ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

โดย นายผณินทร เสือแพร

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

_____คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จันทร์วิพัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชาติ ศรีศิริวัฒน์)

_____กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

_____กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ)

_____กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์)

_____กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา)

ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

นายผณินทร เสือแพร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นายผณินทร เสือแพร
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
ปีการศึกษา : 2566

บทคัดย่อ

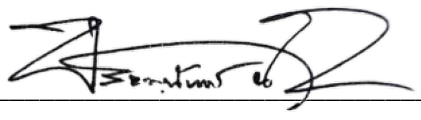
งานวิจัยเรื่อง ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology Research) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (2) เพื่อพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (3) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (4) เพื่อพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (5) เพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา งานวิจัยนี้เป็นวิเคราะห์ข้อมูลมิติต่าง ๆ ของการเรียน โดยใช้องค์ประกอบชุดข้อมูลนักศึกษา : รหัสนักศึกษา 61 – 64 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยชุด ข้อมูล 2,973 ตัวอย่าง 24 คุณลักษณะ มีขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นไปจนกระทั่งสิ้นสุด 6 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Get Data) 2. การสำรวจข้อมูล (Explore Data) 3. การสร้างแบบจำลองข้อมล (Model Data) 4. การนำเสนอผลลัพธ์ (Visualize Results) 5. การทดสอบใช้งาน (Simulate Results) 6. การนำไปใช้จริงในธุรกิจ (Use Results in Business)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ประกอบด้วย เกรดเฉลี่ย, การขาดเรียน, สาขาที่นักศึกษาเรียนจบมาก่อนเข้าทำการศึกษา, ชั้นปีที่กำลังศึกษาอยู่, รายได้ของบิดา โดยมีค่าน้ำหนัก (Weights Correlation): 0.429412578, 0.410814737, 0.410814737, 0.410814737, 0.380331279 ตามลำดับ 2) ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์โดยมีมาตรวัด (Evaluation Measure) ด้วย Confusion Matrix จากกระบวนการ Confusion matrix สามารถวัดประสิทธิภาพแบบพยากรณ์ ด้วยค่า Accuracy, Recall , Precision, F-Measure เปรียบเทียบอัลกอรึธึม 5 เทคนิคเรียงลำดับประสิทธิภาพดีที่สุด 5 อันดับ ดังนี้ Decision Trees, Logistic Regression, Random Forest, K-Nearest Neighbor และ Naive Bayes พบว่ามีค่าความแม่นยำ Accuracy (%) เท่ากับ 86.540786, 86.471145, 86.079575, 84.770840, 77.181226

ตามลำดับ แสดงถึงความแม่นยำของแบบพยากรณ์ 3) ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถนำมาพัฒนาระบบ ประกอบไปด้วยเมนูหลักในการทำงานดังนี้ (1) ประเมินอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา (2) การพัฒนาสติปัญญาและวิชาการ (3) การพัฒนาการด้านสังคม (4) การติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษา (5) รายวิชาในหลักสูตร (6) กิจกรรมสันทนาการ ผลการออกแบบพบว่าด้านตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62, ด้านตรงตามขอบเขตของการพัฒนาระบบในการให้คำปรึกษาอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถให้คำปรึกษาที่แม่นยำแก้ปัญหาของนักศึกษาได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 ตามลำดับ 4) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ในด้านการใช้งานพบว่า อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 และ 5) ผลการประเมินการรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาพบว่ามีประสิทธิภาพการทำงานของระบบ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 ตามลำดับ จากการพัฒนาระบบเสร็จสิ้นแล้ว สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้นำระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษามาใช้ ระบบสามารถลดการลาออกกลางคันและเพิ่มอัตราการคงอยู่ของนักศึกษาได้ในระดับมาก

(วิทยานิพนธ์นี้มีทั้งสิ้น 182 หน้า)

คำสำคัญ : การเรียนรู้ของเครื่อง ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ การคงอยู่ของนักศึกษา
ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ



_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr.Phanintorn Suaprae
Thesis Title : Intelligent Advisory System with Cognitive Technology for Student Retention of Higher Education Students
Major Field : Information Technology and Communication for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Professor Dr.Prachyanun Nilsook
Co-Advisor : Associate Professor Dr.Panita Wannapiroon
Academic Year : 2023

Abstract

The thesis title the design of micro-learning activities via metaverse to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students. The objectives of this research are (1) to design the micro-learning activities via metaverse to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, (2) to develop the micro-learning activities via metaverse model to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, (3) to develop the micro-learning activities via metaverse platform to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, (4) to compare the learning achievement of the students before and after learning with the micro-learning activities via metaverse, (5) to evaluate digital literacy and digital empathy of the students after learning with the micro-learning activities via metaverse, and (6) to evaluate the students' satisfaction after learning with the micro-learning activities via metaverse. The scope of this research consists of: 1) the research population are the undergraduate students of Pakse Teacher Training College, Champasak, Lao PDR, 2) the sample group includes 30 undergraduate students derived by means of cluster sampling, all of whom are the freshmen in the Department of English of Pakse Teacher Training College, Lao People's Democratic Republic, enrolled in Basic Computer Course 1. The research instruments consist of 1) the micro-learning activities via metaverse model to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, 2) the evaluation form on the suitability of the micro-learning activities via metaverse model to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, 3) the evaluation form on the quality of the micro-learning activities via metaverse platform, 4) learning achievement test, 5) the evaluation form on digital literacy and digital empathy, and 6) the satisfaction evaluation form. The statistics used in this research are mean, standard deviation. and t-value.

According to the research results, it is found that:

1. The micro-learning activities via metaverse model to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students comprises 4 elements: 1) input factor, including learners, instructors, learning plans, learning activities, and technologies, 2) learning process, divided into 2 stages, i.e., preparation and instruction, 3) output, consisting of learning achievement, digital literacy, and digital empathy, and 4) feedback.

2. According to the results of evaluation on the suitability of the micro-learning activities via metaverse model to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, it is found that the overall suitability is at very high level.

3. Referring to the results of evaluation on the quality of the micro-learning activities via metaverse platform to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, it is found that the overall suitability is at very high level.

4. The results of evaluation on learning achievement of the students, whose scores were compared by means of dependent t-test before and after learning with this model, show that their learning achievement after studying is higher with the statistical significance of .05.

5. In reference to the evaluation on digital literacy and digital empathy after using the micro-learning activities via metaverse platform to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students, it is found that the average scores of these students are at very good level.

6. The results of evaluation on the satisfaction towards the micro-learning activities via metaverse platform to enhance digital literacy and digital empathy for undergraduate students show that the students' satisfaction towards this platform is at high level.

(Total 182 pages)

Keywords: Micro-learning Metaverse Digital Literacy Digital Empathy

Prachyanun Nilsook

_____Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาชี้แนะและช่วยเหลือให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่และให้กำลังใจอย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ รองศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ ศุขปรีดี ประธานกรรมการสอบป้องกันดุษฎีนิพนธ์ ที่มอบความเมตตาและกรุณาให้เกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์, รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชาติ ศรีศิริวัฒน์, รองศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา และคณะกรรมการสอบ ที่กรุณาถ่ายทอดวิชาความรู้และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ทรงคุณค่า ทำให้ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลประเมินผลและรับรองงานวิจัย อีกทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงานวิจัยให้ดีมีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ได้สนับสนุนและมอบทุนอุดหนุนการวิจัย เพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและทุนสนับสนุนการตีพิมพ์บทความเผยแพร่ผลงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อผจญและคุณแม่บุญเอื้อม เสือแพร ที่คอยเป็นกำลังใจอย่างยิ่งเมตตาสนับสนุนทุนการศึกษาและเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยสามารถศึกษาและทำวิทยานิพนธ์นี้ได้ประสบความสำเร็จในที่สุด

ผณินทร เสือแพร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	9
2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ (Cognitive Computing)	33
2.3 การคงอยู่ของนักศึกษา (Soudent Retentions)	35
2.4 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ (Advisory System)	38
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
2.6 สรุปเอกสารที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	49
3.1 ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	50
3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	69
3.3 ระยะที่ 3 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	81
3.4 ระยะที่ 4 การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	100
3.5 ระยะที่ 5 การศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	102
บทที่ 4 ผลการวิจัย	105
4.1 ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	105

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 106
4.3 ตอนที่ 3 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 107
4.4 ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 110
4.5 ตอนที่ 5 ผลการศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 112
บทที่ 5 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 115
5.1 บทนำ 115
5.2 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 117
5.3 แนวทางการนำระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาไปใช้ 137
บทที่ 6 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 137
6.1 สรุปผลการวิจัย 137
6.2 อภิปรายผลการวิจัย 140
6.3 ข้อเสนอแนะ 143
บรรณานุกรม 145
ภาคผนวก ก 149
รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ข 149
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ภาคผนวก ค 155
การวิเคราะห์ข้อมูล 155
ภาคผนวก ง 159
คู่มือระบบที่ปรึกษา 159
ภาคผนวก จ 171
บทความวิจัยเผยแพร่ 171
ประวัติผู้วิจัย 181

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	แสดงการสังเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาการคงอยู่ของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา	51
3-2	แสดงการสังเคราะห์อัลกอรึธึมกระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการคาดการณ์	52
3-3	แสดงตรวจสอบหาความผิดพลาดของข้อมูล	60
3-4	แสดงความสมบูรณ์ของข้อมูล	61
3-5	แสดงความสัมพันธ์ที่กันระหว่างตัวแปรต่อปัจจัยการคงอยู่	68
3-6	แสดง Confusion Matrix	74
3-7	ภาพผลลัพธ์ประสิทธิภาพของแบบจำลอง	75
3-8	การทดสอบแบบพยากรณ์ในการทำนาย การคงอยู่ของนักศึกษา สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ปี การศึกษา 2566 ผลลัพธ์แสดงดังตาราง	80
3-9	ตารางความถี่ข้อมูลคำถามการสังเคราะห์คำถาม	84
4-1	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	106
4-2	ประสิทธิภาพความแม่นยำของโมเดลแบบจำลอง	106
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	109
4-4	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านความสามารถในการทำงานของระบบตรงวัตถุประสงค์การทำงานในระดับใด โดยผู้เชี่ยวชาญ มีผลลัพธ์ดังนี้	110
4-5	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้	111
4-6	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้	111
4-7	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบโดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้	112
4-8	ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	113

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	5
2-1	แสดงการผสมผสานระหว่างศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานด้านการเรียนรู้	11
2-2	วงจรการพัฒนาระบบด้วยทฤษฎี วิทยาการข้อมูล (The Machine Learning Lifecycle (https://ibm.com)	12
2-3	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (EDA) O'Neil, Cathy and, (2014)	16
2-4	Supervised learning การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Database Town,2024)	19
2-5	Unsupervised Learning การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน	20
2-6	จักรกลการเรียนรู้ (Machine Learning)	23
2-7	กระบวนการใช้ Training Data	25
2-8	โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมแบบมีไบแอส	27
2-9	โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมแบบไม่มีไบเอส	27
2-10	ลักษณะโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม	28
2-11	โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมชั้นเดียว	29
2-12	โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมหลายชั้น	30
2-13	ลักษณะการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นสอน	32
2-14	แสดงกระบวนการทำงานของ Cognitive Computing	34
2-15	กรอบความสำเร็จของการคงอยู่ของนักศึกษา, Universities UK (2016), p.73, Working in partnership: enabling social mobility	36
2-16	แผนผังการทำงานของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา (Atalla S, Daradkeh M, Gawanmeh A, Khalil H, Mansoor W, Miniaoui S, Himeur 2023)	38
2-17	แผนผังการทำงานของระบบที่ปรึกษาด้วยการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์	40
2-18	แสดงโครงสร้างอาจารย์ที่ปรึกษากองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงคราม	42
2-19	แสดงขั้นตอนการให้คำปรึกษาของมหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงคราม	43
2-20	แสดงการเข้าถึงระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยี	44
3-1	ปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษาเกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน	53
3-2	ปัจจัยนำเข้าภูมิหลังนักศึกษา	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3-3 ปัจจัยนำเข้าความสามารถทางวิชาการนักศึกษา 54

3-4 ปัจจัยนำเข้าการศึกษาก่อนเข้าเรียนของนักศึกษา 55

3-5 การนำข้อมูลโดย Pandas Data Frame ตรวจสอบข้อมูลสำหรับเตรียมข้อมูล 56

3-6 การเข้ารหัสข้อมูล (Data Encoding) 57

3-7 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านคณิตศาสตร์ 58

3-8 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านภาษาอังกฤษ 58

3-9 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านวิทยาศาสตร์ 59

3-10 ภาพแสดงค่าทางสถิติ และพารามิเตอร์ที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูล 62

3-11 ภาพแสดงค่าทางสถิติ และพารามิเตอร์ที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูล 63

3-12 ภาพแสดงค่า Class ทั้งหมดของข้อมูล 64

3-13 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 66

3-14 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 66

3-15 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 67

3-16 ภาพแสดง IIndependent variable 68

3-17 ภาพกระบวนการสร้างแบบพยากรณ์ ของ ML\AI 70

3-18 ภาพกระบวนการสร้างแบบพยากรณ์ ของ MLAI โดยแบ่งคลาสตามแบบเฉลย การคงอยู่ของนักศึกษาได้ 73

3-19 แบบพยากรณ์ด้วย the Decision Tree Entropy function 78

3-20 องค์ประกอบของการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา 82

3-21 แสดงการทำงานของระบบ ITM Line Chat Bot 85

3-22 การสังเคราะห์คำ “ผลการเรียน” 86

3-23 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 1” 86

3-24 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 2” 87

3-25 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 3” 88

3-26 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 4” 88

3-27 การสังเคราะห์คำ “รายวิชา” ที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน 89

3-28 การสังเคราะห์คำ “อาจารย์” กรอกข้อมูลส่วนตัว 90

3-29 การสังเคราะห์คำ “รายวิชาที่สอน” อาจารย์กรอกข้อมูลรายวิชาที่สอนในเทอมปัจจุบัน 91

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-30	ริชเมนู	92
3-31	การออกแบบหน้าแสดงผลการเรียน	93
3-32	การออกแบบ Interface Design หน้าผลการเรียน	94
3-33	การออกแบบหน้าชั้นปีที่ทำการศึกษา	95
3-34	การออกแบบ Interface Design หน้าการเลือกรายวิชาเรียน	96
3-35	การออกแบบ Interface Design หน้าช่องทางการติดต่ออาจารย์	97
3-36	การออกแบบ Interface Design หน้ารายวิชาที่อาจารย์สอน	98
3-37	หน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำ	99
4-1	ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	108
4-2	ผลการออกแบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	114
5-1	สถาปัตยกรรมของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	118
4-4	ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	119
4-5	หน้าต่างการเข้าถึงระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	119
4-6	ตัวอย่างการติดต่อสอบถามกับอาจารย์ที่ประจำสาขาในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา	120
4-7	Line Official ของระบบ BOT-SCORE แจ้งผลการเรียนของนักศึกษา	121
4-8	อธิบายการทำงานของระบบ Intellectual advisor	121
4-9	คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา	122
4-10	ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ	122
4-11	ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ	123
4-12	ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ	123
4-13	ITM 240 ระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์	124
4-14	ITM 130 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	124
4-15	ITM 230 การออกแบบเว็บไซต์	125
4-16	ITM 221 ระบบการจัดการฐานข้อมูล	126

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-17	แนะนำหลักสูตร (สาขาITM)	127
4-18	ITM MS PSRU	128
4-19	แสดงการพัฒนาด้านสังคม กิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมนักศึกษา	129
4-20	หน้าจอระบบแอปพลิเคชันเช็คชื่อ ประกอบไปด้วย 4 เมนูหลัก คือ บันทึกการมาเรียนรายชื่อนักศึกษา ผลรวม และติดต่อเรา	130
4-21	หน้าจอบันทึกการมาเรียน	131
4-22	หน้าจอสถานะการมาเรียน	131
4-23	แสดงหน้าจอการเลือกชื่ออาจารย์ผู้สอน	132
4-24	แสดงหน้าจอการเลือกชื่ออาจารย์ผู้สอน	133
4-25	แสดงหน้าจอข้อควรปฏิบัติเรื่องการดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากโควิด	134
4-26	แสดงหน้าจอข้อควรปฏิบัติเรื่องการดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากโควิด	135
4-27	แสดงหน้าจอข่าวสารที่สำคัญเร่งด่วนจากสาขา ITM	136
ค-1	โค้ดการแบ่งชุดข้อมูลเนื่องจากข้อมูลใน Dataset มีจำนวน 3,680 ตัวอย่าง จึงแบ่งชุดการฝึกอบรมออกเป็น 70% และชุดข้อมูลทดสอบ 20%	156
ค-2	โค้ดฟังก์ชันสำหรับการประเมินโมเดล	156
ค-3	โมเดลแบบจำลองที่ 1 : K-Nearest Neighbor	156
ค-4	โมเดลแบบจำลองที่ 2 : Logistic Regression	157
ค-5	โมเดลแบบจำลองที่ 3 : Random forest	157
ค-6	โมเดลแบบจำลองที่ 4 : Naive Bayes	158
ค-7	โมเดลแบบจำลองที่ 5 : Decision Tree	158

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จำนวนสถาบันการศึกษาที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากความคิดริเริ่มของภาครัฐและเอกชน ซึ่งนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้นในการรับสมัครเข้ามหาวิทยาลัย เมื่อจำนวนผู้สมัครเพิ่มขึ้น มหาวิทยาลัยก็ตกอยู่ภายใต้แรงกดดันในการสร้างความแตกต่างและดึงดูดผู้สมัครอันดับต้น ๆ การเน้นย้ำคุณภาพและมาตรฐานทางวิชาการเป็นสิ่งสำคัญสำหรับมหาวิทยาลัยในการโดดเด่นและดึงดูดนักศึกษาที่คาดหวังซึ่งจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยเหล่านี้ในกระบวนการตัดสินใจ (S. Mohamad and Z. Tasir, 2019) มหาวิทยาลัยมีการจัดเก็บฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ สมารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดึงข้อมูลเชิงลึกอันมีค่าจากข้อมูลนักเรียนจำนวนมหาศาลที่มีอยู่มาทำ (V.Pattaramon, 2017) การวิเคราะห์ ความสำคัญของการทำเหมืองข้อมูลในสถาบันการศึกษา คุณค่าของข้อมูลนี้อยู่ที่ความสามารถในการวิเคราะห์และดึงข้อมูลเชิงลึกที่มีความหมายออกมาใช้ การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการในการสำรวจและวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อเปิดเผยรูปแบบ แนวโน้ม และข้อมูลอันมีค่าที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและปรับปรุงผลลัพธ์ทางวิชาการได้ (2Uduehi, O. M. and 1Amadin, 2021) ด้วยการใช้ประโยชน์จากเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล มหาวิทยาลัยสามารถได้รับข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าเกี่ยวกับผลการเรียน พฤติกรรม และปัจจัยความสำเร็จทางวิชาการของนักเรียน ซึ่งจะช่วยปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาและกระบวนการบริหารจัดการเพื่อการรักษานักศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถาบันอุดมศึกษา การรักษานักศึกษาไว้ไม่เพียงแต่รับประกันความสำเร็จและการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา แต่ยังมีส่วนสำคัญต่อชื่อเสียงและความมั่นคงทางการเงินของสถาบัน อย่างไรก็ตามอัตราการออกกลางคันยังคงเป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยหลายแห่ง การทำความเข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรักษานักศึกษาและการพัฒนากลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการคาดการณ์และจัดการกับความเสี่ยงในการออกกลางคันเป็นสิ่งสำคัญสำหรับสถาบันการศึกษาในการปรับปรุงอัตราการรักษานักศึกษาและสนับสนุนความสำเร็จของนักศึกษา การที่นักศึกษาเรียนไม่สำเร็จการศึกษาเป็นปัญหาในมหาวิทยาลัยที่ผ่านมาและส่งผลเสียเป็นวงกว้างต่อมหาวิทยาลัย สถาบันครอบครัว ปัญหายาเสพติด ปัญหาอาชญากรรม ล้วนเกิดขึ้นจากการขาดคุณภาพทางการศึกษา การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (Educational Data Mining: EDM) ในงานวิจัย คำจำกัดความของการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (EDM) นั้นคือ เป็นสาขาการวิจัยที่มุ่งเน้นการใช้เทคนิคและวิธีการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลทางการศึกษา โดยเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่จากสถานศึกษาเพื่อค้นหารูปแบบ แนวโน้ม และข้อมูลเชิงลึกที่สามารถปรับปรุงผลลัพธ์ทางการศึกษาได้ (Golding and o. Donaldson, 2019) ขอบเขตของงานวิจัยใน EDM เป็นการขุดข้อมูลในบริบททางการศึกษา ประสิทธิภาพของนักเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้

และกระบวนการทางการศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยกล่าวถึงเนื้อหามุ่งเน้นไปที่การสร้างแบบจำลองการทำนายสมรรถนะทางการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย ปัจจัยผลการเรียน แบบจำลองการคาดการณ์การคงอยู่ในระดับมหาวิทยาลัย

การออกจากมหาวิทยาลัยของนักศึกษาส่งผลให้สูญเสียรายได้จากค่าเล่าเรียนและทรัพยากรทางการเงินอื่น ๆ สำหรับสถาบันการศึกษา การคาดการณ์การคงอยู่ของนักศึกษาสามารถรักษานักศึกษาช่วยให้สถาบันสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและดำเนินการให้คำปรึกษาที่ตรงเป้าหมายเพื่อสนับสนุนนักศึกษาที่เสี่ยงต่อการออกกลางคัน ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียทางการเงินให้เหลือน้อยที่สุด ความสำเร็จทางวิชาการ อัตราการออกกลางคันส่งผลเสียต่อผลลัพธ์ของนักศึกษาและความสำเร็จทางวิชาการ การพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาด้วยนวัตกรรมแห่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ สามารถคาดการณ์การรักษานักศึกษาช่วยให้สถาบันสามารถระบุนักศึกษาที่อาจประสบปัญหาด้านวิชาการหรือเผชิญกับปัญหาด้านอื่น ๆ ที่อาจนำไปสู่การออกกลางคัน ด้วยกระบวนการในการกำกับดูแล วิธีการการแก้ปัญหาให้นักศึกษาตั้งแต่เนิ่น ๆ และให้การสนับสนุนที่เหมาะสม มหาวิทยาลัยจะสามารถปรับปรุงอัตราความสำเร็จของนักศึกษาและเพิ่มอัตราการสำเร็จการศึกษาได้ ความสำคัญของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (PSRU) มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยขนาดกลางในจังหวัดพิษณุโลก ในภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีมหาวิทยาลัยเปิดสอนนักศึกษาหลายมหาวิทยาลัย จึงเกิดการแข่งขันในการเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจเข้าศึกษากับมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ของภาคเหนือ การได้มาซึ่งนักศึกษาเป็นเรื่องยากและการรักษาการคงอยู่ของนักศึกษาเน้นความสำคัญกับมหาวิทยาลัยเป็นอย่างมาก การทำความเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักศึกษาสามารถช่วยให้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม สามารถปรับปรุงนโยบายการศึกษาและการวางแผนเชิงกลยุทธ์ได้ ด้านชื่อเสียงของสถาบันอัตราการออกกลางคันที่สูงสามารถทำลายชื่อเสียงของสถาบันการศึกษาและส่งผลต่อความน่าดึงดูดใจต่อนักศึกษา คณาจารย์ และหน่วยงานให้ทุนที่คาดหวัง การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จของนักศึกษาและสามารถเพิ่มชื่อเสียงของสถาบันในฐานะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและมุ่งเน้นนักศึกษา การจัดสรรด้านทรัพยากรที่จำกัด เวลาของคณาจารย์ บริการให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือทางการเงิน จะต้องได้รับการจัดสรรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลกระทบสูงสุดต่อการรักษานักศึกษาและความสำเร็จ การสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของนักศึกษานักศึกษาช่วยให้สถาบันต่างๆ มีส่วนร่วมกับนักศึกษาในเชิงรุก โดยให้การสนับสนุนและคำแนะนำส่วนบุคคลเพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหา และติดตามการสำเร็จการศึกษา ด้วยการส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักศึกษาสถาบันสามารถเพิ่มความพึงพอใจและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาซึ่งนำไปสู่อัตราการรักษาที่ดีขึ้น (Osemwegie, E. E., 2023)

การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการปรับปรุงผลลัพธ์ของนักศึกษาเพิ่มประสิทธิภาพของสถาบัน

และส่งเสริมความสำเร็จของนักศึกษา ด้วยการระบุนักศึกษาที่มีความเสี่ยงตั้งแต่เนิ่น ๆ และใช้การให้คำปรึกษาที่ตรงเป้าหมาย สถาบันการศึกษาสามารถเพิ่มอัตราการคงอยู่ ปรับปรุงผลการเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนซึ่งเอื้อต่อความสำเร็จของนักศึกษา การนำแนวคิดด้าน Innovation มาพัฒนากระบวนการทำงานของของมหาวิทยาลัย คือ ต้นกำเนิดแนวคิดการแก้ปัญหาของมหาวิทยาลัย นักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาขึ้น เพื่อมุ่งหวังให้ระบบสามารถมาช่วยพัฒนาการเพิ่มอัตราการคงอยู่ของนักศึกษาในหลายด้านดังนี้: การใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics): การนำเทคโนโลยี Data Analytics เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา โดยการสกัดความรู้จากข้อมูลเหล่านี้อาจช่วยในการพยากรณ์และจัดการกับปัญหาที่อาจทำให้นักศึกษาต้องการลาออก การสร้างระบบเสริมสร้างความสัมพันธ์ (Engagement Systems): ระบบ Innovation สามารถพัฒนาระบบที่ช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับองค์กรการศึกษา โดยการใช้เทคโนโลยีสื่อสารและการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและน่าสนใจมากขึ้น การใช้ Machine Learning ในการทำนายการคงอยู่ของนักศึกษา การนำเทคโนโลยี Machine Learning เข้ามาใช้ในการพยากรณ์และคัดแยกความเสี่ยงที่นักศึกษาอาจจะต้องลาออก นอกจากนี้ยังสามารถสร้างระบบแจ้งเตือนที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ดูแลระบบ การพัฒนาและสนับสนุนสถานที่เรียนเสริมความมั่นใจ: ระบบ Innovation อาจช่วยในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนที่นักศึกษารู้สึกมั่นใจและมีความสุข โดยการสร้างสถานที่เรียนที่เหมาะสมและการใช้เทคโนโลยีสื่อสารเพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวามากขึ้น การสร้างโปรแกรมการสนับสนุนที่ทันสมัย: การพัฒนาโปรแกรมการสนับสนุนที่ทันสมัยและที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการใช้แอพพลิเคชั่นมือถือหรือโปรแกรมเว็บที่ทันสมัย สามารถช่วยให้นักศึกษามีความสะดวกและเพิ่มการสนับสนุนที่เหมาะสม การสร้างระบบการเรียนการสอนที่เป็นอิสระและยืดหยุ่นมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.2.2 เพื่อพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.2.3 เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.2.4 เพื่อพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.2.5 เพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ใช้เครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของโมเดล Confusion Matrix ที่มีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy Rate) มากกว่า 85%

1.3.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับมาก

1.3.3 ผลการประเมินผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่อง ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา กำหนดเป็นขอบเขตการวิจัยที่สำคัญได้ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตของข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลการศึกษาที่ใช้ในการวิจัย คือ ใช้องค์ประกอบชุดข้อมูลนักศึกษา: รหัสนักศึกษา 61 – 64 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,973 ตัวอย่าง เพื่อมาผ่านขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อมูล

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 1 เป็นชุดข้อมูลนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม รหัสนักศึกษา 61–64 จำนวน 2,973 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างข้อมูลมีจำนวน 24 องค์ประกอบ

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 2 เป็นชุดข้อมูลนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม รหัสนักศึกษา 61–64 จำนวน 2,973 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างข้อมูลมีจำนวน 24 องค์ประกอบ

1.4.2.3 ระยะที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 5 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2.4 ระยะที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 5 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.2.5 ระยะที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 5 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี

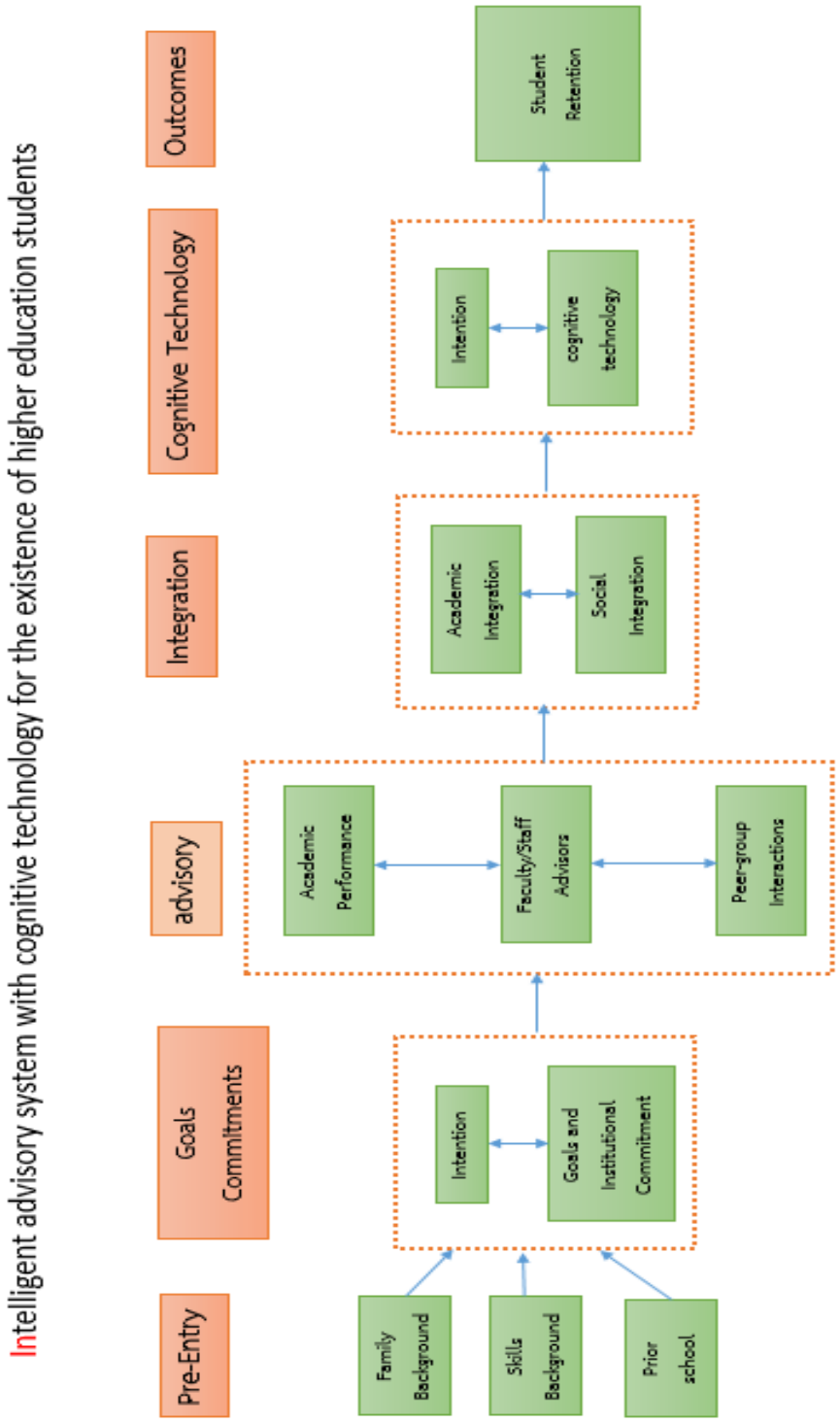
1.4.3 ตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) ประกอบด้วย ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลการให้คำปรึกษาและการคงอยู่ของนักศึกษา

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อพัฒนาระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยศึกษาหลักการและการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย กรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (Conceptual Framework of an Intelligent Advisory System with Cognitive Technology for student retention of Higher Education Students) สามารถอธิบายได้ดังนี้

ข้อมูลนำเข้า (Input Data): ประกอบด้วยข้อมูลหลัก ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา, ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องทางครอบครัว, ข้อมูลความสารถทางวิชาการ, ผลการเรียนในรายวิชาบังคับ และข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม (การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ, กิจกรรมนอกเวลาเรียน หรือกิจกรรมสังคม)

การประมวลผล (Processing): การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี Data Science และ Machine Learning เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่นำเข้า เช่น การคัดแยกลักษณะพฤติกรรมของนักศึกษาที่มีผลต่อการคงอยู่

การสร้างโมเดลทำนาย (Predictive Model Development): พัฒนาโมเดล Machine Learning เพื่อทำนายความน่าจะเป็นที่นักศึกษาจะคงอยู่ในสถานศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เป็นพื้นฐาน

ผลลัพธ์ (Output): การทำนายความน่าจะเป็น ผลลัพธ์ที่สำคัญคือการทำนายความน่าจะเป็นที่นักศึกษาจะคงอยู่ในสถานศึกษาในระยะเวลาที่กำหนด

การรายงานผล (Results Reporting): ระบบจะสร้างรายงานเพื่อแสดงผลลัพธ์การทำนายและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและดำเนินการต่อไปได้

การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Improvement): นำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ มาวิเคราะห์ให้คำปรึกษากับนักศึกษาตามความเหมาะสม โดยอ้างอิงจากผลการพยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาที่ได้จากระบบ

กระบวนการบริหารจัดการความรู้ (Knowledge Management) การให้คำปรึกษาแนวทางการแก้ปัญหา การพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้และการเติบโตของบุคลากรศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์ สร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และสร้างทักษะที่เกี่ยวข้องเพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ที่สะท้อนการปฏิบัติ (Experiential Learning) การให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ผ่านประสบการณ์การทำงานจริงหรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของตน เช่น ฝึกงาน โครงการวิจัย หรือการปฏิบัติงานสังคม การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีการศึกษาการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือการเรียนรู้ออนไลน์ เช่น แพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์ วิดีโอบทความ หรือการใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) การใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่เน้นการทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โดยการให้โอกาสให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเอง ตีความและสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เช่น การศึกษาผ่านการแก้ปัญหา โครงงานกลุ่ม หรือการทำโครงงาน

สำหรับชุมชน การให้ความสำคัญกับการทำงานกลุ่ม (Collaborative Learning) การส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่นยังช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ (Human-Like Computer System) หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบให้มีความสามารถในการทำงานหรือปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์สามารถทำได้ โดยใช้เทคโนโลยีและอัลกอริทึมที่ทำให้มีการประมวลผลและการตัดสินใจที่คล้ายกับมนุษย์ การระบุและการจดจำใบหน้าของมนุษย์ในภาพ การตอบคำถามที่มีความซับซ้อน การเข้าใจและสร้างภาษาธรรมชาติ การแสดงอารมณ์ และการปรับปรุงประสิทธิภาพของตนเองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้

1.6.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) หมายถึง การเรียนรู้ของเครื่องเป็นส่วนย่อยของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอัลกอริธึมและแบบจำลองทางสถิติที่ช่วยให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในงานเฉพาะอย่าง จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยไม่ต้องตั้งโปรแกรมไว้อย่างชัดเจน โดยพื้นฐานเป็นกระบวนการสอนคอมพิวเตอร์ให้เรียนรู้จากรูปแบบข้อมูลและตัดสินใจหรือคาดการณ์ตามการเรียนรู้นั้น

1.6.3 การคงอยู่ของนักศึกษา หมายถึง การที่นักศึกษาสามารถศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาต่อไป และเสร็จสิ้นหลักสูตรการศึกษาที่เข้าเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพประสบความสำเร็จด้านการศึกษาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

1.6.4 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ (Intelligent Advisory System) หมายถึง ระบบที่ปรึกษาด้วยแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อให้คำแนะนำส่วนบุคคลแก่ผู้ใช้ ระบบเหล่านี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อเลียนแบบความเชี่ยวชาญของมนุษย์และกระบวนการตัดสินใจโดยการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณมาก การระบุรูปแบบ และสร้างข้อมูลเชิงลึกหรือข้อเสนอแนะที่ปรับให้เหมาะกับความต้องการหรือความชอบของผู้ใช้แต่ละราย

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ได้ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่มีผลต่อความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษา และมีผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษาในสถาบันการศึกษาซึ่งสามารถช่วยให้สถาบันการศึกษาสร้างกลยุทธ์และมีการสนับสนุนการเรียนการสอนที่เหมาะสมในการส่งเสริมความสำเร็จของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7.2 ได้ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาจะช่วยให้สถาบันการศึกษามีเครื่องมือที่เหมาะสมในการพยากรณ์และตรวจสอบความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับนักศึกษา และสามารถจัดการปัญหาการออกกลางคันของนักศึกษาได้

1.7.3 สถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจะช่วยให้สร้างโครงสร้างและการทำงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาในสถาบันการศึกษา

1.7.4 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จะช่วยให้สถาบันการศึกษามีเครื่องมือที่สามารถรองรับความต้องการของนักศึกษาและมีการให้บริการให้คำปรึกษาที่ดียิ่งขึ้น

1.7.5 การศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจะช่วยให้สถาบันการศึกษาได้รับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบและการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงให้เหมาะสมแก่ผู้ใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย กรอบทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และบทความที่เกี่ยวข้องจากวารสารวิชาการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ งานวิจัยเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)
2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ (Human-like Computer System)
2.3 การคงอยู่ของนักศึกษา (Student Retention)
2.4 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ (Intelligent Advisory System)
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.6 สรุปเอกสารที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

เป็นวิวัฒนาการของแนวคิด หรือสาขาสหวิทยาการใหม่ที่สังเคราะห์และสร้างขึ้นร่วมกันระหว่างความรู้ด้านเทคโนโลยี สถิติ และธุรกิจเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือที่เรียกว่า “Big Data” เพื่อหารูปแบบ (Pattern) ข้อมูลเชิงลึก หรือองค์ความรู้บางอย่างที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ วิทยาการข้อมูล เป็นสาขาวิชาที่มีความสำคัญมากในยุคปัจจุบัน เนื่องจากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลมากขึ้นทุกวัน ดังนั้น การใช้ Machine Learning มีประโยชน์หลายด้าน ได้แก่ การทำนายและการตัดสินใจที่ดีขึ้น Machine Learning ช่วยให้องค์กรสามารถทำนายและตัดสินใจในการดำเนินงานได้ดีขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่สะสมมา เช่น การทำนายยอดขายสินค้า การคาดการณ์อัตราการละเมิดข้อมูล หรือการจัดการคลังสินค้าให้เหมาะสม การวิเคราะห์และการเข้าใจข้อมูล ช่วยให้องค์กรเข้าใจลึกซึ้งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจในการวางยุทธศาสตร์ต่าง ๆ และการดำเนินการต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเพื่อเข้าใจพฤติกรรมการซื้อของพวกเขา การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับภาพรวมของตลาด การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน Machine Learning ช่วยให้องค์กรปรับปรุงกระบวนการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานต่างๆ โดยอาจเป็นการทำนายและจัดการคลังสินค้า การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า หรือการปรับปรุงกระบวนการผลิต การค้นพบความรู้ใหม่: Machine Learning ช่วยให้องค์กรค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล ซึ่งอาจช่วยในการสร้างนวัตกรรมหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ การทำนายและป้องกันความเสี่ยง: การใช้ Machine Learning ช่วยในการทำนายและป้องกันความเสี่ยงต่าง ๆ เช่น การคาดการณ์การแพร่ระบาดของโรค การคาดการณ์อัตราการละเมิดข้อมูล หรือการจำแนกการแฮ็กเข้าสู่ระบบขององค์กร การใช้ Machine Learning เพื่อการทำนายยอดขายสินค้าโดยใช้ข้อมูลประวัติศาสตร์ของลูกค้า การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้งานแอปพลิเคชันมือถือเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ หรือการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์เพื่อทำนายโรคและการวางแผนการรักษาในอนาคต ฯลฯ

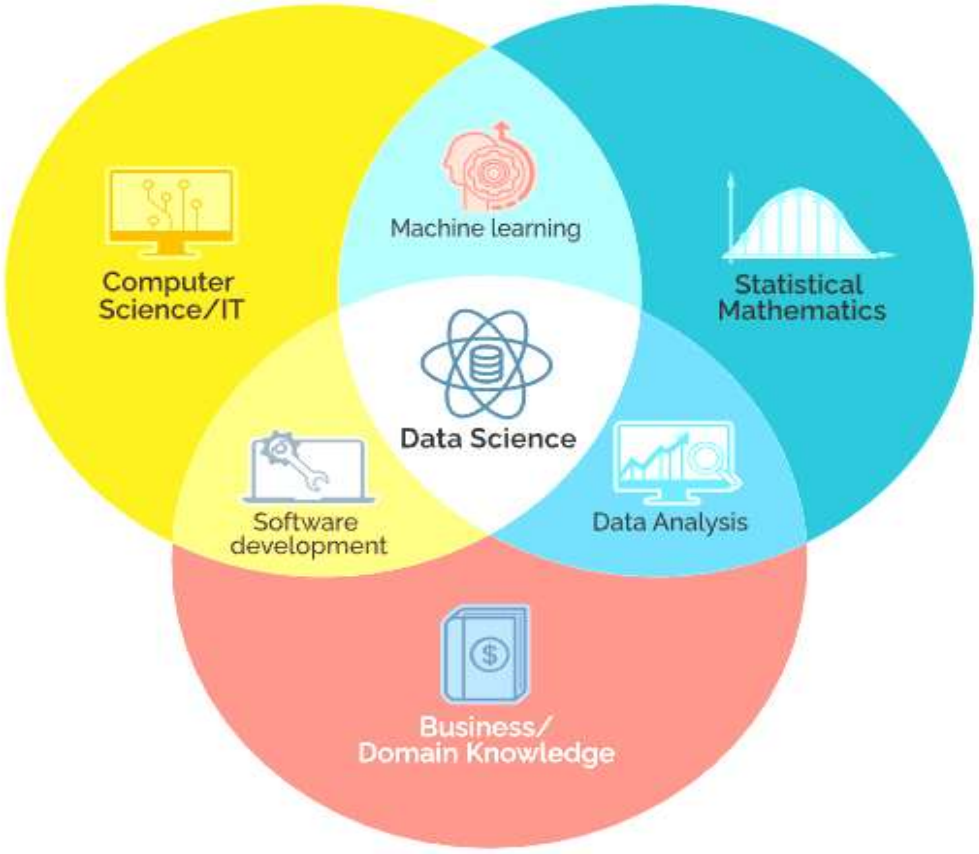
การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นสาขาสหวิทยาการที่มีความเกี่ยวข้องกันกับงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่หลากหลายองค์กรให้ความสำคัญอย่างมาก เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงการดำเนินงานหรือสร้างความได้เปรียบให้องค์กร แต่ข้อมูลขนาดใหญ่ที่เกิดขึ้นนั้นองค์กรไม่สามารถนำมาปรับใช้ได้ทันที ด้วยขนาดของข้อมูล และความหลากหลายของข้อมูล ดังนั้น จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลขนาดใหญ่นั้นมาผ่านกระบวนการทางการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ก่อน เพื่อข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงวิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นกระบวนการหรือศาสตร์ที่ใช้ในการค้นหารูปแบบหรือความสัมพันธ์เชิงลึกของข้อมูล โดยกระบวนการคิดและทำงานพื้นฐานจะใช้หลักการเดียวกันกับ กระบวนการทางการเรียนรู้ของเครื่อง คือ เริ่มต้นจากการตั้งคำถามที่น่าสนใจในประเด็นเกี่ยวกับข้อมูลที่มีว่าสามารถนำใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร จากนั้นทำการค้นหาและจัดเก็บข้อมูล สำรวจข้อมูลหาแบบแผนความเชื่อมโยงระหว่างกัน ทำการสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และสุดท้ายนำเสนอผลลัพธ์ที่ง่ายต่อความเข้าใจในรูปแบบของกราฟต่าง ๆ (Visualization) เพื่อที่ธุรกิจจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม แม้กระบวนการคิดและการทำงาน ด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จะเหมือนกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่จะมีข้อแตกต่างที่สำคัญ คือ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จะเป็นการทำงานที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ต้องใช้ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ เพื่อให้การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการหาผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ของธุรกิจหรือองค์กร เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เช่น ความรู้ด้านธุรกิจ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ความรู้ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและคอมพิวเตอร์ และตลอดจนความรู้ด้านการนำเสนอผลลัพธ์และวิธีการนำข้อมูลไปใช้ เป็นต้น

การเรียนรู้ของเครื่อง หรือ Machine Learning เป็นวิวัฒนาการของแนวคิด หรือสาขาสหวิทยาการใหม่ที่สังเคราะห์และสร้างขึ้นร่วมกันระหว่างความรู้ด้านเทคโนโลยี สถิติ และธุรกิจเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือที่เรียกว่า “Big Data” เพื่อหารูปแบบ (Pattern) ข้อมูลเชิงลึกหรือองค์ความรู้บางอย่างที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นเทคโนโลยีที่องค์กรหลาย ๆ แห่งนำเข้ามาใช้ในการประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้าที่มาจากรายการซื้อสินค้า

การให้บริการลูกค้า หรือการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ของธุรกิจ ทั้งนี้ เพื่อให้องค์กรนั้นมีความเข้าใจ เกี่ยวกับลูกค้าหรือธุรกิจของตนมากขึ้น สามารถที่จะตัดสินใจได้แม่นยำมากขึ้น อย่างไรก็ตาม คำว่า “Big Data” ไม่ได้หมายถึงข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เท่านั้น แต่ยังหมายถึงข้อมูลที่มีคุณลักษณะอื่นร่วมด้วย โดยคุณลักษณะที่พึงมีสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ ได้แก่

