57352	0.10502	0.58439	0.78940
	รอบที่ 5	0.52550	0.68463	1.14605	0.71486	0.39759	0.15412	0.16857	0.80533	0.83302	0.90913
	รอบที่ 6	0.02105	0.78776	0.01661	0.11753	0.03093	0.83954	0.61081	0.67698	0.77061	0.38345
	รอบที่ 7	0.70056	0.64747	0.31978	0.14958	0.37675	0.53601	0.52623	0.34428	0.49016	0.33668
	รอบที่ 8	0.57755	1.20368	0.88067	0.46910	0.22614	0.26929	0.26929	0.11032	0.55763	0.22900
	รอบที่ 9	0.24617	0.70529	0.25538	0.64433	0.57815	0.21198	0.87584	0.13960	0.39227	0.85339
	รอบที่ 10	0.61468	0.03352	0.26674	0.68731	0.59247	0.85382	0.10144	0.82022	0.82801	0.04462
	ค่าเฉลี่ย	0.43413	0.53578	0.51212	0.47532	0.44418	0.35693	0.38710	0.41777	0.54230	0.56557

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Partner	รอบที่ 1	0.32782	0.08713	0.54147	0.09548	0.87653	0.41355	0.84658	1.07017	0.70391	0.29668
	รอบที่ 2	0.60158	1.19601	0.66526	0.32553	0.36832	0.07429	0.89468	0.67268	0.62640	0.59920
	รอบที่ 3	0.52704	0.32971	0.54218	1.11166	0.69892	0.71611	0.57638	0.60568	0.56933	0.82525
	รอบที่ 4	0.44294	0.50468	0.20920	1.06261	0.12038	0.75002	0.27704	0.91152	0.62728	0.27382
	รอบที่ 5	0.13974	0.44051	0.60223	0.47051	0.00141	0.67387	0.26768	0.36850	0.15726	0.62119
	รอบที่ 6	0.45517	0.22053	0.22436	0.01817	0.19707	0.19051	0.20238	0.28481	0.29828	0.15709
	รอบที่ 7	0.21264	0.46031	0.52176	0.24446	0.70135	0.27647	0.05355	0.71978	0.49262	0.14533
	รอบที่ 8	1.04276	1.28980	0.13730	0.05528	0.67819	0.03703	0.03703	0.06919	0.29893	0.63776
	รอบที่ 9	0.11929	1.06670	0.27597	0.04409	0.32337	0.03977	0.33947	0.10114	0.09182	0.15549
	รอบที่ 10	0.01464	0.16006	0.60953	0.21236	1.39333	0.51246	0.70795	0.42783	0.28404	0.51427
	ค่าเฉลี่ย	0.38836	0.57554	0.43293	0.36402	0.53589	0.36841	0.42027	0.52313	0.41499	0.42261

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Place	รอบที่ 1	0.11297	0.35248	0.70197	0.23952	0.47930	0.81812	0.95791	0.76378	0.65474	0.63150
	รอบที่ 2	1.12079	0.03388	0.21412	0.51035	0.03498	0.47769	0.24274	0.22648	0.66535	0.94212
	รอบที่ 3	0.05194	0.78153	0.56327	0.40190	0.14656	0.17541	0.99084	0.70734	0.06261	0.39466
	รอบที่ 4	0.51939	0.42583	0.68703	0.61689	0.45128	0.21010	0.39701	0.97636	0.05728	0.42025
	รอบที่ 5	0.07934	0.33341	0.50404	0.62538	0.78111	0.60484	0.18697	0.61946	0.66920	0.89747
	รอบที่ 6	0.00264	0.88812	1.08772	0.50238	0.11748	0.19669	1.04236	0.68778	0.21820	0.32407
	รอบที่ 7	0.00667	0.60706	0.30823	1.16531	0.03388	0.79253	0.07005	0.65983	0.78701	0.27835
	รอบที่ 8	0.41998	0.03334	0.62904	0.29907	0.05456	0.51573	0.51573	0.08595	0.16254	0.78313
	รอบที่ 9	0.29320	0.58734	1.43309	1.45828	1.34217	0.33080	0.46128	0.79584	0.91484	0.75266
	รอบที่ 10	1.50068	0.85005	1.51246	0.54329	0.21841	1.67207	0.37734	0.36764	0.69478	0.14926
	ค่าเฉลี่ย	0.41076	0.48930	0.76410	0.63624	0.36597	0.57940	0.52422	0.58905	0.48865	0.55735

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Ceval	รอบที่ 1	0.89055	0.10850	0.02553	0.63782	0.10937	0.18396	0.24744	0.42982	0.02847	0.47597
	รอบที่ 2	0.85683	1.41930	0.49556	0.84656	0.65258	0.85946	0.34354	0.79983	0.55132	1.10494
	รอบที่ 3	0.27654	1.06774	0.89273	0.14136	0.12278	0.32591	0.72300	0.62685	0.46261	0.30169
	รอบที่ 4	0.88496	1.15473	0.55896	0.00885	0.82005	0.36067	0.92333	0.75627	0.59288	0.56328
	รอบที่ 5	0.26444	0.61851	0.30048	0.35481	0.28002	0.03145	0.70923	0.86572	0.94534	0.63808
	รอบที่ 6	0.09888	0.77194	0.32718	0.96234	0.72805	0.17016	0.75952	0.44610	0.17520	1.40707
	รอบที่ 7	0.81806	0.34880	0.26957	0.50708	0.91891	0.85664	0.23437	0.47738	0.34734	0.82107
	รอบที่ 8	0.50794	0.80883	0.39977	0.39901	0.02329	1.23575	1.23575	0.21412	0.95056	0.87820
	รอบที่ 9	0.78906	1.09608	1.46374	0.95106	0.32614	0.16835	0.89522	0.84879	0.85296	0.33186
	รอบที่ 10	0.39772	1.11600	0.42417	0.49384	0.23693	0.77919	0.47211	0.76614	0.65140	0.06931
	ค่าเฉลี่ย	0.57850	0.85104	0.51577	0.53027	0.42181	0.49715	0.65435	0.62310	0.55581	0.65915

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ001	รอบที่ 1	0.76027	0.38887	0.56023	1.27335	0.34016	0.06323	0.17653	0.26116	0.67959	0.75831
	รอบที่ 2	0.16438	1.08961	0.09078	0.74404	0.07179	1.13882	1.31359	0.89106	0.38192	0.51385
	รอบที่ 3	0.33637	0.52879	1.14538	0.02598	0.69030	0.94216	1.12228	0.99030	0.81633	0.80360
	รอบที่ 4	1.07762	0.84575	0.20145	0.25858	0.50588	0.04192	0.27811	1.07355	0.18657	1.02469
	รอบที่ 5	1.25720	0.68607	0.97318	0.05192	0.71733	0.30420	0.63872	0.45543	0.12372	0.49900
	รอบที่ 6	0.86710	0.31031	0.68869	0.44975	0.27748	1.06699	0.11872	0.67447	1.00099	0.10684
	รอบที่ 7	0.10540	0.40929	0.49291	0.30131	0.03141	0.99003	1.07550	0.52886	0.74559	0.45008
	รอบที่ 8	0.00497	0.68039	0.31682	0.79237	0.81330	1.06220	1.06220	1.31530	0.77146	0.40056
	รอบที่ 9	0.39149	0.54606	0.92020	1.03055	1.14774	0.41155	0.39791	0.03019	0.20021	0.99729
	รอบที่ 10	1.98146	1.09052	0.76728	0.72202	0.35894	0.08784	0.28407	0.79213	1.30580	0.65196
	ค่าเฉลี่ย	0.69463	0.65757	0.61569	0.56499	0.49543	0.61089	0.64676	0.70124	0.62122	0.62062

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ002	รอบที่ 1	0.21455	0.95161	0.90365	0.14527	1.09368	0.13629	0.00567	0.53030	1.22788	1.03359
	รอบที่ 2	1.06183	0.24283	0.44163	0.12955	2.09915	0.47196	0.67412	0.62007	0.60873	1.11002
	รอบที่ 3	0.72648	0.42094	0.25575	0.09598	1.54207	0.00670	0.29003	0.70868	0.63318	0.03599
	รอบที่ 4	1.26551	0.42693	0.90833	0.78454	0.88432	0.67786	1.03251	1.31817	0.15893	0.22623
	รอบที่ 5	0.61203	2.05860	0.09054	0.97554	0.92270	0.33500	1.32232	0.63652	0.16451	0.17437
	รอบที่ 6	0.82258	0.69216	1.15842	0.80609	0.83094	1.34097	0.03923	0.92597	0.80005	0.99954
	รอบที่ 7	0.30893	0.55930	2.02516	0.05089	0.43254	0.28797	1.21733	0.47517	0.57500	0.53541
	รอบที่ 8	0.83010	0.00258	0.71346	1.39377	1.25707	1.28401	1.28401	1.24901	0.33106	0.83754
	รอบที่ 9	0.83620	0.14720	1.71841	0.62233	1.51836	0.23713	0.53635	0.64247	0.40089	1.18458
	รอบที่ 10	1.66550	0.55213	0.48319	0.16660	0.46152	1.95807	0.98397	0.18211	1.19002	1.04259
	ค่าเฉลี่ย	0.83437	0.60543	0.86985	0.51706	1.10423	0.67360	0.73855	0.72885	0.60902	0.71799

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ003	รอบที่ 1	0.14720	1.12026	0.18167	0.38204	0.33218	0.97777	0.41561	0.38890	0.90180	0.93724
	รอบที่ 2	0.35622	0.00009	0.04801	0.80745	0.53781	0.75290	0.56395	0.22148	0.82489	0.14437
	รอบที่ 3	1.19982	0.52126	0.56773	0.69081	1.11374	0.53611	0.09101	0.30493	0.06492	0.50353
	รอบที่ 4	0.88032	0.04729	1.42008	0.86944	0.57199	1.13437	0.70220	0.30900	1.42303	0.80924
	รอบที่ 5	1.04670	1.09362	0.71000	0.65560	0.46695	1.67653	0.47055	0.39542	0.27686	0.27968
	รอบที่ 6	0.98594	0.32970	0.59165	0.22171	1.29975	1.12236	0.08391	0.53501	0.22409	0.38544
	รอบที่ 7	0.57841	0.26734	0.55624	0.64828	0.88965	1.25893	0.94479	1.02425	0.02027	0.43649
	รอบที่ 8	0.87804	1.76254	1.20404	1.42538	0.83120	0.54404	0.54404	0.68090	0.39504	0.50163
	รอบที่ 9	1.07147	1.18209	1.13103	0.77519	0.20188	0.49223	0.74511	0.76367	0.75733	1.55332
	รอบที่ 10	1.30899	0.30827	1.23050	0.50608	0.19979	1.60336	1.92087	0.47151	0.90150	0.98959
	ค่าเฉลี่ย	0.84531	0.66325	0.76409	0.69820	0.64449	1.00986	0.64820	0.50951	0.57897	0.65405

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ004	รอบที่ 1	0.98597	0.11096	0.71070	0.52720	0.42064	1.30150	0.93833	0.61259	0.40558	0.05065
	รอบที่ 2	0.00142	0.06302	1.08262	1.19245	0.99898	0.77769	0.05000	0.64438	0.44897	0.15701
	รอบที่ 3	0.80897	0.33949	0.18671	0.98130	0.75657	0.59865	0.38650	0.57396	0.35447	0.55281
	รอบที่ 4	0.87404	0.09094	0.78503	0.52252	0.77212	0.83551	0.88638	0.49641	0.85643	0.73354
	รอบที่ 5	1.10969	1.06750	0.15598	1.09744	0.96791	0.27949	0.56875	0.02741	1.04069	0.66857
	รอบที่ 6	1.42309	0.97237	0.01523	1.56573	0.25488	0.66174	1.14041	0.54666	0.51661	0.35941
	รอบที่ 7	0.80079	1.06743	0.98062	1.15367	0.29089	0.86666	0.85400	0.12351	0.77170	0.96005
	รอบที่ 8	0.05174	1.60252	0.38821	0.85374	1.02033	0.75895	0.75895	0.08713	0.20742	0.09104
	รอบที่ 9	1.20258	1.04715	0.21813	0.72472	0.09177	0.57435	0.39876	1.02542	0.03656	1.49628
	รอบที่ 10	1.21783	0.29847	0.41232	0.29387	1.35568	1.74503	1.29238	0.48002	0.29531	0.11884
	ค่าเฉลี่ย	0.84761	0.66598	0.49356	0.89126	0.69298	0.83996	0.72745	0.46175	0.49337	0.51882

