



รายงานการวิจัย

การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียน
ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิค
โครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ

*Prediction of Student Decision to Enroll at Phetchabun Rajabhat
University Using Neural Network Techniques and Decision Tree*

เจษฎาพร ปาคำวัง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียน
ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิค
โครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ

*Prediction of Student Decision to Enroll at Phetchabun Rajabhat
University Using Neural Network Techniques and Decision Tree*

เจษฎาพร ปาคำวัง สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วรชัย ศรีเมือง สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประเภทโครงการวิจัยสนับสนุนการขอผลงานทางวิชาการ
ประจำปีงบประมาณ 2562

(ก)

ชื่องานวิจัย	การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ
ผู้วิจัย	เจษฎาพร ปาคำวัง
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ร่วมวิจัย	วรชัย ศรีเมือง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2) เพื่อทำนายปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การทดลองการวัดประสิทธิภาพด้านความถูกต้องจากการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ แสดงให้เห็นว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 ขั้นตอนการแบ่งชุดข้อมูล 5K สามารถให้ค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 96.73 % มีค่าความผิดพลาด 3.26 % ใช้เวลาในการฝึกสอน 1.24 วินาที เวลาในการทดสอบ 1.98 วินาที ซึ่งในเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP) จะต้องกำหนดการแบ่งชุดข้อมูล จำนวน 10K มีค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 95.10 % ค่าความผิดพลาด 4.89 % ใช้เวลาในการฝึกสอน 16.73 วินาที เวลาในการทดสอบ 2 นาที 51.71 วินาที เพราะข้อมูลที่นำมาใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีความซับซ้อน ดังนั้นเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 เหมาะสมกับการหาค่าตอบในงานลักษณะนี้ได้ดีเป็นอย่างมาก และใช้เวลาได้น้อยกว่าเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมพอสมควร

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 1.ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 2.ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.05 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 3.ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 4.ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย 4.09 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 5. ด้านค่านิยมและการยอมรับทางสังคม มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 6. ด้านการประชาสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.03 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 7. ด้านสวัสดิการและการให้บริการ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก สรุปภาพรวมการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก

คำสำคัญ : เหมือนข้อมูล, ต้นไม้ตัดสินใจ, โครงข่ายประสาทเทียม

Title	Predict a student's decision to choose a phetchabun rajabhat University. With artificial neural network and decision tree.
Author	Mr.Jetsadaaporn Pakamwang
Faculty	Science and Tecnology
Author	Mr.Worachai Srimuang
Faculty	Agricultural and Industrial Technology
	Phetchabun Rajabhat University Year 2019

Abstract

This research aims to study the 1) to students in the phetchabun rajabhat University option 2) to predict the factors that affect the phetchabun rajabhat University students. The results of experiments to measure the accuracy of performance to predict the decision of students to choose classes that phetchabun rajabhat University. With artificial neural network and decision tree Demonstrate that the decision tree technique J48 step splits the DataSet 5K can give the highest accuracy 96.7366% with the error value 3.26% spent time coaching 1.24 sec test time in seconds, 1.98 artificial neural network technique, perfect concept of Multi Layer Perceptron many layers of Tron (MLP) will schedule breaks the data set number 10K contains the correct values for the maximum error 95.10% value 4.89% spent time coaching 16.73 seconds test time 2 min 51.71 seconds because the information used to conduct research on this complicated time. Therefore, the decision tree technique J48 appropriate to find the answer on this one is better and it takes less than artificial neural network technique enough.

Analysis of the satisfaction that has an impact on a student's decision to choose a phetchabun rajabhat University. 1. the image of phetchabun rajabhat University 4.07 AVG rating levels are very satisfied 2. environment. Phetchabun rajabhat University environment. With an average score of 4.05 level very satisfied 3. quality course of phetchabun rajabhat University. 4.07 AVG rating levels are very satisfied 4. quality of faculty and students. Average 4.09 points, to a level very satisfied 5. side values and social acceptance. 4.07 AVG rating levels are very satisfied 6. public relations. 4.03 AVG rating levels are very satisfied 7. welfare and services. With an average score of 4.07 satisfaction level very summary overview predict the decision of students to choose classes that phetchabun rajabhat University. With artificial neural network and decision tree 4.07 AVG rating levels are very satisfied.

Keywords : Data Mining, Decision Tree, Artificial neural network

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ สำเร็จลงได้อย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์และคำแนะนำในเรื่องของการดำเนินงานวิจัยที่ดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อาทิตย์ หู่เต็ม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ คุ่มทรัพย์ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และให้คำแนะนำในการจัดทำแบบสอบถาม รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วง และขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้

เจษฎาพร ปาคำวัง

1 สิงหาคม 2562

(ง)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ระยะเวลาในการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การทำเหมืองข้อมูล	4
2.2 การคัดเลือกคุณลักษณะ	14
2.3 การประเมินผลและการวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง	15
2.4 โปรแกรม Weka	16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
3.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล	18
3.2 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล	24
3.3 ขั้นตอนการแบ่งชุดข้อมูล	25
3.4 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	25
3.5 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48	25
3.6 ขั้นตอนการออกแบบการทดลอง	26
3.7 การวัดประสิทธิภาพ	27
บทที่ 4 ผลของการวิจัย	29
4.1 การวิเคราะห์ปัจจัย	29
4.2 ผลการวิจัย	30

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปลผลการดำเนินการวิจัย	41
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	42
5.3 ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	46
ประวัติผู้วิจัย	54

(ก)

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดแอททริบิวต์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	19
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดแอททริบิวต์ความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคล ในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	19
ตารางที่ 3.3 ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	20
ตารางที่ 3.4 ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	20
ตารางที่ 3.5 ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	21
ตารางที่ 3.6 ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา	21
ตารางที่ 3.7 ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม	22
ตารางที่ 3.8 ด้านการประชาสัมพันธ์	22
ตารางที่ 3.9 ด้านสวัสดิการและการให้บริการ	23
ตารางที่ 3.10 ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	23
ตารางที่ 3.11 แสดงตาราง Confusion Matrix	27
ตารางที่ 4.1 แสดงวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น	29
ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพผลการทดสอบด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม	30
ตารางที่ 4.3 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอนและทดสอบ	31
ตารางที่ 4.4 Confusion Matrix แสดงค่าคำตอบในโอกาสจะเลือกเรียนตามความสนใจ	31
ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดการแจกแจงค่าความถูกต้อง	32
ตารางที่ 4.6 แสดงประสิทธิภาพผลการทดสอบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48	32
ตารางที่ 4.7 แสดงประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอนและทดสอบ	33
ตารางที่ 4.8 Confusion Matrix แสดงค่าคำตอบในโอกาสจะเลือกเรียน	33
ตารางที่ 4.9 แสดงรายละเอียดการแจกแจงค่าความถูกต้อง	34
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้อง ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	40
ตารางที่ 5.2 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	41

(๕)

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 มาตรฐานการทำเหมืองข้อมูลแบบขั้นตอน CRISP-DM Model	8
ภาพที่ 2.2 เพอร์เซ็ปตรอน (Perceptron)	13
ภาพที่ 2.3 การคัดเลือกตัวแปรวิธีฟิลเตอร์ (Filter method)	14
ภาพที่ 2.4 หน้าจอโปรแกรม Weka Explore	17
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล	24
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการออกแบบการทดลอง	26
ภาพที่ 4.1 แสดงแผนภาพต้นไม้ J48 ที่ให้ค่าความถูกต้องที่สุด	34

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาจำนวนผู้เรียนที่ลดลงอย่างต่อเนื่องส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยโครงสร้างประชากรช่วงปี 2553 – 2574 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในทุกช่วงวัย ซึ่งเป็นผลจากอัตราการเจริญพันธุ์ที่ลดลง ยกเว้นประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป (ผู้สูงวัย) ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ประเทศเริ่มเข้าสู่สังคมสูงวัย ปัญหาโครงสร้างประชากรนี้ จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมเนื่องจากอัตราการพึ่งพิงจะเพิ่มสูงขึ้น จำนวนนักเรียน และนักศึกษาที่เรียนการศึกษาในระบบ ในภาพรวมลดลงจาก 15.026 ล้านคน ในปี 2552 เป็น 14.283 ล้านคน ในปี 2558 โดยลดลงเกือบทุกระดับและ ทุกประเภทการศึกษา ยกเว้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญและปริญาตรีที่มีจำนวน เพิ่มขึ้น ส่วนผู้สำเร็จการศึกษาในภาพรวม มีจำนวนลดลงจาก 2.694 ล้านคน ในปี 2552 เป็น 2.542 ล้านคน ในปี 2558 โดยลดลงเกือบทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา ยกเว้นระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งประเภทสามัญศึกษา และอาชีวศึกษาที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า เด็กที่จะเข้าสู่ระบบการศึกษา มีแนวโน้มลดลง แต่จำนวนสถานศึกษากลับมิได้ลดลงและมีแนวโน้มที่สถานศึกษาจะมีขนาดเล็กลง และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)ข้อมูลระบุชุดจากการสำรวจประชากรไทย เมื่อ 10 ปีก่อนพบเด็กเกิดใหม่ 1.1 ล้านคน/ปี แต่ปัจจุบันลดลงเหลือ 7 แสนคน/ปี กรณีนี้ส่งผลต่อเนื่องไปถึงประชากรวัยเรียนในระดับมัธยมที่จะเข้าสู่มหาวิทยาลัยลดลงตามไปด้วย โดยมีการวิเคราะห์ว่าสาเหตุหลักมาจาก 2 ปัจจัย คือ ไทยกำลังเคลื่อนตัวเข้าสู่สังคมสูงวัยที่อัตราการเกิดน้อยลง เทียบกับเมื่อ 30 ปีก่อน มีเด็กเกิดเกิน 1,000,000 คน แต่ลดเหลือประมาณ 600,000-700,000 คน จึงส่งผลให้จำนวนเด็กนักเรียนก็ลดลงตามไปด้วย อีกปัจจัยคือ นักเรียนในยุคนี้มีตัวเลือกมากมายในระบบ TCAS และการรับตรง โควตาพิเศษตามมหาวิทยาลัยเอกชนต่าง ๆ ที่ดึงดูดนักเรียนไปสมัครเรียน ตั้งแต่ยังไม่จบชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยจะพยายามต้องเร่งปรับตัวให้อยู่รอดไม่เช่นนั้นอาจถึงขั้นต้องปิดตัว ทุกวันนี้เด็กที่สำเร็จจากชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลดลง จึงมีการพยากรณ์ว่าต่อจากนี้จำนวนนักศึกษามหาวิทยาลัยจะลดลงตามลำดับและไม่เพิ่มจำนวนได้อีกแล้ว นำไปสู่ปัญหาที่บางสาขาวิชาเรียนไม่มีนักศึกษามากพอเปิดห้องเรียนได้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของสถานการณ์วิกฤตอุดมศึกษา หากแต่ละมหาวิทยาลัยยังไม่เปลี่ยนแปลงจากนี้จะอยู่ลำบาก โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยที่ต้องอาศัยค่าธรรมเนียมให้นักศึกษามาบริหารจัดการจะได้รับผลกระทบมากพอควร

จากปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นกลุ่มมหาวิทยาลัยที่พัฒนามาจากโรงเรียนฝึกหัดอาจารย์ที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคของประเทศ ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น วิทยาลัยครู หลังจากนั้น ได้รับพระราชทานนาม "ราชภัฏ" จากพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ให้เป็นชื่อประจำสถาบัน พร้อมทั้งพระราชทาน พระราชลัญจกรเป็นตราประจำมหาวิทยาลัย โดยในปัจจุบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มีอยู่ทั้งสิ้น 38 แห่ง ทั่วประเทศด้วยความที่รูปแบบสถาบันทั้งสองแห่งพัฒนามาจากวิทยาลัย ทำให้หลายคนอาจยังไม่เชื่อมั่นในคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาบัณฑิตย์ ขณะเดียวกันปฏิเสธไม่ได้ว่า เด็กหลายคนมักเลือกสอบเข้าเรียนมหาวิทยาลัยรัฐบาลชั้นนำเป็นอันดับแรกๆ ก่อน เมื่อพลาดเป้าจึงเริ่มหาโอกาสทางการศึกษาจากกลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชภัฏ และราชวมงคล จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงดำเนินการเก็บข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อทำนายนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ และนำผลวิจัยไปใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษาและวางแผนกลยุทธ์การรับรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาข้อมูลของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 2) เพื่อทำนายนายการตัดสินใจที่มีผลต่อการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาหาผลลัพธ์ความต้องการของนักศึกษาทั้ง 5 คณะ เพื่อการทำนายนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ จากข้อมูลนักศึกษาทั้ง 5 คณะของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ หรือ (แบบสอบถาม) จากความคิดเห็นปัจจัยที่ทำให้ให้นักศึกษาเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เช่น ภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยฯ ทำเลที่ตั้งของสถานศึกษา คุณภาพหลักสูตร คุณภาพของอาจารย์ผู้สอน ความตั้งใจส่วนตัวการตลาดและประชาสัมพันธ์ ฯลฯ

1.3.2 ขอบเขตด้านเทคนิควิธีการ

- 1) ทำการหาผลลัพธ์จากโมเดลเพื่อการทำนายนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ
- 2) เปรียบเทียบผลลัพธ์จากโมเดลเพื่อการทำนายนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ
- 3) ทดสอบประสิทธิภาพโมเดลเพื่อการทำนายนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ

1.3.3 ขอบเขตพื้นที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.4 ขอบเขตประชากร นักศึกษาทั้ง 5 คณะ

1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยนี้ใช้เวลา 12 เดือน โดยเริ่มจาก 1 ตุลาคม 2561 ถึง 30 กันยายน 2562

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

- 1) การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการที่ดำเนินการกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหา รูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกซ่อนอยู่ในฐานข้อมูล
- 2) คุณลักษณะ หมายถึง ข้อมูลคุณสมบัติเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับชุดข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการสร้างอัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล
- 3) การคัดเลือกคุณลักษณะ หมายถึง การวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกคุณลักษณะข้อมูลซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มี ความสัมพันธ์กับอัลกอริทึม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความถูกต้องให้กับแบบจำลองมากที่สุด
- 4) แบบจำลอง หมายถึง รูปแบบนำเสนอที่ถูกสร้างขึ้นแทนข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ด้านวิชาการได้โมเดลเพื่อการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียน ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ
- 2) ด้านการเผยแพร่ ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ/นานาชาติ (TCI) กลุ่ม 1

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่อง การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 การทำเหมืองข้อมูล
- 2.2 การคัดเลือกคุณลักษณะ
- 2.3 การประเมินผลและการวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง
- 2.4 โปรแกรม Weka
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทำเหมืองข้อมูล

2.1.1 แนวคิดและความหมายของเหมืองข้อมูล

คำนิยามของเหมืองข้อมูลนั้นได้มีผู้นิยาม หรือความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้ เอกสิทธิ์ พัทธวงศ์ศักดิ์ (2557) ได้ให้ความหมายของเหมืองข้อมูล หมายถึง เป็นคำศัพท์ที่ใช้เปรียบเทียบกับ การขุดเหมืองแร่ทั่ว ๆ ไป โดยในการขุดเหมืองแร่สิ่งที่ต้องการคือแร่ที่มีค่า เช่น เพชร พลอย ต่าง ๆ ขั้นตอนในการทำเหมืองจะต้องระเบิดภูเขาใหญ่หลาย ๆ ลูกเพื่อค้นหาที่แร่ที่ต้องการ ซึ่งแร่ที่พบจะมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับการระเบิดภูเขา เช่นเดียวกันเมื่อองค์กรหรือบริษัทมีข้อมูลมากมาย บริษัทหรือองค์กรจึงต้องการขุดค้นหาสิ่งที่มีค่าของข้อมูลเหล่านี้สรุปได้ว่าเป็นการค้นหาสิ่งที่มีประโยชน์จากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่