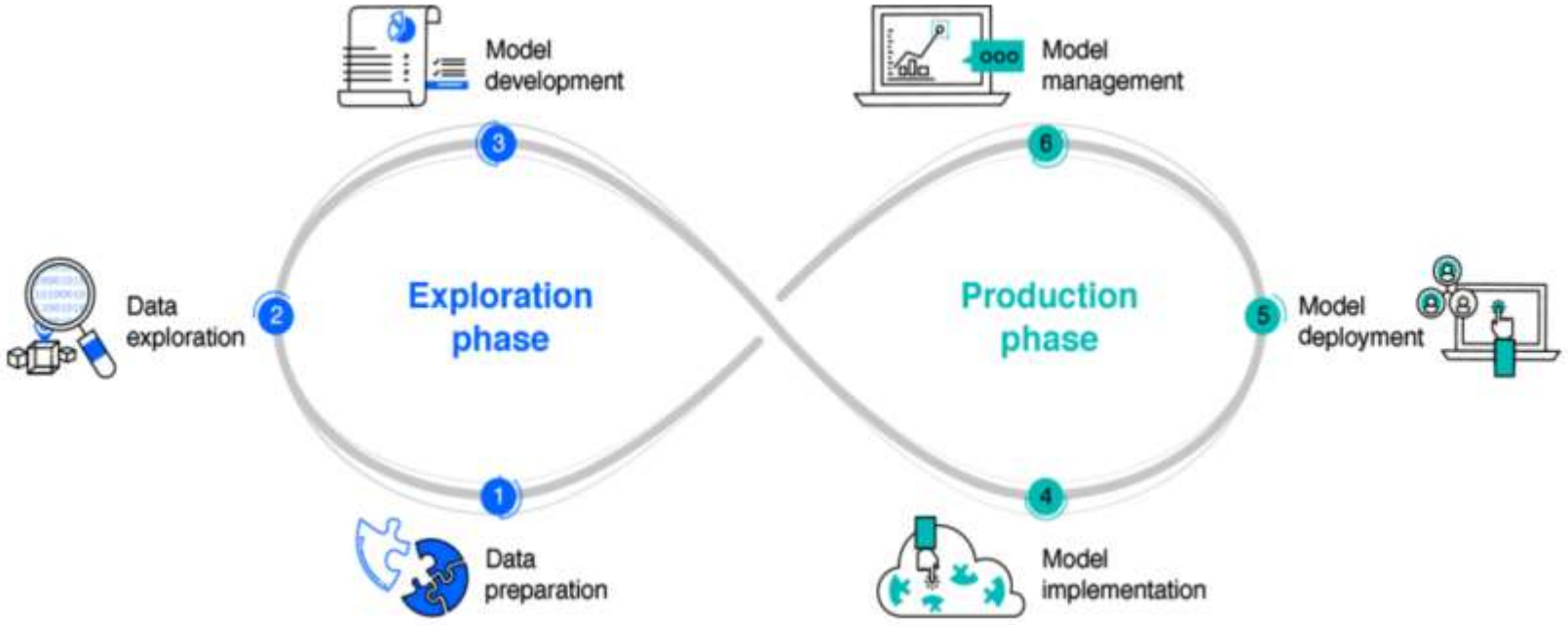
1. ปริมาณ (Volume)
2. ความเร็วในการเปลี่ยนแปลง (Velocity)
3. ความหลากหลาย (Variety)

4. ความไม่ชัดเจน (Veracity) ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้เป็นผลมาจากที่มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น ทำให้ข้อมูล เกิดขึ้นเป็นจำนวนมหาศาลและหลากหลายแสดงดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แสดงการผสมผสานระหว่างศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Sander Ketelaar, 2024)

จากภาพที่ 2-1 วิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นสหสาขาวิชาชีพที่มุ่งเน้นการค้นหาข้อมูลเชิงลึกที่นำไปใช้ได้จริงจากชุดข้อมูลที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลผสานรวมวิทยาการคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ สถิติ และการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อขุดชุดข้อมูลขนาดใหญ่มาก โดยมีเป้าหมายเพื่อค้นหาข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถช่วยให้องค์กรก้าวไปข้างหน้า และระบุเหตุการณ์เฉพาะในอนาคต ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) และไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Data) และกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Data) โดยส่วนใหญ่แล้วข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะอยู่ในรูปแบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งเกิดจากการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก (Facebook) ทวิตเตอร์ (Twitter) และ ยูทูบ (YouTube) เป็นต้น (Rozados & Tjahjono, 2014) นอกจากนี้ข้อมูลยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลของการโพสบนเฟซบุ๊ก การเปิดฟังเพลง จำนวนครั้งการซื้อสินค้าออนไลน์ เป็นต้น



ภาพที่ 2-2 วงจรการพัฒนาระบบด้วยทฤษฎี วิทยาการข้อมูล (The Machine Learning Lifecycle (https://ibm.com)

จากภาพที่ 2-2 สามารถอธิบายขั้นตอนและกระบวนการทำงานของ Machine Learning โดยยึดหลักทฤษฎีและองค์ความรู้ของบริษัทที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีเทคโนโลยี IBM (International Business Machines Corporation) ซึ่งเป็นบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำระดับโลกที่มีมาตรฐานสูงในการให้บริการและพัฒนาเทคโนโลยี และมีความเชี่ยวชาญในหลายด้าน เช่น คลาวด์คอมพิวติ้ง, ความปลอดภัย, ปัญญาประดิษฐ์, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, วิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์, และบริการคอนซัลติงที่มีคุณภาพสูง นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ควอนตัมคอมพิวติ้ง, ความฉลาดของเมือง, การปรับใช้ Blockchain, และการวิเคราะห์ข้อมูลมหาศาล (Big Data Analytics) ซึ่งมีผลให้ IBM เป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาองค์กรทั่วโลกด้วยเทคโนโลยีที่นำเสนอได้ในหลายด้าน เทคโนโลยีของ IBM ครอบคลุมทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) รวมถึงบริการคลาวด์ (Cloud Services) ซึ่งรองรับการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ และการจัดการข้อมูลซึ่งเป็นเป็นส่วนสำคัญของธุรกิจในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีของ IBM ยังมีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาและบริการทางด้านความปลอดภัยที่รักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและระบบขององค์กร นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและการใช้งานเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ ในสร้างภาพให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญของ IBM ในด้านเทคโนโลยี เราสามารถอ้างอิงถึงผลงานและโครงการที่ผ่านมาของบริษัท รวมถึงซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาธุรกิจที่ซับซ้อน และผลิตภัณฑ์ที่ก่อตั้งมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1911 ซึ่งให้บริการและใช้งานโดยองค์กรระดับโลกและองค์กรขนาดใหญ่ทั่วโลก

งานวิจัย การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ใช้หลักการทำงานของ Machine Learning Lifecycle จาก IBM สำหรับการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1.1 Data Preparation คือการเตรียมข้อมูลคือการจัดการ (หรือการประมวลผลล่วงหน้า) ข้อมูลดิบ (ซึ่งอาจมาจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน) ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถวิเคราะห์ได้ง่ายและแม่นยำ เช่น เพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ Friedland, David (September 7, 2016) การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนแรกในโครงการวิเคราะห์ข้อมูลและอาจรวมถึงงานที่แยกจากกันหลายอย่าง เช่น การโหลดข้อมูลหรือการนำเข้าข้อมูล การรวมข้อมูล การล้างข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการส่งมอบข้อมูล ปัญหาที่ต้องจัดการแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก: ข้อผิดพลาดอย่างเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับบันทึกข้อมูลจำนวนมาก อาจเป็นเพราะข้อมูลมาจากแหล่งที่แตกต่างกัน ข้อผิดพลาดแต่ละรายการส่งผลต่อบันทึกข้อมูลจำนวนน้อย อาจเนื่องมาจากข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลต้นฉบับ

ข้อกำหนดข้อมูล ขั้นตอนแรกคือการกำหนดข้อกำหนดโดยละเอียดของรูปแบบของแต่ละช่องข้อมูลและความหมายของรายการต่าง ๆ สิ่งนี้ควรคำนึงถึงสิ่งสำคัญที่สุด คือ การปรึกษาหารือกับผู้ใช้ข้อมูลข้อกำหนดเฉพาะของระบบใด ๆ ที่มีอยู่ซึ่งจะใช้ข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ความเข้าใจอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่และไม่ควรมีความสูญเสียหรือค่าว่างใด ๆ ในข้อมูลต้นฉบับ

ข้อกำหนดข้อกำหนดข้อมูลอาจได้รับการพัฒนาสำหรับองค์กรหรือสาขาเฉพาะใด ๆ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยความสม่ำเสมอและความโปร่งใส โดยขจัดความซ้ำซ้อน (เนื่องจาก

พื้นที่ที่มีส่วนร่วมทั้งหมดอ้างอิงถึงข้อกำหนดเดียวกัน) และจัดให้มีมาตรฐาน ทำให้การสร้าง ปรับเปลี่ยน ตรวจสอบ วิเคราะห์ และแบ่งปันข้อมูลทั่วทั้งองค์กรทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้เข้าใจว่าข้อกำหนดข้อกำหนดข้อมูลทำงานอย่างไรในองค์กร เราต้องดูองค์ประกอบของ DDS การเขียนคำจำกัดความของข้อมูล การกำหนดเงื่อนไขทางธุรกิจ (หรือกฎเกณฑ์) ในบริบทของสภาพแวดล้อมเฉพาะ จะเป็นการเตรียมโครงสร้างสำหรับสถาปัตยกรรมข้อมูลขององค์กร ในการพัฒนาคำจำกัดความเหล่านี้ คำที่ใช้ต้องสามารถสืบย้อนไปยังข้อมูลที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ข้อกำหนดข้อกำหนดข้อมูลอาจใช้ในกิจกรรมต่อไปนี้: ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การสร้างแบบจำลองกระบวนการทางธุรกิจ การจัดการกฎเกณฑ์ทางธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูลเมตา การสร้างรายงาน สมมติว่ามีฟิลด์ตัวอักษรสองตัวที่ระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เป็นไปได้ว่าในแหล่งข้อมูลหนึ่งรหัส “PLK” หมายถึง "พิษณุโลก" และในแหล่งข้อมูลอื่นรหัสเดียวกันหมายถึง “SKT” เราจะต้องคิดค้นชุดรหัสที่ชัดเจนและแก้ไขรหัสในชุดบันทึกชุดเดียวตามลำดับ นอกจากนี้ "พื้นที่ทางภูมิศาสตร์" อาจหมายถึงสิ่งใด ๆ เช่น ที่อยู่สำหรับจัดส่ง ที่อยู่สำหรับการเรียกเก็บเงิน ที่อยู่ที่จัดส่งสินค้า สกุลเงินสำหรับการเรียกเก็บเงิน หรือข้อบังคับของประเทศที่เกี่ยวข้อง เรื่องทั้งหมดนี้จะต้องครอบคลุมอยู่ในข้อกำหนด อาจมีบางระเบียนที่มี “X” หรือ “555” ในช่องนั้น เห็นได้ชัดว่านี่เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หากมีบันทึกดังกล่าวจำนวนน้อย เราจะแก้ไขด้วยตนเองหรือหากความแม่นยำไม่สำคัญ เพียงลบบันทึกเหล่านั้นออกจากไฟล์ ความเป็นไปได้อีกอย่างหนึ่งคือการสร้างหมวดหมู่ "ไม่ทราบ"

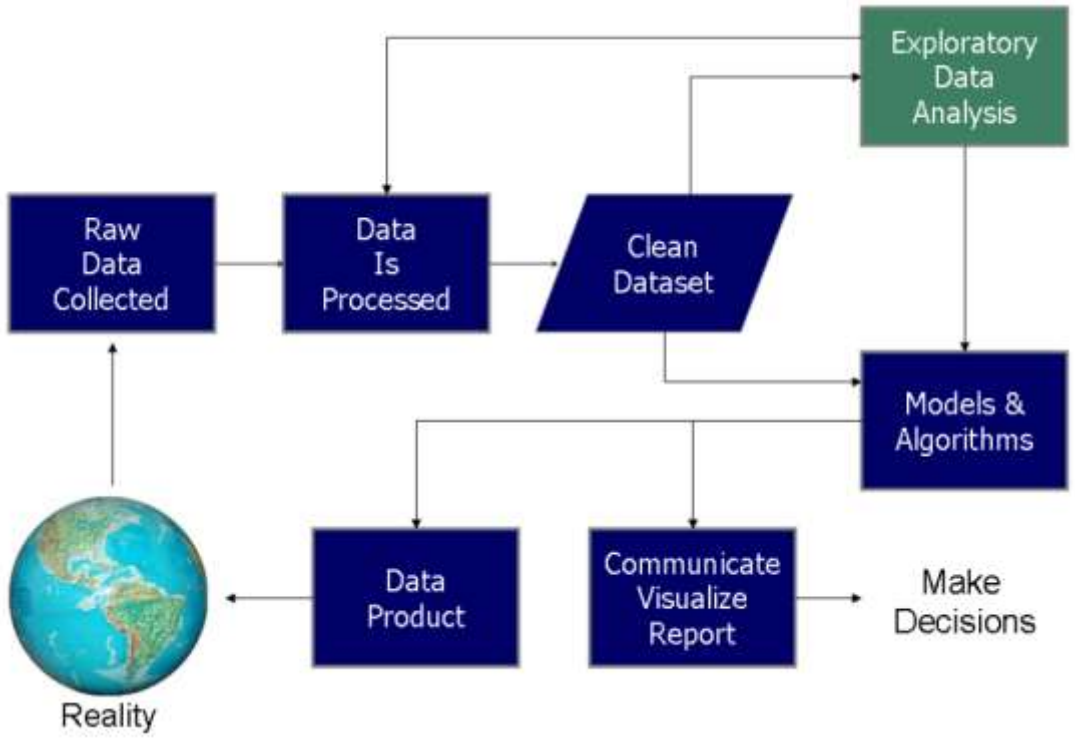
กระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ทั่วไปเริ่มต้นด้วยการถามคำถามทางธุรกิจที่ถูกต้อง รวมถึงการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่ข้อมูลคุณภาพต่ำจะนำไปสู่ประสิทธิภาพของโมเดลที่ไม่ดี นั่นคือเหตุผลที่การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ต้องมั่นใจในคุณภาพของข้อมูลที่พวกเขาใช้เป็นอินพุตสำหรับการสร้างแบบจำลองเชิงคาดการณ์ การเตรียมข้อมูลเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและมักใช้เวลานานของการทำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในความเป็นจริง มีการประมาณการว่าการเตรียมข้อมูลมักจะใช้เวลาและความพยายาม 50-70% ของกระบวนการทั้งหมด ทำให้ทีมการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มีเวลาน้อยมากในการเปิดเผยข้อมูลเชิงลึกใหม่ ๆ และส่งมอบให้กับผู้มีอำนาจตัดสินใจ เนื่องจากปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในปัจจุบันมีมากเกินไปสำหรับการตรวจสอบด้วยตนเอง
นักวิทยาศาสตร์ด้านข้อมูลในปัจจุบันจึงต้องการกระบวนการอัตโนมัติเพื่อเตรียมข้อมูลอย่างรวดเร็วและแม่นยำ "การจัดการกับข้อมูล"

Data cleansing การล้างข้อมูลหรือการล้างข้อมูลเป็นกระบวนการในการตรวจจับและแก้ไข (หรือลบ) บันทึกที่เสียหายหรือไม่ถูกต้องออกจากชุดบันทึก ตาราง หรือฐานข้อมูล และหมายถึงการระบุส่วนของข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง หรือไม่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงทำการแทนที่ปรับเปลี่ยน หรือการลบข้อมูลที่สกปรกหรือหยาบ (Wu, S., 2013) การล้างข้อมูลอาจดำเนินการแบบโต้ตอบกับเครื่องมือการถกเถียงข้อมูล หรือเป็นการประมวลผลเป็นชุดผ่านการเขียนสคริปต์หรือไฟร์วอลล์คุณภาพข้อมูล หลังจากการล้างข้อมูล ชุดข้อมูลควรสอดคล้องกับชุดข้อมูลอื่นที่คล้ายคลึงกันในระบบ ความไม่สอดคล้องกันที่ตรวจพบหรือลบออกอาจมีสาเหตุมาจากข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ ความเสียหายในการส่งหรือการจัดเก็บ หรือโดยคำจำกัดความพจนานุกรม

ข้อมูลที่แตกต่างกันของเอนทิตีที่คล้ายกันในร้านค้าต่าง ๆ การล้างข้อมูลแตกต่างจากการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตรงที่การตรวจสอบความถูกต้องเกือบจะสม่ำเสมอหมายความว่าข้อมูลถูกปฏิเสธจากระบบ ณ เวลาที่ป้อนข้อมูล และจะดำเนินการ ณ เวลาที่ป้อนข้อมูล แทนที่จะเป็นชุดข้อมูล หลังจากการล้างข้อมูล ชุดข้อมูลควรสอดคล้องกับชุดข้อมูลอื่นที่คล้ายคลึงกันในระบบ ความไม่สอดคล้องกันที่ตรวจพบหรือลบออกอาจมีสาเหตุมาจากข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ ความเสียหายในการส่งหรือการจัดเก็บ หรือโดยคำจำกัดความพจนานุกรมข้อมูลที่แตกต่างกันของเอนทิตีที่คล้ายกันในร้านค้าต่าง ๆ การล้างข้อมูลแตกต่างจากการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตรงที่การตรวจสอบความถูกต้องเกือบจะสม่ำเสมอหมายความว่าข้อมูลถูกปฏิเสธจากระบบ ณ เวลาที่ป้อนข้อมูล และจะดำเนินการ ณ เวลาที่ป้อนข้อมูล แทนที่จะเป็นชุดข้อมูล กระบวนการล้างข้อมูลจริงอาจเกี่ยวข้องกับการลบข้อผิดพลาดในการพิมพ์หรือการตรวจสอบและแก้ไขค่ากับรายการเอนทิตีที่ทราบ การตรวจสอบความถูกต้องอาจเข้มงวด (เช่น การปฏิเสธที่อยู่ใด ๆ ที่ไม่มีรหัสไปรษณีย์ที่ถูกต้อง) หรือมีการจับคู่สตริงที่ไม่ชัดเจนหรือโดยประมาณ (เช่น การแก้ไขบันทึกที่ตรงกับบางส่วนที่บันทึกที่มีอยู่หรือที่รู้จัก) โซลูชันการล้างข้อมูลบางอย่างจะล้างข้อมูลโดยการตรวจสอบข้ามกับชุดข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว แนวทางปฏิบัติทั่วไปในการล้างข้อมูลคือการปรับปรุงข้อมูล โดยที่ข้อมูลจะถูกทำให้สมบูรณ์มากขึ้นโดยการเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น การต่อท้ายที่อยู่ด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่นั้น การล้างข้อมูลอาจเกี่ยวข้องกับการประสานกัน (หรือการทำให้เป็นมาตรฐาน) ของข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลของ "รูปแบบไฟล์ที่แตกต่างกัน รูปแบบการตั้งชื่อ และคอลัมน์" มารวมกัน และแปลงเป็นชุดข้อมูลที่เชื่อมโยงกันชุดเดียว ตัวอย่างง่าย ๆ คือการขยายคำย่อ ("st, rd, ฯลฯ" เป็น "Street, Road, ฯลฯ") การเตรียมข้อมูลเกี่ยวข้องกับการล้างข้อมูลและการปรับรูปร่างใหม่ให้เป็นรูปแบบที่ใช้งานได้สำหรับการดำเนินการด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ตัวอย่างของกิจกรรมการเตรียมข้อมูลทั่วไป ได้แก่ การจัดการกับข้อมูลที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่มีโครงสร้าง หรือไม่สอดคล้องกัน และการรวมข้อมูลจากแหล่งและรูปแบบที่แตกต่างกัน เครื่องมือที่ทำให้เข้าถึงและจัดการแหล่งข้อมูลด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องมีความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคในภาษาการเขียนโปรแกรมหรือความเชี่ยวชาญด้านการเขียนโค้ด สามารถทำให้ผู้ใช้ใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลขององค์กรหรือแหล่งข้อมูลภายนอกได้มากขึ้น เครื่องมือและเทคโนโลยีแบบเก่า เช่น ภาษาสคริปต์ และคุณภาพข้อมูลไม่ได้มีไว้สำหรับผู้ใช้ทางธุรกิจ โดยทั่วไปแล้วพวกเขาต้องการทักษะการเขียนโปรแกรมหรือไอทีที่ผู้ใช้ทางธุรกิจส่วนใหญ่ไม่มี ด้านการพัฒนาระบบสามารถสำรวจ จัดโครงสร้าง ทำความสะอาด เพิ่ม และอัปเดตข้อมูล เมื่องานเตรียมการเสร็จสมบูรณ์แล้วสามารถรันขั้นตอนพื้นฐานบนชุดข้อมูลอื่นเพื่อดำเนินการเดียวกันได้

2.1.2 Exploratory data analysis การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (EDA) เป็นแนวทางหนึ่งในการวิเคราะห์ชุดข้อมูลเพื่อสรุปคุณลักษณะหลัก โดยมักใช้กราฟิกทางสถิติและวิธีการแสดงภาพข้อมูลอื่น ๆ แบบจำลองทางสถิติสามารถใช้ได้หรือไม่ก็ได้ แต่ EDA เป็นหลักคือการดูว่าข้อมูลสามารถบอกอะไรเราได้บ้าง นอกเหนือจากการสร้างแบบจำลองอย่างเป็นทางการ และด้วยเหตุนี้จึงแตกต่างกับการทดสอบสมมติฐานแบบเดิม ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจได้รับการส่งเสริมโดย John Tukey ตั้งแต่ปี 1970 เพื่อสนับสนุนให้นักสถิติสำรวจข้อมูล และอาจกำหนดสมมติฐานที่อาจนำไปสู่การรวบรวมและการทดลองข้อมูลใหม่ ๆ EDA แตกต่างจากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (IDA)

(Chatfield, C., 1995) ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบสมมติฐานที่จำเป็นสำหรับการปรับแบบจำลองและการทดสอบสมมติฐานให้แคบกว่า และการจัดการค่าที่หายไปและการแปลงตัวแปรตามความจำเป็น EDA ครอบคลุมถึง IDA คือการตรวจสอบ แก้ไข ทำความสะอาดทางสถิติสามารถอธิบายได้เชิงปริมาณ เช่น ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่จับลักษณะต่าง ๆ ของชุดค่าที่อาจมีขนาดใหญ่ด้วยตัวเลขตัวเดียวหรือชุดตัวเลข



ภาพที่ 2-3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (EDA) O'Neil, Cathy and, (2014)