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ005	รอบที่ 1	0.84627	0.56469	0.76291	0.89228	0.31336	1.09149	0.64072	0.54065	0.75014	0.11256
	รอบที่ 2	0.57442	0.86553	1.28468	1.01684	0.80817	1.04171	0.11353	0.10303	1.24080	0.54251
	รอบที่ 3	0.61210	0.07214	0.34590	0.26144	1.08242	1.01997	0.85882	0.20450	1.93143	0.32202
	รอบที่ 4	1.15134	0.76448	0.60005	0.02694	1.13748	1.45637	0.04159	0.69761	0.49467	0.12847
	รอบที่ 5	0.90429	1.12897	0.86360	1.12202	1.18972	0.97868	0.49766	0.49218	0.57218	0.19114
	รอบที่ 6	0.71808	0.79551	0.43244	0.42654	1.20696	0.91952	0.05447	0.17888	0.05745	0.89950
	รอบที่ 7	1.35929	0.85142	0.66880	0.96871	1.26288	0.62578	0.79896	1.35387	0.00872	0.83084
	รอบที่ 8	0.90721	0.89549	0.71219	0.24762	1.21948	1.53072	1.53072	0.17103	0.53019	0.79579
	รอบที่ 9	0.54201	1.12897	0.82272	1.80158	0.81116	1.98797	0.87606	0.11239	0.94085	0.71703
	รอบที่ 10	0.82574	1.48006	1.55100	0.95539	0.81758	0.57005	1.74162	0.83615	0.43644	0.37760
	ค่าเฉลี่ย	0.84407	0.85473	0.80443	0.77194	0.98492	1.12223	0.71541	0.46903	0.69629	0.49175

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ

		Pass	Edit	Not pass
Node 1	รอบที่ 1	0.53734	0.85236	0.93441
	รอบที่ 2	0.69382	0.61538	0.39166
	รอบที่ 3	0.80159	1.14495	1.55149
	รอบที่ 4	2.49887	0.42791	1.43329
	รอบที่ 5	1.79544	0.40966	2.21100
	รอบที่ 6	2.70074	0.63681	1.97837
	รอบที่ 7	0.69427	1.05481	0.06854
	รอบที่ 8	1.36472	1.20621	0.83247
	รอบที่ 9	2.19085	1.83691	2.47409
	รอบที่ 10	4.05060	1.11914	2.02613
	ค่าเฉลี่ย	1.73282	0.93041	1.39014

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 2	รอบที่ 1	1.24215	0.20118	1.31389
	รอบที่ 2	0.80519	1.42264	0.17056
	รอบที่ 3	0.99680	0.36100	0.95711
	รอบที่ 4	0.31676	0.29279	0.79665
	รอบที่ 5	2.96972	1.32453	2.48369
	รอบที่ 6	0.85989	0.49979	1.36806
	รอบที่ 7	1.38216	0.16895	1.04307
	รอบที่ 8	2.22500	0.50267	1.69383
	รอบที่ 9	1.70741	0.09564	1.18450
	รอบที่ 10	2.66546	1.02505	1.54313
	ค่าเฉลี่ย	1.51705	0.58942	1.25545

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 3	รอบที่ 1	0.04154	0.70852	0.85476
	รอบที่ 2	1.12901	1.19660	0.14792
	รอบที่ 3	0.18324	0.55457	0.32640
	รอบที่ 4	0.83957	0.25106	0.68410
	รอบที่ 5	0.42860	0.56934	1.31640
	รอบที่ 6	0.55866	0.79385	1.05164
	รอบที่ 7	0.78322	0.75655	0.06902
	รอบที่ 8	0.98673	0.82634	1.79739
	รอบที่ 9	2.33929	0.84699	1.11004
	รอบที่ 10	2.53964	0.36580	1.55198
	ค่าเฉลี่ย	0.98295	0.68696	0.89097

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 4	รอบที่ 1	0.23815	0.57695	1.34297
	รอบที่ 2	2.12465	1.51816	1.81372
	รอบที่ 3	0.63529	0.34842	0.32229
	รอบที่ 4	0.46491	0.37191	0.38597
	รอบที่ 5	0.66896	1.76045	0.89134
	รอบที่ 6	1.09564	0.82939	1.14404
	รอบที่ 7	0.85917	0.21047	1.09713
	รอบที่ 8	2.69994	1.11000	2.62673
	รอบที่ 9	2.26953	0.29891	2.56344
	รอบที่ 10	1.33017	0.96128	0.01846
	ค่าเฉลี่ย	1.23864	0.79859	1.22061

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 5	รอบที่ 1	0.04674	0.75163	0.39134
	รอบที่ 2	2.24554	0.81926	1.70346
	รอบที่ 3	2.87816	0.04876	2.56952
	รอบที่ 4	0.62626	0.05557	0.73826
	รอบที่ 5	0.26228	1.44313	0.98179
	รอบที่ 6	1.83908	0.49383	2.25491
	รอบที่ 7	0.79411	1.25883	0.48833
	รอบที่ 8	1.00777	1.70751	1.63845
	รอบที่ 9	1.82155	0.34976	0.84062
	รอบที่ 10	0.21407	1.76654	1.37598
	ค่าเฉลี่ย	1.17356	0.86948	1.29827

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 6	รอบที่ 1	0.98716	1.24637	1.49664
	รอบที่ 2	0.05881	0.42801	0.20035
	รอบที่ 3	1.07524	0.78279	0.17313
	รอบที่ 4	1.50759	0.92578	2.40063
	รอบที่ 5	1.11638	0.12116	1.61772
	รอบที่ 6	1.12156	1.24717	1.64010
	รอบที่ 7	1.03570	1.27399	1.66735
	รอบที่ 8	0.51724	2.56658	2.26270
	รอบที่ 9	0.43376	0.63056	1.20624
	รอบที่ 10	4.00863	1.24365	2.42465
	ค่าเฉลี่ย	1.18621	1.04660	1.50895

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 7	รอบที่ 1	0.42092	0.37788	1.13711
	รอบที่ 2	1.31652	0.66772	1.31948
	รอบที่ 3	0.24009	0.58542	1.41699
	รอบที่ 4	0.65406	0.01324	0.54424
	รอบที่ 5	0.05264	0.14759	0.49263
	รอบที่ 6	1.04273	0.55841	0.08965
	รอบที่ 7	3.84703	0.08800	3.67431
	รอบที่ 8	2.33274	1.64437	2.36948
	รอบที่ 9	1.27825	1.12910	0.55870
	รอบที่ 10	0.10076	1.73511	2.78277
	ค่าเฉลี่ย	1.12857	0.69468	1.43854

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 8	รอบที่ 1	0.42305	0.02726	0.22131
	รอบที่ 2	0.59335	0.32788	0.72170
	รอบที่ 3	0.18767	0.15487	0.56502
	รอบที่ 4	0.42517	0.47426	2.52147
	รอบที่ 5	0.55401	0.51367	0.57070
	รอบที่ 6	0.98366	0.08545	0.12691
	รอบที่ 7	1.62943	0.26955	1.04916
	รอบที่ 8	0.44961	0.96404	0.44990
	รอบที่ 9	0.99753	0.50048	0.64435
	รอบที่ 10	0.87856	0.82708	0.72265
	ค่าเฉลี่ย	0.71220	0.41445	0.75932

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 9	รอบที่ 1	1.44122	0.30781	1.38699
	รอบที่ 2	1.05286	0.01313	0.86249
	รอบที่ 3	0.14751	0.76802	1.30314
	รอบที่ 4	1.18950	0.30506	1.02783
	รอบที่ 5	0.09706	0.50638	0.11109
	รอบที่ 6	0.05476	0.17197	0.92885
	รอบที่ 7	0.30748	0.01351	0.10695
	รอบที่ 8	0.21047	0.35051	0.37347
	รอบที่ 9	0.19863	0.90047	0.43829
	รอบที่ 10	0.90883	0.86945	0.57745
	ค่าเฉลี่ย	0.56083	0.42063	0.71165

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 10	รอบที่ 1	0.06755	0.91208	0.47243
	รอบที่ 2	0.45894	0.16315	0.15945
	รอบที่ 3	1.20670	0.08642	0.63509
	รอบที่ 4	0.81567	0.90629	0.21316
	รอบที่ 5	0.02833	0.61499	0.18334
	รอบที่ 6	0.15911	1.45451	0.66180
	รอบที่ 7	1.44420	1.05772	0.05113
	รอบที่ 8	0.34397	0.39713	0.73404
	รอบที่ 9	4.39215	1.39195	3.57678
	รอบที่ 10	1.08329	0.11086	1.03699
	ค่าเฉลี่ย	0.99999	0.70951	0.77242

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Budget	รอบที่ 1	0.58393	1.99527	0.03795	0.66491	0.65341	0.72196	0.01426	0.09005	0.08184	0.62380
	รอบที่ 2	0.79163	0.81306	0.38969	0.03885	0.14842	0.39608	0.68710	0.14104	0.50953	0.70335
	รอบที่ 3	0.18781	1.21478	0.86859	0.33647	0.90928	0.40847	0.63515	1.51069	1.01741	1.09368
	รอบที่ 4	0.34691	0.74790	0.92889	0.65718	0.53689	0.31311	1.08775	0.14219	0.53545	0.26812
	รอบที่ 5	0.18781	1.21478	0.86859	0.33647	0.90928	0.40847	0.63515	1.51069	1.01741	1.09368
	รอบที่ 6	0.18975	0.95431	1.22193	0.72349	0.98407	0.34212	0.12045	1.37752	0.80758	0.59966
	รอบที่ 7	0.80858	0.06989	0.23963	0.43484	0.96177	0.41608	0.93773	0.20608	0.00725	0.54218
	รอบที่ 8	0.70052	0.24380	0.32216	0.41918	0.37029	0.31727	0.57188	0.23629	0.48726	0.52232
	รอบที่ 9	0.57594	0.93345	1.01997	0.87228	0.60720	0.28838	0.07907	0.15128	0.15790	0.61027
	รอบที่ 10	1.00247	0.62908	0.15517	0.38892	0.75369	0.54410	0.39800	0.25171	0.09352	0.62028
	ค่าเฉลี่ย	0.53753	0.88163	0.60526	0.48726	0.68343	0.41560	0.51666	0.56176	0.47152	0.66773

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Partner	รอบที่ 1	1.08096	0.62595	0.82920	0.64520	0.50290	0.79149	1.64931	0.17085	0.78717	0.46281
	รอบที่ 2	0.45815	0.48975	0.99353	0.17475	1.02219	0.22056	0.65032	1.18824	0.55247	0.06704
	รอบที่ 3	1.10259	2.29213	0.28583	0.91591	1.27325	0.13613	0.60836	2.31338	0.03356	0.06429
	รอบที่ 4	0.78810	0.80061	1.00793	0.11586	0.60726	0.05668	1.06461	0.68725	0.83164	0.33660
	รอบที่ 5	1.10259	2.29213	0.28583	0.91591	1.27325	0.13613	0.60836	2.31338	0.03356	0.06429
	รอบที่ 6	0.29104	1.32698	0.09011	0.87431	1.55821	1.13142	0.68517	0.87680	1.91745	0.33547
	รอบที่ 7	0.01821	0.90145	0.78022	1.01355	0.65947	0.08062	0.18585	1.32359	0.82358	0.24092
	รอบที่ 8	0.51322	0.31306	0.09509	0.31072	0.89478	0.71302	0.24409	0.19228	0.76596	1.07820
	รอบที่ 9	0.84382	1.25270	0.43896	1.12410	0.89404	0.79487	1.75210	1.30290	0.55977	0.15302
	รอบที่ 10	0.07800	0.44739	0.53176	1.26752	0.51238	1.03744	0.05939	0.60682	0.30792	0.65815
	ค่าเฉลี่ย	0.62767	1.07421	0.53385	0.73578	0.91977	0.50984	0.75076	1.09755	0.66131	0.34608