ค่านาย อภิปรัชญาสกุล (2557) ได้ให้ความหมายของเหมืองข้อมูล หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างคำถามเพื่อให้ได้คำตอบจากข้อมูลที่ซ่อนอยู่ ตามรูปแบบที่กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และกฎเกณฑ์สำหรับการอ้างอิงในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สิ่งที่ได้รับคือการคาดการณ์แนวโน้มและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ที่มีผลมาจากข้อมูลที่รวบรวมไว้ ทำให้ธุรกิจสามารถสร้างความได้เปรียบ ซึ่งสามารถนำความที่รับรู้จากข้อมูลไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ทุกระดับ นอกจากนี้ยังสามารถตอบคำถามในทางธุรกิจได้มากมาย สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างแม่นยำ

PangNing Tan Michael Steinbach and Vipin Kumar (2006) ได้ให้ความหมายของเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการค้นพบโดยอัตโนมัติให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่มีประโยชน์จากแหล่งเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลจะถูกนำไปใช้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบใหม่และมีประโยชน์ที่อาจยังไม่รู้

ชนวิวัฒน์ ศรีสอาน (2551) ได้ให้ความหมายของเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการสกัดความรู้ ความน่าสนใจจากข้อมูลที่มีปริมาณมากโดยความรู้เหล่านี้เป็นความรู้ที่ไม่ปรากฏเห็นเด่นชัด เป็นความรู้ที่บ่งบอกเป็นนัยซึ่งไม่ทราบมาก่อนว่ามีศักยภาพ ในการนำไปใช้ประโยชน์

นอกจากนี้ยังเป็นการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลที่ได้ซ่อน ภายในข้อมูลจำนวนมาก

จากนิยามความความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าเหมืองข้อมูล เป็นการค้นหาข้อมูล ความรู้ที่ขุดค้นจากแหล่งฐานข้อมูลขนาดใหญ่ นำมาวิเคราะห์โดยมุ่งเน้นสู่กระบวนการหา รูปแบบ แนวโน้มแนวทางการสัมพันธ์ สร้างสมมติฐานของกฎ จนสามารถพยากรณ์ได้ อาศัยวัตถุดิบ จากข้อมูลดิบ ที่มีปริมาณมหาศาล ด้วยวิธีการทางสถิติทางคณิตศาสตร์ สถิติร่วมกับการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ (AI) แล้วนำผลสรุปที่ได้ออกมาเสนอทำให้ค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ให้ปรากฏมุมมองที่ชัดเจนโดยการอ้างอิงจากข้อมูลที่มีมาตอบคำถาม นับเป็นความรู้ที่สามารถใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และสร้างคุณค่าให้กับข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.1.2 ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล

การค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของความรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน สะดวก มีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่าย จากเหตุดังกล่าวจึงจำเป็นต้องมีการทำเหมือง ข้อมูล เนื่องจากเป็นวิธีการที่ช่วยตอบสนองความต้องการนี้ได้เป็นอย่างดีอีกกล่าวได้ว่าการทำเหมือง ข้อมูล เป็นเครื่องมือที่เสริมสร้างสารสนเทศและข้อความรู้เพื่อการตัดสินใจที่สำคัญในกรณีที่มีข้อมูล ขนาดใหญ่ ซึ่งวิธีการสอบถามข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์เชิงสถิติโดยทั่วไปอาจไม่สามารถตอบสนอง ได้ในลักษณะเดียวกัน (สุชาติ กิระนันท์, 2545) โดยความหมายของการทำเหมืองข้อมูลนั้น ได้มี ผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2558) ได้ให้ความหมายการทำเหมืองข้อมูลว่า เป็นกระบวนการทำงานที่สกัดข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีประโยชน์ที่เรายังไม่ทราบโดยเป็นสารสนเทศที่มีเหตุผลและสามารถนำไปใช้ได้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยการตัดสินใจในการดำเนินงานต่าง ๆ โดยการทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการที่สำคัญในการค้นหาความรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (KDD) ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลจะสามารถนำมาคาดการณ์การพัฒนารูปแบบของอนาคตได้ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลนับเป็นหนึ่งใน 10 เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากองค์กรต่าง ๆ ได้มีการเก็บข้อมูลไว้ในคลังข้อมูลจำนวนมากขึ้น สารสนเทศที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามกลยุทธ์และเป้าหมายนั้นจะต้องพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ว่าสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง

สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล (2557) ได้ให้ความหมายการทำเหมืองข้อมูลว่า เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแบบ (Pattern) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลโดยผลลัพธ์ความรู้เกี่ยวกับข้อมูลที่ถูกต้องสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและดำเนินงานได้โดยไม่ผิดพลาด หรือสร้างความเสียหายจากการนำไปใช้งาน

สุชาติ กิระนันท์ (2545) ได้ให้ความหมายของการทำเหมืองข้อมูลว่า เป็นกระบวนการค้นหาสารสนเทศหรือข้อความรู้ที่อยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ สารสนเทศที่ได้อาจนำมาสร้างการพยากรณ์หรือสร้างตัวแบบสำหรับการจำแนกหน่วยหรือกลุ่ม หรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยต่าง ๆ หรือให้ข้อสรุปของสาระในฐานข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลประกอบขึ้นด้วยการนำกระบวนการทางสถิติและการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างตัวแบบ กฎเกณฑ์ รูปแบบ การพยากรณ์และข้อความรู้ จากฐานข้อมูลขนาด

ใหญ่ โดยการทำให้เหมือนข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินงานหลายขั้นตอนซึ่งต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดกลุ่ม การค้นหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น ดังนั้นถ้ามีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลคุณภาพดี เทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูลจะช่วยให้การค้นหาหรือแสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่

David Hand Heikki Mannila and Padhraic Smyth (2001) ได้ให้ความหมายของการทำเหมืองข้อมูลว่า เป็นการวิเคราะห์เซตข้อมูลเชิงสังเกต (ขนาดใหญ่) เพื่อหาความสัมพันธ์ที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า และเพื่อสรุปข้อมูลในวิธีที่เข้าใจได้และเป็นประโยชน์ต่อเจ้าของข้อมูล ความสัมพันธ์ และส่วนสรุปต่าง ๆ ผ่านการทดลองทำเหมืองข้อมูลที่ใช้อ้างอิงในฐานะต้นแบบหรือโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น สมการเชิงเส้น, กฎ, คลัสเตอร์, กราฟ, แขนงโครงสร้าง และโครงสร้างที่วนซ้ำในช่วงเวลา

จากความหมายของการทำเหมืองข้อมูลข้างต้น จะพบว่าการทำเหมืองข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่มีการนำข้อมูลขนาดใหญ่มาค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจซึ่งอาศัยสภาพของข้อมูลที่มีอยู่เข้ามาเข้ากระบวนการวิเคราะห์ตามหลักคณิตศาสตร์ สถิติ และการเรียนรู้ของเครื่อง ได้ค้นพบความรู้ใหม่ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลซึ่งคุณประโยชน์นี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับบริษัท สถาบัน องค์กร งานด้านต่าง ๆ ได้มากมาย ทำให้เกิดความเข้าใจจากผลสะท้อนข้อมูลในอดีตและนำผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้มาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีในอนาคตและวางแผนการดำเนินงานได้ต่อไป

การผลิตข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และข้อมูลมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว การสืบค้นความรู้จะมีความหมายก็ต่อเมื่อฐานข้อมูลที่ใช้มีขนาดใหญ่มาก ปัจจุบันข้อมูลขนาดใหญ่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วโดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต ดาวเทียม และแหล่งผลิตข้อมูลอื่นๆ เช่น เครื่องอ่านบาร์โค้ด เครดิตการ์ด และอีคอมเมิร์ซ เป็นต้น ข้อมูลถูกจัดเก็บเพื่อนำไปสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อเป็นการง่ายต่อการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ ส่วนมากข้อมูลจะถูกจัดเก็บแยกมาจากระบบปฏิบัติการ โดยจัดอยู่ในรูปแบบของคลังสินค้า (data warehouse) หรือเหมืองข้อมูล (data mining) ซึ่งเป็นการง่ายต่อการนำเอาไปใช้ในการสืบค้นความรู้

2.1.3 รูปแบบข้อมูลของการทำเหมืองข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทำเหมืองข้อมูลมีได้หลายรูปแบบ การวิเคราะห์ข้อมูลจึงผิดแผกไปตามรูปแบบของข้อมูล ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์อาจแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ (สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล, 2557) คือ

รูปแบบที่ 1 ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured Data) เช่น ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเบียน (Record) ตาราง หรือในรูปแบบรายการข้อมูล (Transactional Data) เป็นต้น นอกจากนี้ เอกสิทธิ์ พัทธวงศ์ศักดิ์ (2557) ยังกล่าวด้วยว่า ข้อมูลแบบมีโครงสร้างโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบตารางซึ่งประกอบด้วยแถวและคอลัมน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลส่วนใหญ่จะเรียกข้อมูลแต่ละ “แถว” ว่า “ตัวอย่าง (example)” หรือ “อินสแตนซ์ (instance)” และข้อมูลแต่ละ “คอลัมน์” ว่า “แอตทริบิวต์ (attribute)” หรือ “ฟีเจอร์ (feature)”

รูปแบบที่ 2 ข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างแน่นอน (Unstructured Data) เช่น ข้อมูลในรูปแบบข้อความ (Text) ข้อมูลในรูปแบบเว็บซึ่งประกอบด้วยข้อความและลิงค์ที่ชี้ไปยังเว็บเพจอื่น ๆ ข้อมูลใน

รูปแบบกราฟ เป็นต้น นอกจากนี้ เอกสิทธิ์ พัทธรงค์ศักดิ์ (2557) ยังกล่าวด้วยว่า ข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นแบบข้อมูลแบบที่ไม่มีโครงสร้าง เช่น ข้อความ หรือรูปภาพต่าง ๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้ก็มีความสำคัญด้วยเช่นกัน

ส่วนใหญ่ข้อมูลที่นำมาทำเหมืองข้อมูลมักจะอยู่ในรูปแบบที่มีโครงสร้าง เช่น ระเบียบของข้อมูล หรือตารางข้อมูล เป็นต้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ได้มีการดำเนินการมากขึ้น เช่น การทำเหมืองข้อมูลบนข้อความ (Text Mining) และการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลที่เป็นเว็บเพจ ซึ่งเรียกว่า Web Mining เป็นต้น เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ที่นิยม นำมาวิเคราะห์ด้วยการทำเหมืองข้อมูลจะเป็นแบบมีโครงสร้างคือลักษณะข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็น หลักข้อมูลแบบมีโครงสร้าง มักประกอบด้วย Attributes หรือตัวแปรของข้อมูล ตัวอย่างเช่น ระเบียบข้อมูลของลูกค้าแต่ละราย ประกอบด้วยตัวแปร ได้แก่ หมายเลขบัตรประชาชน อายุ เพศ สถานะสมรส รายได้ต่อปี เป็นต้น โดยตัวแปรของข้อมูลอาจมีหลายชนิด (สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล, 2557) ดังต่อไปนี้

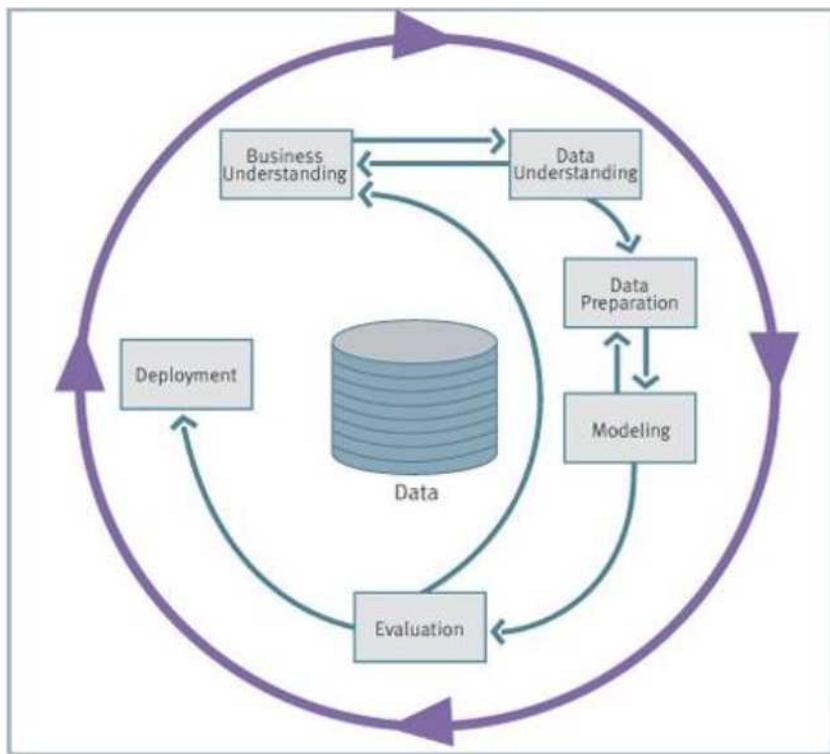
ข้อมูลที่บอกคุณภาพ (Categorical Data) มีลักษณะเป็นข้อมูลที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง (Discrete) สามารถแทนค่าด้วยสายอักษร ตัวอย่างเช่น เพศ สี เกรด เป็นต้น ข้อมูลประเภทนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดย่อย คือ ชนิดที่ 1 Nominal Data เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันว่า เท่ากันหรือไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น เพศ สี เป็นต้น และชนิดที่ 2 Ordinal Data เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปรียบเทียบว่าเท่ากันหรือไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น เกรด เป็นต้น

ข้อมูลที่บ่งบอกปริมาณ (Numerical Data) ซึ่งมีค่าต่อเนื่อง (Continuous) ดังนั้น นอกจากสามารถนำมาเปรียบเทียบได้เช่นเดียวกับ Categorical Data ยังสามารถนำมาคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ หรือหารได้ ตัวอย่างเช่น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เป็นต้น สำหรับ Numerical Data ที่สามารถนำมาบวกลบกันได้เท่านั้น เรียกว่า Interval Data เช่น วัน เวลา อุณหภูมิ เป็นต้น Numerical Data ที่สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หรือหาร (หาค่าสัดส่วนระหว่างกันได้) เรียกว่า Ratio Data เช่น จำนวนนับ อายุ ความสูง เป็นต้น

2.1.4 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ความรู้ โดยขบวนการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่ การคัดเลือกข้อมูล (Selection) การเตรียมข้อมูล (Preprocessing) การแปลงข้อมูล (Transformation) การวิเคราะห์และค้นหารูปแบบข้อมูล (Data Mining) และการแปล/ประเมินผล การวิเคราะห์ข้อมูล (Interpretation/Evaluation) (สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล, 2557)

กระบวนการทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คล้ายขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยได้มีการกำหนดมาตรฐานขั้นตอนการพัฒนาเหมืองข้อมูลเพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติ ทำให้การทำเหมืองข้อมูลมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้อง มาตรฐานนี้เรียกว่า Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) หรือ กระบวนการ มาตรฐานอุตสาหกรรมโดยขั้นตอนมาตรฐานในการทำเหมืองข้อมูลนี้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (สุรพงศ์ เอื้อ วัฒนามงคล, 2557) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2.1 มาตรฐานการทำเหมืองข้อมูลแบบขั้นตอน CRISP-DM Model