ภาพที่ 2-3 แสดงแผนผังกระบวนการสร้างภาพข้อมูล แสดงกระบวนการวิทยาศาสตร์ข้อมูล ข้อมูลถูกรวบรวมจากเซ็นเซอร์ในสภาพแวดล้อมซึ่งแสดงโดยลูกโลก ข้อมูลจะถูก "ล้าง" หรือประมวลผลเพื่อสร้างชุดข้อมูล (โดยทั่วไปคือตารางข้อมูล) ที่ใช้สำหรับการประมวลผล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและการสร้างแบบจำลองทางสถิติอาจดำเนินการได้ "ผลิตภัณฑ์ข้อมูล" คือโปรแกรม เช่นผู้ค้าปลีกใช้เพื่อแนะนำการซื้อใหม่ตามประวัติการซื้อ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างข้อมูลและป้อนกลับเข้าสู่สภาพแวดล้อมได้อีก เมื่อล้างชุดข้อมูลแล้ว ก็สามารถวิเคราะห์ได้ นักวิเคราะห์อาจใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ เพื่อเริ่มต้นทำความเข้าใจข้อความที่มีอยู่ในข้อมูลที่ได้รับ กระบวนการสำรวจข้อมูลอาจส่งผลให้มีการทำความสะอาดข้อมูลเพิ่มเติมหรือการร้องขอข้อมูลเพิ่มเติม ดังนั้น การเริ่มต้นของระยะการวนซ้ำที่กล่าวถึงในย่อหน้านำของส่วนนี้ สถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าเฉลี่ยหรือค่ามัธยฐาน สามารถสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการทำความเข้าใจข้อมูลได้ การสร้างภาพข้อมูลยังเป็นเทคนิคที่ใช้ซึ่งนักวิเคราะห์สามารถตรวจสอบข้อมูลในรูปแบบกราฟิกเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อความภายในข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Exploratory เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบชุดข้อมูลและสรุปลักษณะสำคัญของชุดข้อมูล ข้อได้เปรียบหลักของ EDA คือการแสดงข้อมูลเป็นภาพหลังจากทำการวิเคราะห์

ในการกวดวิชานี้เราจะใช้ข้อมูลตัวอย่างไอริสซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับดอกไอริส 150 ดอกแต่ละดอก 50 ดอกจากหนึ่งในสามสายพันธุ์ Iris species: Setosa, Versicolour, and Virginica ดอกไม้แต่ละชนิดมีลักษณะห้าประการดังนี้

sepal length in centimeters

sepal width in centimeters

petal length in centimeters

petal width in centimeters

ผลเฉลยของการพยากรณ์ class (Setosa, Versicolour, Virginica)

```
In [1]: import pandas as pd

data = pd.read_csv('http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data',header=None)
data.columns = ['sepal length', 'sepal width', 'petal length', 'petal width', 'class']

data.head()
```

Out[1]:

	sepal length	sepal width	petal length	petal width	class
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa

ทำการแสดงข้อมูล แอตทริบิวต์เชิงปริมาณแต่ละรายการ ได้แก่ คำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดได้ผลลัพธ์ดังนี้

```
In [1]: import pandas as pd

data = pd.read_csv('http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/iris/iris.data',header=None)
data.columns = ['sepal length', 'sepal width', 'petal length', 'petal width', 'class']

data.head()
```

Out[1]:

	sepal length	sepal width	petal length	petal width	class
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa

Data Exploration คือ การสำรวจข้อมูล เป็นกระบวนการที่นักวิเคราะห์ข้อมูลใช้เพื่อสำรวจและทำความเข้าใจกับชุดข้อมูลที่มีอยู่ โดยทำการสำรวจคุณลักษณะพื้นฐานของข้อมูล เช่น การสรุปค่าสถิติพื้นฐาน เช่น การคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือการพล็อตกราฟและแผนภูมิเพื่อสร้างภาพรวมเกี่ยวกับการกระจายของข้อมูล การสำรวจข้อมูลมักเป็นขั้นตอนแรกที่นักวิเคราะห์ข้อมูลทำเมื่อได้รับชุดข้อมูลใหม่ ซึ่งช่วยให้พวกเขาทราบถึงลักษณะของข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในชุดข้อมูลนั้น ๆ โดยทำให้พวกเขาสามารถกำหนดแผนการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมได้ ตัวอย่างของการสำรวจข้อมูลเป็นได้ดังนี้ การสรุปค่าสถิติการคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือการนับจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม การพล็อตกราฟ การสร้างแผนภูมิและกราฟเพื่อแสดงการกระจายของข้อมูล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในชุดข้อมูล การสร้างสรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือการสร้างกราฟเพื่อแสดงความเป็นสัดส่วนของข้อมูล

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}.(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i}^{n}.(x_i - \overline{x})^2 \sum_{i}^{n}.(y_i - \overline{y})^2}}$$

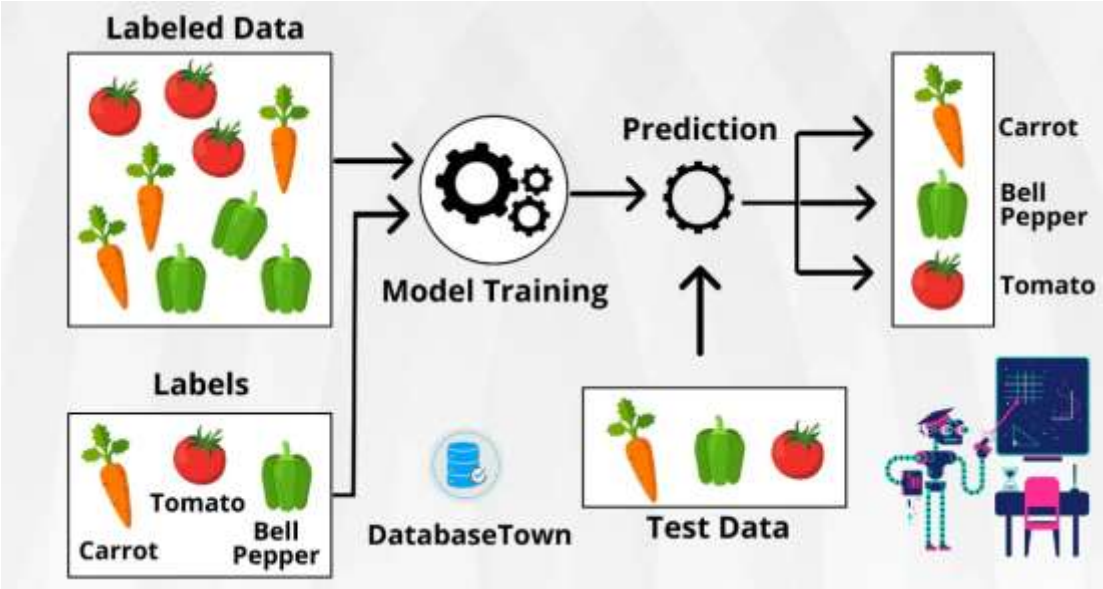
จากสมการ แสดงการเตรียมข้อมูล (Data Preparation): การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากคุณภาพของข้อมูลมีผลต่อประสิทธิภาพของโมเดล การเตรียมข้อมูลรวมถึงการทำความสะอาดข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการสร้างโมเดล การเลือกของลักษณะ (Feature Selection): เลือกของลักษณะหรือตัวแปรที่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ต้องการในโมเดล โดยการเลือกของลกษณะที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์

2.1.3 Predictive Modeling หมายถึง การพัฒนาโมเดล (Model Development) ในงาน Machine Learning เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการสร้างโมเดลที่สามารถใช้งานได้จริงในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล ขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการสร้างและประเมินโมเดลที่เหมาะสมสำหรับงานหรือปัญหาที่กำลังจะแก้ไขโดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่และข้อมูลทดสอบเพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงโมเดลให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ขั้นตอนหลักในการพัฒนาโมเดลมีดังนี้

แบบจำลองของการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อทำการคาดการณ์ มีสองกระบวนการหลัก สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภทหลัก คือ

1. Supervised learning
2. Unsupervised learning
3. Reinforcement Machine Learning

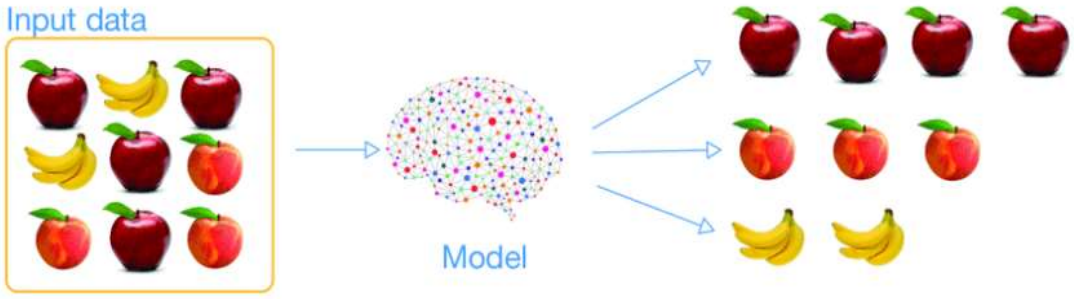
2.1.3.1 Supervised Learning การเรียนรู้แบบมีผู้สอน เป็นกระบวนทัศน์ในการเรียนรู้ของเครื่องโดยที่วัตถุอินพุต (เช่น เวกเตอร์ของตัวแปรทำนาย) และค่าเอาต์พุตที่ต้องการ (หรือที่เรียกว่าสัญญาณการควบคุมดูแลที่ติดป้ายกำกับโดยมนุษย์) ฝึกโมเดล ข้อมูลการฝึกอบรมได้รับการประมวลผล สร้างฟังก์ชันที่จับคู่ข้อมูลใหม่กับค่าเอาต์พุตที่คาดหวัง (Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, Ameet Talwalkar, 2012)



ภาพที่ 2-4 Supervised learning การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Database Town,2024)

การเรียนรู้แบบมีผู้สอนและการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบมีผู้สอนใช้คำแนะนำ คำอธิบายประกอบเพื่อสรุปข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับงานการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูล การเรียนรู้แบบไม่มีผู้ดูแลใช้ปัจจัยแฝงในข้อมูลเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับงานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และไม่จำเป็นต้องทำเครื่องหมายข้อมูล สถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุดจะช่วยให้อัลกอริทึมกำหนดค่าเอาต์พุตสำหรับอินสแตนซ์ที่มองไม่เห็นได้อย่างถูกต้อง สิ่งนี้ต้องใช้อัลกอริธึมการเรียนรู้เพื่อสรุปจากข้อมูลการฝึกอบรมไปยังสถานการณ์ที่มองไม่เห็นด้วยวิธีที่ "สมเหตุสมผล" คุณภาพทางสถิติของอัลกอริทึมนี้วัดได้จากสิ่งที่เรียกว่าข้อผิดพลาดทั่วไป ในสถิติ การจำแนกประเภทคือปัญหาในการระบุว่าการสังเกต (หรือการสังเกต) เป็นสมาชิกของกลุ่มหมวดหมู่ใด (ประชากรย่อย) ตัวอย่างได้แก่ การกำหนดอีเมลที่กำหนดให้กับคลาส "สแปม" หรือ "ไม่ใช่สแปม" และมอบหมายการวินิจฉัยให้กับผู้ป่วยที่กำหนดตามลักษณะที่สังเกตได้ของผู้ป่วย (เพศ ความดันโลหิต การมีอยู่หรือไม่มีอาการบางอย่าง เป็นต้น)

2.1.3.2 Unsupervised Learning การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนใช้ปัจจัยแฝงในข้อมูลเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับงานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และไม่จำเป็นต้องทำเครื่องหมายข้อมูล



ภาพที่ 2-5 Unsupervised Learning การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน

จากภาพการวิเคราะห์เป็นชุดของคุณสมบัติเชิงปริมาณ ซึ่งรู้จักกันในนามตัวแปรหรือคุณลักษณะที่อธิบายได้ คุณสมบัติเหล่านี้อาจมีการจัดหมวดหมู่ต่าง ๆ (เช่น "A", "B", "AB" หรือ "O" สำหรับกรุ๊ปเลือด), ลำดับ (เช่น "ใหญ่", "กลาง" หรือ "เล็ก"), มีค่าเป็นจำนวนเต็ม (เช่น จำนวนครั้งของคำใดคำหนึ่งในอีเมล) หรือมูลค่าที่แท้จริง (เช่น การวัดความดันโลหิต) ตัวแยกประเภทอื่น ๆ ทำงานโดยการเปรียบเทียบการสังเกตกับการสังเกตครั้งก่อนโดยใช้ฟังก์ชันความคล้ายคลึงหรือระยะทาง อัลกอริธึมที่ใช้การจัดหมวดหมู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้งานที่เป็นรูปธรรม เรียกว่าลักษณนาม คำว่า "ลักษณนาม" บางครั้งยังหมายถึงฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการโดยอัลกอริธึมการจำแนกประเภท ซึ่งจับคู่ข้อมูลอินพุตเข้ากับหมวดหมู่ คำศัพท์เฉพาะทางในสาขาต่าง ๆ ค่อนข้างหลากหลายในสถิติ ซึ่งการจำแนกประเภทมักกระทำด้วยการถดถอยโลจิสติก คุณสมบัติของข้อสังเกตเรียกว่าตัวแปรอธิบาย (หรือตัวแปรอิสระ ตัวถดถอย ฯลฯ) และประเภทที่จะทำนายเรียกว่าผลลัพธ์ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปรตาม ในการเรียนรู้ของเครื่อง การสังเกตมักเรียกว่าอินสแตนซ์ ตัวแปรอธิบายเรียกว่าคุณลักษณะ (จัดกลุ่มเป็นเวกเตอร์คุณลักษณะ) และหมวดหมู่ที่เป็นไปได้ที่คาดการณ์ได้คือคลาส ฟิลด์อื่น ๆ อาจใช้คำศัพท์ที่แตกต่างกัน: เช่น ในระบบนิเวศชุมชน คำว่า “การจำแนกประเภท” โดยปกติจะหมายถึงการวิเคราะห์คลัสเตอร์

2.1.3.3 Reinforcement Machine Learning มีความหมายคือ Reinforcement Learning (RL) เป็นกลุ่มหนึ่งของวิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่เน้นการตอบสนองต่อสถานการณ์และการกระทำเพื่อทำให้ระบบสามารถค้นพบวิธีการที่เหมาะสมในการเข้าสู่สถานะที่ดีที่สุดหรือผลลัพธ์ที่เหมาะสมในระบบที่มีการตอบสนองกับสภาวะแวดล้อมแบบงาน (Task-oriented Environment) โดยมีการให้ระบบได้รับการตอบรับเรียนรู้จากผลการกระทำของตนเอง นั่นหมายความว่า ระบบจะได้รับการเรียนรู้โดยการทดลองและปรับปรุงพฤติกรรมของตนตามผลตอบสนองที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมของมัน โดย RL มักถูกใช้ในบริบทของการค้นพบวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่ซับซ้อนและไม่แน่นอน ตัวอย่างของสถานการณ์ที่ใช้ RL ได้แก่การค้นหาเส้นทางที่ดีในการเดินของหุ่นยนต์หรือการตัดสินใจในการเล่นเกมที่มีความท้าทาย เช่น การเรียนรู้วิธีการเคลื่อนไหวที่เหมาะสมของหุ่นยนต์ในการเดินบนพื้นผิวที่ไม่เสมอหรือการปรับสมดุลของหุ่นยนต์ที่เดินในพื้นผิวที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ใน RL มักมีส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้: Agent (ตัวสร้างพฤติกรรม): เป็นระบบหรือตัวบ่งชี้ที่รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม และปรับพฤติกรรมของตนตามประสบการณ์

ที่ได้รับ Environment (สิ่งแวดล้อม): เป็นสถานที่ที่ Agent ดำเนินการและเรียนรู้ มักประกอบไปด้วยสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ Agent สามารถทำประโยชน์หรือควบคุมได้ Actions (การกระทำ): คือประสบการณ์ที่ Agent มีการทำในสิ่งแวดล้อม เช่น การเคลื่อนไหวหรือการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง Rewards (รางวัล): เป็นการกำหนดค่าให้กับ Agent ซึ่งบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของการกระทำ ในบางกรณีก็อาจเป็นการกำหนดค่าลบเพื่อบ่งชี้ว่าการกระทำนั้นมีความผิดพลาดหรือไม่เหมาะสม ตัวอย่างของการใช้ Reinforcement Learning คือการใช้ RL ในการฝึกหุ่นยนต์ที่เดินบนพื้นผิวที่ไม่เสมอ โดยให้ระบบหุ่นยนต์เรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับจากการทดลองเดินในสภาพที่แตกต่างกัน หรือการใช้ RL ในการพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนการเดินของหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปรับตัวและเรียนรู้การเดินอย่างมีประสิทธิภาพในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่ต้องมีการกำหนดคำสั่งเฉพาะในแต่ละสถานการณ์ล่วงหน้า สมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ Reinforcement Learning (RL) ได้แก่สมการของ Bellman Equation ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญใน RL โดยมีสองรูปแบบหลัก ๆ คือ Bellman Expectation Equation และ Bellman Optimality Equation การทำงานของ Bellman Expectation Equation เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคาดหวังของค่ารางวัล (Expected Reward) และค่าความคาดหวังของค่ารางวัลในรอบต่อไป (Expected Reward in the Next State) โดยนิยามได้ดังนี้

$$Q(s,a) = \mathbb{E}[r_{t+1} + \gamma \max_a Q(s',a)]$$

Q x (s, a)	คือ ค่าของการกระทำ a ในสถานะ s ในระดับความเสี่ยงที่ดีที่สุด
$r_t + 1$	คือ รางวัลที่ได้รับหลังจากการกระทำ a ในสถานะ s และไปสู่สถานะถัดไป
s´	คือ สถานะถัดไปหลังจากการกระทำ a ในสถานะ s
y	คือ อัตราส่วนการลดรางวัลในอนาคต (Discount Factor)

การเรียนรู้ของเครื่องคือการฝึกสอนคอมพิวเตอร์ให้เรียนรู้ แนวคิดนี้ใช้การจดจำรูปแบบเช่นเดียวกับอัลกอริธึมการทำนายรูปแบบอื่น ๆ เพื่อตัดสินข้อมูลขาเข้า สาขานี้เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับปัญญาประดิษฐ์และสถิติ

การคำนวณเลือกของแบบจำลอง (Model Selection) เลือกแบบจำลองที่เหมาะสมกับปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่ มีหลายวิธีในการเลือกแบบจำลอง เช่น ต้นไม้การตัดสินใจ, เครือข่ายประสาทเทียม เขตแบ่งคลาส และอื่น ๆ

การฝึกโมเดล (Model Training) ใช้ขอมูลที่มีอยู่เพื่อฝึกโมเดล โดยโมเดลจะปรับพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความแม่นยำที่สุด

การประเมิน (Model Evaluation) หลังจากฝึกโมเดลเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องทำการประเมินประสิทธิภาพของโมเดล โดยใช้ข้อมูลทดสอบ โดยมีการใช้เมตริกต่าง ๆ เช่น ความแม่นยำ ความถูกต้อง ความสามารถในการทำนาย และอื่น ๆ

การปรับปรุง (Model Refinement) หากโมเดลไม่มีประสิทธิภาพตามที่คาดหวัง จะต้องทำการปรับปรุงโมเดลโดยการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือการเลือกของลักษณะอีกครั้ง

การใช้งาน (Model Deployment) หลังจากที่โมเดลได้รับการประเมินและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จะถูกนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง โดยใช้ข้อมูลใหม่เพื่อให้โมเดลสามารถใช้งานได้จริงในการทำนายหรือการตัดสินใจ ตัวอย่างของโมเดลที่พัฒนาขึ้นในการแก้ไขปัญหาในงาน Machine Learning ได้แก่ โมเดลการทำนายการซื้อสินค้าออนไลน์ของลูกค้า โมเดลการทำนายความเสี่ยงในการขายหุ้น โมเดลการทำนายโรคหัวใจของผู้ป่วย โมเดลการทำนายการสูญเสียลูกค้าในธุรกิจ

Production phase: Model Implementation หมายถึง การนำโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อใช้ในการทำนาย การตัดสินใจ หรือการดำเนินงานตามที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาขึ้นมา ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการนำโมเดลที่ได้ผ่านขั้นตอนการฝึกและประเมินมาใช้งานจริงในการแก้ไขปัญหาหรือช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจหรืองานวิจัยต่าง ๆ ตัวอย่างของ Model Implementation ได้แก่ การทำโมเดลพยากรณ์การออกกลางคันของนักศึกษา, การนำโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานในระบบออนไลน์เพื่อให้ลูกค้าสามารถใช้บริการใหม่ ๆ ได้ เช่น โมเดลการแนะนำสินค้าในร้านค้าออนไลน์ เพื่อเสนอสินค้าที่เป็นไปตามความสนใจของลูกค้า, การนำโมเดลทำนายการเกิดความเสี่ยงในการกู้ยืมเงินในธนาคารมาใช้งานในการตัดสินใจอนุมัติหรือปฏิเสธการกู้ยืมของลูกค้า และการใช้โมเดลทำนายโรคของผู้ป่วยในโรงพยาบาลเพื่อช่วยในการวินิจฉัยและการรักษา

การนำโมเดลการทำนายการจราจรในเมืองมาใช้งานในระบบนำทางเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยขึ้น การ Model Implementation เป็นขั้นตอนสำคัญที่เป็นตัวกลางในการนำไปใช้งานจริงและการประยุกต์ใช้โมเดลให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานของธุรกิจหรือองค์กรให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้อง Model Deployment หมายถึง กระบวนการนำโมเดลที่ได้พัฒนาและทดสอบเรียบร้อยแล้ว มาใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อให้โมเดลมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาหรือช่วยในการตัดสินใจตามที่ต้องการ หลักการของ Model Deployment เน้นการนำโมเดลที่ได้แล้วมาใช้งานในระบบหรือโปรแกรมที่จะถูกนำไปใช้ โดยมักจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

การนำเข้าโมเดล: เป็นขั้นตอนการนำโมเดลที่ได้พัฒนาไปยังระบบหรือแพลตฟอร์มที่จะนำไปใช้งาน เช่น การนำโมเดลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวไปยังเว็บแอปพลิเคชัน:หรือโปรแกรมที่จะใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง

การทดสอบ: การทดสอบความเสถียรของโมเดลในสภาพการทำงานจริง เพื่อให้แน่ใจว่าโมเดลทำงานได้ตามความคาดหวังและประสิทธิภาพ

การปรับแต่ง: หากมีความจำเป็นอาจจะต้องปรับแต่งโมเดลให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการทำงาน หรือปรับพารามิเตอร์ของโมเดลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

การติดต่อสื่อสาร: เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการนำโมเดลไปใช้งาน การติดต่อสื่อสารระหว่างทีมพัฒนาโมเดลและทีมที่ใช้งาน ซึ่งจะช่วยให้ทั้งสองฝ่ายเข้าใจเกี่ยวกับการนำโมเดลมาใช้งานได้เป็นอย่างดี