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Place	รอบที่ 1	1.86941	0.04346	1.82959	0.47170	1.05618	0.44321	0.08587	0.26241	0.15622	1.91043
	รอบที่ 2	0.12559	1.07045	0.38529	0.88710	0.03282	0.70709	1.05851	1.24399	0.80636	0.13777
	รอบที่ 3	0.81347	0.68947	0.49350	0.69623	0.04533	0.45018	0.74665	1.37561	0.38375	0.39977
	รอบที่ 4	0.19561	0.92631	0.28128	0.60773	0.23834	0.64756	1.36605	0.88176	0.11613	0.59109
	รอบที่ 5	0.81347	0.68947	0.49350	0.69623	0.04533	0.45018	0.74665	1.37561	0.38375	0.39977
	รอบที่ 6	0.04480	0.91615	1.31963	1.00849	0.30449	0.05918	0.17425	0.46061	0.10245	0.66818
	รอบที่ 7	0.77678	0.17313	0.46000	0.25836	0.87068	0.98848	0.04078	0.59280	0.08468	0.67605
	รอบที่ 8	0.85994	0.20338	0.67000	0.74431	1.01502	0.77498	0.15968	0.75723	0.23367	0.22096
	รอบที่ 9	1.00837	0.03957	0.06994	0.66020	0.58606	0.08563	0.08373	0.17665	0.29112	0.19322
	รอบที่ 10	0.03043	0.15841	0.39086	0.13669	0.76969	0.04655	0.18622	0.88688	0.10348	0.11815
	ค่าเฉลี่ย	0.65379	0.49098	0.63936	0.61670	0.49639	0.46530	0.46484	0.80135	0.26616	0.53154

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Ceval	รอบที่ 1	0.91817	0.88723	0.95438	0.95189	0.68791	1.00000	2.15633	0.97049	1.11920	0.14069
	รอบที่ 2	0.61648	1.17258	1.35712	0.03143	0.74454	0.50725	0.05826	0.44445	0.24995	0.87824
	รอบที่ 3	0.65243	0.03050	1.10630	0.68483	1.88465	0.23649	0.43883	0.96239	1.61929	0.96602
	รอบที่ 4	0.52672	0.18802	0.91293	0.04871	0.01812	1.14507	0.50106	0.40839	0.84451	0.44898
	รอบที่ 5	0.65243	0.03050	1.10630	0.68483	1.88465	0.23649	0.43883	0.96239	1.61929	0.96602
	รอบที่ 6	0.89465	0.80165	0.41992	1.26278	1.22276	0.79591	1.23994	1.01090	2.76863	0.89764
	รอบที่ 7	0.40315	1.17319	0.30339	0.86799	0.45754	0.59926	1.05817	0.48860	0.91043	0.07816
	รอบที่ 8	0.89100	0.28413	1.02065	0.77592	0.17681	0.11829	0.52601	0.71584	0.00024	0.58941
	รอบที่ 9	1.46014	0.47231	0.27577	1.13455	0.79749	2.49910	0.49794	0.43405	0.21359	1.84597
	รอบที่ 10	0.08882	0.55475	0.55602	0.94884	0.70730	0.65699	0.03068	0.72522	0.75403	0.11419
	ค่าเฉลี่ย	0.71040	0.55948	0.80128	0.73918	0.85818	0.77948	0.69461	0.71227	1.00992	0.69253

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ001	รอบที่ 1	0.39305	0.05679	0.91102	0.54114	0.55116	0.56080	2.08144	0.57811	0.92661	0.44730
	รอบที่ 2	0.33764	0.34299	0.27053	0.32397	0.56051	0.80330	1.02345	0.11712	0.77580	0.34311
	รอบที่ 3	0.12386	1.11362	0.81992	0.82465	0.84224	0.80543	0.90031	2.65267	0.46993	0.14023
	รอบที่ 4	0.07118	0.35411	0.59867	0.98313	0.83355	0.67155	1.37621	0.47805	0.03413	0.32868
	รอบที่ 5	0.12386	1.11362	0.81992	0.82465	0.84224	0.80543	0.90031	2.65267	0.46993	0.14023
	รอบที่ 6	0.70994	0.76902	0.49787	0.88307	0.39017	1.57386	1.15042	1.22672	1.85529	0.31586
	รอบที่ 7	0.02435	0.78231	0.66938	0.76957	0.46145	0.84873	0.18178	0.90394	1.39233	1.00156
	รอบที่ 8	0.45018	0.72792	0.42196	0.25015	0.27065	0.77226	0.91587	0.54299	0.50248	0.81907
	รอบที่ 9	0.46758	1.49245	1.19629	0.76345	1.74245	0.65494	1.24945	0.03609	1.38804	0.22800
	รอบที่ 10	0.64398	0.99646	0.69725	0.11212	0.50390	0.12571	0.68654	0.08087	0.26599	1.15109
	ค่าเฉลี่ย	0.33456	0.77493	0.69028	0.62759	0.69983	0.76220	1.04658	0.92692	0.80805	0.49151

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ002	รอบที่ 1	0.32828	0.93355	0.90013	0.46187	0.15160	0.66504	1.51429	0.02571	0.99276	0.74427
	รอบที่ 2	0.15542	0.09244	1.36093	0.37683	0.14162	0.00878	1.13596	0.24267	0.64354	0.55818
	รอบที่ 3	0.46013	0.60982	0.30042	0.26379	2.24706	2.09077	0.54388	3.87130	0.87363	0.42538
	รอบที่ 4	0.91459	0.85430	0.77024	0.37463	0.70404	1.06872	0.35178	0.26005	0.26547	0.36671
	รอบที่ 5	0.46013	0.60982	0.30042	0.26379	2.24706	2.09077	0.54388	3.87130	0.87363	0.42538
	รอบที่ 6	0.38799	0.89901	0.29026	0.47661	1.03063	0.83046	0.19557	0.37141	1.46033	0.52770
	รอบที่ 7	0.52552	0.49486	0.75779	0.40051	0.13365	0.55551	0.37529	0.46001	0.07086	0.29405
	รอบที่ 8	0.62580	1.00617	1.16194	0.54196	0.40997	0.17501	0.58173	0.55051	0.82364	0.00766
	รอบที่ 9	0.94726	0.26519	1.60267	0.42451	1.62176	0.38923	1.35260	1.44419	0.74439	1.07702
	รอบที่ 10	1.24945	0.73584	0.05275	0.19426	0.39077	0.57587	0.88931	0.87108	0.84694	0.43450
	ค่าเฉลี่ย	0.60546	0.65010	0.74976	0.37788	0.90782	0.84502	0.74843	1.19682	0.75952	0.48609

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ003	รอบที่ 1	0.94089	0.98493	0.50971	0.45270	0.62969	0.14853	0.09207	1.24907	0.25892	0.98928
	รอบที่ 2	0.47874	0.01580	1.16090	0.46209	0.59286	0.54725	0.35236	0.69019	0.02759	0.29682
	รอบที่ 3	0.15923	1.47046	0.22896	0.05883	0.34255	0.39952	1.34018	1.29934	0.84303	0.06749
	รอบที่ 4	0.35745	0.25115	0.18384	0.33911	1.15103	2.03054	0.83239	0.66848	0.82357	1.03311
	รอบที่ 5	0.15923	1.47046	0.22896	0.05883	0.34255	0.39952	1.34018	1.29934	0.84303	0.06749
	รอบที่ 6	0.91610	0.11524	1.42982	1.63676	1.14614	1.49999	0.41586	0.02206	0.59559	1.02616
	รอบที่ 7	0.00162	0.00225	0.62035	0.54001	0.23444	0.01511	0.03415	0.83405	0.60571	0.75957
	รอบที่ 8	1.04402	0.11038	0.27189	0.53890	0.56115	0.05927	0.97284	0.63512	0.60497	0.47635
	รอบที่ 9	0.50632	0.95360	0.03082	0.06273	0.97742	0.41301	1.46700	0.93352	1.55611	0.56210
	รอบที่ 10	0.96541	0.79933	0.74206	0.31264	0.25056	0.39909	0.79239	0.91737	0.74729	0.14139
	ค่าเฉลี่ย	0.55290	0.61736	0.54073	0.44626	0.62284	0.59118	0.76394	0.85485	0.69058	0.54198

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ004	รอบที่ 1	0.62282	0.19603	0.41749	1.13653	0.18910	0.15559	0.43725	0.66564	0.45296	0.45697
	รอบที่ 2	0.69387	1.09889	0.75579	0.99469	0.06037	1.27094	1.23577	0.13101	0.74694	1.00191
	รอบที่ 3	0.44729	1.56191	0.80122	1.47730	0.36262	0.79734	0.25052	1.75797	0.63452	0.09160
	รอบที่ 4	0.69099	1.01843	0.55505	0.11167	0.70588	0.98849	0.01983	0.94365	0.46234	0.62674
	รอบที่ 5	0.44729	1.56191	0.80122	1.47730	0.36262	0.79734	0.25052	1.75797	0.63452	0.09160
	รอบที่ 6	0.35247	1.13444	0.68229	0.03523	2.20211	1.08719	0.04471	0.05357	0.86773	0.20879
	รอบที่ 7	1.08636	0.15690	0.79972	0.20010	0.13745	0.46902	0.60174	0.02571	0.23061	0.72371
	รอบที่ 8	0.79818	0.86009	0.11247	0.55048	0.52875	0.13531	0.70614	0.66551	1.11341	0.79437
	รอบที่ 9	0.79037	1.28394	0.35827	0.15805	0.15809	1.24365	0.10098	0.38083	0.41411	1.15514
	รอบที่ 10	0.23934	0.68097	0.19325	0.64234	0.72658	0.08511	0.88578	0.94190	0.36224	0.79235
	ค่าเฉลี่ย	0.61690	0.95535	0.54768	0.67837	0.54336	0.70300	0.45332	0.73238	0.59194	0.59432

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ005	รอบที่ 1	1.42318	0.10228	0.05360	0.08856	1.15232	0.03682	1.35064	1.51027	0.19441	0.36311
	รอบที่ 2	1.27228	0.40755	1.11272	1.21901	0.86796	0.17482	0.63827	1.58667	0.07249	0.67746
	รอบที่ 3	0.77915	0.09200	0.40720	1.08545	2.04282	0.03146	1.45724	5.01081	1.11736	0.61964
	รอบที่ 4	0.72267	0.36980	0.88781	1.95282	0.26193	0.49332	0.45845	0.08633	1.22909	0.92448
	รอบที่ 5	0.77915	0.09200	0.40720	1.08545	2.04282	0.03146	1.45724	5.01081	1.11736	0.61964
	รอบที่ 6	0.18929	0.12951	0.11944	0.50192	1.09277	0.47681	1.14719	0.24174	2.87939	0.03749
	รอบที่ 7	0.61043	0.36119	0.24772	0.54846	0.84211	0.76619	0.84073	0.27428	1.19286	0.40087
	รอบที่ 8	0.61850	0.32738	0.15066	1.08724	0.68749	1.48525	0.67534	1.07155	0.37852	0.04195
	รอบที่ 9	0.33004	1.37479	1.38638	1.51602	1.66768	2.11307	1.03635	0.83100	0.75789	1.92957
	รอบที่ 10	0.25682	0.14520	0.63917	0.17574	0.95101	0.94464	0.70854	0.83719	1.16139	0.76679
	ค่าเฉลี่ย	0.69815	0.34017	0.54119	0.92607	1.16089	0.65539	0.97700	1.64606	1.01008	0.63810