ที่มา : Colin Shearer (2000). “The CRISP-DM Model: The New blueprint for Data Mining,” Journal of Data Warehousing, 5, 4

1) การทำความเข้าใจปัญหา (Business/Research Understanding Phase) ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดโดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของการ ทำเหมืองข้อมูล มีการตั้งเกณฑ์วัดความสำเร็จทั้งรูปธรรมและนามธรรม มีการวางแผนการดำเนินการ และประเมินสถานการณ์ด้านต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2) การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding Phase) เป็นขั้นตอนที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ทำความเข้าใจข้อมูลและศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ข้อมูล รวมทั้ง ประเมินคุณภาพของข้อมูล กำหนดคุณสมบัติข้อมูล และทำการคัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล ในกรณีที่จำเป็นหลังจากได้ทำขั้นตอนนี้อาจพบ เป้าหมายที่จะวิเคราะห์เพิ่มเติมก็สามารถย้อนกลับไปขั้นตอนที่ 1 เพื่อแก้ไขเป้าหมายและ วัตถุประสงค์ของโครงการทำเหมืองข้อมูลใหม่ได้

3) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation Phase) ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมข้อมูล โดย เป็นขั้นตอนที่ใช้ระยะเวลานานในการจัดการกับข้อมูล ซึ่งจะต้องคัดเลือกตัวอย่างข้อมูลและตัวแปรที่ จะใช้ในการวิเคราะห์มาทำความสะอาดข้อมูลและแก้ไขข้อมูลให้สมบูรณ์ถูกต้อง นอกจากนี้ อาจ มีการแปลงข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ หรืออาจต้องลดรูป ข้อมูล รวมทั้งการจัดข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติซึ่งอาจทำให้การวิเคราะห์มีความผิดพลาด สำหรับตัว แบบจะ

ให้ประสิทธิผลดีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับความครบถ้วนของปัจจัย คุณภาพ และรูปแบบของข้อมูล ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ (โอม ศรีนิล, 2556)

4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling Phase) ขั้นตอนนี้จะเลือกวิธีการวิเคราะห์ ข้อมูล โดยเลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด กำหนดรูปแบบ นำมาสร้าง แบบจำลอง ตามอัลกอริทึมที่เลือกและนำแบบจำลองดังกล่าวมาทดสอบความถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยการสร้าง แบบจำลองอาจมีการนำหลายเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลนำมาใช้ร่วมกันได้ และใน ขั้นตอนนี้บาง กรณีสามารถย้อนกลับไปขั้นตอนที่ 3 เพื่อเตรียมและคัดเลือกตัวอย่างข้อมูล และ เพิ่มเติมตัวแปรใน การวิเคราะห์ได้

5) การประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นตอนที่ ประเมินผลลัพธ์ และ เปรียบเทียบประสิทธิผลของแบบจำลองจากการทำเหมืองข้อมูลว่าจะสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ ซึ่ง โดยปกติจะเป็นการประเมินรูปแบบ (Model) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ว่าสามารถให้ผลลัพธ์ที่จะสามารถ นำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ของโครงการได้มากน้อยเพียงใด ขั้นตอนนี้อาจย้อนกลับไปขั้นตอนที่แล้ว เพื่อสร้างรูปแบบใหม่ที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6) การนำไปใช้ (Deployment Phase) เป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากได้รูปแบบ ที่ สมบูรณ์ จากขั้นตอนที่แล้วก็จะนำไปใช้กับงานจริง ซึ่งผลลัพธ์จากการใช้งานสามารถนำมาใช้ในการ วางแผนเพื่อเริ่มการโครงการทำเหมืองข้อมูลต่อไปในอนาคต (กลับไปทำขั้นตอนแรก) จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลตาม CRISP-DM มีลักษณะเป็นวงรอบ และ สามารถปรับเปลี่ยน (Adaptive) การดำเนินการสามารถย้อนหลังไปทำขั้นตอนที่ผ่านมา เมื่อได้ ผลลัพธ์จากการ ดำเนินการหรือการวิเคราะห์เบื้องต้นก็สามารถย้อนหลังไปปรับปรุงแก้ไขการ ดำเนินงานในขั้นตอนที่ ผ่านมา แล้วดำเนินตามขั้นตอนลำดับต่อไป

2.1.5 รูปแบบการทำเหมืองข้อมูล

รูปแบบการทำเหมืองข้อมูลแบ่งเป็น 2 รูปแบบหลัก (สายชล สิ้นสมบูรณ์ทอง, 2558) ดังนี้

รูปแบบที่ 1 แบบจำลองการทำนาย (Predictive Modeling) หรือเรียกว่าการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised learning) เป็นผลลัพธ์ที่สร้างจากการอนุมาน (Inference) ชุด ข้อมูลโดย นำข้อมูลในอดีตมาสร้างตัวแบบ เพื่อใช้ในการทำนายประเภทตัวอย่างในอนาคตโดยใช้ ข้อมูลฝึกหัด (training data) ซึ่งข้อมูลทุกตัวจะมีคุณสมบัติที่ใช้ในการทำนายอัลกอริทึมประเภทนี้จะ มุ่งเน้นใน การแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามค่าคุณสมบัติของข้อมูล ซึ่งถ้าค่าคุณสมบัติของข้อมูลมี ค่าไม่ ต่อเนื่องจะเรียกกระบวนการที่ใช้แบ่งแยกว่า การจำแนกประเภท (Classification) แต่ถ้าค่า คุณสมบัติของข้อมูลมีค่าต่อเนื่องจะเรียกกระบวนการที่ใช้แบ่งแยกว่าการถดถอย (Regression) หรือ การพยากรณ์ (Forecasting)

รูปแบบที่ 2 แบบจำลองในการบรรยาย (Descriptive Modeling) หรือเรียกว่าการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) อาจเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่เพื่อศึกษาหา ความสัมพันธ์ต่าง ๆ (Association) หรือหากการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ซึ่งไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ การทำนายโดยกลยุทธ์ในการทำเหมืองข้อมูลนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะ ของ

ผลลัพธ์ของการทำเหมืองข้อมูล โดยรูปแบบการทำเหมืองข้อมูลมีได้หลายแบบ (สุรพงศ์ เอื้อ วัฒนา มงคล, 2557) ดังต่อไปนี้

1) การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) เป็นการสร้างตัวแบบจากข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทแล้ว เพื่อใช้ตัวแบบนั้นในการจำแนกข้อมูลที่ไม่ทราบประเภท ตัวอย่างเช่น การจำแนกความเสี่ยงของลูกค้าในการกู้ยืมเงิน การจำแนกโอกาสที่ลูกค้าจะเลิกใช้บริการ การจำแนกโอกาสที่ผู้ป่วยจะเป็นโรค เป็นต้น ตัวแบบอาจสร้างขึ้นโดยวิธีการเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) หรือใช้วิธีการเชิงสถิติ เช่น Regression เป็นต้น

2) การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) เป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม โดยข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันและข้อมูลที่อยู่ต่างกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน การจัดกลุ่มข้อมูลต้องอาศัยการวัดความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างข้อมูล 2 ตัว ซึ่งทำได้หลายแบบขึ้นกับชนิดของข้อมูลและการกำหนดความคล้ายคลึงของข้อมูลตามเป้าหมายในการจัดกลุ่มข้อมูล ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อมูล เช่น การจัดกลุ่มลูกค้า การจัดกลุ่มของเอกสารที่มีเนื้อหาคล้ายคลึง การจัดกลุ่มของยีนส์ในโครโมโซมที่ทำหน้าที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

3) การสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เป็นการหากฎที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มักเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันอยู่เสมอ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติต่าง ๆ ในข้อมูล ปัญหาหลักของเรื่องนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ตะกร้าสินค้า (market basket analysis) ผลการวิเคราะห์คือ กลุ่มของกฎความสัมพันธ์ในลักษณะถ้า-แล้ว และมีมาตรวัดคุณภาพของกฎกำกับ (โอม ศรีนิล, 2556) ตัวอย่างข้อมูลอาจเป็นรายการสินค้าที่มีการซื้อขายในแต่ละครั้ง หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกันภายในรายการ (Transaction) กฎความสัมพันธ์ที่สร้างได้จะระบุถึงความสัมพันธ์ว่าเมื่อพบเหตุการณ์หนึ่งหรือหลายเหตุการณ์เกิดขึ้น จะมีโอกาสสูงที่เหตุการณ์อีกอย่างหนึ่งอีกหลายเหตุการณ์จะเกิดขึ้นด้วย

4) การคาดคะเน (Estimation/Regression) มีลักษณะคล้ายกับการจำแนกประเภทข้อมูล คือมีการสร้างตัวแบบเพื่อคาดคะเนค่าของตัวแปรที่ไม่ทราบค่าจากค่าตัวแปรอื่นที่ทราบค่า แต่มีข้อแตกต่างคือ ตัวแปรที่จะถูกคาดคะเนจะมีชนิดเป็นค่าต่อเนื่อง หรือเป็นตัวเลขแสดงจำนวนเต็ม ต่างกับการจำแนกประเภทซึ่งผลลัพธ์เป็นประเภท ตัวอย่าง การประมาณปริมาณน้ำฝนที่ตก จากข้อมูลสภาพอากาศ การประมาณระดับคะแนนที่ผู้สอบจะทำได้จากคุณสมบัติของผู้สอบ เป็นต้น

5) การค้นหาข้อมูลที่มีความผิดปกติ (Data Anomaly Detection) เป็นการ ค้นหาข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติ หรือมีความแตกต่างจากข้อมูลส่วนใหญ่ (Outlier Data) ข้อมูล เหล่านี้มีจำนวนน้อยปะปนอยู่ในข้อมูลส่วนใหญ่ ซึ่งอาจส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความแม่นยำลดน้อยลง การค้นหาข้อมูลผิดปกติอาจช่วยในงานบางอย่างที่ต้องการตรวจสอบข้อมูลที่มีความ ผิดปกติ เช่นการจำแนกธุรกรรมที่มีความผิดปกติ (Fraud Detection) การตรวจจับการส่งผ่านข้อมูล ผิดปกติในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Intruder Detection) เป็นต้น

2.1.6 เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

1) Random Forest

เอกสิทธิ์ พัทธวงศ์ศักดิ์ (2557) กล่าวว่า Random Forest เป็นเทคนิคที่ สร้างแบบจำลองที่หลากหลายโดยสุ่มตัวอย่างจากชุดข้อมูลการเรียนรู้ (Training) และสุ่มเลือกแอตทริบิวต์ (Feature) ต่าง ๆ ออกมาเป็นหลาย ๆ ชุด จากนั้นนำมาสร้างแบบจำลองด้วยเทคนิค Decision Tree หลาย ๆ ต้น เพียงอย่างเดียวซึ่งแต่ละต้นก็จะให้คำตอบออกมา ในขั้นตอนท้ายสุดจะนำคำตอบ Decision Tree แต่ละต้นมารวมกันเพื่อพิจารณาค่าที่เหมาะสมที่สุด แม้ว่าจะเป็นเทคนิค Decision Tree เหมือนกันแต่ข้อมูลและคุณลักษณะที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองต่างก็ทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นมามีลักษณะที่ต่างกัน

นภาพร ศิริกุลวิริยะ (2554) กล่าวว่า Random Forest เป็นเทคนิคหนึ่งการ เรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) ที่พัฒนามากขึ้นในการทำเหมืองข้อมูลและค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) มีคุณสมบัติจำแนกข้อมูลที่ประกอบไปด้วยชุดข้อมูลจำแนกโครงสร้างแบบ ต้นไม้สามารถทำนายข้อมูลรูปแบบประเภทที่ไม่สามารถคาดเดาได้ การสร้างแบบจำลองเพื่อนำไปใช้ทำนายผลเป็นวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับชุดข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อนขนาดเล็กจนถึงปานกลางจำนวนข้อมูลน้อยกว่า 10,000 ระเบียบ แต่สามารถให้มีข้อมูลมากกว่า 1,000,000 คอลัมน์ ด้วยความสามารถของการรองรับชุดข้อมูลดังกล่าว เทคนิค Random Forest จึงได้ถูกยอมรับอย่างมา จากงานวิจัยด้านชีวการแพทย์ และเภสัชกรรม ถึงประสิทธิภาพในการทำนายและความถูกต้องสูง เนื่องจากกฎที่ว่าด้วยข้อมูลจำนวนมากหรือการเพิ่มจำนวนนั้นไม่ได้ทำให้เกิดความเฉพาะเจาะจง (over fit) เมื่อทำการสุ่มแล้วจะทำให้การจำแนกประเภทข้อมูล (classifier) และตัวถดถอย (repressor) มีความแม่นยำ โดยเทคนิค Random Forests เป็นส่วนประกอบของตัวจำลองทำนายรูปแบบต้นไม้ซึ่งแต่ละต้นจะขึ้นอยู่กับค่าของเวกเตอร์ที่สุ่มขึ้นมาอย่างอิสระต่อกันด้วยการกระจายแบบเดียวกันของต้นไม้ทั้งหมดที่อยู่ในป่า ความผิดพลาดโดยทั่วไปของป่าจะมีค่าเข้าสู่ลิมิตเมื่อจำนวนของต้นไม้ในป่ามีจำนวนเยอะขึ้น ความผิดพลาดโดยทั่วไปของป่าในการจำแนกแบบต้นไม้ขึ้นอยู่กับค่าความแข็งแรง (strength) ของต้นไม้แต่ละต้นในป่า และความสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างกัน กล่าวได้ว่าเทคนิค Random Forest มีประสิทธิภาพในการทำนาย เนื่องจากกฎจำนวนมากไม่ได้มีความเจาะจง เมื่อทำการสุ่มการจำแนกประเภทจึงทำให้มีความแม่นยำ นอกจากนี้โครงสร้างค่าความแข็งแรง (strength) ของแบบจำลองแต่ละแบบและความสัมพันธ์ทำให้เข้าถึงความสามารถในการทำงานของเทคนิค Random Forest ได้

2) Neural Network

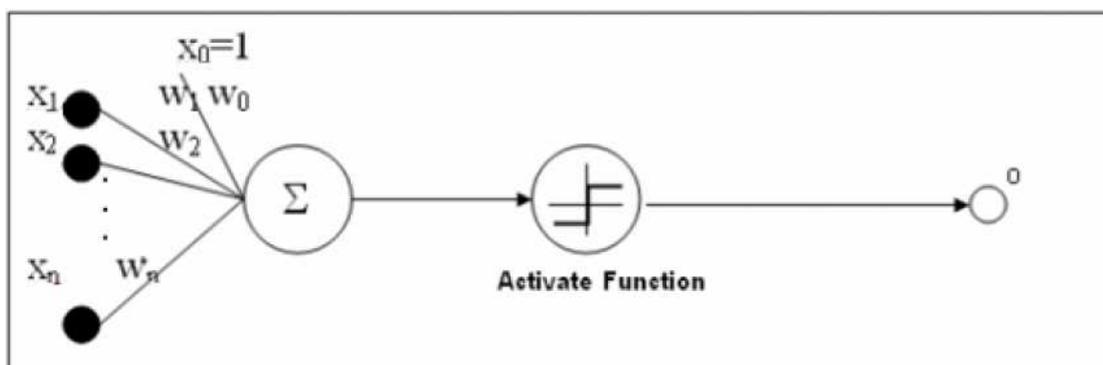
โอม ศรีนิล (2556) กล่าวว่า Neural Network เป็นเทคนิคที่จำลองการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในสมองของสิ่งมีชีวิต แรงบันดาลใจในการทำงานของ Neural Network คือ การพบว่ามี การเรียนรู้ที่ซับซ้อนในสมองของสิ่งมีชีวิต เช่น การแยกประเภทและการรู้จำรูป เกิดจากการ ทำงานร่วมกันของเซลล์ประสาท (นิวรอน หรือ neuron) ขนาดเล็กจำนวนมาก นิวรอนจะถูกกระตุ้น โดยสัญญาณไฟฟ้าที่มาจากนิวรอนอื่นและสร้างสัญญาณส่งออกไปยังนิวรอนอื่น ๆ ต่อไป แต่ละ นิวรอน จะมีการทำงานแบบง่าย ๆ แต่การทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายใหญ่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถ แก้ปัญหา ในรูปแบบที่ซับซ้อนได้ Neural Network คือ โครงสร้างของนิวรอนที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็น