การจัดการ: ควบคุมและจัดการการนำโมเดลไปใช้งานในระยะยาว เพื่อให้โมเดลมีประสิทธิภาพและเสถียรในการใช้งาน

ตัวอย่างของ Model Deployment ได้แก่การนำโมเดลที่พัฒนาขึ้นเพื่อทำนายการจราจรในเมืองมาใช้งานจริงในระบบนำทางเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยขึ้น โดยโมเดลจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในแอปพลิเคชันหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานในชีวิตประจำวันของคนในเมืองนั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น

แอปพลิเคชันนำทางที่ใช้ระบบการนำทางโดยใช้ข้อมูลการจราจรจราจรจราจรที่ทำนายมาจากโมเดลที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

Model Management เป็นกระบวนการที่รวมถึงการบริหารจัดการและดูแลโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้โมเดลนั้น ๆ มีประสิทธิภาพและปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง โดยรวมโมเดลจะต้องถูกดูแลเพื่อให้สามารถใช้งานในระยะยาวได้และมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดการข้อมูลเข้า-ออก การเลือกใช้และทดสอบโมเดลใหม่ เป็นต้น ตัวอย่างของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโมเดล ได้แก่ การดำเนินการดังนี้

การจัดเก็บและบริหารจัดการข้อมูล: เก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการสร้างและทดสอบโมเดล รวมถึงการสร้างฐานข้อมูลที่มีความคงสภาพและมีคุณภาพสูงสุด

การทดสอบและปรับปรุงโมเดล: ทดสอบโมเดลใหม่และปรับปรุงโดยตั้งเงื่อนไขและพารามิเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้โมเดลมีประสิทธิภาพสูงสุด

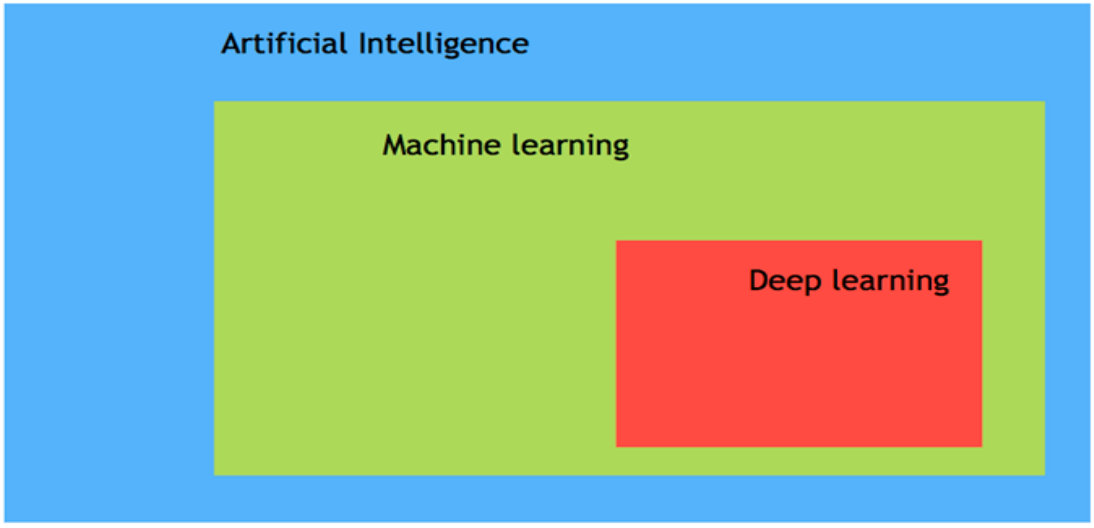
การเปรียบเทียบและเลือกใช้โมเดล: การทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลที่ต่างกันเพื่อเลือกใช้โมเดลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

การติดตามและวิเคราะห์ผล: ตรวจสอบประสิทธิภาพของโมเดลในระยะยาว วิเคราะห์ผลลัพธ์และปรับปรุงโมเดลตามผลการวิเคราะห์

การประยุกต์ใช้และการอัปเดตโมเดล: นำโมเดลที่มีประสิทธิภาพมาใช้งานในการแก้ไขปัญหาหรือในการตัดสินใจ และปรับปรุงโมเดลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในข้อมูลหรือสภาพแวดล้อม

ดังนั้นการจัดการโมเดลเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการ Machine Learning เพื่อให้โมเดลมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.1.4 องค์ประกอบหลักของ Machine Learning เทคโนโลยีที่มีส่วนประกอบหลัก ๆ ประกอบด้วย Artificial Intelligence ถูกพัฒนาด้วยอัลกอรึธึม Machine Learning และ Deep Learning ที่มีความสามารถทางปัญญาของเครื่องจักร (Machine) โดยมาตรฐานของ AI ถูกวัดด้วยสติปัญญาของมนุษย์ คำนึงถึง ความมีเหตุผล การพูดและการมองเห็น



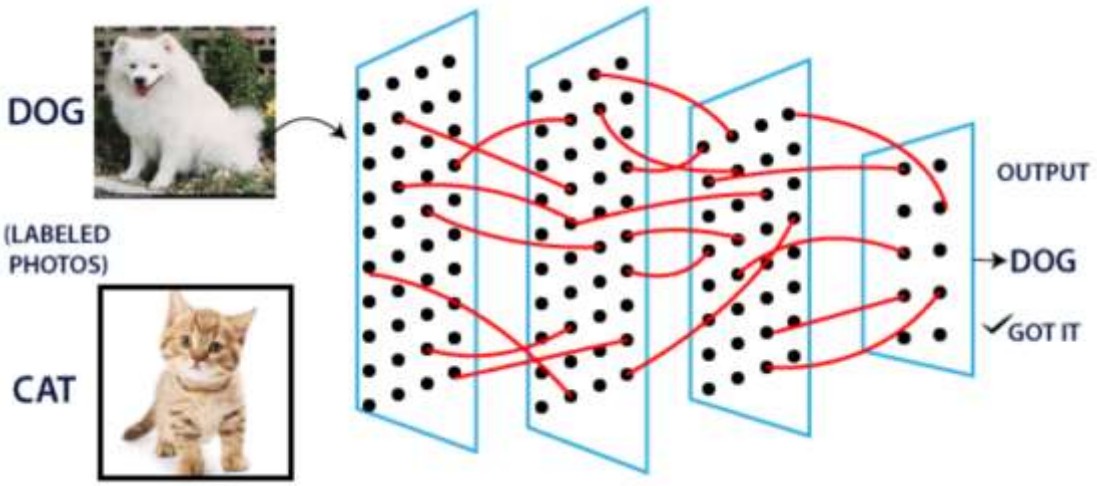
ภาพที่ 2-6 จักรกลการเรียนรู้ (Machine Learning)

จากภาพ จักรกลการเรียนรู้ (Machine Learning) เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุด ณ ปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์ เข้าใจ และหารูปแบบของข้อมูล หนึ่งในแนวคิดหลักภายใต้ Machine Learning คือการที่คอมพิวเตอร์สามารถถูกสอน (Train) อย่างอัตโนมัติซึ่งสามารถทำได้อย่างหมดจด หรือเป็นไปไม่ได้สำหรับที่มนุษย์จะทำ และยังมีช่องโหว่ที่ชัดเจนจากการวิเคราะห์ยุคก่อนคือการที่ Machine Learning สามารถตัดสินใจได้ด้วยการแทรกแซงจากมนุษย์เพียงเล็กน้อย Machine Learning ใช้ข้อมูลเพื่อส่งต่อเข้าไปในอัลกอริทึมซึ่งสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลขาเข้าและขาออกได้เมื่อ Machine สิ้นสุดการเรียนรู้แล้วสามารถทำนายมูลค่าหรือประเภทของข้อมูลใหม่ได้

2.1.5 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบให้เหมือนกับเครือข่ายเซลล์ประสาท (The Network of Neuron) ในสมอง เป็นซับเซ็ตย่อยของ Machine Learning และถูกเรียกว่า Deep Learning เป็นการสร้างโครงข่ายประสาทแบบลึก (Deep Neural Network) ขึ้นมา Machine ใช้ชั้น (Layers) ที่แตกต่างกันเพื่อเรียนรู้ข้อมูล ความลึกล้ำของโมเดล (Model) แสดงตามจำนวน Layer ที่มากขึ้นใน Model ของ Deep Learning เป็นรูปแบบใหม่ของในรูปแบบของ AI ใน Deep Learning การเรียนรู้ผ่านโครงข่ายประสาท (Neural Network) โดย Neural Network เป็นสถาปัตยกรรมชนิดหนึ่งที่มี Layer เรียงซ้อน ๆ กันอยู่ข้างบนและมีความแม่นยำในงานลักษณะการพยากรณ์ข้อมูลต่าง ๆ

กระบวนการของ Machine Learning สมมติว่าต้องการสร้างโปรแกรมที่มีการจดจำวัตถุขึ้นมาเพื่อ Train Model นั้นต้องใช้ตัวแบ่งประเภท Classifier ใช้คุณลักษณะ (Feature) ของวัตถุเพื่อหาประเภทของวัตถุ Classifier จะถูก Train เพื่อตรวจจับ (Detect) ถ้ารูปเป็น : จักรยาน เรือ รถยนต์ เครื่องบิน 4 วัตถุนี้คือประเภทของวัตถุที่แตกต่างกัน Classifier จำเป็นต้องจดจำ เพื่อที่จะสร้าง Classifier ขึ้นระบบจำเป็นต้องมีข้อมูลจำนวนหนึ่งเป็นข้อมูลขาเข้าและกำหนดให้รู้ว่าข้อมูลแต่ละอันเป็นประเภทอะไร อัลกอริทึมนี้จะนำข้อมูลไปหารูปแบบ (Pattern) แล้วแบ่งประเภทของข้อมูลตามประเภทต่าง ๆ การกระทำรูปแบบนี้เรียกว่า การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ใน Supervised Learning ข้อมูลสำหรับการฝึก (Training Data) จะส่งต่อไปในอัลกอริทึมพร้อมกับทำสัญลักษณ์เพื่อบอกผลลัพธ์ไว้แล้ว วิธีการ train อัลกอริทึมประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นตอนที่จำเป็นมาก การเก็บข้อมูล Train Classifier ทำการทำนาย การเลือกข้อมูลที่ถูกต้องจะนำมาซึ่งอัลกอริทึมที่ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ข้อมูลซึ่งคุณเลือกมาเพื่อ Train จะถูกเรียกว่า คุณลักษณะ (Feature) ในตัวอย่างของวัตถุ feature คือพิกเซล (Pixel) ของรูป แต่ละรูปในแถวของข้อมูลขณะที่แต่ละ Pixel เป็นหลักแทน ถ้ารูปมีขนาด 28x28 ชุดข้อมูลจะมีขนาด 784 หลัก ในรูปภาพด้านล่างแต่ละรูปจะถูกแปลงเป็นเวกเตอร์ของคุณลักษณะ (Feature Vector) การทำสัญลักษณ์ไว้ (Label) เป็นการบอกคอมพิวเตอร์ว่าอะไรอยู่ในรูปภาพนั้น



ภาพที่ 2-7 กระบวนการใช้ Training Data

วัตถุประสงค์หลักจะเป็นการใช้ Training Data เพื่อแบ่งประเภทของชนิดของวัตถุ ในขั้นตอนแรกประกอบไปด้วยการสร้าง Feature เป็นหลัก

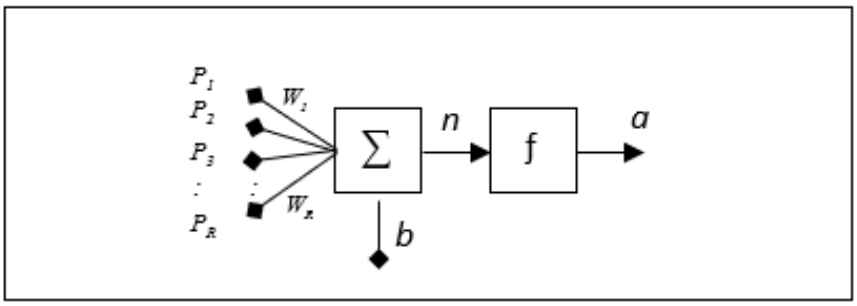
ขั้นตอนที่ 2 การเลือกอัลกอริทึมเพื่อ Train Model เมื่อ Train เสร็จแล้ว Model ดังกล่าว จะทำนายว่ามีสิ่งใดอยู่ในรูปภาพ หลังจากนั้น จะใช้ Model นั้นไปทำนายรูปภาพอื่น ๆ ต่อไป สำหรับการนำรูปภาพใหม่ ๆ เข้าไปสู่ Model นั้น Machine นั้นจะทำนายประเภทของวัตถุนั้นว่าอยู่ประเภทไหน ยกตัวอย่างเช่น มีรูปภาพใหม่ทั้งหมดอยู่โดยปราศจากการ Label ไว้ จึงนำไปใช้กับ Model ดังกล่าว สำหรับมนุษย์มันเป็นสิ่งง่ายดายมากตอบว่ารูปภาพนั้นมีรถอยู่แต่ machine ใช้ความรู้ที่เพิ่งกล่าวมาทำได้มากสุดแค่ทำนายว่ามีรถอยู่ในรูปภาพนั้นเท่านั้นเอง

ขั้นตอนที่ 3 กระบวนการ Deep Learning ขั้นตอนการเรียนรู้จะกระทำผ่าน Neural Network โดย Neural Network เป็นสถาปัตยกรรมแบบหนึ่งที่มี Layer กองอยู่ข้างบนนั้นพิจารณาที่รูปตัวอย่างเดียวกันกับข้างบน ชุดข้อมูลสำหรับ Train จะถูกส่งไปสู่ Neural Network ข้อมูลขาเข้าแต่ละข้อมูลจะเข้าไปสู่ Neuron และ ถูกคูณด้วยน้ำหนัก (Weight) ผลลัพธ์จากการคูณจะนำไปสู่ Layer ต่อไปและกลายเป็นข้อมูลขาเข้าของ Layer ต่อไปเลยด้วย กระบวนการนี้ถูกทำซ้ำในแต่ละ Layer ในโครงข่าย ใน Layer สุดท้ายถูกเรียกว่า Layer ขาออก (Output Layer) มันจะคอยช่วยสนับสนุนค่าที่จะเกิดขึ้นจริงสำหรับงานด้านการถดถอย (Regression) และความน่าจะเป็นของแต่ละประเภทของงานแบ่งประเภท (Classification) Neural Network นี้ใช้อัลกอริทึมทางคณิตศาสตร์เพื่อปรับปรุงค่า Weight ของทุก Neuron Neural Network ที่ถูก Train อย่างเต็มที่แล้วเมื่อค่าของ Weight ให้ผลลัพธ์เข้าใกล้กับค่าในความเป็นจริง ยกตัวอย่างเช่น Neural Network ที่ถูก Train มาเป็นอย่างดีสามารถจดจำวัตถุบนรูปภาพได้ด้วยความแม่นยำที่สูงกว่า Neural Network ทั่วไป

2.1.6 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

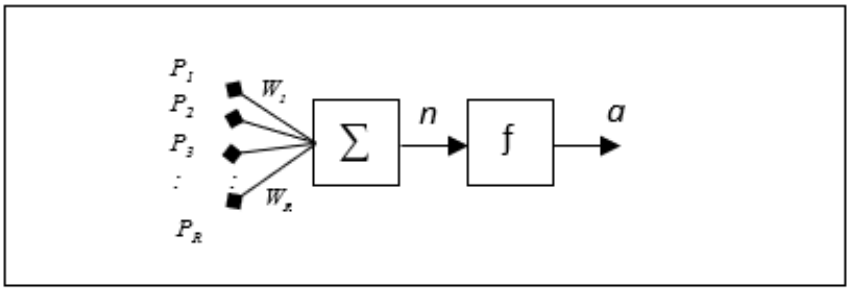
โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) หรือที่มักจะเรียกสั้น ๆ ว่า เครือข่ายประสาท (Neural Network หรือ ANN) (Monica, 2003) เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling Tool) โดยอิงแบบโครงสร้างมาจากระบบประสาท (Nervous System) โดยประสาทจะมีลักษณะเป็นหน่วยประมวลผลแบบแจกแจงและขนานขนาดใหญ่ (Massively Parallel Distributed Processor) ซึ่งมีความสามารถในการเก็บความรู้ (Knowledge) ที่ได้มาจากประสบการณ์ (Experience) และสามารถนำความรู้เหล่านี้มาใช้ในภายหลังได้ เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือที่มีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) และการอุปมานความรู้ (Knowledge Deduction) เช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์ แนวคิดเริ่มต้นของเทคนิคนี้ได้มาจากการศึกษาข่ายไฟฟ้าชีวภาพ (Bioelectric Network) ในสมองซึ่งประกอบด้วยเซลล์ประสาท หรือ “นิวรอน” (Neurons) และจุดประสานประสาท (Synapses) แต่ละเซลล์ประสาทประกอบด้วยปลายในการรับกระแสประสาท เรียกว่า “เดนไดรท์” (Dendrite) ซึ่งเป็น Input และปลายในการส่งกระแสประสาทเรียกว่า “แอคซอน” (Axon) ซึ่งเป็นเหมือน Output ของเซลล์ซึ่งเซลล์เหล่านั้นทำงานด้วยปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เมื่อมีการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าภายนอกหรือกระตุ้นด้วยเซลล์ด้วยกัน กระแสประสาทจะวิ่งผ่านเดนไดร์ทเข้าสู่นิวเคลียสซึ่งจะเป็นตัวตัดสินว่าต้องกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อหรือไม่ ถ้ากระแสประสาทแรงพอนิวเคลียสก็จะกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อไป ผ่านทาง แอคซอนของมัน ตามโมเดลนี้เครือข่ายประสาทเกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาทจนเป็นเครือข่ายที่ทำงานร่วมกัน เทคนิคที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) คือ ระบบเครือข่ายประสาท ซึ่งมีแนวความคิดในการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกับระบบสมองของมนุษย์ ขั้นตอนของการนำเครือข่ายประสาท มาใช้สำหรับการพยากรณ์มีลักษณะ เช่นเดียวกับวิธีการพยากรณ์อื่น ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลป้อนเข้าเพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต และมีความสามารถในการรวมการวิเคราะห์พื้นฐาน และเทคนิคเพื่อสร้างแบบจำลอง โดยที่เครือข่ายประสาทจะพยายามลดจำนวนของการทำนายที่ผิดพลาดให้ต่ำที่สุดซึ่งเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้มีการนำเทคนิคนี้มาใช้ในการทำนายผลข้อมูลทางธุรกิจ การทำงานของเครือข่ายประสาทเทียม คือ เมื่อมีข้อมูลนำเข้า (Input) เข้ามายังเครือข่ายประสาท (Network) ก็นำ Input มาคูณกับค่าน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละขาผลที่ได้จาก Input ทุก ๆ ขาของ Neuron จะเอามารวมกันแล้วก็เอามาเทียบกับระดับการกระตุ้นต่ำสุดที่ทำให้เกิดการตอบสนอง (Threshold) ที่กำหนดไว้ ถ้าผลรวมมีค่ามากกว่า Threshold แล้ว Neuron ก็จะส่งผลลัพธ์ (Output) ออกไป และ Output นี้ก็จะถูกส่งไปยัง Input ของ Neuron อื่น ๆ ที่เชื่อมกันใน Network ถ้าค่าน้อยกว่า Threshold ก็จะไม่เกิด Output (Kumer, 2005) ดังภาพที่ 2-5 และภาพที่ 2-6



$$a = f(W_1 p_1 + W_2 p_2 + W_3 p_3 +,...,+W_R p_R + b)$$

ภาพที่ 2-8 โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมแบบมีไบแอส



$$a = f(W_1 p_1 + W_2 p_2 + W_3 p_3 +,...,+W_R p_R)$$

ภาพที่ 2-9 โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมแบบไม่มีไบเอส

สมการ Net Input to the Artificial Neuron

$$a = \sum_{i=0}^{k} x_i w_i \qquad (2\text{-}1)$$

เมื่อ a คือ ผลลัพธ์ที่ยังไม่ผ่านฟังก์ชั่นแปลงค่า

x_i คือ ข้อมูลนำเข้า (Input)

w_i คือ ค่าน้ำหนัก (Weight)

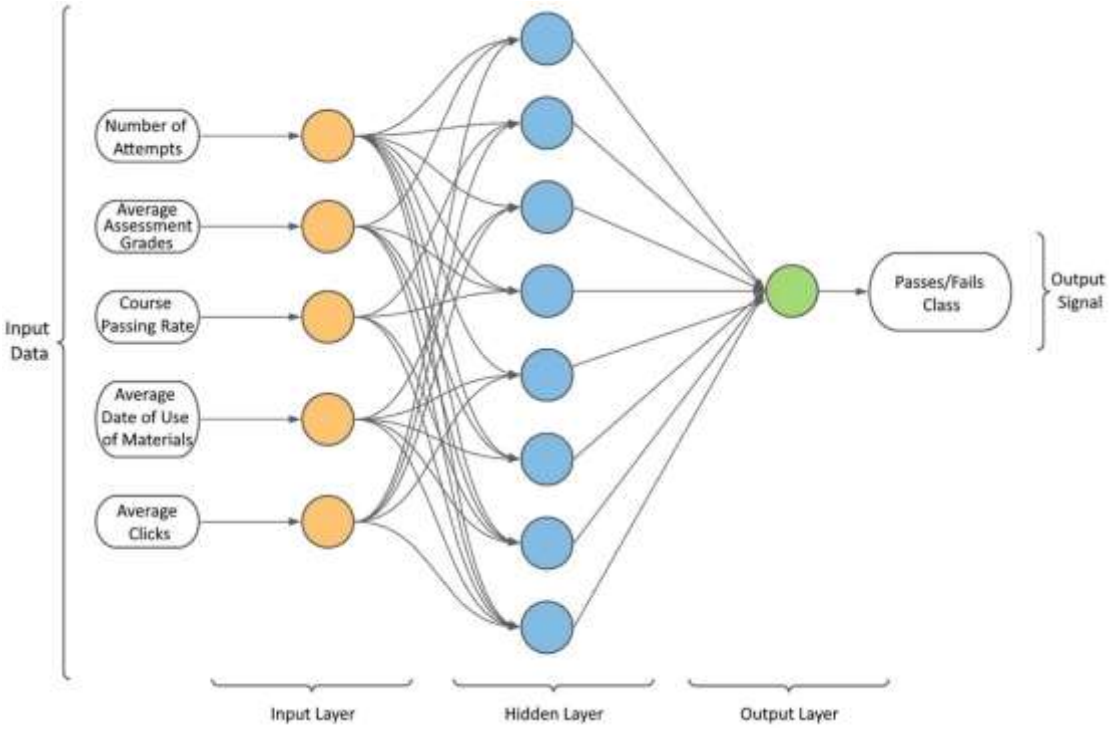
ก) ได้รับสัญญาณทางไฟฟ้า p_1, p_2, ..., p_n เป็นข้อมูลนำเข้า

ข) คำนวณผลรวมค่า Weight กับข้อมูลนำเข้าที่ได้รับมาทั้งหมดตามลำดับตามสมการ

ค) ใช้ Activation Function หาค่าผลลัพธ์ a ในสมการที่ (2-1)