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม

		Pass	Edit	Not pass
Node 1	รอบที่ 1	1.57153	1.59458	0.39730
	รอบที่ 2	1.03876	0.29031	0.48856
	รอบที่ 3	1.28606	0.46759	0.93279
	รอบที่ 4	0.06066	0.43591	1.36699
	รอบที่ 5	1.28606	0.46759	0.93279
	รอบที่ 6	0.76495	0.22897	0.72722
	รอบที่ 7	0.56751	0.69224	0.71235
	รอบที่ 8	0.53475	1.24742	0.70268
	รอบที่ 9	1.37415	0.35209	0.02446
	รอบที่ 10	1.13648	0.61559	1.34264
	ค่าเฉลี่ย	0.96209	0.63923	0.76278

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 2	รอบที่ 1	0.31277	0.00379	1.07161
	รอบที่ 2	0.47726	0.64332	0.95045
	รอบที่ 3	2.63939	0.74871	2.59602
	รอบที่ 4	0.54422	0.67149	0.64077
	รอบที่ 5	2.63939	0.74871	2.59602
	รอบที่ 6	1.09766	1.86256	3.16541
	รอบที่ 7	0.79438	0.51239	0.35185
	รอบที่ 8	0.52775	0.63008	0.21141
	รอบที่ 9	2.11468	1.95256	2.59340
	รอบที่ 10	0.39187	0.50044	0.32444
	ค่าเฉลี่ย	1.15394	0.82740	1.45014

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 3	รอบที่ 1	1.47235	1.22735	1.12720
	รอบที่ 2	0.97172	2.03565	1.15962
	รอบที่ 3	0.44272	1.68822	0.10505
	รอบที่ 4	0.46445	0.06033	0.39706
	รอบที่ 5	0.44272	1.68822	0.10505
	รอบที่ 6	0.48965	0.97526	1.24332
	รอบที่ 7	0.34194	0.80318	0.23255
	รอบที่ 8	0.62488	0.75999	0.21660
	รอบที่ 9	2.13902	0.19721	0.37161
	รอบที่ 10	0.05927	0.22089	0.66537
	ค่าเฉลี่ย	0.74487	0.96563	0.56234

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 4	รอบที่ 1	0.59990	0.22757	1.51915
	รอบที่ 2	0.26843	0.43899	0.73491
	รอบที่ 3	1.46874	1.07034	3.25809
	รอบที่ 4	1.05017	1.58858	0.00891
	รอบที่ 5	1.46874	1.07034	3.25809
	รอบที่ 6	1.20653	1.40555	1.44349
	รอบที่ 7	0.23418	1.15934	0.92818
	รอบที่ 8	0.11607	0.24313	0.97727
	รอบที่ 9	1.15163	0.80689	3.40079
	รอบที่ 10	0.41030	0.56917	1.12241
	ค่าเฉลี่ย	0.79747	0.85799	1.66513

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 5	รอบที่ 1	1.15574	1.83353	2.06473
	รอบที่ 2	1.15402	0.42263	0.83322
	รอบที่ 3	6.13427	6.21228	1.43267
	รอบที่ 4	0.93888	1.00888	1.50997
	รอบที่ 5	6.13427	6.21228	1.43267
	รอบที่ 6	1.85916	0.18225	3.67782
	รอบที่ 7	0.27830	0.35201	1.05436
	รอบที่ 8	0.88236	0.35733	1.06093
	รอบที่ 9	1.88391	0.76108	2.08993
	รอบที่ 10	1.36301	0.05643	0.43261
	ค่าเฉลี่ย	2.17839	1.73987	1.55889

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 6	รอบที่ 1	0.46708	1.31031	0.16019
	รอบที่ 2	0.11288	0.30742	1.48534
	รอบที่ 3	0.62725	0.58680	0.08967
	รอบที่ 4	0.70912	0.30524	0.64233
	รอบที่ 5	0.62725	0.58680	0.08967
	รอบที่ 6	1.15251	1.45168	2.25647
	รอบที่ 7	0.40447	0.81531	0.29017
	รอบที่ 8	1.15160	0.15625	0.59759
	รอบที่ 9	1.83941	3.26245	0.42751
	รอบที่ 10	0.13734	0.33746	0.14337
	ค่าเฉลี่ย	0.72289	0.91197	0.61823

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 7	รอบที่ 1	2.63618	3.10996	1.55753
	รอบที่ 2	1.99102	1.14440	2.87470
	รอบที่ 3	0.12296	0.68682	1.46829
	รอบที่ 4	0.64466	0.30699	0.69225
	รอบที่ 5	0.12296	0.68682	1.46829
	รอบที่ 6	1.27754	0.11287	1.46216
	รอบที่ 7	0.29286	0.36352	0.14040
	รอบที่ 8	0.72663	0.23045	0.86406
	รอบที่ 9	0.29746	0.85098	1.85704
	รอบที่ 10	0.15890	0.58886	1.22737
	ค่าเฉลี่ย	0.82712	0.80817	1.36121

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 8	รอบที่ 1	0.89185	0.84539	2.07567
	รอบที่ 2	1.58977	0.48781	0.25215
	รอบที่ 3	1.39430	2.50590	2.12172
	รอบที่ 4	0.10477	0.34366	0.07305
	รอบที่ 5	1.39430	2.50590	2.12172
	รอบที่ 6	0.00167	0.21232	0.10242
	รอบที่ 7	0.20758	0.92795	1.64216
	รอบที่ 8	0.87585	0.76977	1.01257
	รอบที่ 9	1.28885	0.88949	0.36326
	รอบที่ 10	0.91267	1.19141	0.67343
	ค่าเฉลี่ย	0.86616	1.06796	1.04381

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 9	รอบที่ 1	1.17889	0.20901	1.26748
	รอบที่ 2	0.53317	0.25477	0.49244
	รอบที่ 3	2.69033	0.49446	3.68865
	รอบที่ 4	0.29624	0.06091	1.25104
	รอบที่ 5	0.29624	0.06091	1.25104
	รอบที่ 6	3.42150	4.19446	2.58165
	รอบที่ 7	0.62755	0.40727	0.87427
	รอบที่ 8	0.11243	0.35757	0.64498
	รอบที่ 9	0.19424	0.17096	0.68458
	รอบที่ 10	0.13021	0.90206	1.07525
	ค่าเฉลี่ย	0.94808	0.71124	1.38114

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการรับใช้สังคม (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 10	รอบที่ 1	1.34622	0.44874	1.33343
	รอบที่ 2	0.97344	0.30243	0.23339
	รอบที่ 3	1.35119	0.05674	0.74235
	รอบที่ 4	0.33962	0.18004	0.11612
	รอบที่ 5	1.35119	0.05674	0.74235
	รอบที่ 6	1.03702	0.04278	0.41799
	รอบที่ 7	0.08925	0.01936	0.13848
	รอบที่ 8	0.00512	0.78037	0.75121
	รอบที่ 9	2.09232	2.09720	1.09742
	รอบที่ 10	0.83199	0.26994	0.82968
	ค่าเฉลี่ย	0.94174	0.42543	0.64024

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Budget	รอบที่ 1	0.59173	0.22742	0.09692	0.73445	0.39898	0.27250	0.81627	0.91598	0.71775	0.43868
	รอบที่ 2	1.30718	0.31843	0.55611	0.96602	0.78616	0.00496	1.15987	0.37178	0.72538	0.27599
	รอบที่ 3	0.07381	0.34089	0.59877	0.82962	1.12192	0.33024	0.03523	0.88046	0.92368	0.39719
	รอบที่ 4	0.32133	0.76823	0.93138	0.11738	0.36469	0.31904	0.10020	0.23750	0.99159	0.54937
	รอบที่ 5	0.30931	0.76956	0.17588	0.71915	0.98924	0.39846	0.67579	0.68319	0.40836	0.82978
	รอบที่ 6	0.79924	0.15752	0.90158	0.80013	0.79832	0.77164	0.77165	0.04845	0.41533	0.07162
	รอบที่ 7	0.16868	1.94135	0.86303	0.17731	0.24116	0.52720	0.36224	1.02187	0.65017	0.53790
	รอบที่ 8	0.49334	0.46827	0.21612	0.52446	0.41521	0.32195	0.84832	0.32335	0.40215	0.44397
	รอบที่ 9	0.55052	0.90767	0.30573	0.18030	0.23321	0.97833	0.02005	0.79610	1.10620	0.37677
	รอบที่ 10	0.78903	0.91508	0.42248	0.34741	1.03635	0.15319	0.25344	0.19132	1.05231	0.37417
	ค่าเฉลี่ย	0.54042	0.68144	0.50680	0.53962	0.63852	0.40775	0.50431	0.54700	0.73929	0.42955

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Partner	รอบที่ 1	0.07806	0.57241	0.52587	0.82584	0.62528	0.43954	0.24486	0.17081	0.21650	0.82492
	รอบที่ 2	0.32964	0.39038	0.22197	0.09753	0.38033	0.70291	0.39636	0.17284	0.75964	0.06860
	รอบที่ 3	0.50391	0.26345	0.99789	0.64831	0.27040	0.06399	0.99124	0.18738	0.50487	0.92822
	รอบที่ 4	0.44508	0.72804	0.88722	0.41698	0.22025	0.15377	0.11054	0.98445	0.53085	0.02643
	รอบที่ 5	0.38065	0.26301	0.30857	0.55037	0.11634	0.73286	0.37214	0.09223	0.18382	0.67368
	รอบที่ 6	0.70056	0.23444	0.00440	0.78816	0.04723	0.06890	0.47878	0.05470	1.12235	0.36093
	รอบที่ 7	0.53400	0.40289	1.41616	1.49928	0.68467	0.45257	0.59889	0.33947	0.29404	1.80119
	รอบที่ 8	0.36583	0.27644	0.14196	0.69608	0.34448	0.35162	0.24124	1.07862	0.02939	0.00519
	รอบที่ 9	0.47990	0.72265	1.30609	0.34535	0.49134	0.46341	0.51425	0.44525	0.18938	0.32655
	รอบที่ 10	0.25866	0.49943	0.56389	0.49300	0.09954	0.78115	1.00088	0.40401	0.40391	0.84575
	ค่าเฉลี่ย	0.40763	0.43531	0.63740	0.63609	0.32799	0.42107	0.49492	0.39298	0.42348	0.58615

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Place	รอบที่ 1	0.03775	0.64543	0.83846	0.04832	0.53518	0.32175	0.00186	1.44915	0.61921	1.03813
	รอบที่ 2	1.20846	1.17352	0.11690	0.63235	0.05851	0.70427	0.00523	1.15604	0.98265	0.40736
	รอบที่ 3	0.35787	0.44810	0.24762	0.22431	0.06959	1.48255	0.25045	0.46713	0.95028	1.01317
	รอบที่ 4	0.65037	0.33171	0.59479	0.55268	1.75922	0.94204	0.68123	0.66838	0.65057	0.54769
	รอบที่ 5	0.63263	0.95298	0.98405	0.53068	0.41186	0.92804	0.78282	0.25638	0.23794	0.39398
	รอบที่ 6	0.54908	0.77182	0.04078	0.79566	0.46701	0.40841	1.32988	0.69586	0.32674	0.72965
	รอบที่ 7	0.64153	0.64602	0.03798	0.14698	0.52892	1.81880	1.06296	1.15183	0.17577	0.94609
	รอบที่ 8	0.47338	0.41033	0.60641	0.05536	0.36143	0.42513	1.05997	0.74354	0.87885	0.96256
	รอบที่ 9	1.06524	1.25126	0.19886	0.05283	0.07270	0.84831	0.19957	0.24369	0.28565	0.46105
	รอบที่ 10	0.70562	0.03963	0.45747	0.50493	1.29468	0.55395	0.71059	0.60390	0.05077	0.71654
	ค่าเฉลี่ย	0.63219	0.66708	0.41233	0.35441	0.55591	0.84333	0.60846	0.74359	0.51584	0.72162