ระบบ นิวรอนจะจัดเรียงกันเป็นระดับชั้น โดยปกติจะมีระดับชั้นหนึ่งเป็นระดับชั้นนำเข้า (input layer) อีกระดับชั้นหนึ่งเป็นระดับชั้นส่งออก (output layer) และอย่างน้อยหนึ่งระดับชั้นเป็นระดับชั้นซ่อน (hidden layer) ซึ่งอยู่ระหว่างระดับชั้นนำเข้าและระดับชั้นส่งออก แต่ละระดับชั้นจะเชื่อมโยงอย่างเต็มที่กับระดับชั้นก่อนหน้าและระดับชั้นต่อไป ดังภาพตัวอย่าง เส้นเชื่อม (connection) ระหว่างนิวรอนจะมีค่าน้ำหนักกำกับซึ่งแสดงถึงความแข็งแกร่งหรืออิทธิพลของนิวรอนต่ออีกนิวรอนหนึ่ง และเป็นการกำหนดความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรนำเข้าและตัวแปรเป้าหมาย

สายชล ลินสมบูรณ์ทอง (2558) กล่าวว่า Neural Network เป็นเทคนิคที่ใช้หลักการเลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์โดยจำลองความสามารถของมนุษย์ด้านการเรียนรู้จดจำและจำแนกสิ่งต่าง ๆ ซึ่งใช้สมองเป็นส่วนสำคัญเป็นการเลียนแบบการทำงานของระบบสมอง กล่าวคือมีการส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันโดยการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาท (neuron) เป็นโครงข่ายร่างแหจำนวนมากพร้อมทั้งการประมวลผลในลักษณะขนาน (parallel processing) โดยเส้นเชื่อมแต่ละเส้นจะมีน้ำหนักถ่วง (weight) เพื่อกำหนดน้ำหนักถ่วงหรือความสำคัญของข้อมูลเข้าซึ่งกำหนดค่าเริ่มต้นโดยการสุ่มแต่ละโหนดทำการคำนวณค่าผลรวมเชิงเส้นแบบถ่วงน้ำหนักผ่านฟังก์ชันกระตุ้น (activation function) คำนวณค่าความคลาดเคลื่อน (error) ระหว่างค่าตอบที่ทำนายได้กับเฉลย หากพบว่ามีความคลาดเคลื่อนระบบจะปรับปรุงค่าน้ำหนักถ่วงของแต่ละการเชื่อมต่อ (connection) ทำนายข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงกลุ่ม (nominal data) และข้อมูลเชิงตัวเลข (numeric data) เทคนิคดังกล่าวนี้ได้รับความนิยมเนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการทำงานสูงและสามารถปรับตัวในการทำงานตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงได้ดีประกอบกับไม่มีความจำเป็นต้องทราบตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่แน่นอนของกระบวนการ เพียงใช้ชุดข้อมูลเข้า (input data) และข้อมูลเป้าหมาย (target data) ของกระบวนการในจำนวนที่มากพอมาใช้ในการสอนเครือข่ายประสาทเทียม (Neural Network) โดยในการสร้าง Neural Network จะใช้ชุดข้อมูลจำนวน 3 ชุด ได้แก่ (สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล, 2557) ชุดข้อมูลที่ 1 ชุดข้อมูลเรียนรู้ เป็นชุดข้อมูลหลักที่ใช้ในการสร้างตัวแบบเพื่อใช้จำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งชุดข้อมูลนี้จะมีจำนวนข้อมูลในปริมาณมากที่สุด ชุดข้อมูลที่ 2 ชุดข้อมูลประเมิน (Validation) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างขึ้นได้จากชุดข้อมูลเรียนรู้ และปรับโครงสร้างของเครือข่ายให้เหมาะสม เช่น จำนวนชั้นปกปิดเครือข่าย และจำนวนเซลล์ในแต่ละชั้นที่ปกปิด เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้เครือข่ายที่สามารถจำแนกประเภทข้อมูลทั้งสองชุดได้ถูกต้องมากที่สุด และชุดข้อมูลที่ 3 ชุดข้อมูลทดสอบ (Testing) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้วัดประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทข้อมูลของตัวแบบสุดท้ายที่ได้จากการสร้างด้วยชุดข้อมูลเรียนรู้และชุดข้อมูลประเมิน

บุญเสริม กิจศิริกุล (2546) กล่าวว่า Neural Network เป็นเทคนิคที่จำลอง การทำงานของเซลล์สมองมนุษย์โดย หน่วยย่อยที่สุดของ Neural Network เรียกว่า เพอร์เซ็ปตรอน (Perceptron) เทียบเท่าได้กับเซลล์สมองมนุษย์หนึ่งนิวรอน (Neuron) ซึ่งเพอร์เซ็ปตรอน (Perceptron) นี้จะทำหน้าที่รับอินพุตซึ่งเป็นเวกเตอร์ของจำนวนจริงเข้ามา พร้อมคำนวณค่าเหล่านี้ โดยให้น้ำหนักของอินพุตแต่ละตัวแตกต่างกันดังภาพที่ 4 เอาต์พุตที่ได้จะถูกนำไปคำนวณค่าผิดพลาด (error) เพื่อนำมาปรับน้ำหนักของอินพุตต่อไป สร้างแบบจำลองด้วยเทคนิค Neural Network สามารถแยกแยะข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ และทำนายกลุ่มของข้อมูลได้ สำหรับแนวคิดการเรียนรู้ของ Neural Network สามารถสร้างระนาบการแบ่งแยกข้อมูลได้อย่างซับซ้อนโดยทั่วไปมักให้ความ

ถูกต้องแม่นยำมากกว่าการแยกแยะโดยใช้เทคนิคอื่น ความเหมาะสมของจำนวนข้อมูลนำเข้าอยู่ที่อย่างน้อย 100 ข้อมูล และมากที่สุด 500,000 ข้อมูล



ภาพที่ 2.2 เพอร์เซ็ปตรอน (Perceptron)

ที่มา : บุญเสริม กิจศิริกุล (2546), “รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยร่วมภาครัฐและเอกชน ปีงบประมาณ 2545 โครงการย่อยที่ 7 อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล,” (ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.)

3) Naive Bayes

บุญเสริม กิจศิริกุล (2546) กล่าวว่า Naive Bayes ใช้หลักการความน่าจะเป็นบนสมมติฐานว่าปริมาณความสนใจนั้นขึ้นอยู่กับการกระจายความน่าจะเป็น (probability distribution) มาจากกฎพื้นฐานของเบย์แต่จะลดความซับซ้อนลงโดยจะเพิ่มสมมติฐานที่ว่าคุณสมบัติ ต่าง ๆ ของข้อมูลจะไม่ขึ้นต่อกัน ดังนั้นการตัดสินใจที่ดีที่สุดจึงได้จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาแยกแยะ สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อแยกแยะข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ และ ทำนายกลุ่มของข้อมูลได้ เหมาะสมของจำนวนข้อมูลนำเข้าอย่างน้อยที่ 100 ข้อมูล และมากที่สุด 500,000 ข้อมูล สำหรับแนวคิดการเรียนรู้ของ Naive Bayes สามารถแยกแยะข้อมูลที่มี ประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง แม้ว่าดูเหมือนจะนำไปใช้งานในทางปฏิบัติได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพมากนัก แต่ ผลจากการทดลองของ Domingos และ Pazzani พบว่า Naive Bayes สามารถแยกแยะข้อมูลได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้สมมติฐานไม่เป็นจริง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้วิธีการนี้เป็นที่นิยมนำไปประยุกต์ใช้กันมาก

สรุปได้ว่างานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในการทำเหมืองข้อมูลโดยการจำแนกประเภท ข้อมูลด้วยเทคนิค Random Forest เทคนิค Neural Network แบบ Multi-Layer Perceptron และเทคนิค Naive Bayes เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลอง เนื่องจาก ทั้ง 3 เทคนิค เป็นวิธี ที่มีความนิยมและเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพที่ดีดังจะเห็นจากที่กล่าวมา ข้างต้นว่าเทคนิค Random Forest เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่ได้รับการยอมรับในงานวิจัย ด้านชีวการแพทย์ และเภสัชกรรมเนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำนายและมีความถูกต้องสูง ส่วนเทคนิค Neural Network สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างซับซ้อน โดยทั่วไปมักให้ความถูกต้องแม่นยำมากกว่าเทคนิคอื่น ๆ และเทคนิค Naive Bayes ที่นิยมนำไป

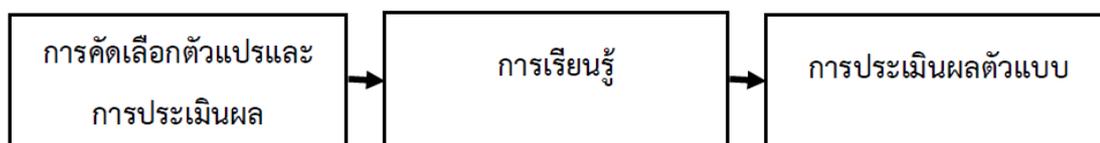
ประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีความแม่นยำสูงอีกทั้งยังสามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพถึงแม้จะใช้ หลักการสมมติฐานไม่เป็นจริง

2.2 การคัดเลือกคุณลักษณะ

มีผู้ให้ความหมายการคัดเลือกคุณลักษณะไว้ ดังนี้

นิภาพร ชนะมาร และพรพรณี สิทธิเดช (2557) กล่าวว่า การคัดเลือกคุณลักษณะเป็นเทคนิคที่ช่วยลดจำนวนตัวแปรที่ใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์อาจทำเพื่อเลือกตัวแปรที่ดีที่สุดเพียงหนึ่งหรือเป็นกลุ่มของตัวแปรที่สำคัญ กระบวนการคัดเลือกคุณสมบัตินี้มีความสำคัญในการเตรียมข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบในการทำเหมืองข้อมูลเนื่องจากจะช่วยลดมิติข้อมูลและช่วยให้ข้อมูลการเรียนรู้ที่นำมาดำเนินการมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยวิธี Correlation based Feature Selection นับเป็นการคัดเลือกกลุ่มคุณสมบัติอย่างง่ายที่ใช้หลักการคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติย่อยต่อค่าพยากรณ์ อาจใช้คำนวณด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation) และมีการจัดอันดับตามค่าความสัมพันธ์เพื่อประเมินค่าความสามารถในการพยากรณ์ของแต่ละคุณสมบัติ นอกจากนี้ยังพิจารณาคัดเลือกกลุ่มของคุณสมบัติที่มีความสัมพันธ์ภายในระหว่างคุณสมบัติย่อยกันเองต่ำเพื่อลดความซ้ำซ้อนของอิทธิพลการพยากรณ์

นพมาศ อัครจันทโชติ (2553) กล่าวว่า การคัดเลือกคุณลักษณะเป็นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อคัดกรองคุณลักษณะที่มีจำนวนมากเพื่อจำแนกประเภทในการลดมิติข้อมูล ลดเวลาเรียนรู้ กำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน ลดหน่วยความจำประมวลผล ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการเรียนรู้และทำให้แบบจำลองมีความเข้าใจต่อตัวแบบที่ได้ ในการคัดเลือกคุณลักษณะ บริบทการจำแนกประเภทวิธีฟิลเตอร์ (Filter methods) ตามภาพ เป็นวิธีที่เร็วและง่ายต่อการตีความโดยจำกัดคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้อง (Irrelevant feature) สามารถจำแนกประเภทด้วยคุณสมบัติในเนื้อหาของข้อมูลที่จะวัดเป็นคะแนนเรียงลำดับคุณลักษณะที่ได้ตามคะแนน วิธีนี้มักเป็นวิธีที่ถูกเลือกใช้ในการคัดเลือกคุณลักษณะเนื่องจากประมวลผลได้รวดเร็ว มีการใช้มาตรวัดสารสนเทศ (Information Gain) แบ่งแยกกลุ่มซึ่งพิจารณาจากสารสนเทศที่ได้รับ (Information Gain) ซึ่งอาศัยค่าเอนโทรปี (Entropy) ในการวัดเอนโทรปีเป็นค่าวัดสารสนเทศเชิงทฤษฎี (Information – theoretic measure) ของความไม่แน่นอนของชุดข้อมูลฝึกฝนเนื่องจากการมีกลุ่มที่เป็นไปได้ที่มากกว่าหนึ่งกลุ่ม หรือเป็นค่าที่ใช้วัดระดับการสุ่มหรือความไม่เป็นระเบียบของเหตุการณ์



ภาพที่ 2.3 การคัดเลือกตัวแปรวิธีฟิลเตอร์ (Filter method)

ที่มา : นพมาศ อัครจันทโชติ (2557), “การคัดเลือกตัวแปรวิธีฟิลเตอร์” (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา.)