โครงข่ายประสาทเทียมถือเป็นวิธีการจำลอง การทำงานบางส่วนของสมองมนุษย์ ที่เป็นเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันหลาย ๆ เซลล์และเมื่อเซลล์ได้รับสัญญาณไฟฟ้าเคมี เซลล์ก็จะถูกกระตุ้นและส่ง

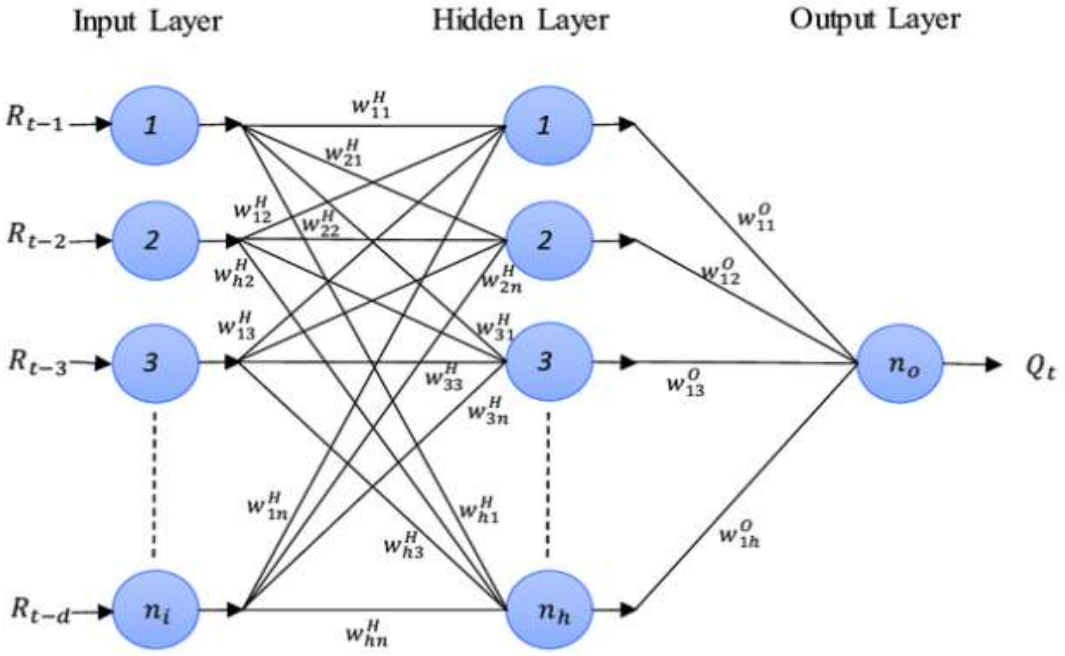
สัญญาณไปยังเซลล์อื่น ๆ โครงข่ายประสาทเทียมได้จำลองการทำงานเหล่านี้ โดยมีโหนดที่เป็นข้อมูลเข้าโหนดกึ่งกลาง และโหนดที่เป็นข้อมูลออก ลักษณะของโครงข่ายดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-10 ลักษณะโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม

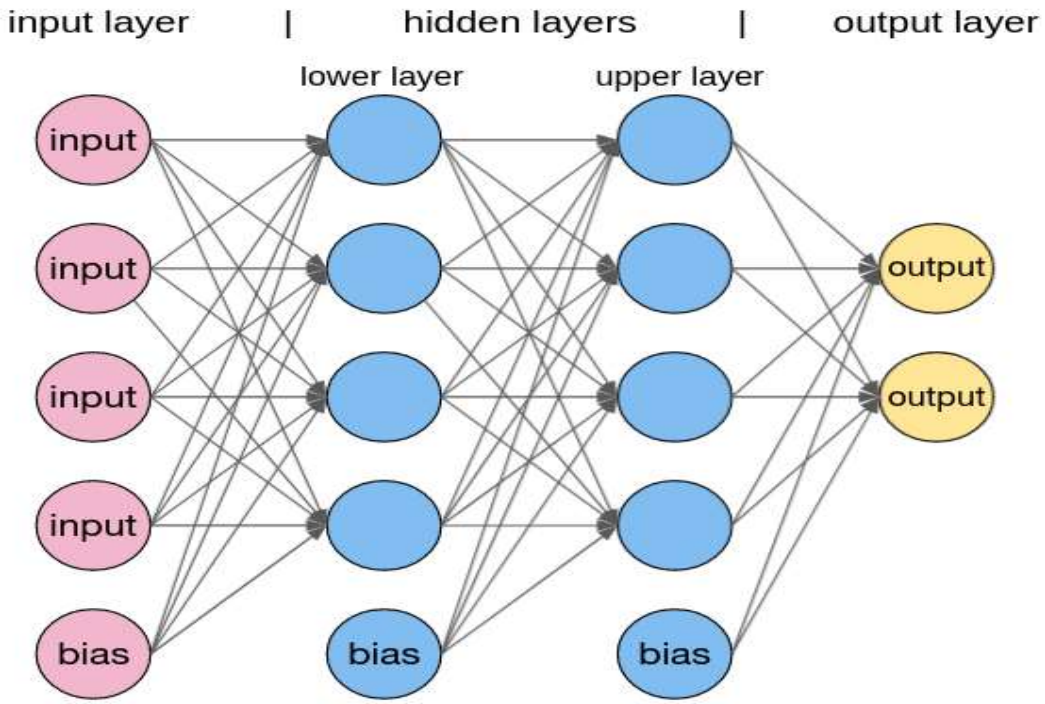
โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมประกอบด้วยชั้นของข้อมูลเบื้องต้น 3 ชั้น คือ ชั้นของข้อมูลป้อนเข้า (Input Layer) ชั้นซ่อน (Hidden Layer) และชั้นผลลัพธ์ (Output Layer) นักวิจัยได้พัฒนาโครงข่ายประสาทเทียมขึ้นมา และสามารถแบ่งประเภทของโครงข่ายประสาทเทียมตามความซับซ้อนหรือจำนวนชั้นของข้อมูลในชั้นซ่อนได้ 2 ประเภทคือ

1. โครงข่ายประสาทเทียมชั้นเดียว (Single Layer Neuron Network) เป็นโครงข่ายที่มีชั้นซ่อนเพียงชั้นเดียว ประกอบด้วยเวกเตอร์ของตัวแปรนำเข้า เมตริกซ์ค่าถ่วงน้ำหนัก เวกเตอร์ตัวแปรแสดงผลลัพธ์



ภาพที่ 2-11 โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมชั้นเดียว

2. โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multilayer Neuron Network) เป็นโครงข่ายที่มีชั้นซ่อน (Hidden Layer) หนึ่งชั้นหรืออาจจะมีมากกว่าหนึ่งชั้นก็ได้ และส่วนข้อมูลออกจากส่วนการคำนวณเรียกว่าชั้นแปรนอก (Output Layer) โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบง่าย สามารถประยุกต์ใช้งานในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย



ภาพที่ 2-12 โมเดลเครือข่ายประสาทเทียมหลายชั้น

กระบวนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม มนุษย์มีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จำแนกได้เป็นหลายลักษณะการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้โดยมีผู้สอน การเรียนรู้จากประสบการณ์ด้านตนเอง เป็นต้น ผลลัพธ์จากการเรียนรู้ก็คือพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป ความรู้ที่ได้ถูกนำไปประกอบการตัดสินใจในการปฏิบัติต่อปัญหาต่าง ๆ ที่พบ มนุษย์รับรู้ถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัว โดยผ่านกระบวนการของการรับความรู้ ความรู้ของมนุษย์ถูกจัดเก็บไว้เป็นความจำและสามารถเรียกกลับมาใช้ใหม่ได้ นักจิตวิทยาได้ศึกษาถึงการจดจำของมนุษย์และพบว่า มนุษย์มีการเรียนรู้เป็นแบบไม่มีความสัมพันธ์ (Non Associative Learning) และการเรียนรู้แบบมีความสัมพันธ์ (Associative Learning) และความจำของมนุษย์แบ่งออกได้เป็นความจำระยะสั้น (Short Term Memory: STM) และความจำระยะยาว (Long Term Memory: LTM) สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเป็นการจำลองสมองมนุษย์ จะต้องมีการเรียนรู้เช่นเดียวกับมนุษย์ กระบวนการเรียนรู้หรือการฝึกสอน (Training) ของโครงข่ายประสาทเทียม จำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือ

การเรียนรู้แบบมีผู้ฝึกสอน (Supervised Learning) การเรียนรู้แบบมีผู้ฝึกสอน คือ การเรียนรู้ที่จะต้องมีการสอนโครงข่ายประสาทเทียมด้วยชุดข้อมูลสำหรับการสอน อาศัยชุดของข้อมูลเข้า และชุดของข้อมูลออกที่ต้องการ (Target Output) เรียกชุดข้อมูลนั้นว่า ชุดการสอนควบคู่ (Training Pair) ซึ่งปกติการเรียนรู้นั้นจะใช้ชุดของข้อมูลการสอนควบคู่จำนวนหลายชุด ในระหว่างขั้นตอนของการเรียนรู้จะเกิดผลจริง (Actual Output) ขึ้น จึงต้องเปรียบเทียบผลลัพธ์จริงกับผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งผลต่างจากการเปรียบเทียบคือค่าความคาดเคลื่อน ป้อนค่าความผิดพลาดกลับเข้าสู่โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อใช้ในการปรับค่าของน้ำหนัก และการทำงานจะเสร็จสิ้นลงเมื่อค่าความผิดพลาดที่

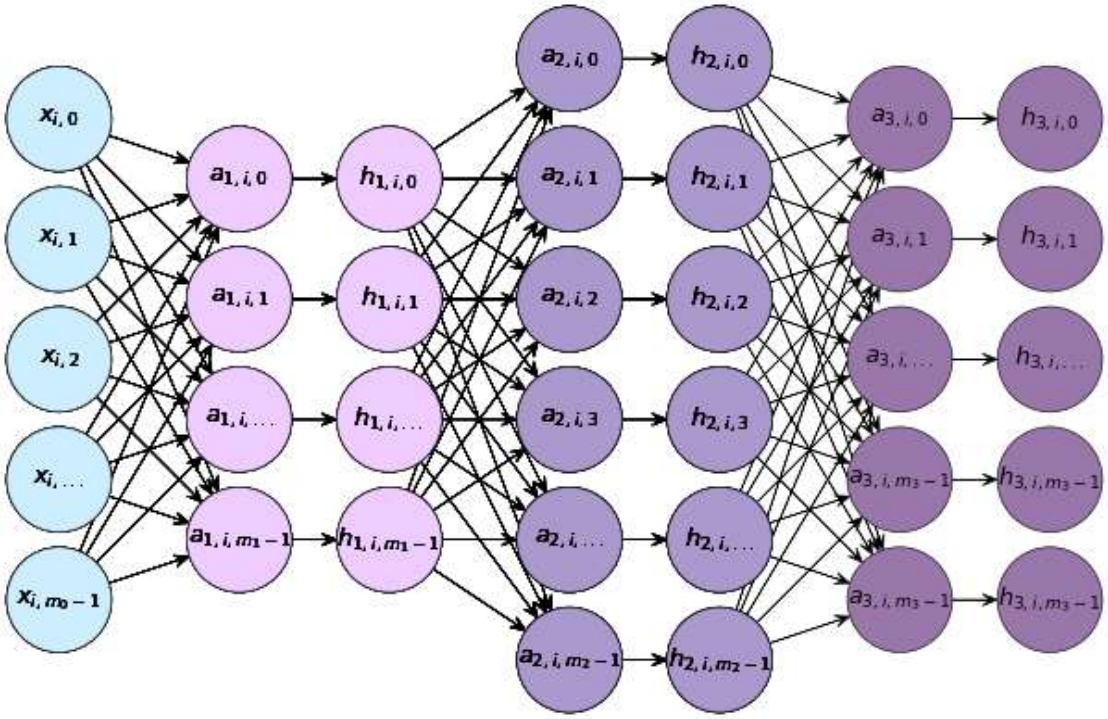
เกิดขึ้นนั้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ตัวอย่างขั้นตอนวิธีที่มีการเรียนรู้แบบนี้ได้แก่ การเรียนรู้แบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Backpropagation Algorithm)

การเรียนรู้แบบไม่มีผู้ฝึกสอน (Unsupervised Learning or Self-Organized Learning) ในการเรียนรู้แบบไม่มีผู้ฝึกสอนนั้นจะไม่มีผู้ฝึกสอนซึ่งมีหน้าที่ป้อนสัญญาณฝึกสอน (Teaching Single) ให้กับโครงข่ายประสาท โดยเป้าหมายของการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาท จะขึ้นอยู่กับกลยุทธ์การเรียนรู้ (Learning Strategy) ซึ่งได้ฝัง (Embed) ในโครงข่ายประสาท วิธีการที่นิยมใช้ในกระบวนการเรียนรู้แบบไม่มีผู้ฝึกสอน คือการใช้กฎฮิวริสติก (Heuristic Rule) ในการทำให้เกิดการเรียนรู้ภายในโครงข่ายประสาท ตัวอย่างหนึ่งของกลยุทธ์การเรียนรู้แบบมีมีผู้ฝึกสอน คือการใช้กฎฮิวริสติกปรับตัวถ่วงน้ำหนักการเชื่อมโยงของนิวรอลซ่อน ในโครงข่ายเรเดียลเบซิสฟังก์ชั่น ในกรณีนี้เวกเตอร์ตัวถ่วงน้ำหนักการเชื่อมโยง (ซึ่งเรียกว่าศูนย์กลางของฟังก์ชั่นฐานหลักเชิงรัศมี หรือ Radial-Basis Function) ที่มีระยะทางแบบยุคลิดที่สั้นที่สุดจากเวกเตอร์ข้อมูลเข้าของโครงข่าย ณ ขั้นเวลาหนึ่งจะถูกย้ายตำแหน่งในปริภูมิของข้อมูลเข้าไปในทิศทาง ชี้เข้าหาเวกเตอร์ข้อมูลเข้านั้น

โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Back-Propagation Artificial Neural Network) ได้อธิบายว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Fausett, 1994) จัดอยู่ในชนิด Meson Structure ซึ่งมีลักษณะโครงข่ายเป็นแบบ Multilayered Feed-forward Networks หรือบางครั้งเรียกว่าเปอร์เซ็บตรอนหลายชั้น (Multilayer Perceptron) เป็นรูปแบบหนึ่งของโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้หลายด้าน เป็นแบบการเรียนรู้แบบมีครู (Supervised Learning)

เปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นแบบเดินหน้า (MLFF: Multilayer Perceptron Feed Forward) โครงสร้างโดยทั่วไปโดยหน่วยแต่ละหน่วยในแต่ละชั้นถูกเชื่อมโยงซึ่งกันและกันในลักษณะของการเดินหน้า (Feed Forward) โครงข่ายดังกล่าวประกอบไปด้วยชั้นอินพุต (Input Layer) ชั้นกลาง (Middle Layer) หรือชั้นซ่อน (Hidden Layer) ซึ่งอาจมีได้หลายชั้นและชั้นเอาท์พุต (Output layer) เนื่องจากการคำนวณในชั้นกลางเป็นลักษณะของการับอินพุตภายใน (Internal Input) แล้วส่งผ่านสัญญาณมาเป็นเอาท์พุตภายใน (Internal Output) จึงเรียกชั้นนี้ว่าชั้นแฝงหรือชั้นซ่อน ซึ่งประกอบไปด้วยชั้นรับข้อมูล (Input Layer) ชั้นแสดงผล (Output Layer) และชั้นแฝง (Hidden Layer)

Patterson (1996) ได้อธิบายว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ มีการเรียนรู้แบบมีการสอน และมีขั้นตอนกระบวนการทำงานคือ เมื่อข้อมูลนำเข้า (Input Data) ถูกส่งผ่านไปข้างหน้า (Forward) ตามลำดับชั้น ภายในชั้นแฝง (Hidden Layer) จะทำหน้าที่รวมข้อมูล Input กับค่า Weight และส่งผ่านฟังก์ชั่นแปลงค่า (Transfer Function) เพื่อประมวลผล โดยแสดงผลลัพธ์ (Output) และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่เกิดขึ้น (Total Error) หลังจากนั้นจะเริ่มขั้นตอนของการคำนวณย้อนกับ (Backward) โดยเริ่มจากการปรับค่า Weight ระหว่างชั้นแสดงผลกับชั้นแฝงชั้นสุดท้ายและย้อนกลับไปจนถึงชั้นรับข้อมูลจากนั้นจะเริ่มขั้นตอนของการคำนวณไปข้างหน้า และคำนวณย้อนกลับอีกครั้งจนกระทั่งค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมด ลู่เข้าหาค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุด ที่ยอมรับได้จึงจะหยุดการปรับค่า Weight ดังแสดงในภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-13 ลักษณะการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นสอน

กระบวนการทำงานของ Perceptron หลายเลเยอร์แสดงดังในภาพที่ 2-13 การแพร่กระจายย้อนกลับ โดยการย้อนกลับจะย้อนจากชั้นผลลัพธ์กลับไปในชั้นซ่อนชั้นแรก การคำนวณไปข้างหน้า (Forward Computation) ขั้นตอนในการคำนวณไปข้างหน้า คือ การนำข้อมูลนำเข้า (Input Data) ส่งผ่านไปข้างหน้าตามลำดับชั้น ซึ่งมีการรวมข้อมูล Input กับค่า Weight เข้าด้วยกันและส่งผ่านฟังก์ชั่นแปลงค่า (Transfer Function) เพื่อทำการแปลงให้เป็นผลลัพธ์ภายในชั้นแฝง (Hidden Layer) จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ (Output) มาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง (Target Output) และทำการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่เกิดขึ้น (Total Error) ซึ่งแสดงไว้ในสมการดังต่อไปนี้

$$v_j = \sum w^r{}_{ji} y_i^{r-1} + b_j^r \tag{2-2}$$

$$y_j^r = f(v_j^r) \tag{2-3}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{2}\sum (y_j^r - \hat{\mathbf{y}}_j)^2 \tag{2-4}$$

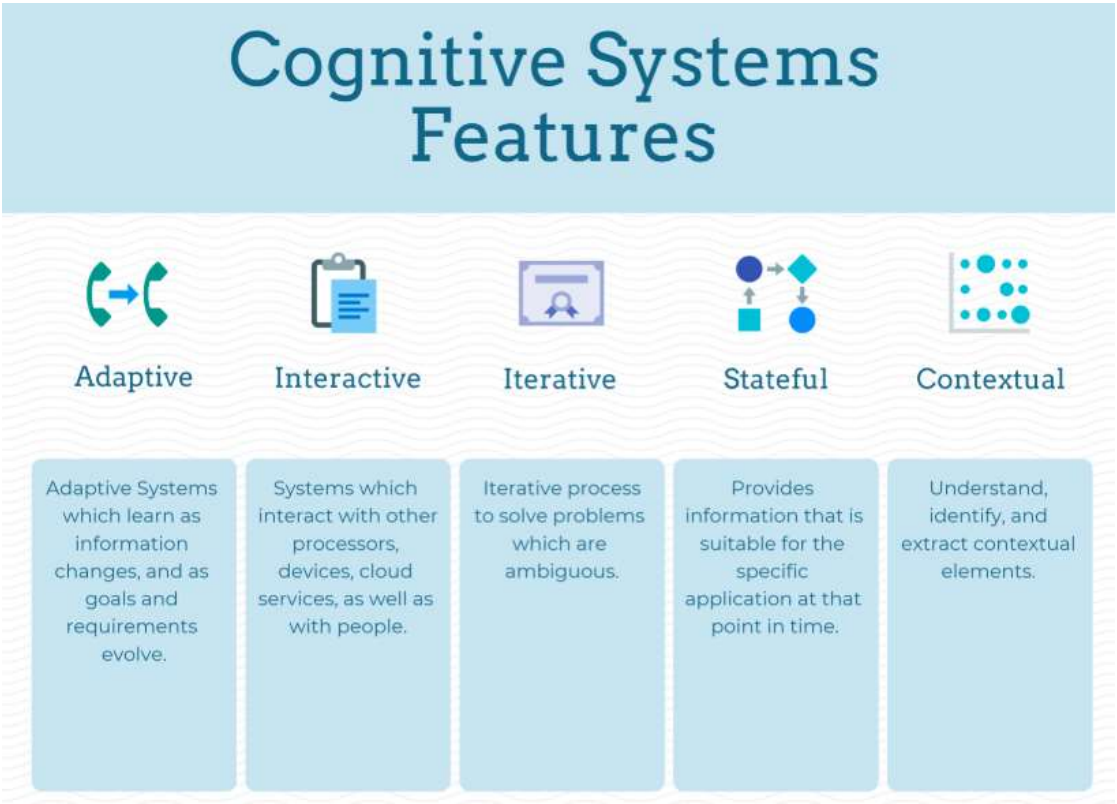
$$J = \sum_{p=1}^{q} \varepsilon \tag{2-5}$$

เมื่อ w^r_{ji} คือ ค่า Weight ของชั้นที่ r นิวรอนที่ j เชื่อมโยงจากอินพุตที่ i
y^r_j คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ (Output)
$\hat{y}^r_j$ คือ ผลลัพธ์จริง (Target Output)
b^r_j คือ ค่า Bias ชั้นที่ r นิวรอนที่ j
n_r คือ จำนวน node ในชั้นที่ r
r คือ ชั้นที่ 1, 2, 3,..., l
j คือ ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่เกิดขึ้น
p คือ ชุดข้อมูลที่ 1, 2, 3..., q

การคำนวณย้อนกลับ (Backward Computation) เมื่อผลลัพธ์ที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อน จะเริ่มขั้นตอนในการคำนวณย้อนกลับ ซึ่งเริ่มจากการปรับค่า Weight ระหว่างชั้นผลลัพธ์กับชั้นแฝงชั้นสุดท้าย และย้อนกลับไปจนถึงชั้นรับข้อมูลวิธีที่ใช้ในการปรับค่า Weight ได้แก่ การทำงานของ Steepest Descent

2.2 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ (Cognitive Computing)

2.2.1 ระบบคอมพิวเตอร์เสมือนมนุษย์ คือ เทคโนโลยีเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ เป็นคอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ผ่านวิธีการต่าง ๆ รวมถึงการประมวลผลภาษาธรรมชาติการทำเหมืองข้อมูลและการจดจำรูปแบบ หรือระบบอัตโนมัติการเรียนรู้ของเครื่องและเทคโนโลยีสารสนเทศคอมพิวเตอร์ที่เข้าใจและสามารถเรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ คิดและตัดสินใจได้เหมือนมนุษย์ ในปี 1997 Deep Blue ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ของ IBM ได้เอาชนะ Garry Kasparov แชมป์หมากรุกโลก ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการที่คอมพิวเตอร์ สามารถตัดสินใจ (ในเกมส์หมากรุก) ได้ดีกว่ามนุษย์ หลังจากนั้นเทคโนโลยีเชิง Machine แพร่หลายอย่างเช่น โรงพยาบาลชั้นนำแห่งหนึ่งในประเทศไทยได้นำ ระบบ Cognitive computing ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนคณะแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญด้านมะเร็ง ในปี 2007 “Cognitive computing” หุ่นยนต์ชื่อ Pepper ในประเทศญี่ปุ่นที่สามารถเข้าใจและตอบสนองต่ออารมณ์และความรู้สึก ปัจจุบัน IBM ได้พัฒนา IBM Watson Trend App สำหรับนักช็อปปิ้ง ซึ่งทำหน้าที่แนะนำว่าสินค้าที่กำลังต้องการอยู่ในตอนนี้คืออะไร รวมทั้งทำนายถึงผลิตภัณฑ์ที่กำลังเป็นที่นิยมสูงสุด