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
Ceval	รอบที่ 1	0.07625	0.85076	1.25945	0.27235	0.59915	1.74375	1.90632	0.30786	0.93098	0.04650
	รอบที่ 2	0.16211	0.50854	2.81613	0.48186	2.46098	1.39545	0.09711	0.37010	0.06730	1.89613
	รอบที่ 3	0.00486	1.30938	0.70506	0.34970	1.50779	0.28149	0.82642	1.26023	0.05969	0.08676
	รอบที่ 4	0.03792	0.48717	0.36061	0.63195	0.27937	0.47811	1.25505	0.10953	0.26951	1.58687
	รอบที่ 5	0.22227	0.00446	0.17466	0.31355	1.02240	0.35165	0.64322	0.55590	1.24257	0.66837
	รอบที่ 6	1.23596	0.20776	0.11937	0.16489	1.11860	0.29214	0.90440	0.76633	0.98645	0.41448
	รอบที่ 7	0.46847	2.23959	0.63101	1.10647	0.19412	1.45602	0.05944	1.07125	1.17829	2.32592
	รอบที่ 8	0.73087	0.20782	0.23282	0.34928	0.57619	0.21286	0.73377	0.03959	0.70077	1.22776
	รอบที่ 9	0.71881	0.25803	0.43967	0.93689	0.99101	0.16339	0.33004	0.83949	0.92857	1.01736
	รอบที่ 10	0.28065	1.19631	0.38228	0.12148	0.37514	0.54174	0.15675	0.73940	2.07993	0.28682
	ค่าเฉลี่ย	0.39382	0.72698	0.71211	0.47284	0.91248	0.69166	0.69125	0.60597	0.84441	0.95570

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ001	รอบที่ 1	0.79611	0.09415	0.87045	0.76137	0.97270	1.41411	0.82556	1.13083	0.01001	0.10801
	รอบที่ 2	0.74925	0.44339	1.93036	1.31894	1.38381	0.49780	0.74901	0.66682	0.82035	0.08208
	รอบที่ 3	0.23739	0.02150	1.12613	0.40994	1.61583	0.07556	0.24731	0.11519	0.95179	0.07658
	รอบที่ 4	0.18874	1.06594	1.09918	0.05616	1.17538	0.57964	0.05428	0.11800	0.75949	0.50396
	รอบที่ 5	0.47165	0.35151	0.30508	0.90879	1.01830	0.25992	0.62023	0.89843	0.79804	0.53001
	รอบที่ 6	0.32127	0.38272	1.22657	0.43489	0.89731	0.64034	0.61202	0.93743	0.10755	0.47331
	รอบที่ 7	0.33736	2.41793	0.67825	0.85941	0.64739	0.71090	0.36240	1.56880	0.42101	0.91778
	รอบที่ 8	0.94478	0.53119	0.87417	1.12267	0.18323	0.79379	0.30591	0.34938	0.83314	0.02004
	รอบที่ 9	0.14047	0.64386	0.02551	0.58586	0.86159	0.19775	0.38746	0.39393	0.05693	0.28051
	รอบที่ 10	0.36177	1.11218	0.81694	0.93144	0.09587	0.41532	0.95388	0.98779	0.47658	0.54263
	ค่าเฉลี่ย	0.45488	0.70644	0.89526	0.73895	0.88514	0.55851	0.51181	0.71666	0.52349	0.35349

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ002	รอบที่ 1	1.14077	1.72465	0.17775	0.04755	0.95439	0.78306	1.62043	0.91623	0.56202	0.23723
	รอบที่ 2	0.42549	0.82279	1.52469	0.80201	0.59745	0.20798	0.36185	0.38555	0.43260	0.66592
	รอบที่ 3	1.78318	0.89301	0.48098	0.34811	1.59629	0.78774	1.13542	1.22371	0.83711	0.02568
	รอบที่ 4	1.17562	1.60211	0.48412	0.87190	0.82496	1.19605	0.62208	0.63563	0.66621	1.88305
	รอบที่ 5	0.42850	0.95319	0.85033	0.61444	1.70862	1.03474	0.12939	0.20786	1.56676	0.71712
	รอบที่ 6	1.20363	0.80465	0.74617	0.06488	1.02857	0.97073	1.49657	0.85493	0.62006	1.11774
	รอบที่ 7	0.11885	2.31747	1.29687	0.38779	1.06330	0.28759	2.79225	0.63102	0.31929	2.48838
	รอบที่ 8	0.09389	0.73183	1.47291	0.65216	0.65929	0.90912	0.30432	0.25309	1.05969	0.49101
	รอบที่ 9	0.64897	0.21359	0.07254	0.18953	1.43066	1.34158	1.95064	0.33360	1.06526	0.48884
	รอบที่ 10	1.36152	1.50135	0.00436	0.35350	0.56926	0.51815	0.47088	0.84882	1.59590	1.26538
	ค่าเฉลี่ย	0.83804	1.15646	0.71107	0.43319	1.04328	0.80367	1.08838	0.62904	0.87249	0.93804

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ003	รอบที่ 1	0.21535	0.16144	0.15865	1.01787	0.29662	0.94979	0.37571	0.54029	0.57378	1.17601
	รอบที่ 2	0.98030	1.21063	0.25111	0.16027	0.48843	0.68091	0.35926	0.78343	0.55133	0.75207
	รอบที่ 3	0.59005	0.15734	0.40474	0.89981	0.50864	0.83762	0.28693	0.19849	0.53954	0.82487
	รอบที่ 4	0.68434	0.01282	0.27596	0.65904	0.47705	0.62004	1.37711	1.16362	0.63463	0.37236
	รอบที่ 5	0.38639	0.63228	0.86238	1.26746	0.76703	0.10363	0.68730	0.90968	0.13234	0.54781
	รอบที่ 6	0.56678	0.84138	0.70448	0.52183	0.64386	0.50387	0.44996	0.54698	0.07664	0.95430
	รอบที่ 7	0.80872	1.73698	0.70513	0.88367	1.08866	0.10780	0.02419	2.16318	0.65170	1.87392
	รอบที่ 8	0.68452	0.36437	0.61405	0.69965	1.18815	0.53657	0.41149	0.35709	0.16624	0.53084
	รอบที่ 9	0.60366	0.30404	0.65763	0.31169	0.32955	0.13452	0.60719	0.45267	0.14932	0.47255
	รอบที่ 10	0.98791	0.52047	0.86322	0.56968	0.94644	0.39088	0.04556	0.13504	0.38301	1.12764
	ค่าเฉลี่ย	0.65080	0.59417	0.54973	0.69910	0.67344	0.48656	0.46247	0.72505	0.38585	0.86324

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ004	รอบที่ 1	1.25868	1.97550	0.74608	0.50233	1.02926	0.85590	0.60451	0.24511	0.38366	0.61996
	รอบที่ 2	1.77802	0.25752	0.95312	0.23058	1.25181	1.06131	0.39709	0.45898	0.06554	0.04084
	รอบที่ 3	1.54517	0.20000	0.05566	0.76525	0.10484	1.33497	0.54677	0.45313	0.32906	0.69060
	รอบที่ 4	0.81622	0.75099	0.21967	1.30898	1.07889	0.53942	0.30690	0.69380	0.17671	0.32648
	รอบที่ 5	0.90999	1.25377	0.70214	0.40338	0.13505	0.77860	0.54363	0.13288	0.29216	0.57536
	รอบที่ 6	0.42163	0.25338	1.22026	0.50191	0.32209	1.41094	0.42411	1.12667	1.57855	0.77796
	รอบที่ 7	1.20418	0.22532	0.56158	0.84332	0.50234	0.89823	0.00587	1.81173	0.02025	1.07992
	รอบที่ 8	0.24200	0.72333	0.37201	0.36236	0.13537	0.76097	0.57765	0.75368	0.19154	0.70574
	รอบที่ 9	1.22328	0.25375	0.48860	0.66986	0.68739	0.03810	0.55550	0.41802	1.28781	0.86472
	รอบที่ 10	0.05583	0.49558	0.89618	1.11264	0.48024	0.87826	0.00621	0.47444	0.63787	0.00726
	ค่าเฉลี่ย	0.94550	0.63891	0.62153	0.67006	0.57273	0.85567	0.39682	0.65685	0.49632	0.56888

ตารางแสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งไปยังโหนดภายใน Hidden layer ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8	Node 9	Node 10
EQ005	รอบที่ 1	0.81677	0.84606	0.73635	0.59800	0.68528	0.70068	0.38757	0.57487	0.18982	0.48161
	รอบที่ 2	0.37525	1.22713	0.92188	0.07049	1.19827	0.50724	0.96265	0.01208	1.46754	0.73653
	รอบที่ 3	0.85430	0.01035	0.39885	0.75358	0.72412	1.04761	0.70040	0.98923	0.25128	0.24582
	รอบที่ 4	0.70366	1.10483	0.20548	0.46158	0.99545	0.54324	0.27492	0.61072	0.61647	1.20070
	รอบที่ 5	0.79765	0.21132	0.69598	0.54038	0.15093	0.32440	0.68513	1.09993	0.94254	0.56425
	รอบที่ 6	0.49138	1.03120	0.65314	1.01524	0.46219	0.76580	1.29102	0.41318	0.40072	0.61933
	รอบที่ 7	0.45864	0.57655	1.46769	0.52745	1.72547	0.28461	1.12321	0.19537	0.67320	2.09416
	รอบที่ 8	0.23186	1.02009	0.91140	0.52139	1.06143	0.90362	0.58816	0.88415	0.72567	1.19196
	รอบที่ 9	0.92047	0.21604	0.51581	0.34171	0.16191	0.18471	0.98085	1.08223	0.05557	0.47854
	รอบที่ 10	0.24165	0.11887	0.53566	0.58160	1.07335	0.84282	0.61842	0.42600	1.08394	0.00046
	ค่าเฉลี่ย	0.58916	0.63624	0.70422	0.54114	0.82384	0.61047	0.76123	0.62878	0.64067	0.76134

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง

		Pass	Edit	Not pass
Node 1	รอบที่ 1	2.52509	0.81344	1.76352
	รอบที่ 2	0.01897	2.39775	2.32980
	รอบที่ 3	1.86685	0.25286	0.82241
	รอบที่ 4	1.37479	0.21706	1.50916
	รอบที่ 5	0.50296	0.04577	0.03620
	รอบที่ 6	2.52400	0.25008	1.48986
	รอบที่ 7	1.63450	1.81347	2.23132
	รอบที่ 8	0.64059	1.09521	0.60500
	รอบที่ 9	0.75120	0.39130	1.11141
	รอบที่ 10	1.19656	0.53009	0.69518
	ค่าเฉลี่ย	1.30355	0.78070	1.25939

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 2	รอบที่ 1	1.04301	1.70896	0.23801
	รอบที่ 2	0.72962	0.29873	1.75984
	รอบที่ 3	0.56750	0.25388	0.58370
	รอบที่ 4	0.82244	1.78576	0.12648
	รอบที่ 5	1.24452	0.74261	2.22555
	รอบที่ 6	2.61106	0.39159	2.87373
	รอบที่ 7	0.74027	2.80643	1.32571
	รอบที่ 8	0.80361	0.21490	0.15756
	รอบที่ 9	0.05380	1.36694	1.53229
	รอบที่ 10	0.66416	1.61108	0.53275
	ค่าเฉลี่ย	0.92800	1.11809	1.13556

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 3	รอบที่ 1	0.15832	1.02897	0.17125
	รอบที่ 2	3.03329	1.97586	0.83606
	รอบที่ 3	0.79396	0.37509	0.85029
	รอบที่ 4	0.46676	1.11369	0.37722
	รอบที่ 5	0.61113	0.41307	0.55343
	รอบที่ 6	2.00952	1.38151	1.37722
	รอบที่ 7	0.76864	2.33157	4.04598
	รอบที่ 8	2.74089	0.18178	0.70363
	รอบที่ 9	0.52931	0.35008	0.30974
	รอบที่ 10	0.31454	0.56526	0.10355
	ค่าเฉลี่ย	1.14264	0.97169	0.93284