วีรตัน ชูწყ် (2555) กล่าวว่า การคัดเลือกคุณลักษณะเป็นการลดขนาดและคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกลักษณะเฉพาะโดยเลือกเซตของลักษณะเฉพาะใหม่จากเดิมซึ่งเซตใหม่ที่ได้จะเป็นเซตย่อย ของเซตลักษณะเฉพาะเดิม และการคัดเลือกคุณลักษณะนี้ยังเป็นการเลือกเซตของลักษณะเฉพาะใหม่แยกจากเซตลักษณะเฉพาะเดิม โดยที่เซตลักษณะเฉพาะใหม่ที่ได้จะเป็นเซตย่อย (Subset) ของเซตลักษณะเฉพาะเดิม โดยรูปแบบฟิลเตอร์เป็นวิธีการที่เลือกลักษณะเฉพาะที่มีค่าความสำคัญมากที่สุดและเป็นค่าที่คำนวณได้ง่ายซึ่งวิธีการ Information Gain จะเลือกลักษณะเฉพาะที่มีค่า Information Gain สูงสุดหรือมีค่า Entropy น้อยที่สุด

โดยสรุปแล้วการคัดเลือกคุณลักษณะ หมายถึง การคัดเลือกข้อมูลที่ปรับลดขนาดคุณลักษณะให้คงอยู่เฉพาะปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้าใจง่ายในการเรียนรู้เพื่อจำแนกประเภทข้อมูลของแบบจำลอง นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและส่งเสริมความรวดเร็วในการประมวลผลแบบจำลองรวมทั้งลดความซับซ้อนต่อกระบวนการทำเหมืองข้อมูล

2.3 การประเมินผลและการวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง

ในกระบวนการขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองและการนำแบบจำลองไปใช้งาน ขั้นตอน การประเมินแบบจำลองเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการทำเหมืองข้อมูล เพื่อให้ทราบคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยสามารถนำแบบจำลองหลาย ๆ แบบจากเทคนิคต่าง ๆ มาทำการเปรียบเทียบเพื่อเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดในการนำไปใช้งาน โดยมีวิธีการประเมินผลและวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง ดังนี้

สุรพงศ์ เอื้อวัฒนามงคล (2557) กล่าวว่า การประเมินแบบจำลองการจำแนกประเภท ข้อมูล (Classification) ในการวัดประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของแบบจำลองใด ๆ สามารถใช้เครื่องมือหรือมาตรวัดได้หลายอย่าง ดังนี้

Cross Validation เป็นวิธีที่ใช้ข้อมูลฝึกหัดบางส่วนโดยแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น K Disjoint Subsets (แต่ละ Subsets มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน) แล้วใช้ข้อมูล K-1 Subsets ในการพัฒนา แบบจำลอง และ 1 Subset ที่เหลือ จะใช้เป็นข้อมูลทดสอบ ทซ้ำเช่นนี้ K ครั้ง ในแต่ละครั้งจะใช้ K - 1 Subset และ 1 Subset ที่เหลือไม่เหมือนกันการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง จะเป็น ค่าเฉลี่ยของการทำการประเมินทั้ง K ครั้งวิธีการนี้เรียกว่า K-fold Cross Validation จะเห็นได้ว่าแต่ละข้อมูลจะถูกใช้เป็นข้อมูลชุดทดสอบเพียง 1 ครั้ง และร่วมในการสร้างตัวแบบ K - 1 ครั้ง ในกรณีที่ ข้อมูลมีจำนวนไม่มากอาจกำหนดให้ $K = n$ โดยที่ n คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด ซึ่งหมายถึง ในแต่ละ ครั้งจะใช้ข้อมูล $n - 1$ ตัวในการสร้างตัวแบบ และใช้ข้อมูลที่เหลือ 1 ตัว เป็นตัวทดสอบทำซ้ำ จนกระทั่งข้อมูลทุกส่วนถูกนำมาทดสอบ ซึ่งวิธีการนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Leave - one - out

Accuracy หรือ Correct Percentage เป็นเกณฑ์วัดความถูกต้อง หรือความแม่นยำ ใน การจำแนกประเภทเพื่อบ่งบอกระดับความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูล แบบจำลองที่ได้จาก การประมวล ได้แก่ สัดส่วนระหว่างจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่จำแนกประเภทถูกต้องทั้งประเภท Positive และ Negative กับจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่มีถูกจำแนกประเภท ดังสมการ

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{TN} + \text{FN}}$$

โดย TP คือ ทายคำตอบถูกถูก

TN คือ ทายคำตอบผิดถูก

NP คือ ทายคำตอบถูกผิด

NN คือ ทายคำตอบผิดผิด

Mean Absolute Error (MAE) เป็นการวัดค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย ระหว่างความแตกต่างของค่าจริงและค่าที่ได้ประมาณจากแบบจำลอง หากค่า MAE มีค่าน้อยแสดงว่าแบบจำลองจะประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง ดังนั้นหากค่านี้มีเท่ากับศูนย์หมายความว่าไม่มีความคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง (ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์ พิษญา อักษรพันธ์ และสินีนุช เกียบบกลาง, 2558) ดังสมการ

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |f_i - y_i|$$

โดย f_i คือ ค่าประมาณจากแบบจำลองค่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์

y_i คือ ค่าที่แท้จริงค่าข้อมูลจริงที่ได้จากการคำนวณ

n คือ จำนวนขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

นอกจากนี้ สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2558) กล่าวว่าสามารถใช้ข้อมูลฝึกหัด (training data) เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองได้ โดยการใช้ข้อมูลฝึกหัดทั้งหมดเพื่อทดสอบแบบจำลอง ควรจะได้ค่าความถูกต้องที่สูงหรือเท่ากับ 100% และการใช้ข้อมูลฝึกหัดบางส่วน เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองได้ กล่าวคือจะมีการแบ่งชุดข้อมูลฝึกหัดนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับการฝึกหัด (training) เป็นข้อมูลส่วนใหญ่ประมาณ 2 ใน 3 หรือ 67% ของข้อมูลฝึกหัด และส่วนที่ 2 ใช้สำหรับการทดสอบ (testing) เป็นข้อมูลส่วนน้อยที่เหลืออยู่ในข้อมูลฝึกหัดประมาณ 1 ใน 3 หรือ 33% ของข้อมูลฝึกหัด

2.4 โปรแกรม Weka

Weka ย่อมาจาก Waikato Environment for Knowledge Analysis (ขจรศักดิ์ ศรีอ่อน, 2552) เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จ ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของ GPL License ซึ่งโปรแกรม weka ได้ถูกพัฒนามาจากภาษาจาวาทั้งหมด เขียนมาโดยเน้นกับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และการทำเหมืองข้อมูล โปรแกรมประกอบด้วยโมดูลย่อยๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ Graphic User Interface (GUI) และใช้คำสั่งในการใช้โปรแกรมประมวลผลดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 หน้าจอโปรแกรม Weka Explore

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Xing, Wanli, et al. "Participation-based student final performance prediction model through interpretable Genetic Programming: Integrating learning analytics, educational data mining and theory." *Computers in Human Behavior* 47 (2015): 168-181.

Ameri, Sattar, et al. "Survival analysis based framework for early prediction of student dropouts." *Proceedings of the 25th ACM International on Conference on Information and Knowledge Management*. ACM, 2016.

Kaur, Gurmit, and Williamjit Singh. "Prediction of student performance using weka tool." *An International Journal of Engineering Sciences* 17 (2016): 8-16.

Meedech, Phanupong, Natthakan lam-On, and Tossapon Boongoen. "Prediction of student dropout using personal profile and data mining approach." *Intelligent and Evolutionary Systems*. Springer, Cham, 2016. 143-155.

Al-Barrak, Mashaal A., and Muna Al-Razgan. "Predicting students final GPA using decision trees: A case study." *International Journal of Information and Education Technology* 6.7 (2016): 528.

Thakar, Pooja. "Performance analysis and prediction in educational data mining: A research travelogue." *arXiv preprint arXiv:1509.05176* (2015).

เรวดี ศักดิ์ดุยธรรม. (2552). การใช้เทคนิคดาต้าไมน์นิ่งในการสร้างฐานความรู้เพื่อการทำนายสมรรถนะผลทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยราชพฤกษ์โดยตัวแบบ SARIMA. รายงานการวิจัยวิทยาลัยราชพฤกษ์. 105 หน้า.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนา การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ มีวิธีการดำเนินการวิจัยทั้งหมด 7 ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล
- 3.2 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล
- 3.3 ขั้นตอนการแบ่งชุดข้อมูล
- 3.4 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP)
- 3.5 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48
- 3.6 ขั้นตอนการออกแบบการทดลอง
- 3.7 การวัดประสิทธิภาพ

3.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลให้มีคุณภาพก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม ทั้งหมด 532 ชุด แต่ละชุดมีทั้งหมด 42 แอททริบิวต์ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 แอททริบิวต์ส่วนข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

กลุ่มที่ 2 แอททริบิวต์ส่วนข้อมูลความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคลในขณะที่ศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ส่วนข้อมูลความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่

- 1) ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 2) ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 3) ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 4) ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา
- 5) ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม
- 6) ด้านการประชาสัมพันธ์

7) ด้านสวัสดิการและการให้บริการ

กลุ่มที่ 4 แอททริบิวต์ส่วนข้อมูลความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายละเอียดแต่ละแอททริบิวต์เป็นการเชื่อมต่อแต่ละครั้ง ชนิด และตัวอย่างข้อมูลแสดงดังตารางที่

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดแอททริบิวต์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
กลุ่มที่ 1 แอททริบิวต์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
1	gender	เพศ	male
2	career	อาชีพผู้ปกครอง	Company Staff
3	salary	รายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน	20,000
4	domicile	ภูมิลำเนา	muang district
5	highschool_curriculum	แผนการเรียนในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	science
6	GPA	ผลการเรียนหลังสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	3.51 – 4.00

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดแอททริบิวต์ความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคล ในขณะที่ศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มที่ 2 แอททริบิวต์ความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคล ในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
7	favorite_subject_apptitude	วิชาที่ตนเองเรียนแล้วเกิดความชอบ และมีความถนัดที่มากที่สุด	foreign language
8	talent	ความสามารถพิเศษ หรือความชอบทำกิจกรรมขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	drawing
9	department_study	ความสนใจด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาที่ต้องการจะศึกษา เมื่อได้เข้าเรียนมหาวิทยาลัย	education
10	expected_career	อาชีพที่คาดหวังเมื่อได้สำเร็จการศึกษา อุดมศึกษา ระดับปริญญาตรี	teacher

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1 ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
11	famous_university	มหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม	5
12	activities_various_agencies	มหาวิทยาลัยมีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม	4
13	graduates_quality	มหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพกับหน่วยงาน และองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน และท้องถิ่น	5
14	research_community_service	มหาวิทยาลัยมีผลงานการวิจัย การบริการวิชาการออกสู่ชุมชน ท้องถิ่น และสังคมอย่างต่อเนื่อง	5
15	cost_not_expensive	มหาวิทยาลัยมีค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม	5

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.2 ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
16	near_city_residence	มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ใจกลางเมือง ใกล้กับสถานที่พักอาศัย และมีการคมนาคมสะดวกรวดเร็ว	5
17	beautiful_scenery	มหาวิทยาลัยมีการปรับปรุงพัฒนาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในให้มีทัศนียภาพสวยงามอยู่เสมอ	5
18	Standardized_classroom	มหาวิทยาลัยมีห้องเรียนที่ได้มาตรฐาน บรรยากาศเหมาะสมกับการศึกษา	5

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
3.3 ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
19	confidence_curriculum	มีความเชื่อมั่นในคุณภาพของหลักสูตร/สาขาวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย	5
20	graduated_schedule	มีความเชื่อมั่นว่าหลักสูตร/สาขาวิชา สามารถสำเร็จการศึกษาตามเวลาที่กำหนด สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้อย่างรวดเร็ว	5
21	preferred_employers	หลักสูตร/สาขาวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีสอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานหลักของประเทศ	5
22	modern_curriculum	หลักสูตร/สาขาวิชา มีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน	5
23	curriculum_choose	มีหลักสูตร/สาขาวิชา ให้เลือกเรียนอย่างหลากหลาย	5

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
3.4 ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
24	qualification_instructor	คณาจารย์มีวุฒิการศึกษาที่ตรงตามสาขาวิชาที่เปิดสอน	5
25	student_alumni_awards	คณาจารย์ นักศึกษาศิษย์ปัจจุบันรวมถึงศิษย์เก่า มีชื่อเสียงได้รับรางวัลทั้งระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด และระดับประเทศ	4
26	acceptance_from_others	คณาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการยอมรับจากภายนอก	4

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
3.5 ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
27	expectation_get_good_job	มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะสามารถได้งานทำที่ตน และตรงตามความต้องการ	5
28	expectation_accepted_society	มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะได้รับการยอมรับจากสังคม	5
29	confidence_benefit_themselves	มีความเชื่อมั่นว่าเนื้อหาภายในหลักสูตรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองได้	5
30	study_at_higherlevel	เมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยแล้วสามารถศึกษาต่อในระดับหลักสูตร(ปริญญาโท ปริญญาเอก) ที่สูงขึ้นได้	5

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
3.6 ด้านการประชาสัมพันธ์

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
31	information_university	ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยก่อนเข้าศึกษาต่อจากสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ วารสาร จดหมายข่าว หรือจากข่าวสารออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ เฟสบุ๊ก ไลน์	4
32	information_curriculum	ได้รับข้อมูลข่าวสารของหลักสูตร/สาขา คณะต่าง ๆ จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย เฟสบุ๊ก	4
33	guidance_from_school	ได้รับการแนะนำจากฝ่ายแนะแนวของโรงเรียนในการศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัย	4
34	guidance_from_professor_or_staff	ได้รับการแนะนำจากจากคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยในการศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัย	5
35	guidance_from_alumni	ได้รับข้อมูลข่าวสารจากศิษย์เก่าของโรงเรียน ที่มาศึกษาต่อมหาวิทยาลัย	5

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 3 แอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
3.7 ด้านสวัสดิการและการให้บริการ

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
36	scholarship_support	มีแหล่งเงินทุนสนับสนุนการศึกษา กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ทุนให้เปล่า หรือทุนอุดหนุนอื่น ๆ	5
37	foreignlanguages_Center	มีศูนย์ปฏิบัติการภาษาต่างประเทศ และเจ้าหน้าที่เทคนิคคอยให้บริการ	5
38	stadium_gym_food court	มีสนามกีฬา โรงยิม สนามฟุตบอล ลู่วิ่ง สถานที่ออกกำลังกาย และศูนย์อาหารคอยให้บริการ	4
39	Dormitory_clean	มีหอพัก/ห้องพัก รองรับนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม และมีความสะอาด	5

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดแอททริบิวต์ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
กลุ่มที่ 4 แอททริบิวต์ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
40	reason_further_study	ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	Interest
41	reasons_deciding_study	เหตุผลในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	Courses to study
42	reasons_not_interested	เหตุผลที่ยังไม่สนใจที่จะศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	-

จากตารางที่ 3.1 – 3.10 ได้จากข้อมูลจากแบบสอบถาม ทั้งหมด 532 ชุด มีรายละเอียดด้านความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษา เมื่อได้เข้าเรียนมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1.1 ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

1.1.2 ด้านการสอนระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ปฐมวัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาพลศึกษา สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาวิชาภาษาไทย

1.1.3 ด้านการเกษตร ประมง พืชศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้แก่ สาขาวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาพืชศาสตร์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1.4 ด้านกฎหมาย การว่าความ ดนตรี ศิลปะ และการละคร ได้แก่ สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ สาขาวิชาภาษาไทย สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ สาขาวิชาการพัฒนาสังคม สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปกรรม สาขาวิชาสารนาฏศิลป์และการละคร สาขาวิชารัฐศาสตร์ สาขาวิชานิติศาสตร์

1.1.5 ด้านการตลาด บัญชี ประชาสัมพันธ์ ท่องเที่ยวและโรงแรม ได้แก่ สาขาวิชาการจัดการ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์ สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาการท่องเที่ยวและโรงแรม สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาการประชาสัมพันธ์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

3.2 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมนำไปใช้งานในการจำแนกประเภทตามอัลกอริทึมที่ได้ทำการศึกษาไว้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล

จากภาพที่ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามแบบสอบถาม การตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จะต้องกรอกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft Excel เป็นไฟล์ข้อมูลชนิด .XLSX และมีข้อมูลบางแอททริบิวต์ที่เป็นลักษณะข้อความ จึงต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Comma Separated Values (CSV) เป็นรูปแบบไฟล์ข้อความที่สามารถใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลจากสเปรดชีต ระหว่างแอปพลิเคชัน แต่ละบรรทัดในไฟล์โดยปกติ ถูกคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค สามารถใช้อักขระอื่นคั่นไฟล์ได้ เช่นอักขระตาราง