ภาพที่ 2-14 แสดงกระบวนการทำงานของ Cognitive Computing

จากภาพที่ 2-14 Cognitive Computing ถือเป็นแนวทางในการประมวลผลข้อมูล ที่ไม่ใช่แค่เรื่องของการนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificiel Intelligence) อย่างเช่น Google Alpha Go เข้ามาใช้งานเท่านั้น รวมถึงองค์ประกอบ 5 อย่างดังนี้

1. การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data & Analytics)
2. ปัญญาประดิษฐ์ (Artificiel Intelligence)
3. ระบบที่เข้าใจภาษาธรรมชาติ ภาพ เสียง แบบเดียวกับมนุษย์ (Cognitive Expérience)
4. การจัดการความรู้ที่มีบริบทเกี่ยวข้อง (Cognitive Knowledge)
5. โครงสร้างพื้นฐานในการประมวลผล (Computing Infrastructure)

2.2.2 คุณสมบัติสำคัญ 4 ประการของ Cognitive Computing ประกอบด้วย

2.2.2.1 Adaptions to the unknown ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งที่ไม่รู้ ไม่เคยเห็นมาก่อนได้ เช่น การแก้ปัญหาเรื่อง Ambiguity ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ของ AI คือ ไม่รู้ ไม่แน่ใจว่าสิ่งนั้นคืออะไร ยกตัวอย่าง เมื่อเอาสระภาษาอังกฤษออก ต้องยังสามารถอ่านและเข้าใจข้อความนั้น ๆ แบบที่มนุษย์ทำได้

2.2.2.2 Interacting with other humans ต้องสามารถสื่อสาร โต้ตอบกับมนุษย์ได้ เช่น ผ่านทางข้อความ เสียง รวมทั้งต้องสามารถสรุปข้อมูลเป็นใจความสำคัญให้มนุษย์สามารถเข้าใจได้โดยง่ายหรือเป็นธรรมชาติ

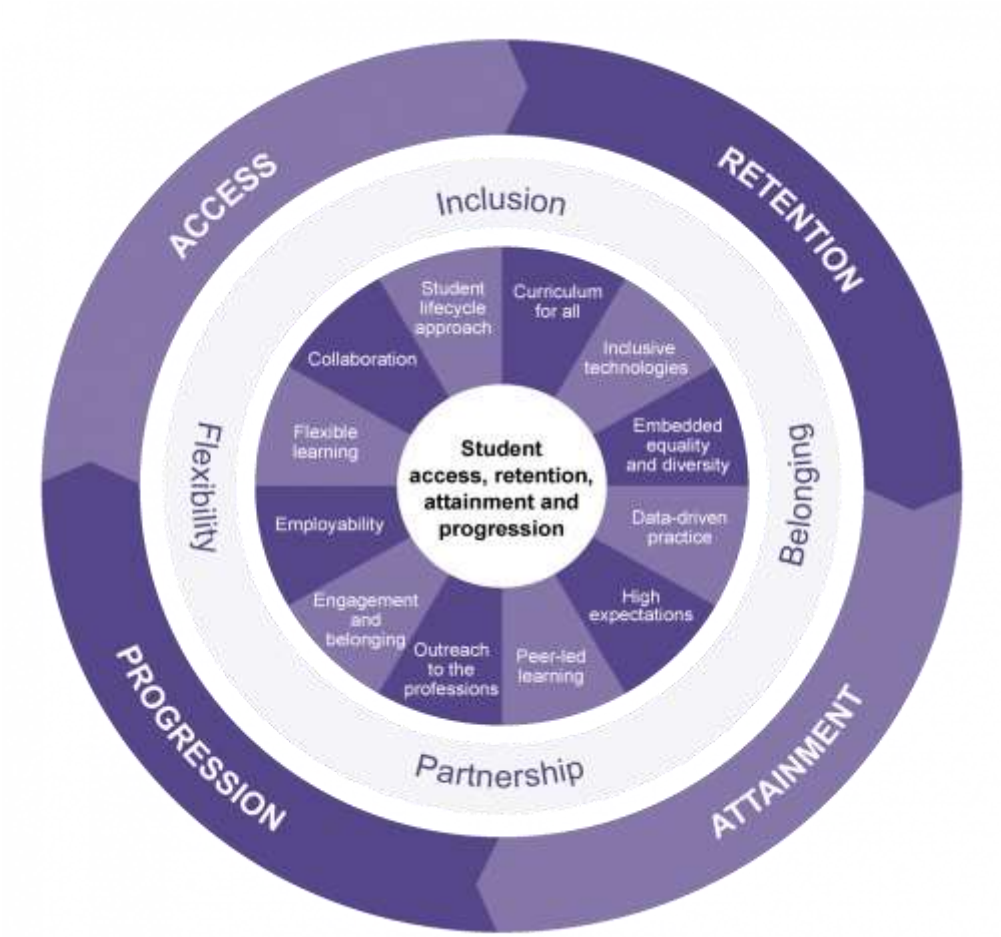
2.2.2.3 Under standing the contexte นอกจากรับฟังสิ่งที่มนุษย์พูดหรือ Input เข้ามาได้แล้ว ต้องสามารถเข้าใจบริบทของเนื้อหาเหล่านั้น ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของข้อความ หรือรูปภาพ

2.2.2.4 Reasoning the Best Anser สามารถใช้คำตอบที่ดีในคำถามต่าง ๆ ได้ ซึ่งคำตอบที่ดีที่สุดอาจไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ต้องมีเหตุผลมารองรับว่าทำไมถึงตอบแบบนี้

2.3 การคงอยู่ของนักศึกษา (Soudent Retentions)

การดำเนินการในการรักษานักศึกษาที่เข้าสู่สถาบันให้คงอยู่กับสถาบันจนสำเร็จการศึกษาด้วยกระบวนการจัดการของมหาวิทยาลัยเพื่อการดำรงสภาพของนักศึกษาในสถาบันอย่างต่อเนื่องจนในที่สุดได้รับปริญญาโดยไม่ออกกลางคัน การรักษาผู้เรียนไว้แสดงให้เห็นว่าสถาบันอุดมศึกษาประสบความสำเร็จทางวิชาการได้ดีเพียงใด ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใช้เพื่อวัดผลการปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัย การส่งเสริมการรักษาการคงอยู่ของนักศึกษาไว้ มีประโยชน์สำหรับการปรับปรุงโปรแกรม หลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนด้านวิชาการ

การรักษานักศึกษาและความสำเร็จในการศึกษาระดับอุดมศึกษา การรักษา เป็นเรื่องเกี่ยวกับนักเรียนที่เหลืออยู่ในสถาบันอุดมศึกษาแห่งเดียวและจบหลักสูตรการศึกษา ตระหนักดีว่านักศึกษาได้รับประโยชน์จากการเรียนหลากหลายวิธี รวมถึงการพัฒนาตนเองและความก้าวหน้าในการทำงานและอาชีพ หรือการเรียนรู้เพิ่มเติม



ภาพที่ 2-15 กรอบความสำเร็จของการคงอยู่ของนักศึกษา, Universities UK (2016), p.73, Working in partnership: enabling social mobility

กลยุทธ์หลักเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา (Stephanie Chandra, 2021) ได้ให้คำอธิบายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดความสำเร็จของนักเรียน กำหนดเป้าหมายของมหาวิทยาลัยต่อความสำเร็จของผู้เรียน การไม่ตั้งเป้าหมายทำให้วัดความสำเร็จหรือเพิ่มประสิทธิภาพได้ยาก การกำหนดและสื่อสารความคาดหวังทางวิชาการในระดับสูงอย่างชัดเจน รวมกับทรัพยากรที่สนับสนุนที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มอัตราการสำเร็จการศึกษาและเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาสำหรับอาชีพในอนาคต ช่วยติดตามความก้าวหน้าโดยให้คำแนะนำผ่านแทร็กและรายการตรวจสอบแบบโต้ตอบ เป็นวิธีที่ยอดเยี่ยมสำหรับนักเรียนในการดูสิ่งที่ทำสำเร็จและสิ่งที่ต้องทำในทันที รวมทั้งสิ่งจูงใจ และให้รางวัลแก่นักเรียนที่ทำภารกิจบังคับสำเร็จ

2. เชื่อมต่อและมีส่วนร่วมสำหรับนักเรียนที่เข้ามาใหม่ ออกแบบการมีส่วนร่วมตลอดกระบวนการปฐมนิเทศช่วยให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน หัวหน้าห้อง เจ้าหน้าที่ คณาจารย์และที่ปรึกษา เป็นโอกาสที่ดีในการเรียนรู้เกี่ยวกับมหาวิทยาลัยและการจัดการเรียนการสอน

ทางวิชาการ และเริ่มพัฒนาสายสัมพันธ์กับบุคลากรในมหาวิทยาลัย เป้าหมายของการปฐมนิเทศ ข้อกำหนดที่นักเรียนต้องดำเนินการ รวมถึงการฝึกอบรม วิดีโอ และการเข้าร่วมกิจกรรม

3. ปลูกฝังความสัมพันธ์กับที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ และคณะฯ นักศึกษาหลายคนไม่รู้ว่าต้องติดต่อเจ้าหน้าที่หรือคณาจารย์เพื่อขอความช่วยเหลือด้านวิชาการหรือความต้องการทางสังคม ซึ่งอาจทำให้พวกเขารู้สึกโดดเดี่ยว แต่ถ้าได้รับการสนับสนุนและให้คำแนะนำจากอาจารย์หรือที่ปรึกษาจะช่วยให้นักศึกษาผ่านอุปสรรคหรือการยอมแพ้และล้มเลิกระหว่างกลางคัน เชื่อมต่อนักศึกษากับโปรแกรมการให้คำปรึกษาที่เข้มแข็ง พวกเขาสามารถเรียนรู้ทักษะชีวิตที่สำคัญและรู้ว่าจะถามคำถามอย่างไรในการขอความช่วยเหลือ โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อให้คำปรึกษาทางวิชาการทำให้ง่ายต่อการติดต่อ เชื่อมต่อและจองการเข้าพบกับที่ปรึกษา คณาจารย์ หรือเจ้าหน้าที่สนับสนุนที่จำเป็น

4. ใช้ข้อมูลเพื่อติดตาม การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวบ่งชี้สำคัญของนักเรียนที่อาจมีปัญหาเป็นวิธีที่ดีในการแก้ไขปัญหาอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา โดยทำความเข้าใจว่านักศึกษาคนใดมีแนวโน้มจะออกจากโรงเรียนมากที่สุด ให้ความสนใจกับสัญญาณเตือน กำหนดค่าการแจ้งเตือนอัตโนมัติตามตัวกระตุ้นเชิงพฤติกรรมที่จะแจ้งให้ทราบถึงระดับความคงอยู่ของนักเรียน และกำหนดแท็กหรือประเภท เพื่อกำหนดเป้าหมายในการรักษานักศึกษาในแพลตฟอร์มการมีส่วนร่วม ใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อตรวจสอบและติดตามผู้เรียนที่ต้องการ

5. ใช้กระบวนการแทรกแซง เป็นกุญแจสำคัญในการช่วยรักษาผู้เรียน เมื่อระบุนักศึกษาที่มีความเสี่ยงแล้ว อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และครอบครัวทำงานร่วมกันเพื่อช่วยให้นักศึกษาเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ การพัฒนาแผนการประเมินและการแทรกแซงอย่างต่อเนื่องเพื่อระบุและจัดให้นักเรียนเหล่านี้ได้รับการสนับสนุนและบริการที่เพิ่มขึ้น เป็นหนึ่งในวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการเพิ่มการรักษาผู้เรียน ที่ปรึกษาทางวิชาการและคณาจารย์สามารถใช้กลยุทธ์โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลการมีส่วนร่วมเพื่อให้เข้าถึงได้ทันท่วงทีและเชิงรุก เข้าถึงนักเรียนที่ประสบปัญหาด้านวิชาการ ส่วนตัว การเงินหรือสังคม

6. มีส่วนร่วมและเป็นพันธมิตรกับผู้ปกครอง ผู้ปกครองเป็นหนึ่งในส่วนที่สำคัญที่สุดของเครือข่ายสนับสนุนของผู้เรียน การพัฒนาการสื่อสารอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมและรับทราบเกี่ยวกับความก้าวหน้าของบุตรหลานเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จของนักศึกษา เสนอคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการสนับสนุนผู้เรียนในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงและแบบผสมผสาน และแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาด้านสุขภาพจิต การสอนพิเศษ การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและบริการอื่น ๆ

7. รวบรวมคำติชมอย่างสม่ำเสมอ การวัดความสุขของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การรวบรวมความคิดเห็นโดยตรงเป็นประจำ แบบสำรวจการมีส่วนร่วมของผู้เรียนช่วยให้มหาวิทยาลัยได้รู้จักกับผู้เรียน ความรู้สึกที่แท้จริงของพวกเขา ความต้องการคืออะไร ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญเหล่านี้ช่วยให้ดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและแก้ไขปัญหาได้ทันที

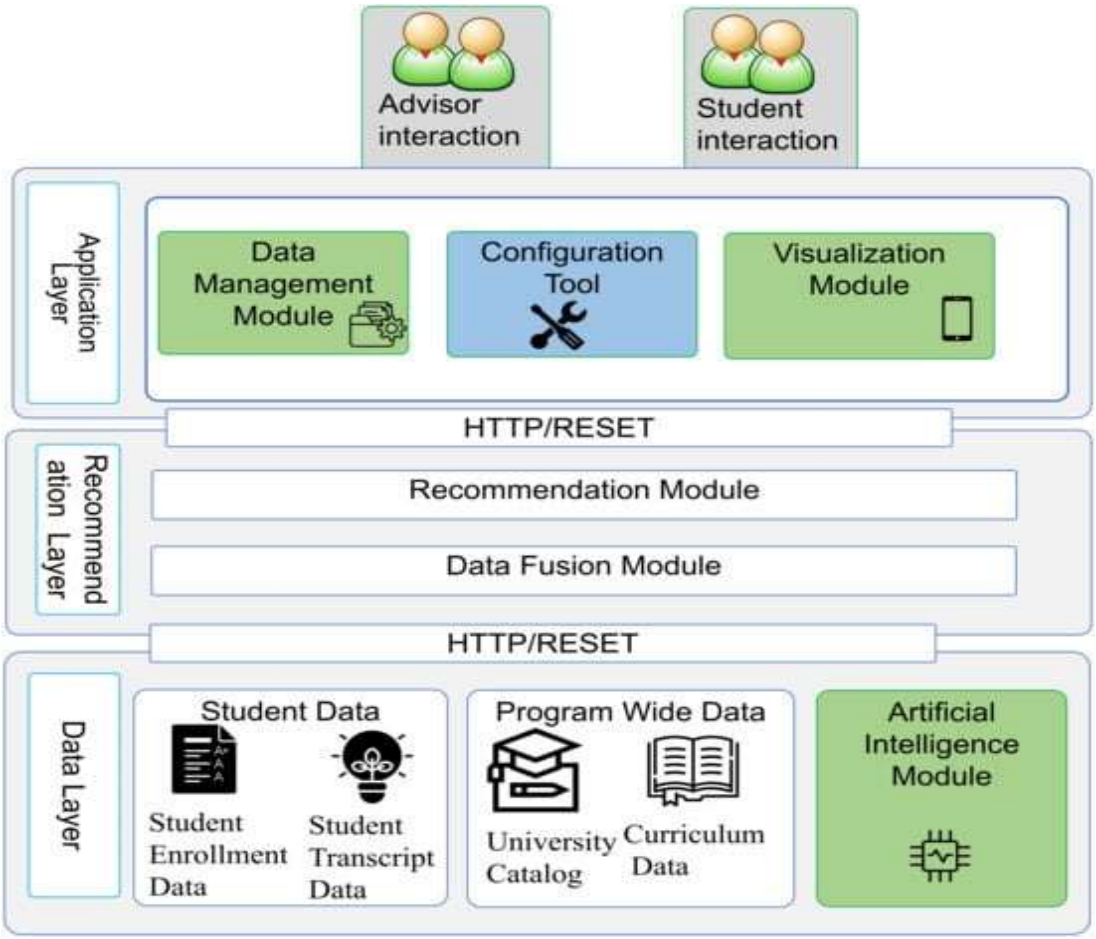
8. ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบประสบการณ์ที่มีคุณค่านอกห้องเรียน การเชื่อมต่อผู้เรียนกับโอกาสในการมีส่วนร่วมและบทบาทความเป็นผู้นำนอกห้องเรียนช่วยให้การเรียนรู้มีความเกี่ยวข้องและเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนโดยรวม ความเบื่อหน่ายและการไม่มีส่วนร่วมเป็นสาเหตุสองประการที่ทำให้นักศึกษาเลิกเรียน หยุดเรียน กระตุ้นให้มีส่วนร่วมในชีวิตในมหาวิทยาลัยในฐานะส่วน

สำคัญของการเดินทางเพื่อการศึกษาและวิชาชีพ วิธีที่ยอดเยี่ยมในการช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าร่วมกลุ่ม แม้จะอยู่ห่างไกลจากกัน ก็คือการจัดงานนิทรรศการเสมือนจริง

9. การจัดตารางเวลาที่ยืดหยุ่น สำหรับนักศึกษาบางคน ความต้องการในที่ทำงานและความรับผิดชอบของครอบครัวเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเข้าเรียนในช่วงเวลาปกติ ควรเสนอตารางเวลาที่ความยืดหยุ่น ด้วยการเชื่อมโยงผู้เรียนเข้ากับโอกาสที่สามารถมีส่วนร่วมรวมถึงปรับปรุงหลักสูตรให้รองรับ

2.4 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ (Advisory System)

การออกแบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะตามแนวทางการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ผสมผสานกับการพัฒนา Advisory System โดยเลือกใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล เพื่อค้นหาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการให้คำปรึกษาทางวิชาการจากข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งมีแหล่งข้อมูลหลักคือ ฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย แสดงในภาพที่ 2-16



ภาพที่ 2-16 แผนผังการทำงานของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา (Atalla S, Daradkeh M, Gawanmeh A, Khalil H, Mansoor W, Miniaoui S, Himeur 2023)

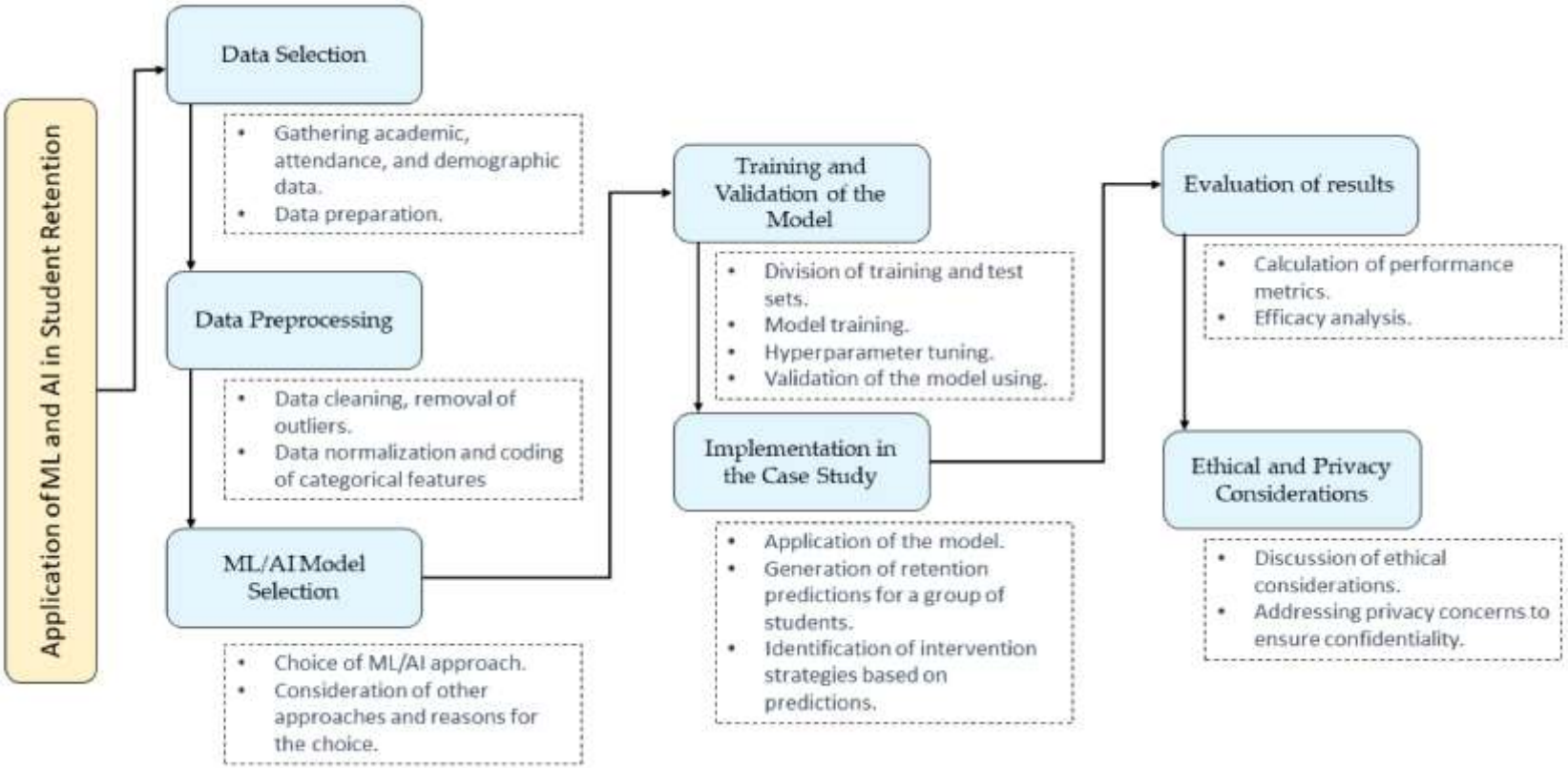
จากภาพที่ 2-16 อธิบายการทำงานของส่วน Agent เป็นส่วนทีทำหน้าทีนำเอาข้อมูล และ กฎ หรือปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ มาเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ เพื่อค้นหาผลลัพธ์เพื่อให้ข้อมูลต่อผู้ใช้งานระบบคือผู้เรียนต่อไป ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนการทำงาน ได้แก่ ส่วนการอนุมาน (Inference Engine) ส่วนฐานองค์ความรู้ (Knowledge Based) และ กระบวนการเรียนรู้ (Learning Engine)

1. ส่วนการอนุมาน (Inference Engine) ซึ่งทำหน้าที่ตีความ อธิบาย และสรุปความ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ กฎ ของความสัมพันธ์ของเต่ละปัจจัย และผลลัพธ์ที่ได้ ที่ Agent ได้เรียนรู้รูปแบบเพื่อจัดเก็บอยู่ในฐานองค์ความรู้ หรือจัดรูปแบบเพื่อแสดงผลลัพธ์ให้แก่ผู้เรียน

2. ส่วนฐานองค์ความรู้ (Knowledge Based) ทำหน้าที่จัดเก็บองค์ความรู้ ที่ได้จากส่วนจัดการองค์ความรู้ และผ่านการจัดรูปแบบในการจัดเก็บแล้ว อันได้แก่ ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผู้เรียน กฎของความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ รวมถึง กรณีที่เกิดขึ้นในอดีต ไว้เพื่อใช้ในการให้ข้อมูลคำปรึกษาในการวางแผนการเรียน.