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 4	รอบที่ 1	0.35282	1.20083	0.60486
	รอบที่ 2	0.50983	0.70462	0.29636
	รอบที่ 3	0.55123	1.11396	0.01266
	รอบที่ 4	0.39673	0.35695	1.77078
	รอบที่ 5	1.07931	0.22092	1.14631
	รอบที่ 6	0.70026	0.91630	2.45855
	รอบที่ 7	0.20625	0.66455	1.21725
	รอบที่ 8	0.62008	0.17329	0.72421
	รอบที่ 9	1.61833	0.07022	1.30362
	รอบที่ 10	0.44297	0.06357	1.00714
	ค่าเฉลี่ย	0.64778	0.54852	1.05417

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 5	รอบที่ 1	0.58904	1.24517	1.48067
	รอบที่ 2	2.91258	0.64849	1.62641
	รอบที่ 3	2.13526	1.21596	0.30814
	รอบที่ 4	1.08665	1.42871	1.79500
	รอบที่ 5	1.62883	1.58695	0.44192
	รอบที่ 6	0.41015	1.67916	1.32314
	รอบที่ 7	1.40876	1.32839	2.08906
	รอบที่ 8	1.65401	0.38852	0.42332
	รอบที่ 9	0.77180	0.98900	0.56155
	รอบที่ 10	0.29390	0.89365	2.63901
	ค่าเฉลี่ย	1.28910	1.14040	1.26882

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 6	รอบที่ 1	1.85479	1.15463	1.00429
	รอบที่ 2	1.51287	0.81489	0.70821
	รอบที่ 3	1.22866	2.11312	2.60575
	รอบที่ 4	0.13316	0.48497	1.05934
	รอบที่ 5	0.79442	1.61243	0.23468
	รอบที่ 6	2.95004	0.63701	1.20797
	รอบที่ 7	1.13485	0.81659	2.44264
	รอบที่ 8	0.13225	1.01444	0.44791
	รอบที่ 9	0.55932	0.56794	0.45698
	รอบที่ 10	1.02562	0.40896	0.24335
	ค่าเฉลี่ย	1.13260	0.96250	1.04111

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 7	รอบที่ 1	2.77998	1.62131	0.46156
	รอบที่ 2	0.39838	0.01208	0.48189
	รอบที่ 3	1.30239	0.75752	0.39883
	รอบที่ 4	0.33215	0.04801	0.75968
	รอบที่ 5	0.44304	0.12603	0.54563
	รอบที่ 6	1.33660	0.19478	0.59307
	รอบที่ 7	2.27252	2.13755	1.52030
	รอบที่ 8	0.84270	0.97596	0.01614
	รอบที่ 9	1.04553	1.08529	1.01126
	รอบที่ 10	0.66496	0.09452	0.06389
	ค่าเฉลี่ย	1.14182	0.70531	0.58523

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 8	รอบที่ 1	0.03815	1.04104	1.74970
	รอบที่ 2	0.06435	0.52177	0.93638
	รอบที่ 3	1.34264	0.92682	0.79554
	รอบที่ 4	0.31583	0.91557	0.23277
	รอบที่ 5	0.29311	0.84947	0.32619
	รอบที่ 6	1.08867	0.44856	0.79124
	รอบที่ 7	0.47410	0.25424	1.80936
	รอบที่ 8	0.08258	0.42868	0.47370
	รอบที่ 9	0.57836	0.44635	0.12474
	รอบที่ 10	0.38420	0.56470	0.48741
	ค่าเฉลี่ย	0.46620	0.63972	0.77270

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 9	รอบที่ 1	1.06852	0.08459	0.76439
	รอบที่ 2	0.69554	1.23014	0.36703
	รอบที่ 3	0.64450	0.53739	0.43803
	รอบที่ 4	0.37048	0.68700	0.94699
	รอบที่ 5	1.48293	1.51042	0.55143
	รอบที่ 6	0.14079	0.43384	1.65651
	รอบที่ 7	0.53787	1.23748	2.76959
	รอบที่ 8	1.12138	0.52505	0.87349
	รอบที่ 9	1.36321	0.67429	0.36281
	รอบที่ 10	2.78093	1.65642	0.25493
	ค่าเฉลี่ย	1.02061	0.85766	0.89852

ตารางแสดงค่าน้ำหนักที่ส่งจากโหนดภายใน Hidden layer ไปยัง Output ของประเภทโครงการสร้างความเข้มแข็ง (ต่อ)

		Pass	Edit	Not pass
Node 10	รอบที่ 1	0.03337	0.08405	0.76781
	รอบที่ 2	2.82337	0.05752	2.73311
	รอบที่ 3	0.48033	0.05137	0.11540
	รอบที่ 4	2.39595	1.37533	1.76494
	รอบที่ 5	0.65590	0.48361	0.01030
	รอบที่ 6	1.20104	0.45942	1.35617
	รอบที่ 7	3.01213	0.27598	3.07302
	รอบที่ 8	0.54145	0.80541	0.30190
	รอบที่ 9	0.72503	0.52220	0.36996
	รอบที่ 10	0.86794	0.85680	0.69586
	ค่าเฉลี่ย	1.27365	0.49717	1.11885

การพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพิจารณาอนุมัติข้อเสนอโครงการบริการวิชาการด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

Predicting of Project Approval Criteria using Data Mining Techniques

เมวิณี อุไรรัตน์ Mawinee Urairat[1]
นิคม สุวรรณวร Nikom Suvonvorn[2]

บทคัดย่อ

มทร.ศรีวิชัย มีระบบการพิจารณาโครงการด้านบริการวิชาการผ่านกระบวนการตัดสินใจของคณะกรรมการจากส่วนกลางของมหาวิทยาลัย โดยกระบวนการดังกล่าวค่อนข้างมีความซับซ้อนส่งผลทำให้ผู้เสนอโครงการทราบผลการพิจารณาก็ต่อเมื่อกระบวนการพิจารณาเสร็จสิ้นเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดในการพัฒนาแบบจำลองระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์จำนวน 3 รูปแบบคือ ANN, K-NN และ SVM เพื่อค้นหาปัจจัยและรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ส่งผลให้ผู้เสนอโครงการสามารถทราบแนวโน้มผลสำเร็จในการได้รับการพิจารณาสนับสนุนงบประมาณและทราบปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จนั้น ทั้งนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการอ้างอิงการตัดสินใจดำเนินการในส่วนเกี่ยวข้องต่อไป ผลวิจัยพบว่ารูปแบบปัจจัยที่มีการปรับค่าเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พยากรณ์ผลการพิจารณาโครงการให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ผลลัพธ์ที่สูงกว่ารูปแบบปัจจัยที่อ้างอิงโดยตรงจากกระบวนการพิจารณาแบบดั้งเดิม โดยเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พยากรณ์ปัจจัยคือ การพยากรณ์ด้วยเทคนิค ANN ที่ค่าความถูกต้อง 98.1%

คำสำคัญ: เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล,ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, โครงข่ายประสาทเทียม

[1] นักศึกษาหลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Email: Mawineeurairat@gmail.com

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Email: kom@coe.psu.ac.th

Abstract

RMUTSV has a system for considering academic service projects through the decision-making process of the central committee of the university. The process is quite complex, and the project proponents know the outcome only when the process is completed. For this reason, the researcher developed a conceptual model for decision support systems by applying three types of forecasting techniques, ANN, K-NN and SVM. Development is a decision support system. As a result, the project proponent can know the success of the project and consider the factors that affect the success. This information can be used to refer to further action decisions. The results show that the modified factor model is suitable for predicting the outcome of the project. The predictive accuracy of the results is higher than that of the direct-reference model. The forecasting technique is suitable for the forecasting factor. Forecasting with ANN technique at 98.1%

Keywords: Data mining, Decision Support System, Artificial Neural Networks

1. บทนำ

การขอรับงบประมาณสนับสนุนโครงการบริการวิชาการแต่ละครั้งจะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาจากคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยจึงจะสามารถดำเนินการได้ ส่งผลทำให้ผู้เสนอโครงการไม่สามารถทราบถึงข้อบกพร่องและผลสำเร็จในการได้รับการสนับสนุนงบประมาณจนกว่าผลการพิจารณาโครงการเสร็จสิ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดในการประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลกับกระบวนการพิจารณาโครงการ ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาข้อมูลและปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการพิจารณาโครงการแต่ละรูปแบบ เมื่อได้ปัจจัยก็นำไปผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อค้นรูปแบบปัจจัยและเทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ผลลัพธ์ ซึ่งผู้วิจัยจะนำแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดมาทำการวิเคราะห์น้ำหนักเพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาโครงการมากที่สุด จากนั้นก็ทำการนำปัจจัยที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสนใจซึ่งจะช่วยให้ผู้เสนอโครงการสามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ความสำเร็จในการได้รับงบประมาณและข้อบกพร่องของโครงการ ก่อนจะส่งโครงการเข้าสู่ระบบการพิจารณาซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการได้รับการพิจารณาโครงการ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์โรคหัวใจโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลรูปแบบ K-NN และ Naïve Bayes เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพความแม่นยำในการพยากรณ์ ผลการพัฒนาพบว่า Naïve Bayes มีค่าความถูกต้องของข้อมูลในการพยากรณ์ที่สูงกว่าจึงเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์โรคหัวใจได้ดีกว่า K-NN (Ms. Shinde Swati B, 2015)

การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์แนวโน้มการสมัครงานให้ตรงกับวุฒิการศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ผลการวิจัยพบว่าแบบจำลองที่พัฒนาให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดคือ 75.63 % (Nattha Phiwma, 2015)

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถนำไปวินิจฉัยโรคได้ ซึ่งมีการนำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48, Naive Bayes, ANN, ZeroR, 1BK และ VFI มาใช้ในการจำแนกโรคและเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเพื่อการตรวจหาโรคตับในระยะเริ่มแรก ผลการประมวลผลพบว่า Multilayer perceptron ให้ค่าในการประมวลผลที่ดีที่สุด (Ranjan & Kumar, 2016)

ในงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแนวความคิดในการค้นหารูปแบบของปัจจัยและเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการพยากรณ์ผลการพิจารณาโครงการ โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์ คือ ANN, K-NN และ SVM เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพความแม่นยำในการพยากรณ์ที่ดีที่สุดเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสำเร็จของโครงการเพื่อนำมาพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เสนอโครงการเพื่อให้ทราบแนวโน้มผลสำเร็จในการได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM (Shearer et al., 2000) ในการวิจัยประกอบด้วย 6 ส่วน คือ (1) การเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวิจัยและกำหนดออกมาในลักษณะของความสำคัญ ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย (2) การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาโครงการจากทุกแหล่งที่มา เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 3 การเตรียมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่จำเป็นในการศึกษา เน้นในการคัดกรองข้อมูลที่สำคัญและวิเคราะห์ตัวแปรที่จะใช้ในการวิจัย โดยที่ผู้วิจัยจะทำการศึกษารูปแบบและค่าที่จัดเก็บภายในปัจจัยแต่ละตัวอย่างละเอียดเพื่อสร้างรูปแบบปัจจัยที่จะนำไปวิเคราะห์หาผลลัพธ์ที่ต้องการ (รายละเอียดในหัวข้อ 3.1) (4) การออกแบบโมเดลการพยากรณ์ ด้วยเทคนิค ANN, KNN และSVM เพื่อค้นหารูปแบบปัจจัยและเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาวิเคราะห์หาผลลัพธ์ที่ต้องการ

(รายละเอียดในหัวข้อ 3.2) (5) การทดสอบและประเมินผลโมเดลการพยากรณ์ ซึ่งประกอบด้วยกัน 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 การประเมินผลความแม่นยำของโมเดล เป็นการแสดงให้ว่าเมื่อนำปัจจัยที่กำหนดไว้ทำการทดสอบด้วยโมเดลการพยากรณ์ ANN , KNN และ SVM โมเดลการพยากรณ์ตัวใดที่ให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด (รายละเอียดในหัวข้อ 4.1) และส่วนที่ 2 การประเมินปัจจัยที่มีผลต่อผลการประเมิน (รายละเอียดในหัวข้อ 4.2) เมื่อได้โมเดลการพยากรณ์ที่ดีที่สุดออกมาผู้วิจัยจะทำการศึกษาค่าน้ำหนักของ Input แต่ละตัว เพื่อดูว่าตัวแปรตัวใดที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การพิจารณาโครงการทั้งผ่าน แก้ไข และ ไม่ผ่าน เพื่อให้ได้ซึ่งตัวแปรที่สำคัญที่สุดออกมา ส่วนที่ 6 เป็นการนำโมเดลพยากรณ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาสร้างเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจให้สามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยวางไว้ (รายละเอียดในหัวข้อ 4.3)