3.3 ขั้นตอนการแบ่งชุดข้อมูล

การแบ่งชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับวิเคราะห์เพื่อหาตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยแบ่งชุดข้อมูลฝึกสอน และชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบและวัดประสิทธิภาพของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยการศึกษานี้จะใช้วิธีการแบ่งชุดข้อมูลคือ วิธี K-fold Cross Validation ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น K ชุดเท่าๆ กัน หลังจากนั้นจะมีการทดลองทั้งหมด K ครั้ง เช่น การทดลองครั้งที่ 1 จะใช้ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นชุดข้อมูลทดสอบและชุดข้อมูลที่เหลือจะใช้เป็นชุดข้อมูลฝึกสอนให้กับตัวแบบ การทดลองครั้งที่ 2 จะใช้ข้อมูลชุดที่ 2 เป็นข้อมูลทดสอบและชุดข้อมูลที่เหลือจะใช้เป็นชุดข้อมูลฝึกสอนให้กับตัวแบบ ทดลองจนกระทั่งข้อมูลทุกชุดได้ถูกนำมาเป็นข้อมูลชุดทดสอบ โดยจะมีการทดลองทั้งหมด K ครั้ง และในรอบที่มีการทดลองจะมีการวัดประสิทธิภาพด้วย ข้อดีของวิธีการนี้ คือ ข้อมูลทุกตัวจะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลทดสอบและข้อมูลฝึกสอน

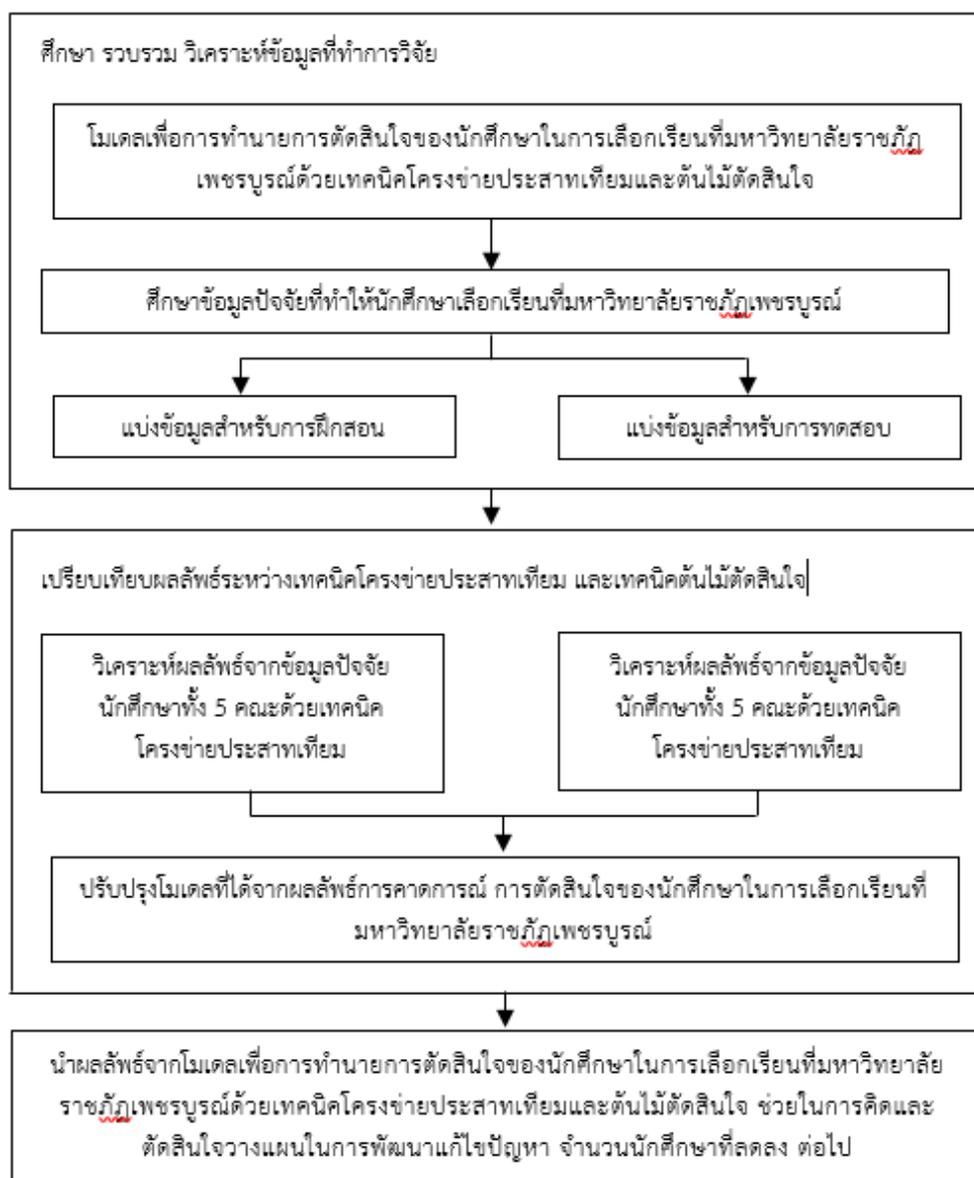
3.4 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP)

การศึกษานี้ใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP) เหมาะสำหรับงานที่มีความซับซ้อนเป็นอย่างมากมีแอททริบิวต์ 10 แอททริบิวต์ ทดลองด้วยวิธี K-fold Cross Validation ปรับค่าตั้งแต่ 2K ถึง 10K ปรับค่าโมเมนตัม (Momentam) ค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) ตั้งแต่ 0.1-0.9 ปรับเวลาฝึกสอน (Training Time) = 500-2000 และ Hidden node ตั้งแต่ 4-8 โหนด จนกระทั่งได้ค่าพารามิเตอร์ที่ให้ค่าของการพยากรณ์ที่แม่นยำโดยมีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด

3.5 การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 เป็นอัลกอริทึมในการสร้างโครงสร้างการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นเทคนิคที่พัฒนามาจากเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ C4.5 ด้วยการใช้ค่าความถูกต้องของแต่ละแอททริบิวต์ ในการตัดสินใจแบ่งกลุ่มข้อมูลหลัก ไปยังกลุ่มข้อมูลย่อย อาศัย Normalized Information Gain ที่สูงสุด และสร้างเส้นทางการตัดสินใจขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง และไม่มีค่าต่อเนื่อง

3.6 ขั้นตอนการออกแบบการทดลอง



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการออกแบบการทดลอง

3.7 การวัดประสิทธิภาพ

การศึกษานี้จะทำการวัดประสิทธิภาพของข้อมูลทดสอบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการพยากรณ์ และ Cross validation ในชุดข้อมูล โดยผลการทดลองจะอยู่ในรูปแบบของตาราง Confusion Matrix ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 แสดงตาราง Confusion Matrix

ค่าความจริง (Actual)	ค่าการพยากรณ์ (Forecast)	
	จบ (Positive)	ไม่จบ (Negative)
เลือก (Positive)	True positive (TP)	False negative (FN)
ไม่เลือก (Negative)	False positive (FP)	True negative (TN)

True positive (TP) คือ จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาจริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า เลือกเรียน

True negative (TN) คือ จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาจริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า ไม่เลือกเรียน

False positive (FP) คือ จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาไม่จริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า ไม่เลือกเรียน

False negative (FN) คือ จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาไม่จริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า เลือกเรียน

จากตารางที่ 3.6 สามารถนำข้อมูลมาคำนวณการวัดประสิทธิภาพของระบบ ดังนี้

3.7.1 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) คือ อัตราผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ที่ถูกต้องต่อจำนวนผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องทั้งหมด สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{TN} + \text{FN}} \quad (1)$$

จากสมการที่ 1 ผลลัพธ์ที่คำนวณได้นั้น ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 จะหมายความว่าตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์มีค่าความถูกต้องสูง แต่ถ้าผลลัพธ์เป็น 0 หมายความว่าข้อมูลทดสอบที่นำมาพยากรณ์ได้ผลที่ผิดพลาดทั้งหมด

3.7.2 ค่าความอ่อนไหว (Sensitivity) หรือ True positive Rate หรือค่าความระลึก (Recall) เป็นการคำนวณหาค่าของตัวแบบที่พยากรณ์จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาจริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า เลือกเรียน โดยสามารถคำนวณหาค่าได้จากสมการที่ 2

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \quad (2)$$

3.7.3 True negative (TN) หรือค่าความจำเพาะ (Specificity) เป็นการคำนวณหาค่าของตัวแบบที่พยากรณ์จำนวนนักเรียน เลือกเรียนความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษาจริง แล้วตัวแบบพยากรณ์ว่า ไม่เลือกเรียน โดยสามารถคำนวณหาค่าได้จากสมการที่ 3

$$\text{Specificity} = \frac{\text{TN}}{\text{TN} + \text{FP}} \quad (3)$$

3.7.4 Precision คือ การคำนวณหาค่าของตัวแบบที่พยากรณ์นักเรียนที่มีความสนใจสูงและเลือกเรียนแล้วจะมีค่าเท่าไร โดยสามารถคำนวณหาค่าได้จากสมการที่ 4

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \quad (4)$$

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ ผู้วิจัยได้แบ่งผลการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ปัจจัย

4.2 ผลการวิจัย

4.2.1 ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

4.2.2 ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

4.1 การวิเคราะห์ปัจจัย

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม การตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำการคัดเลือกแอททริบิวต์ที่ส่งผลกระทบต่อแบบด้วยวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น (Greedy Stepwise) เป็นวิธีการคัดเลือกแอททริบิวต์ที่มีคุณลักษณะเด่นเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ดียิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่า วิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น (Greedy Stepwise) สามารถคัดเลือกแอททริบิวต์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น

ลำดับ	แอททริบิวต์	คำอธิบาย
1	gender	เพศ
2	career	อาชีพผู้ปกครอง
4	domicile	ภูมิลำเนา
5	highschool_curriculum	แผนการเรียนในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
6	GPA	ผลการเรียนหลังสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
7	favorite_subject_apptitude	วิชาที่ตนเองเรียนแล้วเกิดความชอบ และมีความถนัดที่มากที่สุด
8	talent	ความสามารถพิเศษ หรือความชอบทำกิจกรรมขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 4.1 แสดงวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น (ต่อ)

9	department_study	ความสนใจด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาที่ต้องการจะศึกษา เมื่อได้เข้าเรียนมหาวิทยาลัย
10	expected_career	อาชีพที่คาดหวังเมื่อได้สำเร็จการศึกษาอุมศึกษา ระดับ ปริญญาตรี
40	reasons_deciding_study	เหตุผลในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์

4.2 ผลการวิจัย

4.2.1 ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม

เทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP) เป็นหนึ่งในเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม มีโครงสร้างเป็นซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น เหมาะสำหรับงานที่มีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervise) ส่งผลคำตอบด้วยการส่งค่าย้อนกลับ (Backpropagation) เพื่อเป็นการปรับค่าน้ำหนักให้สอดคล้องกับทิศทาง และผลตอบที่แท้จริง ให้เข้าใกล้ผลตอบเป้าหมายมากที่สุด ด้วยแอทริบิวต์ 10 แอทริบิวต์จากวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเด่น (Greedy Stepwise) ทดลองด้วยวิธี K-Fold Cross Validation โดยปรับค่าตั้งแต่ 2K จนถึง 10K และปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่

ชั้นรับข้อมูลเข้าจำนวน	10	โหนด
ชั้นข้อมูลออกจำนวน	5	โหนด
ชั้นเซลล์ประสาทซ่อนจำนวน	$(10+5) / 2 = 7$	โหนด
ค่าอัตราการเรียนรู้	0.3	
จำนวนรอบของการเรียนรู้	500	

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพผลการทดสอบด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

K-Fold	True Positive (%)	False Positive (%)	Accuracy (%)	Incorrectly (%)
2K	0.907	0.023	90.6760 %	9.3240 %
3K	0.930	0.017	93.0070 %	6.9930 %
4K	0.925	0.019	92.5408 %	7.4592 %
5K	0.937	0.015	93.7063 %	6.2937 %
6K	0.923	0.019	92.3077 %	7.6923 %

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพผลการทดสอบด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม
เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (ต่อ)

7K	0.949	0.013	94.8718 %	5.1282 %
8K	0.939	0.015	93.9394 %	6.0606 %
9K	0.946	0.013	94.6387 %	5.3613 %
10K	0.951	0.012	95.1049 %	4.8951 %

ตารางที่ 4.3 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน และทดสอบ
ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

K-Fold	เวลาในการฝึกสอน (วินาที)	เวลาในการทดสอบ (วินาที)
2K	16.69	0:34.17
3K	16.61	0:50:65
4K	16.70	1:07.03
5K	16.19	1:25.47
6K	16.91	1:45.08
7K	16.44	1:58.49
8K	16.27	2:16.26
9K	16.90	2:39.46
10K	16.73	2:51.73

ตารางที่ 4.4 Confusion Matrix แสดงค่าคำตอบในโอกาสจะเลือกเรียนตามความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษา ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

	education	agriculture	Law, music, arts	science	accounting
Education	140	0	0	0	0
Agriculture	0	51	2	2	2
Law, music, arts	0	3	102	1	0
Science	0	4	7	81	0
accounting	0	0	0	0	34

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดการแจกแจงค่าความถูกต้อง (Accuracy By Class) ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

Area Class	Precision	Recall	F-Measure
education	1.000	1.000	1.000
agriculture	0.879	0.895	0.887
Law, music, arts	0.919	0.962	0.940
science	0.964	0.880	0.920
accounting	0.944	1.000	0.971
Weighted Avg.	0.952	0.951	0.951

4.2.2 ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 เป็นอัลกอริทึมในการสร้างโครงสร้างการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นเทคนิคที่พัฒนามาจากเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ C4.5 ด้วยการใช้ค่าความถูกต้องของแต่ละแอททริบิวต์ ในการตัดสินใจแบ่งกลุ่มข้อมูลหลัก ไปยังกลุ่มข้อมูลย่อย อาศัย Normalized Information Gain ที่สูงสุด และสร้างเส้นทางการตัดสินใจขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง และไม่มีค่าต่อเนื่อง ทดลองด้วยวิธี K-Fold Cross Validation โดยปรับค่าตั้งแต่ 2K จนถึง 10K และปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่

ค่า confidenFactor 0.25
 Minimun object 5
 ค่า Folds 2K ถึง 10K

ตารางที่ 4.6 แสดงประสิทธิภาพผลการทดสอบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

K-Fold	True Positive (%)	False Positive (%)	Accuracy (%)	Incorrectly (%)
2K	0.937	0.026	93.7063 %	6.2937 %
3K	0.960	0.012	96.0373 %	3.9627 %
4K	0.958	0.016	95.8042 %	4.1958 %
5K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
6K	0.965	0.010	96.5035 %	3.4965 %
7K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
8K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
9K	0.963	0.012	96.2704 %	3.7296 %
10K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %

ตารางที่ 4.7 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน และทดสอบเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

K-Fold	เวลาในการฝึกสอน (วินาที)	เวลาในการทดสอบ (วินาที)
2K	1.45	1.21
3K	1.65	1.34
4K	1.50	1.93
5K	1.24	1.98

ตารางที่ 4.7 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน และทดสอบเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 (ต่อ)

6K	1.33	1.99
7K	1.17	1.68
8K	1.43	1.82
9K	1.23	1.90
10K	1.00	1.72

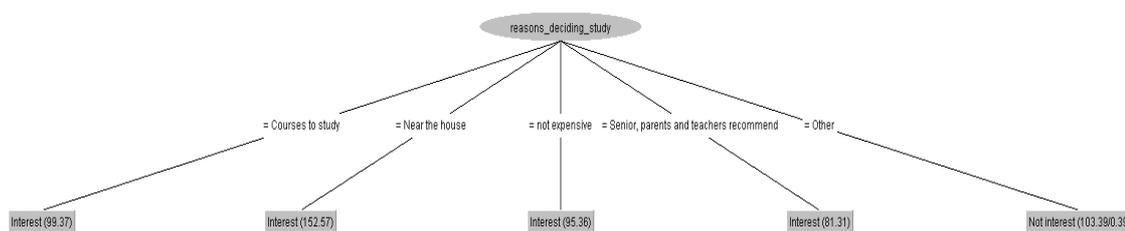
ตารางที่ 4.8 Confusion Matrix แสดงค่าคำตอบในโอกาสจะเลือกเรียนตามความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษา ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

	education	agriculture	Law, music, arts	science	accounting
Education	140	0	0	0	0
Agriculture	1	55	0	0	1
Law, music, arts	2	1	102	1	0
Science	0	3	5	84	0
accounting	0	0	0	0	34

ตารางที่ 4.9 แสดงรายละเอียดการแจกแจงค่าความถูกต้อง (Accuracy By Class) ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

Area Class	Precision	Recall	F-Measure
education	0.979	1.000	0.989
agriculture	0.932	0.965	0.948
Law, music, arts	0.953	0.962	0.958
science	0.988	0.913	0.949
accounting	0.971	1.000	0.986
Weighted Avg.	0.968	0.967	0.9687

จากผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ 96.7366 % และแสดงแผนภาพต้นไม้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงแผนภาพต้นไม้ J48 ที่ให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุด

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เกณฑ์ที่ใช้วัดระดับความพึงพอใจของลิเคิร์ต (Likert) ได้มาจาก

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= (\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}) / \text{จำนวนชั้น} \\ &= (5 - 1) / 5 = 0.8 \end{aligned}$$

คะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	4.21 – 5.00	มากที่สุด
คะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	3.41 – 4.20	มาก
คะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	2.61 – 3.40	ปานกลาง
คะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	1.81 – 2.60	น้อย
คะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

จากผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 532 คน สามารถแจกแจงรายละเอียด ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

1. เพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	332	62.40
หญิง	200	37.59
รวม	532	100

2. อาชีพผู้ปกครอง

อาชีพผู้ปกครอง	จำนวน	ร้อยละ
1. เกษตรกร	242	45.48
2. ค้าขาย	26	4.88
3. รับจ้าง	65	12.21
4. ธุรกิจส่วนตัว	68	12.78
5. รับราชการ	25	4.69
6. รัฐวิสาหกิจ	16	3.01
7. พนักงานบริษัทเอกชน	18	3.38
8. อื่น ๆ	72	13.53
รวม	532	100

3. รายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1. น้อยกว่า 5,000 บาท	-	-
2. 5,001 ถึง 10,000 บาท	-	-
3. 10,001 ถึง 15,000 บาท	312	58.64
4. 15,001 ถึง 20,000 บาท	11	2.06
5. 20,001 ถึง 25,000 บาท	76	14.28
6. 25,000 บาท ขึ้นไป	133	25.00
รวม	532	100

4. ภูมิสำเนา

ภูมิสำเนา	จำนวน	ร้อยละ
1. อำเภอเมือง	42	7.89
2. อำเภอห่มสັก	197	37.03
3. อำเภอห่มเกล้า	56	10.52
4. อำเภอน้ำหนาว	17	3.19
5. อำเภอเขาค้อ	12	2.25
6. อำเภอชนแดน	24	4.51
7. อำเภอวังโป่ง	41	7.70
8. อำเภอหนองไผ่	39	7.33
9. อำเภอ빙สามพัน	44	8.27
10. อำเภอวิเชียรบุรี	24	4.51
11. อำเภอศรีเทพ	36	6.76
13. อื่น ๆ	-	-
รวม	532	100

5. แผนการเรียนในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

แผนการเรียน	จำนวน	ร้อยละ
1. วิทยาศาสตร์	412	77.44
2. ศิลป์	120	22.55
3. อื่น ๆ	-	-
รวม	532	100

6. ผลการเรียนรู้หลังสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

แผนการเรียน	จำนวน	ร้อยละ
1. 3.51 – 4.00	161	30.26
2. 3.01 – 3.50	204	38.34
3. 2.51 – 3.00	70	13.15
4. 2.00 – 2.50	97	17.10
5. น้อยกว่า 2.00	-	
รวม	532	100

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

หัวข้อที่ประเมิน	คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์			
1.1 มหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม	4.03	0.70	มาก
1.2 มหาวิทยาลัยมีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม	4.02	0.73	มาก
1.3 มหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพกับหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน และท้องถิ่น	4.13	0.74	มาก
1.4 มหาวิทยาลัยมีผลงานการวิจัย การบริการวิชาการออกสู่ชุมชน ท้องถิ่น และสังคมอย่างต่อเนื่อง	4.02	0.65	มาก
1.5 มหาวิทยาลัยมีค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม	4.12	0.68	มาก
รวม	4.07	0.72	มาก
2. ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์			
2.1 มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ใจกลางเมือง ใกล้กับสถานที่พักอาศัย และมีการคมนาคมสะดวกรวดเร็ว	4.08	0.73	มากที่สุด
2.2 มหาวิทยาลัยมีการปรับปรุงพัฒนาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในให้มีทัศนียภาพสวยงามอยู่เสมอ	4.05	0.77	มากที่สุด
2.3 มหาวิทยาลัยมีห้องเรียนที่ได้มาตรฐาน บรรยากาศเหมาะสมกับการศึกษา	4.02	0.76	มาก
รวม	4.05	0.76	มากที่สุด

3. ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์			
3.1 มีความเชื่อมั่นในคุณภาพของหลักสูตร/สาขาวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย	4.01	0.79	มาก
3.2 มีความเชื่อมั่นว่าหลักสูตร/สาขาวิชา สามารถสำเร็จการศึกษาตามเวลาที่กำหนด สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้อย่างรวดเร็ว	4.16	0.69	มาก
3.3 หลักสูตร/สาขาวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีสอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานหลักของประเทศ	4.07	0.67	มาก
3.4 หลักสูตร/สาขาวิชา มีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน	4.10	0.68	มาก
3.5 มีหลักสูตร/สาขาวิชา ให้เลือกเรียนอย่างหลากหลาย	4.02	0.66	มาก
รวม	4.07	0.62	มาก
4. ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา			
4.1 คณาจารย์มีวุฒิการศึกษาที่ตรงตามสาขาวิชาที่เปิดสอน	4.12	0.73	มาก
4.2 คณาจารย์ นักศึกษาศิษย์ปัจจุบันรวมถึงศิษย์เก่า มีชื่อเสียงได้รับรางวัลทั้งระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด และระดับประเทศ	4.03	0.69	มาก
4.3 คณาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการยอมรับจากภายนอก	4.13	0.70	มาก
รวม	4.09	0.71	มาก
5. ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม			
5.1 มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะสามารถได้งานทำที่ดี	4.12	0.85	มาก
5.2 มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะได้รับการยอมรับจากสังคม	4.04	0.68	มาก
5.3 มีความเชื่อมั่นว่าเนื้อหาของหลักสูตรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองได้	4.09	0.77	มาก
5.4 เมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยแล้วสามารถศึกษาต่อในระดับหลักสูตร (ปริญญาโท ปริญญาเอก) ที่สูงขึ้นได้	4.04	0.79	มาก
รวม	4.07	0.77	มาก

6. ด้านการประชาสัมพันธ์			
6.1 ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยก่อนเข้าศึกษาต่อ จากสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ วารสาร จดหมายข่าว หรือจากข่าวสารออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ เฟสบุ๊ก ไลน์	4.08	0.75	มาก
6.2 ได้รับข้อมูลข่าวสารของหลักสูตร/สาขา คณะต่าง ๆ จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย เฟสบุ๊ก	3.99	0.74	มาก
6.3 ได้รับการแนะนำจากฝ่ายแนะแนวโรงเรียนในการศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัย	4.04	0.75	มาก
6.4 ได้รับทราบข้อมูลการประชาสัมพันธ์ภายในโรงเรียนในการศึกษาต่อมหาวิทยาลัยจากคณาจารย์และเจ้าหน้าที่	4.00	0.70	มาก
6.5 ได้รับข้อมูลข่าวสารจากศิษย์เก่าของโรงเรียนที่มาศึกษาต่อมหาวิทยาลัย	4.05	0.66	มาก
รวม	4.03	0.71	มาก
7. ด้านสวัสดิการและการให้บริการ			
7.1 มีแหล่งเงินทุนสนับสนุนการศึกษา กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ทุนให้เปล่า หรือทุนอุดหนุนอื่น ๆ	4.03	0.79	มาก
7.2 มีศูนย์ปฏิบัติการภาษาต่างประเทศ และเจ้าหน้าที่เทคนิคคอยให้บริการ	4.04	0.73	มาก
7.3 มีสนามกีฬา โรงยิม สนามฟุตบอล ลู่วิ่ง สถานที่ออกกำลังกาย และศูนย์อาหารคอยให้บริการ	4.02	0.75	มาก
7.4 มีหอพัก/ห้องพัก รองรับนักศึกษาได้อย่างเหมาะสมและมีความสะอาด	4.25	0.62	มาก
รวม	4.08	0.72	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมด	4.07	0.75	มาก

สรุป ภาพรวมทำนายนการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ มีคะแนนเฉลี่ย **4.07** อยู่ในระดับความพึงพอใจ **มาก**

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานวิจัยการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ สามารถสรุปการวิจัยได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย

ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพด้านความถูกต้องจากการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ แสดงให้เห็นว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 ขั้นตอนการแบ่งชุดข้อมูล 5K สามารถให้ค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 96.7366 % มีค่าความผิดพลาด 3.2634 % ใช้เวลาในการฝึกสอน 1.24 วินาที เวลาในการทดสอบ 1.98 วินาที ซึ่งในเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น Multi Layer Perceptron (MLP) จะต้องกำหนดการแบ่งชุดข้อมูล จำนวน 10K มีค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 95.1049 % ค่าความผิดพลาด 4.8951 % ใช้เวลาในการฝึกสอน 16.73 วินาที เวลาในการทดสอบ 2 นาที 51.71 วินาที เพราะข้อมูลที่นำมาใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีความซับซ้อน ดังนั้นเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 เหมาะสมกับการหาคำตอบในงานลักษณะนี้ได้ดีเป็นอย่างมาก และใช้เวลาได้น้อยกว่า เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมพอสมควร

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 1.ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 2.ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.05 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 3.ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 4.ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย 4.09 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 5. ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 6. ด้านการประชาสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.03 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 7. ด้านสวัสดิการและการให้บริการ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก สรุปภาพรวมการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความถูกต้องได้น้อยกว่า ผลการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ และใช้เวลาได้น้อยกว่าเป็นอย่างมาก ดังตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้อง ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม Multi Layer Perceptron (MLP) และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

Algorithm	K-Fold	True Positive (%)	False Positive (%)	Accuracy (%)	Incorrectly (%)
โครงข่ายประสาทเทียม Multi Layer Perceptron (MLP)	2K	0.907	0.023	90.6760 %	9.3240 %
	3K	0.930	0.017	93.0070 %	6.9930 %
	4K	0.925	0.019	92.5408 %	7.4592 %
	5K	0.937	0.015	93.7063 %	6.2937 %
	6K	0.923	0.019	92.3077 %	7.6923 %
	7K	0.949	0.013	94.8718 %	5.1282 %
	8K	0.939	0.015	93.9394 %	6.0606 %
	9K	0.946	0.013	94.6387 %	5.3613 %
	10K	0.951	0.012	95.1049 %	4.8951 %

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้อง ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม Multi Layer Perceptron (MLP) และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 (ต่อ)

Algorithm	K-Fold	True Positive (%)	False Positive (%)	Accuracy (%)	Incorrectly (%)
ต้นไม้ตัดสินใจ J48	2K	0.937	0.026	93.7063 %	6.2937 %
	3K	0.960	0.012	96.0373 %	3.9627 %
	4K	0.958	0.016	95.8042 %	4.1958 %
	5K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
	6K	0.965	0.010	96.5035 %	3.4965 %
	7K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
	8K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %
	9K	0.963	0.012	96.2704 %	3.7296 %
	10K	0.967	0.009	96.7366 %	3.2634 %

ตารางที่ 5.2 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน และทดสอบ ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม Multi Layer Perceptron (MLP) และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48

Algorithm	K-Fold	เวลาในการฝึกสอน (วินาที)	เวลาในการทดสอบ (วินาที)
โครงข่ายประสาท เทียม Multi Layer Perceptron (MLP)	2K	16.69	0:34.17
	3K	16.61	0:50:65
	4K	16.70	1:07.03
	5K	16.19	1:25.47
	6K	16.91	1:45.08
	7K	16.44	1:58.49
	8K	16.27	2:16.26
	9K	16.90	2:39.46
	10K	16.73	2:51.73

ตารางที่ 5.2 การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาในการฝึกสอน และทดสอบ ระหว่างเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม Multi Layer Perceptron (MLP) และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ J48 (ต่อ)

Algorithm	K-Fold	เวลาในการฝึกสอน (วินาที)	เวลาในการทดสอบ (วินาที)
ต้นไม้ตัดสินใจ J48	2K	1.45	1.21
	3K	1.65	1.34
	4K	1.50	1.93
	5K	1.24	1.98
	6K	1.33	1.99
	7K	1.17	1.68
	8K	1.43	1.82
	9K	1.23	1.90
	10K	1.00	1.72

5.2 ข้อเสนอแนะ

การทดลองการวัดประสิทธิภาพด้านความถูกต้องจากการทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สามารถนำเทคนิคอื่น ๆ ทางด้านเหมืองข้อมูล การเรียนรู้โดยเครื่องจักร (Machine Learning) หรือเทคนิคอื่น ๆ ในอนาคต มาประยุกต์ใช้เพื่อหาคำตอบที่ดีมากกว่านี้

สามารถพัฒนาหลังเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรม ความเป็นไปได้ที่จะสำเร็จการศึกษาโดยครบกำหนดตามเวลา หรือพยากรณ์สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับนักศึกษาในอนาคตได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

Davies, Martin. **Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter?**. Higher education 62.3 (2011): 279-301.

Mento, Anthony J., Patrick Martinelli, and Raymond M. Jones. **Mind mapping in executive education: applications and outcomes**. Journal of Management Development 18.4 (1999): 390-416.

Edwards, Sarah, and Nick Cooper. **Mind mapping as a teaching resource**. The clinical teacher 7.4 (2010): 236-239.

สมาน ถาวร รัตน์ วณิช. **ผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. (2009).

ยุทธกรณ์ ก่อศิลป์ และนิลมณี พิทักษ์. **การพัฒนาความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญารายวิชา ส32103 สังคมศึกษาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 5 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย**. วารสาร ศึกษา ศาสตร์ ฉบับ วิจัย บัณฑิต ศึกษา มหาวิทยาลัย ขอนแก่น (Journal of Education Graduate Studies Research, KKU.) 7.1 (2013): 132-139.

สุข สมบูรณ์ และชิตชน ก. **ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในวิชาประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 2 โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา**. (2016).

สลิตา เหลาสีหิ. **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาเรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (JOURNAL OF EDUCATION KHON KAEN UNIVERSITY) 32.2 (2009): 112-119.