3.1 การเตรียมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการศึกษากระบวนการพิจารณา รูปแบบการพิจารณา มาตรฐาน และข้อกำหนดในการพิจารณาโครงการบริการวิชาการจากกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยเลือกไว้ จากการศึกษาข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเลือกโครงการบริการวิชาการจำนวน 3 ประเภท คือ (1) สร้างความเชี่ยวชาญ (2) รับใช้สังคม (3) เสริมสร้างความเข้มแข็ง เหตุผลที่เลือกโครงการ ทั้ง 3 ประเภทอันเนื่องมาจากโครงการทั้งหมดนี้จะมีการพิจารณาพร้อมกันในวันเดียวและพิจารณาโดยกรรมการกลุ่มเดียวกัน เมื่อทำการกำหนดประเภทโครงการที่ต้องการวิจัยได้แล้วผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเบื้องต้น คือ 723 ชุดข้อมูล ในจำนวนทั้งหมดนี้เมื่อนำมากำหนดค่าความผิดปกติและตัดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกไปคงเหลือข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จริงคือ 665 ชุดข้อมูล แบ่งตามประเภทโครงการสร้างความเชี่ยวชาญ 315 ชุดข้อมูล, รับใช้สังคม 64 ชุดข้อมูลและเสริมสร้างความเข้มแข็ง 286 ชุดข้อมูล ในจำนวนข้อมูลแต่ละชุดข้อมูลจะมีการจัดเก็บค่าปัจจัยเอาไว้ซึ่งได้มาจากหลายแหล่งที่มาและหลากหลายประเภทข้อมูล ทำให้ยากต่อการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ได้ทันที ผู้วิจัยจึงเกิดการรวมข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป ปัจจัยใช้ในการวิเคราะห์จะถูกจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มตัวแปรอิสระที่ทำการจัดเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งตัวเลขและตัวอักษร (2) กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพที่ทำการจัดเก็บผลการประเมิน 3 ค่า คือ มาก ปานกลาง น้อย (3) กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะที่ทำการจัดเก็บผลการตรวจสอบคุณลักษณะ 2 ค่า คือ มี กับ ไม่มี

3.2 การศึกษาปัจจัยของโครงการ

จากการศึกษาปัจจัยของโครงการ พบว่าโครงการแต่ละประเภทมีจำนวนปัจจัยในการพิจารณาโครงการที่ไม่เท่ากัน ส่งผลทำให้การพิจารณามีผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้ผลการพยากรณ์มีความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการปรับค่าของปัจจัยเพื่อ

ค้นหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจะนำไปใช้ในการพยากรณ์โครงการให้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด ผลการปรับค่าตัวแปรได้รูปแบบปัจจัยเพื่อใช้ในการพยากรณ์จำนวน 3 แบบ คือ

3.2.1 ปัจจัยโครงการแบบที่ 1

เป็นปัจจัยที่อ้างอิงโดยตรงมาจากกระบวนการพิจารณาพื้นฐานโดยไม่มีการปรับแต่งตัวแปรในการวิเคราะห์ ปัจจัยแบบที่ 1 มี 16 ตัวแปร แบ่งเป็น 3 กลุ่มตัวแปร คือ (1) กลุ่มตัวแปรอิสระจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ งบประมาณ(Budget), จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ(Servicer), จำนวนบุคลากรภายใน(Personnel), จำนวนวันจัดโครงการ (Day), พื้นที่จัดโครงการ(Location) (2) กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ ผลประเมินความเหมาะสมของพื้นที่จัดโครงการ(EQ001), ผลประเมินความเหมาะสมของประเภทโครงการ(EQ002), ผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์(EQ003), ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน(EQ004), ผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ(EQ005) (3) กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะ จำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ ผลตรวจสอบการดำเนินงาน(CC001), ผลตรวจสอบการบูรณการศาสตร์เฉพาะด้าน(CC002), ผลตรวจสอบรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ(CC003), ผลตรวจสอบโครงสร้างภาพรวมโครงการ(CC004), ผลตรวจสอบด้านการไม่หวังผลตอบแทนจากโครงการ(CC005), ผลตรวจสอบการลงบันทึกข้อตกลง MOU (CC006)

3.2.2 ปัจจัยโครงการแบบที่ 2

เป็นรูปแบบปัจจัยที่เกิดขึ้นจากการนำตัวแปรงปัจจัยแบบที่ 1 มาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่สูงขึ้น ปัจจัยแบบที่ 2 จะมีการปรับปรุงตัวแปรโดยการผสานค่าตัวแปรบางตัวที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรอิสระ สาเหตุหลักที่ต้องทำผสานค่าของตัวแปรในกลุ่มดังกล่าวเนื่องมาจากค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บภายในมีความแตกต่างของข้อมูลที่ค่อนข้างน้อยส่งผลทำให้ค่าของทุกโครงการที่จัดเก็บภายในมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน หากค่าของทุกโครงการมีความคล้ายคลึงกันมากเกินไปจะส่งผลทำให้ไม่สามารถแยกแยะหรือพยากรณ์ได้ว่าโครงการใดควรจะมีสถานะผ่าน แก้ไข หรือไม่ผ่านได้ ในขั้นตอนการปรับปรุงปัจจัยของโครงการแบบที่ 2 ตัวแปรที่ทำการผสานกันประกอบด้วย ตัวแปร Servicer กับ Personnel ผสานเป็นตัวแปร Partner และตัวแปร Day กับ Location ผสานเป็นตัวแปร Place ส่งผลทำให้กลุ่มตัวแปรอิสระคงเหลือตัวแปรเพียง 3 ตัวแปร คือ Budget, Partner และPlace โดยที่ตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพและกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะพิเศษยังคงมีจำนวนตัวแปรที่เท่าเดิม

3.2.3 ปัจจัยโครงการแบบที่ 3

ปัจจัยแบบสุดท้ายเกิดมาจากการพัฒนาปัจจัยแบบที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพการประมวลผลที่แม่นยำมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในตัวแปรทุกตัว เพื่อค้นหาตัวแปรที่สามารถผสานหรือลดทอนออกไปเพื่อให้การประมวลผลมีความรวดเร็ว

มากยิ่งขึ้น จากการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะเฉพาะ มีการจัดเก็บค่าของข้อมูลเพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 ซึ่งทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถวัดผลหรือแยกแยะผลลัพธ์ได้ตามที่ต้องการอีกทั้งค่าของข้อมูลมีเพียง 0 และ 1 จึงส่งผลต่อภาพรวมในการพยากรณ์ที่น้อยมาก อย่างไรก็ตามปัจจัยในกลุ่มดังกล่าวก็ยังมีความจำเป็นในการใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ให้เป็นไปตามที่ต้องการผู้วิจัยจึงไม่สามารถตัดค่าของตัวแปรในกลุ่มนี้ทิ้งไปได้ ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ภายในตัวแปรสามารถวัดผลได้ ผู้วิจัยจึงจำเป็นจะต้องทำการปรับค่าของตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มดังกล่าวโดยวิธีการนำค่าของตัวแปรทุกตัวมาถัวเฉลี่ยให้เหลือเพียงค่าเดียว และเมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบค่า หากพบว่าค่าที่ได้มีความใกล้เคียง 1 ก็แสดงถึงปัจจัยด้านคุณลักษณะพิเศษค่อนข้างมีอิทธิพลต่อผลการพยากรณ์ที่ค่อนข้างสูง ด้วยผลลัพธ์จากการกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ปัจจัยโครงการแบบที่ 3 มีจำนวนตัวแปรดังนี้ 1.กลุ่มตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร(Budget, Partner, Place) 2. กลุ่มตัวแปรด้านคุณลักษณะ 1 ตัวแปร คือ CEval และ 3. กลุ่มตัวแปรการประเมินผลด้านคุณภาพยังคงมีจำนวนตัวแปรเท่าเดิมคือ 5 ตัวแปร

3.3 การออกแบบโมเดลการพยากรณ์

ผู้วิจัยทำการศึกษางานวิจัยเพื่อค้นหาโมเดลการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้พยากรณ์ข้อมูล จากงานวิจัย (Ranjan & Kumar, 2016) และ (Wu et al., 2008) พบว่าการทำเหมืองข้อมูลแบบจำแนกข้อมูล เป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้เลือกโมเดลการพยากรณ์จำนวน 3 โมเดลคือ ANN, KNN และ SVM

4. การทดสอบและประเมินผลโมเดลการพยากรณ์

4.1 ข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Experimental data)

ในการทดสอบผู้วิจัยใช้ข้อมูลโครงการในช่วงปี 2556-2560 โดยมีผลการพิจารณาทั้ง 3 สถานะคือผ่าน แก้ไขและไม่ผ่าน จำนวน 665 ชุดข้อมูล รายละเอียดดังตาราง 1

4.1.1 จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็น Train data, Validation data, Test data เพื่อใช้ทดสอบ

ตาราง 1

รายละเอียดจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

	จำนวนข้อมูล (ชุดข้อมูล)		
	ความเชี่ยวชาญ	รับใช้สังคม	ความเข้มแข็ง
Train dataset	251	52	228
Validation dataset	32	6	29
Test dataset	32	6	29
รวม	315	64	286

4.1.2 จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบ

จากแนวความคิดในการปรับค่าปัจจัยเพื่อค้นหารูปแบบที่เหมาะสมพบว่าปัจจัยแต่ละรูปแบบมีจำนวนตัวแปรที่ไม่เท่ากัน จำแนกพบว่าโครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งมีจำนวนตัวแปรที่แตกต่างเนื่องจากมีตัวแปรพิเศษ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เฉพาะโครงการประเภทนี้เท่านั้น

ตาราง 2

จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบแยกตามประเภทโครงการ

	จำนวนตัวแปร		
	ความเชี่ยวชาญ	รับใช้สังคม	ความเข้มแข็ง
ปัจจัยแบบที่ 1	15	15	16
ปัจจัยแบบที่ 2	13	13	14
ปัจจัยแบบที่ 3	9	9	9

4.1.3 ผลการทดสอบค่าความถูกต้อง

ผลการปรับค่ารูปแบบปัจจัยเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผู้วิจัยพัฒนาปัจจัยได้ 3 รูปแบบ เมื่อนำรูปแบบปัจจัยทดสอบด้วยเทคนิคการพยากรณ์ พบว่าปัจจัยแบบที่ 3 ที่พยากรณ์ด้วยเทคนิค ANN ให้ค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 98.1%

ตาราง 3

ตัวอย่างผลการทดสอบในการพยากรณ์ผลลัพธ์ของโครงการเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

		Recall	Precision	F-measure	Accuracy
ปัจจัยแบบที่ 1	ANN	89.7 %	90.4 %	90.0 %	91.4 %
	KNN	79.1 %	77.8 %	78.4 %	81.6 %
	SVM	87.0 %	87.5 %	87.2 %	88.6 %
ปัจจัยแบบที่ 2	ANN	91.2 %	92.5 %	91.8 %	93.0 %
	KNN	85.1 %	84.0 %	84.5 %	86.7 %
	SVM	89.0 %	89.4 %	89.2 %	90.5 %
ปัจจัยแบบที่ 3	ANN	97.5 %	98.1 %	97.8 %	98.1 %
	KNN	91.2 %	91.2 %	91.2 %	92.4 %
	SVM	92.6 %	92.9 %	92.7 %	93.7 %

4.2 การประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อการพยากรณ์

4.2.1 เทคนิคการประเมินผล

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ปัจจัย Input ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ Output จากการทำนายของโมเดล หรือ เป็นการวิเคราะห์ว่าผลลัพธ์ของทำนาย Output ที่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย Input ใดบ้าง ทั้งนี้ จากผลการทดสอบค่าความแม่นยำ พบว่ารูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ รูปแบบปัจจัยแบบที่ 3 ที่ใช้เทคนิค ANN ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาหาเทคนิคการประเมินผลลัพธ์ Output ของ ANN ที่ขึ้นอยู่กับค่าปัจจัย Input ข้างต้นดังกล่าว

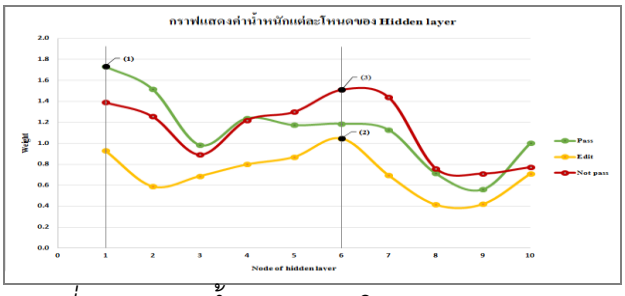
จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้นำเสนอเทคนิคการพิจารณาหาปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อผลลัพธ์ โดยใช้เครือข่ายโครงข่ายประสาทเทียมในการสร้างแบบจำลองในลักษณะเดียวกัน งานวิจัยกล่าวได้นำเสนอเทคนิคการพิจารณาความสำคัญของตัวแปร โดยการพิจารณาค่าน้ำหนักในโครงข่ายประสาทเทียมที่ปัจจัย Input จะส่งผลไปยัง Output ผ่าน Hidden layer ด้วยกระบวนการหาค่าผลรวมของน้ำหนัก Sum of weight โดยพิจารณาว่า หากผลรวมของค่าน้ำหนักในเส้นทางใดที่มีค่ามากที่สุด ก็จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องจะมีผลต่อผลลัพธ์มากที่สุดเช่นกัน ซึ่งการพิจารณาค่าน้ำหนักลักษณะนี้มีข้อดีตรงที่สามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดผลลัพธ์แบบไหน แต่ข้อเสียคือการพิจารณาค่าน้ำหนักลักษณะนี้ผู้วิจัยไม่สามารถคาดคะเนผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้ ทำให้เมื่อประมวลผลออกมาตัวแปร Input ที่ได้ไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยต้องการ (Kemp, Zaradic, & Hansen, 2007)

ในงานวิจัยนี้มีการประยุกต์ใช้ในส่วนของกระบวนการ Sum of weight เหมือนกับงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น แต่สิ่งที่แตกต่างคือเราจะทำการพิจารณาในลักษณะจาก Output ไปยัง Input โดยจะทำการพิจารณาค่า Sum of weight ของ Hidden layer ที่ส่งมายัง Output ก่อนว่าโหนดไหนมีค่าผลรวมมากที่สุด หลังจากนั้นจึงจะไปดูค่าน้ำหนักของ Input ที่ส่งไปยัง Hidden layer ซึ่งการพิจารณาค่าน้ำหนักของ Output ก่อนจะทำให้ได้ผลลัพธ์สอดคล้องกับที่ผู้วิจัยตั้งไว้

4.2.2 ผลการประเมินปัจจัย

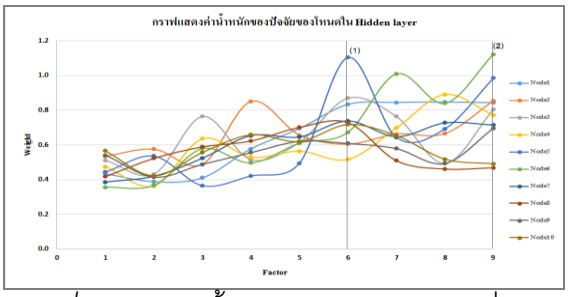
การประเมินปัจจัยในงานวิจัยนี้มีความแตกต่างจากงานวิจัยอื่นตรงที่ผู้วิจัยจะทำการฝึกสอนโมเดล Neural network จำนวน 10 รอบ การฝึกแต่ละครั้งจะให้ค่าน้ำหนักภายในโครงข่ายประสาทเทียมที่แตกต่างกันแต่ให้ค่าการพยากรณ์ที่เหมือนกัน หากเราเลือกเฉพาะค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดมาสรุปผล ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด แต่ถ้าเราทดสอบหลายๆ ครั้งแล้วเอาค่าน้ำหนักของแต่ละครั้งมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ย ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะมีความน่าเชื่อถือสูงขึ้น เมื่อได้ค่าเฉลี่ยข้อมูลออกมา ค่าน้ำหนักที่ได้บางตัวจะเป็นค่าติดลบ หากนำค่าน้ำหนักที่ได้มาพิจารณาทันทีอาจจะมีการคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ค่อนข้างสูง ผู้วิจัยจึงได้นำผลลัพธ์ของค่าน้ำหนักที่ได้มาทำการหาค่าสัมบูรณ์เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักที่เป็นบวกทั้งหมด เมื่อได้ค่าน้ำหนักใน

ลักษณะที่ต้องการแล้ว จึงทำการวิเคราะห์หาค่าของข้อมูลโดยที่จะทำการพิจารณาในส่วนของค่าน้ำหนักของ Hidden layer ที่ส่งผ่านไปยัง Output ก่อนจึงจะทำการพิจารณาในส่วนของค่าน้ำหนักของ Input ที่ส่งผ่านไปยัง Hidden layer การพิจารณาค่าน้ำหนักในลักษณะนี้มีแนวคิดมาจาก Salesman theory ซึ่งมีลักษณะการพิจารณาผลลัพธ์ปลายทางที่ดีที่สุดก่อนแล้วค่อยย้อนกลับดูปัจจัยที่ส่งผลให้ได้รับผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนั้น การพิจารณาค่าน้ำหนักของผลลัพธ์จะทำให้เห็นได้ชัดว่า Hidden layer ตัวไหนที่มีผลให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผ่าน แก้ไข หรือไม่ผ่าน เมื่อได้ค่าของ Hidden layer มาเราจึงถอยกลับดูว่าปัจจัยที่มีผลต่อ Hidden layer ตัวนั้นมากที่สุดคือตัวใด



ภาพที่ 1 แสดงค่าน้ำหนักแต่ละโหนดของ Hidden layer ที่ส่งไปยัง Output

จากภาพที่ 1 จะทำให้เห็นว่าโหนดภายใน Hidden layer ที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดซึ่งจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นผ่าน คือ โหนด 1 (จุดที่ 1) ส่วนโหนดที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแก้ไขและไม่ผ่าน เป็นโหนดเดียวกันคือ โหนด 6 (จุดที่ 2,3)



ภาพที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อโหนดแต่ละโหนดใน Hidden layer

จากภาพที่ 2 สามารถสรุปได้ว่าปัจจัย 3 อันดับที่ส่งผลทำให้โครงการมีสถานะผ่านคือ (1) ปัจจัยผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน (2) ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ (3) ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการมีสถานะแก้ไขหรืออาจจะทำให้ไม่ผ่าน 3 อันดับ คือ (1) ปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ (2) ปัจจัยผลประเมินความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์ (3) ผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน

4.3 ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

จากการผลวิเคราะห์ผู้วิจัยได้นำปัจจัยที่มาเชื่อมโยงเข้ากับระบบการพยากรณ์ เพื่อให้เกิดการนำไปใช้และการบูรณาการข้อมูลกับการพัฒนาระบบเข้าด้วยกัน

ภาพที่ 3 แสดงหน้าต่างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการพยากรณ์ผลการอนุมัติโครงการ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบการพยากรณ์ผลอนุมัติโครงการขึ้นมาโดยเน้นไปที่ส่วนของการประมวลผลโครงการ โดยเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์กับการประมวลผลลัพธ์โครงการเข้าด้วยกัน ส่งผลให้ผู้เสนอโครงการทราบว่าโครงการที่เสนอขึ้นมามีโอกาสได้รับผลการพิจารณาอย่างไร

5. สรุปผลการวิจัย

จากแนวความคิดในการปรับค่าปัจจัยเพื่อให้มีความเหมาะสำหรับการพยากรณ์โครงการ ผู้วิจัยสามารถพัฒนาปัจจัยได้ 3 รูปแบบ เมื่อนำรูปแบบปัจจัยไปทดสอบด้วยเทคนิคการพยากรณ์ที่กำหนดไว้พบว่า ปัจจัยแบบที่ 3 ที่พัฒนาและปรับค่าของตัวแปร โดยเน้นการลดทอนตัวแปรที่วัดผลของข้อมูลได้ยากออกไป เป็นรูปแบบปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในการอ้างอิงเพื่อพยากรณ์ผลลัพธ์ที่ต้องการ สำหรับมุมมองในด้านเทคนิคหรือเครื่องมือที่ให้ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ที่สูงที่สุดและเหมาะสมสำหรับการนำพยากรณ์ผลลัพธ์แต่ละประเภทโครงการคือ การพยากรณ์ด้วยเทคนิค ANN จากการผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะทำให้เห็นว่ารูปแบบปัจจัยของโครงการที่ทำการปรับค่าเหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้อ้างอิงสำหรับการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุมัติข้อเสนอโครงการได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้จากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ได้ผลลัพธ์ออกมาว่าปัจจัยที่ส่งผลทำให้สถานะโครงการผ่านคือปัจจัยผลประเมินความสามารถในการดำเนินงาน ส่วนปัจจัยที่ส่งผลทำให้โครงการแก้ไขหรือไม่ผ่านคือปัจจัยผลประเมินความเหมาะสมของงบประมาณ จากผลลัพธ์ทำให้เห็นว่าปัจจัยที่ได้สอดคล้องกับกระบวนการพิจารณาจริงสามารถนำไปปรับใช้กับกระบวนการพิจารณาโครงการได้

สุดท้ายนี้หากมีการนำงานวิจัยนี้ต่อยอดหรือนำไปใช้ยังองค์กรอื่นอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมตัวแปรที่สอดคล้องกับองค์กรนั้นเพื่อให้ผลการพยากรณ์แม่นยำมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Kemp, S. J., Zaradic, P., & Hansen, F. (2007). An approach for determining relative input parameter importance and significance in artificial neural networks, *4*, 326–334. http://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.01.009

Ms. Shinde Swati B. (2015). Decision Support System on Prediction of Heart Disease Using Data Mining Techniques. *International Journal of Engineering Research and General Science*, *3*(2), 1453–1458.

Nattha Phiwma. (2015). Developing a model for forecasting trends of matching betweeen a job application and a computer degree using aritificial neural network. *Panyapiwat Journal*, *7*(2), 1–16.

Ranjan, T., & Kumar, S. (2016). Analysis of Data Mining Techniques For Healthcare Decision Support System Using Liver Disorder Dataset. *Procedia - Procedia Computer Science*, *85*(Cms), 862–870. http://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.276

Shearer, C., Watson, H. J., Grecich, D. G., Moss, L., Adelman, S., Hammer, K., & Herdlein, S. a. (2000). The CRISP-DM model: The New Blueprint for Data Mining. *Journal of Data Warehousing*, *5*(4), 13–22. Retrieved from www.spss.com%255Cnwww.dw-institute.com

Wu, X., Kumar, V., Quinlan, J. R., Ghosh, J., Yang, Q., Motoda, H., … Dan, J. H. (2008). *Top 10 algorithms in data mining*. http://doi.org/10.1007/s10115-007-0114-2

ภาคผนวก ข
ผลงานตีพิมพ์และเผยแพร่

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวเมวิณี อุไรรัตน์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5810121064

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
บริหารธุรกิจบัณฑิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	2557

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

- นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หน่วยบริการทางวิชาการแก่สังคม ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
- ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนพลวิทยา

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

- NCAM 2018 national conference on Administration and Management Faculty of Management Sciences Prince of Songkla University.