ภาคผนวก

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

1. แบบสอบถาม การตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์



แบบสอบถาม การตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การตัดสินใจในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา ความถนัด ความชอบ ความสามารถส่วนบุคคลในระหว่างเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ขอความอนุเคราะห์ผู้ตอบแบบสอบถาม โปรดตอบตามความเป็นจริง ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์ในภาพรวม ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยเรื่อง การตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

ตอนที่ 2 ความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคลในระหว่างเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตอนที่ 4 ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป

คำชี้แจง ท่านผู้ตอบแบบสอบถามโปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
2. อาชีพผู้ปกครอง

<input type="checkbox"/> 1. เกษตรกร	<input type="checkbox"/> 2. ค้าขาย	<input type="checkbox"/> 3. รับจ้าง	<input type="checkbox"/> 4. ธุรกิจ
-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------
- ส่วนตัว

<input type="checkbox"/> 5. รับราชการ	<input type="checkbox"/> 6. รัฐวิสาหกิจ	<input type="checkbox"/> 7. พนักงานบริษัทเอกชน
<input type="checkbox"/> 8. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....		
3. รายได้ของครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน

<input type="checkbox"/> 1. น้อยกว่า 5,000 บาท	<input type="checkbox"/> 2. 5,001 ถึง 10,000 บาท	<input type="checkbox"/> 3. 10,001 ถึง 15,000 บาท
<input type="checkbox"/> 4. 15,001 ถึง 20,000 บาท	<input type="checkbox"/> 5. 20,001 ถึง 25,000 บาท	<input type="checkbox"/> 6. 25,000 บาท ขึ้นไป
4. ภูมิลำเนา

<input type="checkbox"/> 1. อำเภอเมือง	<input type="checkbox"/> 2. อำเภอหล่มสัก	<input type="checkbox"/> 3. อำเภอหล่มเก่า	<input type="checkbox"/> 4. อำเภอน้ำหนาว
<input type="checkbox"/> 5. อำเภอเขาชัย	<input type="checkbox"/> 6. อำเภอชนแดน	<input type="checkbox"/> 7. อำเภอวังโป่ง	<input type="checkbox"/> 8. อำเภอชนแดน
<input type="checkbox"/> 9. อำเภอหนองไผ่	<input type="checkbox"/> 10. อำเภอบึงสามพัน	<input type="checkbox"/> 11. อำเภอวิเชียรบุรี	<input type="checkbox"/> 12. อำเภอศรีเทพ
<input type="checkbox"/> 13. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....			
5. แผนการเรียนในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

<input type="checkbox"/> 1. วิทยาศาสตร์	<input type="checkbox"/> 2. ศิลป์	<input type="checkbox"/> 3. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
---	-----------------------------------	--
6. ผลการเรียนหลังสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

<input type="checkbox"/> 1. 3.51 – 4.00	<input type="checkbox"/> 2. 3.01 – 3.50	<input type="checkbox"/> 3. 2.51 – 3.00
<input type="checkbox"/> 4. 2.00 – 2.50	<input type="checkbox"/> 5. น้อยกว่า 2.00	

ตอนที่ 2 ความถนัด ความชอบ และความสามารถส่วนบุคคลในขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงกับความคิดเห็นของท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

1. วิชาที่ตนเองเรียนแล้วเกิดความถนัด และมีความชอบที่มากที่สุด

1. ภาษาไทย 2. คณิตศาสตร์ 3. วิทยาศาสตร์ 4.

ภาษาต่างประเทศ

5. สุขศึกษาและพลศึกษา 6. ศิลปะ 7. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
 8. การงานอาชีพและเทคโนโลยี 9. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2. ความสามารถพิเศษ หรือความชอบทำกิจกรรมขณะที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. เล่นกีฬา 2. เล่นดนตรี 3. วาดภาพ 4. หมากรุก
 5. อ่านหนังสือ นิยาย 6. เย็บปักถักร้อย 7. ดูหนัง , ฟังเพลง 8. งานฝีมือ
 9. เต้น รำ ลีลาศ 10. ถ่ายภาพ 11. ออกกำลังกาย 12. คอมพิวเตอร์
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. ความสนใจในด้านที่ตนเองชอบ หรือ สาขาวิชาที่ต้องการจะศึกษา เมื่อได้เข้าเรียนมหาวิทยาลัย

1. ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ฯลฯ

2. ด้านการสอนระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาพลศึกษา สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สาขาวิชาภาษาไทย ฯลฯ

3. ด้านการเกษตร ประมง พืชศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้แก่ สาขาวิชาการจัดการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาพืชศาสตร์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ฯลฯ

4. ด้านกฎหมาย การว่าความ ดนตรี ศิลปะ และการละคร ได้แก่ สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ สาขาวิชาภาษาไทย สาขาวิชาภาษาอังกฤษ สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ สาขาวิชาการพัฒนาสังคม สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปกรรม สาขาวิชาสารานุกรมศิลป์และการละคร สาขาวิชารัฐศาสตร์ สาขาวิชานิติศาสตร์ ฯลฯ

5. ด้านการตลาด บัญชี ประชาสัมพันธ์ ท่องเที่ยวและโรงแรม ได้แก่ สาขาวิชาการจัดการ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์ สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาการท่องเที่ยวและโรงแรม สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาการประชาสัมพันธ์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ฯลฯ

4. อาชีพที่คาดหวังเมื่อได้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา ระดับปริญญาตรี

1. นักวิทยาศาสตร์ / ฟิสิกส์ / เคมี / ชีวะ 2. ฝ่ายบุคคล 3. นักบัญชี/การเงิน/การธนาคาร
 4. เจ้าหน้าที่ธุรการ 5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต 6. งานวิศวกรรม 7. ทรัพยากรบุคคล
 8. โลจิสติกส์ และซัพพลายเชน 9. นักวิจัย 10. งานบริการลูกค้า 11. สื่อสารมวลชน
 12. รับราชการ / ครู / นักวิชาการ 13. งานขาย 14. ช่างเทคนิค 15. เจ้าของร้านอาหาร/เครื่องดื่ม
 16. นักวิชาการสาธารณสุข 17. เลขา 18. ช่างอิเล็กทรอนิกส์/ไฟฟ้า / ช่างกล
 19. โยธา/สถาปัตย์ 20. นักวิชาการคอมพิวเตอร์ 21. โก้ด/ล่าม/นักแปลภาษา
 22. นักวิชาการประมง 23. นักวิชาการเกษตร ช่างภาพอิสระ 24. นักดนตรี 25. ธุรกิจส่วนตัว

26. นักวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ 27. นักภูมิศาสตร์ 28. นักเศรษฐศาสตร์ 29. นักวิชาการสถิติ
 30. ทหาร 31. ตำรวจ 32. นักกฎหมาย 33. นักการเมือง
 34. บรรณารักษ์ 35. อาชีพอิสระ 36. นักสังคมวิทยา 37. นักสัตววิทยา
 38. อาชีพอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงกับความคิดเห็นของท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

ระดับความคิดเห็น 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1= น้อยที่สุด

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์						
1.	มหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม					
2.	มหาวิทยาลัยมีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งชุมชน ท้องถิ่น และสังคม					
3.	มหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพกับหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน ชุมชน และท้องถิ่น					
4.	มหาวิทยาลัยมีผลงานการวิจัย การบริการวิชาการออกสู่ชุมชน ท้องถิ่น และสังคมอย่างต่อเนื่อง					
5.	มหาวิทยาลัยมีค่าใช้จ่ายในการศึกษาตลอดหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม					
2. ด้านบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์						
6.	มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ใจกลางเมือง ใกล้กับสถานที่พักอาศัย และมีกรคมนาคมสะดวกรวดเร็ว					
7.	มหาวิทยาลัยมีการปรับปรุงพัฒนาบรรยากาศและสภาพแวดล้อมภายในให้มีทัศนียภาพสวยงามอยู่เสมอ					
8.	มหาวิทยาลัยมีห้องเรียนที่ได้มาตรฐาน บรรยากาศเหมาะสมกับการศึกษา					
3. ด้านคุณภาพหลักสูตรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์						
9.	มีความเชื่อมั่นในคุณภาพของหลักสูตร/สาขาวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย					
10.	มีความเชื่อมั่นว่าหลักสูตร/สาขาวิชา สามารถสำเร็จการศึกษาตามเวลาที่กำหนด สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้อย่างรวดเร็ว					
11.	หลักสูตร/สาขาวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสามารถผลิตบัณฑิตให้มีสอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานหลักของประเทศ					
12.	หลักสูตร/สาขาวิชา มีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน					
13.	มีหลักสูตร/สาขาวิชา ให้เลือกเรียนอย่างหลากหลาย					
4. ด้านคุณภาพของของอาจารย์และนักศึกษา						
14.	คณาจารย์มีวุฒิการศึกษาที่ตรงตามสาขาวิชาที่เปิดสอน					
15.	คณาจารย์ นักศึกษาศิษย์ปัจจุบันรวมถึงศิษย์เก่า มีชื่อเสียงได้รับรางวัลทั้งระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด และระดับประเทศ					
16.	คณาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการยอมรับจากภายนอก					
5. ด้านค่านิยม และการยอมรับทางสังคม						
17.	มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะสามารถได้งานทำที่ดี					
18.	มีความคาดหวังว่าเมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยจะได้การยอมรับจากสังคม					
19.	มีความเชื่อมั่นว่าเนื้อหาของหลักสูตรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่					

	ตนเองได้					
20.	เมื่อสำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยแล้วสามารถศึกษาต่อในระดับหลักสูตร(ปริญญาโท ปริญญาเอก) ที่สูงขึ้นได้					
6. ด้านการประชาสัมพันธ์						
21.	ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยก่อนเข้าศึกษาต่อ จากสื่อต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ วารสาร จดหมายข่าว หรือจากข่าวสารออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ เฟสบุ๊ก ไลน์					
22.	ได้รับข้อมูลข่าวสารของหลักสูตร/สาขา คณะต่าง ๆ จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัย เฟสบุ๊ก					
23.	ได้รับการแนะนำจากฝ่ายแนะแนวโรงเรียนในการศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัย					
24.	ได้รับทราบข้อมูลการประชาสัมพันธ์ภายในโรงเรียน ในการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย จากคณาจารย์และเจ้าหน้าที่					
25.	ได้รับข้อมูลข่าวสารจากศิษย์เก่าของโรงเรียนที่มาศึกษาต่อมหาวิทยาลัย					
7. ด้านสวัสดิการและการให้บริการ						
26.	มีแหล่งเงินทุนสนับสนุนการศึกษา กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ทุนให้เปล่า หรือทุนอุดหนุนอื่น ๆ					
27.	มีศูนย์ปฏิบัติการภาษาต่างประเทศ และเจ้าหน้าที่เทคนิคคอยให้บริการ					
28.	มีสนามกีฬา โรงยิม สนามฟุตบอล ลู่วิ่ง สถานที่ออกกำลังกาย และศูนย์อาหารคอยให้บริการ					
29.	มีหอพัก/ห้องพัก รองรับนักศึกษาได้อย่างเหมาะสม และมีความสะอาด					

ตอนที่ 4 ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง ท่านผู้ตอบแบบสอบถามโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. ความสนใจในการเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1. มีความสนใจจะศึกษาต่อ (ทำข้อ 2) 2. ยังไม่มีความสนใจที่จะศึกษาต่อ (ข้ามไปตอบข้อ 3)

2. เหตุผลในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1. ใกล้บ้านพัก สถานที่พักอาศัย 2. มีค่าเทอมที่เหมาะสม ไม่แพง
 3. มีหลักสูตร สาขาที่ต้องการเรียน 4. รุ่นพี่ ผู้ปกครองและ ครูแนะนำ
 5. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. เหตุผลที่ยังไม่สนใจที่จะศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1. ต้องการทำงาน 2. ต้องการศึกษาต่อในระดับอาชีวศึกษา 3. ขาดทุนทรัพย์ในการศึกษาต่อ
 4. ต้องการศึกษาที่มหาวิทยาลัยอื่น 5. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย เจษฎาพร ปาคำวัง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Jetsadaporn Pakamwang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3660700337775
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายเลขโทรศัพท์ 081-8402308 (e-mail: jetsadaporn.pa@gmail.com) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
5. ประวัติการศึกษา

ระดับวุฒิการศึกษา	ชื่อวุฒิ	สาขา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ป.โท	วท.ม.	เทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2551	ไทย
ป.ตรี	วท.บ.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	ม.ราชภัฏเพชรบูรณ์	2548	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

- 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :

เจษฎาพร ปาคำวัง, วรชัย ศรีเมือง. 2562 การทำนายนการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง, วรชัย ศรีเมือง. 2562 โมเดลการคาดการณ์แนวโน้มการท่องเที่ยวอำเภอเขาคือ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล และโครงข่ายประสาทเทียม. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง. 2559 การศึกษาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ผังความคิดทางปัญญา วิชา ระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง, สุวิทย์ วรรณศรี. 2558 ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์จากเห็ดในพื้นที่อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง, สุวิทย์ วรรณศรี. 2557 การศึกษาคุณภาพน้ำในในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะและห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง. 2557 การใช้ ชุด กฎ กติกา เงื่อนไขในการเช็คเวลาเรียนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเข้าเรียน ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง, สุวิทย์ วรรณศรี. 2556 การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ คลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง. 2554 การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ วิชา ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เจษฎาพร ปาคำวัง. 2554 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชา สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมภาษาแอสแซมบลี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

7.2 ผู้ร่วมวิจัย :

เจน จันทรสุธาเสน, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2561 การใช้เทคนิค AIC เพื่อการเฝ้าระวัง และการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการอนุรักษ์แมงกะพรุนน้ำจืด ในพื้นที่ตำบลหนองแม่เฒ่า อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เกรียงไกร ทิมศร, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2561 สภาพปัญหาและปัจจัยในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

จิตรนนท์ ศรีเจริญ, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2560 พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของผู้สูงอายุในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สุวิทย์ วรรณศรี, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2558 การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นการใช้ประโยชน์จากการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองของชุมชนดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สุวิทย์ วรรณศรี, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2558 ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของชุมชนจากพืชสมุนไพรและเห็ดในพื้นที่อ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สุวิทย์ วรรณศรี, เจษฎาพร ปาคำวัง. 2557 การศึกษาความหลากหลายชนิดของกบตัวเต็มวัย และลูกอ๊อด ในอุทยานแห่งชาติเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย วรชัย ศรีเมือง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Worachai Srimuang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1679900171627
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
หมายเลขโทรศัพท์ 082-8793226
Mail: worachai.s@pcru.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับวุฒิการศึกษา	ชื่อวุฒิ	สาขา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ป.โท	วท.ม.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2559	ไทย
ป.ตรี	วท.บ.	วิทยาการคอมพิวเตอร์	ม.ราชภัฏเพชรบูรณ์	2554	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :
 วรชัย ศรีเมือง, จิตรนันท์ ศรีเจริญ. ๒๕๕๖ การออกแบบและพัฒนาระบบห้องสมุดสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กรณีศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำร้อน สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัยประเภททั่วไป ๔๔,๐๐๐ บาท)
 กาญจน์ คุ่มทรัพย์, สุรเชษฐ เอี่ยมสำอาง, วรชัย ศรีเมือง, อาทิตย์ หู่เต็ม. ๒๕๕๘ การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ในพื้นที่ตำบลงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมโครงการวิจัยประเภทพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น 10%)