3. กระบวนการเรียนรู้ (Learning Engine) เป็นส่วนการเรียนรู้โดยอัตโนมัติของระบบ ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะเป็นเว็บเบสเอเจนต์ (Web-based Agent) อาศัยข้อมูลหรือปัจจัยและกฎหรือตัวแบบ ที่ได้จากการวิเคราะห์จากกระบวนการก่อนหน้า นำมาหาเหตุผลในการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาโดยนำปัจจัยและกฎรวมถึงตัวแบบ มาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างสมเหตุสมผลตามความเหมาะสมของลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของ Intelligent Agent โดยรับข้อมูลจากการใช้งานระบบและการโต้ตอบของผู้เรียนเพื่อให้ระบบเรียนรู้โดยวิธีการเทียบเคียง (Learning by Analogy) การเรียนรู้จากตัวอย่าง (Learning by Example) และการทดสอบสมมติฐาน เพื่อให้Agent สามารถคาดการณ์และพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงยิ่งขึ้น

ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะหรือ Advisory System คือ ระบบที่ใช้เทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์เพื่อให้คำแนะนำหรือคำปรึกษาให้กับผู้ใช้ เช่น การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการตัดสินใจในการเลือกตัวเลือกต่าง ๆ การแก้ไขปัญหา หรือการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ตามสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการหรือมีความต้องการ โดยระบบนี้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือทางการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อสร้างโมเดลหรืออัลกอริทึมที่สามารถให้คำแนะนำได้อย่างแม่นยำ โดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural lagunage processing) หรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลายหลายเช่น ข้อความ เสียง ภาพ เป็นต้น ตัวอย่างของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะได้แก่: ระบบปรึกษาทางการเงิน: ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลงทุน การบริหารจัดการการเงิน หรือการวางแผนการเงินในอนาคตโดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เช่น รายได้ เงินออม การลงทุนก่อนหลัง และความเสี่ยงทางการเงิน ระบบปรึกษาทางการแพทย์: ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรค การรักษา หรือการดูแลสุขภาพโดยใช้ข้อมูลการตรวจสุขภาพ ประวัติการรักษา หรือข้อมูลทางการแพทย์ ระบบปรึกษาการศึกษา: ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนการสอน การเลือกหลักสูตร เส้นทางการศึกษา หรือการวางแผนอาชีพต่าง ๆ โดยพิจารณาผลการเรียน ความสนใจ และความสามารถของนักเรียนหรือนักศึกษา



ภาพที่ 2-17 แผนผังการทำงานของระบบที่ปรึกษาด้วยการเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์เพื่อการคงอยู่นักศึกษา (Villegas-Ch, W.; Govea, J.; Revelo-Tapia, 2023

จากภาพที่ 2-17 สามารถอธิบายส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

Data Selection การเลือกข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการทำความเข้าใจปัญหาการรักษานักเรียนและการพัฒนาโมเดล ML ที่มีประสิทธิภาพ งานนี้รวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมการศึกษาซึ่งสะท้อนถึงลักษณะและความท้าทายของสถาบันอุดมศึกษา มีการตัดสินใจที่จะเลือกข้อมูลที่ครอบคลุมหลายมิติของชีวิตนักศึกษาเพื่อจับความซับซ้อนของปัญหาการเก็บรักษา บันทึกทางวิชาการของนักเรียน ข้อมูลการเข้างาน และข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมและประชากรศาสตร์จะถูกรวบรวม เนื่องจากมีการสังเกตในวรรณคดีว่าปัจจัยด้านการศึกษา ส่วนบุคคล และเศรษฐกิจสังคมสามารถมีอิทธิพลต่อการรักษานักเรียนไว้ ได้ [27, 28] ข้อมูลที่รวบรวมนั้นสอดคล้องกับระยะเวลาห้าปีการศึกษา รวมถึงกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาสามกลุ่ม ช่วงเวลานี้ได้รับเลือกให้บันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปได้เมื่อเวลาผ่านไป การรวบรวมดำเนินการผ่านระบบการจัดการนักศึกษาของมหาวิทยาลัย แบบสำรวจ และแบบสอบถามที่เผยแพร่ทางอิเล็กทรอนิกส์ ตัวแปรประกอบด้วย: ข้อมูลทางวิชาการ: เกรดในหลักสูตร, ค่าเฉลี่ยทั่วไป, ปริมาณงานทางวิชาการ การเข้าร่วม: ร้อยละของการเข้าเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ข้อมูลประชากร: อายุ เพศ แหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคม: ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง สถานะการจ้างงานของนักเรียน ปัจจัยการมีส่วนร่วม: การมีส่วนร่วมในกิจกรรมนอกหลักสูตรและการมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนฝูง

2.4.1 บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษา (Role of Advisor)

งานวิจัยทางด้านอาจารย์ที่ปรึกษา สามารถสังเคราะห์หลักการสรุปเป็นแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดเพื่อเพิ่มการคงอยู่ของนักเรียนในระดับอุดมศึกษา (Jeff Clark, 2016) from Sacramento State University ได้ดังนี้

1. Close Advisory from the first day “หลักฐานได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของนักเรียนใหม่ที่ติดต่อกับที่ปรึกษาในช่วงต้นภาคเรียนแรกของการเรียนอย่างต่อเนื่อง” เอกสารของ Mansfield University (Pennsylvania, US)

2. Mandatory class attendance for all first year “พวกเขามีความเสี่ยงในการยอมแพ้และเลิกเรียน” พวกเขาแนะนำ“ให้ปฏิบัติตามนโยบายการเข้าชั้นเรียนบังคับสำหรับทุกปีแรกและหลักสูตรระดับล่างอื่น ๆ รายงานนักเรียนที่ขาดเรียนสองคลาสอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สมาชิกทีมเก็บข้อมูลสามารถติดต่อพวกเขาเพื่อติดตามผล”

3. First-year experience หนึ่งในสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการเลิกเรียนคือการขาดการรวมกลุ่ม ด้วยปัจจัยหลายประการพวกเขาไม่เคยชินกับสภาพแวดล้อมทางวิชาการพวก

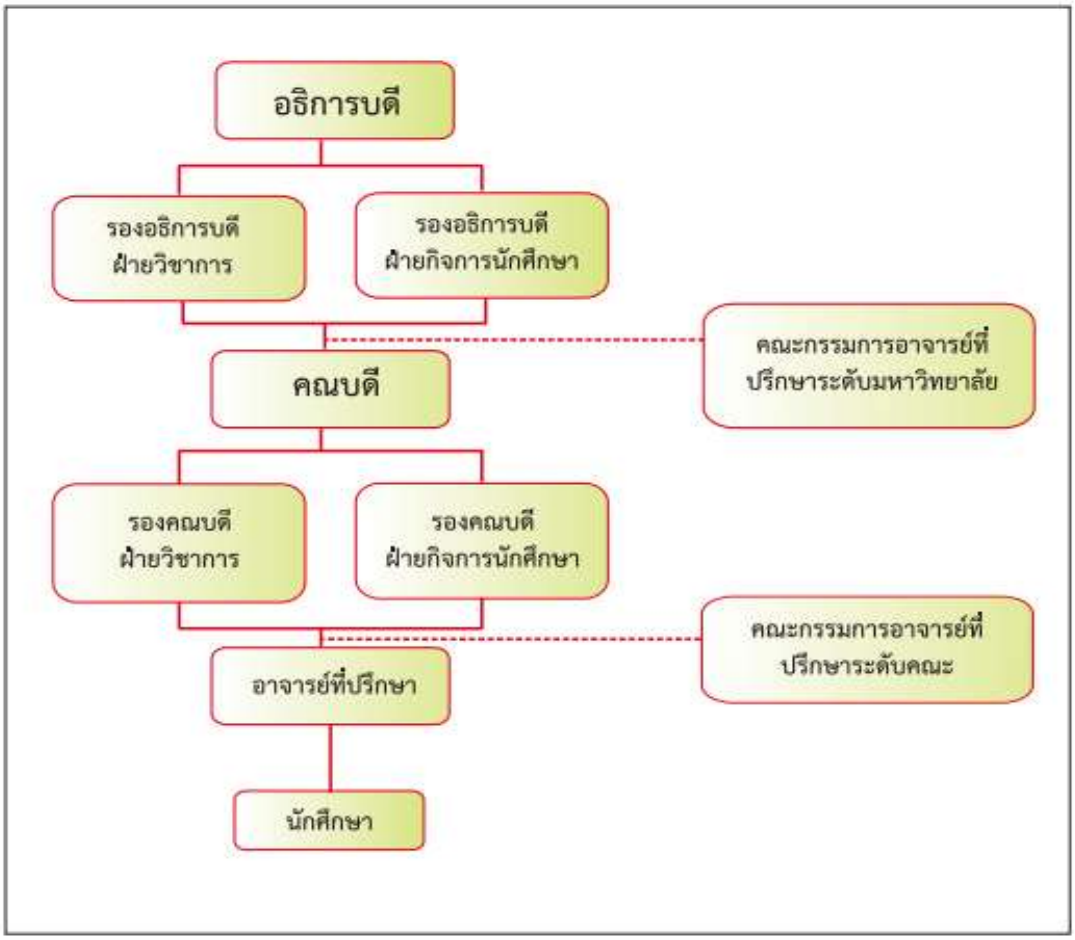
4. Learning Community “พวกเขามีความเสี่ยงในการยอมแพ้และเลิกเรียน” พวกเขาแนะนำ“ให้ปฏิบัติตามนโยบายการเข้าชั้นเรียนบังคับสำหรับทุกปีแรกและหลักสูตรระดับล่างอื่น ๆ รายงานนักเรียนที่ขาดเรียนสองคลาสอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สมาชิกทีมเก็บข้อมูลสามารถติดต่อพวกเขาเพื่อติดตามผล”

5. Academic and social support ที่ปรึกษาด้านการวิจัยของ Hanover เน้นย้ำความสำคัญของการดูแลนักเรียนเมื่อพวกเขามาจากสภาพแวดล้อมทางสังคมที่มีรายได้ต่ำ

6. Examination Timing นักเรียนปีแรกหลายคนกลัวเมื่อต้องเผชิญกับตารางสอบใหม่ แตกต่างจากโรงเรียนมัธยม Mansfield University กล่าวว่า การทดสอบขั้นต้นการทดสอบเร็วบ่อยครั้งนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับหลักสูตรปีแรก

7. First-year Excellence การมองหาความเป็นเลิศตั้งแต่วันแรกเป็นวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดที่จำเป็นในการศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อปรับปรุงอัตราการคงอยู่ของนักเรียน ในบทความเรื่องการเก็บรักษารายการที่สำคัญที่เลือกปฏิบัติที่ดีที่สุด”

การจัดโครงสร้างอาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีดังนี้



ภาพที่ 2-18 แสดงโครงสร้างอาจารย์ที่ปรึกษากองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงคราม

จากภาพที่ 2-18 แสดงกระบวนการที่ปรึกษาโดยมหาวิทยาลัยจัดให้มีบริการแนะแนวให้คำปรึกษา เพื่อให้ความช่วยเหลือนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก พฤติกรรมการเรียน การศึกษาต่อ อาชีพ ฯลฯ เพื่อเป็นแนวทางในการบรรเทาความวิตกกังวล กระตุ้นให้เกิดความเข้าใจตนเองและผู้อื่น เพื่อให้เข้าใจปัญหาและหาทางออกได้อย่างเหมาะสม เอื้อให้นักศึกษาเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย และมีคุณภาพเป็นปัญญาของแผ่นดินได้อย่างสมบูรณ์

ภาพที่ 2-19 แสดงขั้นตอนการให้คำปรึกษาของมหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงคราม

ขั้นตอนการให้คำปรึกษาที่หน่วยกิจการนักศึกษาอาจปฏิบัติตามได้แก่ การรับข้อมูลในขั้นตอนแรกจะมีการรับข้อมูลจากนักศึกษาเกี่ยวกับความต้องการหรือปัญหาที่พบ เช่น ปัญหาทางการเงิน การเรียน หรือปัญหาส่วนตัวอื่น ๆ ซึ่งสามารถทำได้ผ่านการนัดหมายหรือระบบออนไลน์ การวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์: หลังจากได้รับข้อมูลจากนักศึกษาแล้ว หน่วยกิจการนักศึกษาจะทำการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจในปัญหาและความต้องการของนักศึกษาให้ได้มากที่สุด การให้คำแนะนำ: โดยอิงจากข้อมูลที่ได้รับและการวิเคราะห์สถานการณ์ หน่วยกิจการนักศึกษาจะให้คำแนะนำหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหา และส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถรับมือกับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม การติดตามผล: เพื่อให้แน่ใจว่าคำแนะนำที่ให้ไปแก้ไขปัญหาของนักศึกษาได้ผลอย่างเหมาะสม หน่วยกิจการนักศึกษาอาจทำการติดตามผลและให้คำแนะนำเพิ่มเติมตามความเหมาะสม การเก็บรวบรวมข้อมูล: ในขั้นตอนสุดท้าย หน่วยกิจการนักศึกษาจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาและผลลัพธ์ที่ได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินความสำเร็จและการพัฒนาในอนาคต

ภาพที่ 2-20 แสดงการเข้าถึงระบบให้คำปรึกษาด้วยเทคโนโลยี

ในมหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงครามให้บริการการเข้าถึงระบบให้คำปรึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ การให้บริการผ่านโทรศัพท์: ผู้ให้บริการคำปรึกษาสามารถให้บริการผ่านการโทรศัพท์ โดยผู้ใช้งานสามารถโทรหาเบอร์ที่กำหนดไว้เพื่อรับคำปรึกษา โดยมีการจัดทำระบบคิวหรือระบบตัดสินใจเพื่อจัดการคำขอปรึกษาตามลำดับความสำคัญ การให้บริการผ่านอีเมลหรือแชท: ผู้ใช้บริการสามารถส่งคำถามหรือข้อสงสัยทางอีเมลหรือแชทผ่านแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่จะให้คำปรึกษาหรือแนะนำผ่านช่องทางนี้ การให้บริการผ่านแพลตฟอร์มการสื่อสาร: ใช้แพลตฟอร์มการสื่อสารออนไลน์ เช่น Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น เพื่อให้ผู้ให้คำปรึกษาและผู้ใช้บริการสามารถสื่อสารกันผ่านทางวิดีโอคอลหรือการสนทนาออนไลน์ การใช้แอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์: การให้บริการคำปรึกษาอาจจะใช้แอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นช่องทางในการขอคำปรึกษา ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงและกรอกรายละเอียดเพื่อขอคำปรึกษาได้ผ่านทางแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ดังกล่าวการใช้งานระบบอัตโนมัติผ่านแชทบอท: การใช้งานระบบ

แชทบอทที่ถูกโปรแกรมมาเพื่อให้บริการคำปรึกษาอัตโนมัติ โดยระบบจะถามคำถามเบื้องต้นและให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

การให้บริการผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software): ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้บริการคำปรึกษา โดยผู้ใช้บริการสามารถดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรมลงบนคอมพิวเตอร์ของตนแล้วใช้บริการผ่านทางโปรแกรมดังกล่าว การใช้งานแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย: ผู้ให้บริการคำปรึกษาสามารถใช้แพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook, Twitter, Instagram เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถสื่อสารหรือขอคำปรึกษาผ่านทางแพลตฟอร์มดังกล่าวได้ ขึ้นอยู่กับการให้บริการและความต้องการของผู้ให้บริการคำปรึกษาว่าจะเลือกใช้เทคโนโลยีใดในการเข้าถึงระบบและให้บริการคำปรึกษาให้กับผู้ใช้งาน

ดังนั้นขั้นตอนดังกล่าวจะช่วยให้หน่วยกิจการนักศึกษาสามารถให้คำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้แก่นักศึกษาในการแก้ไขปัญหาและให้คำแนะนำที่ดีมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคงอยู่ของนักศึกษา พบว่า แนวคิดทฤษฎีที่ใช้อ้างอิงอย่างแพร่หลายและนำมาใช้เป็นแนวทางการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการคงอยู่ คือ แนวคิดของ Tinto, 1975 และแนวคิดของ Bean and Eaton, 2000 (Kampirat, 2013: 31) Tinto ได้พัฒนารูปแบบของการคงอยู่ของนักศึกษาตั้งแต่ ค.ศ. 1975 และได้มีนักวิจัยนำแนวคิดของ Tinto ไปทำการวิจัยผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ได้แก่ ภูมิหลังของนักศึกษา ผลการเรียน การบูรณาการทางวิชาการ การปรับตัวทางวิชาการ การบูรณาการทางสังคม การปรับตัวทางสังคม ลักษณะของสถาบัน ความช่วยเหลือทางการเงินหรือทุนการศึกษา ความผูกพันต่อเป้าหมาย ความผูกพันต่อสถาบัน Pascarella, 1980; Cabrera, Nora & Castaneda, 1993; Sungsri, 2012 ต่อมาในปี 2000 Bean and Eaton ได้พัฒนารูปแบบเพื่อทำความเข้าใจการคงอยู่ของนักศึกษา โดยประยุกต์ทฤษฎีทางจิตวิทยา คือ ทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน (Self-Efficacy Theory) ทฤษฎีพฤติกรรมการเผชิญปัญหา (Coping Behavioral Theory) และทฤษฎีการอ้างสาเหตุ (Locus of Control Theory) เพื่อนำมาอธิบายความตั้งใจคงอยู่ของนักศึกษา และได้มีนักวิจัยนำแนวคิดของ Bean and Eaton ไปวิจัยร่วมกับแนวคิดของ Tinto พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนมีอิทธิพลรวมส่งผลต่อความตั้งใจคงอยู่สูงที่สุด รองลงมาคือ ความผูกพันต่อเป้าหมาย Weng, Cheong,&Cheong, 2010 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Luke II (20019) พบว่า ตัวแปรทางจิตวิทยาตามแนวคิดของ Beana ndEaton ทำนายการคงอยู่และความสำเร็จของนักศึกษาคือการรับรู้ความสามารถของตน และพฤติกรรมการเผชิญปัญหา Dehur (20018) เสนอวิธีการแก้ปัญหาเรื่องการเลือกลักษณะที่เหมาะสมในฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งมีตัวแปรที่มีลักษณะซ้ำซ้อนและมีความขัดแย้งกัน ดังนั้นเพื่อลดข้อมูลที่ไม่จำเป็น ช่วยลดต้นทุนในการทำและเวลาในการประมวล จึงนำ Particle Swarm Optimized (PSO) มาใช้กับ Neural Network มาใช้เพื่อเลือกลักษณะที่เหมาะสมในกลุ่มของประชากรและค่าความเหมาะสมโดยใช้เครือข่ายประสาทเทียมสำหรับ Pattern Classification คือมีความถูกต้องแม่นยำเพิ่มขึ้นและใช้จำนวนลักษณะ (Feature) น้อยลง. Bernal (1997) เสนอการประยุกต์ใช้โมเดลในเรื่อง Time

Series Forecasting Thought Polynomial Artificial Neural Network and Genetic Algorithm ซึ่งการวิจัยเป็นการทดลองการทำงานของ Polynomial Neural Network กับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ผลการทดสอบกับชุดข้อมูลพบว่า กระบวนการ Training Data Set ได้เท่ากับ 1.363e-4 และผลจากการ Testing Data Set ได้เท่ากับ 1.359e-4 โดยผลการ Forecasting ให้ผลใกล้เคียงกับชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ Tung Doan Nguyen and Quan Bai (2006) ได้ศึกษางานวิจัยในหัวข้อ Capability-Aware Trust Evaluation Model in Multi-Agent System ผลการวิจัยได้นำเสนอความสามารถและโมเดลที่พัฒนาขึ้น อีกทั้งในการทำงานของระบบ ได้นำบริบทบางส่วนของผู้ใช้งานระบบเข้ามาร่วมด้วย ซึ่งให้ผลความถูกต้องของโมเดลที่ 86% Byoung (2012) ได้นำเสนองานวิจัยในหัวข้อ Fuzzy Polynomial Neural Networks: Hybrid Architectures of Fuzzy Modeling โดยการนำ Fuzzy มาประยุกต์ใช้กับโครงข่ายประสาทเทียม และทำการเปรียบเทียบกับโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ ผลการวิจัยพบกว่า โครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองในการทดสอบชุดข้อมูลจริงเท่ากับ 0.497 และโครงข่ายประสาทเทียมที่ทำงานร่วมกับ Fuzzy ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองในการทดสอบกับชุดข้อมูลเท่ากับ 0.000493 แสดงให้เห็นว่าโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความเคลื่อนที่น้อยกว่า

Charith Perera (2014) ได้เสนองานวิจัยในหัวข้อ Context Aware Computing for The Internet of Thing โดยงานวิจัยได้เปรียบเทียบ Algorithm ทั้งหมดคือ 1. Supervised Learning (Artificial neural network) 2. Unsupervised Learning Clustering, k-Nearest Neighbour 3. Rules 4. Fuzzy Logic 5. Ontology base 6. Probabilistic logic โดยได้ทำการทอบกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 26 ข้อมูลปัจจัย ผลการวิจัยพบว่า Supervised Learning (Artificial neural network) ให้ผลลัพธ์การทำงานที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับ Algorithm อื่น

เรื่อง: Analysis of factors potentially associated with nursing students" academic outcomes บทความนำเสนอ : ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ทางวิชาการของนักศึกษาพยาบาล โดยใช้ข้อมูลประวัติการศึกษาของนักเรียนก่อนเข้าศึกษา เป็นข้อมูลที่เก็บย้อนหลัง 13 ปี โดยพบว่านักศึกษามีความหลากหลายทางสาขาที่เรียนก่อนเข้ามาเรียนพยาบาล เทคนิคและวิธีการที่ใช้กระบวนการ Multiple regression และ Neural Network ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาเพศหญิงที่เรียนจบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นสาขาวิทยาศาสตร์ และมี ระดับคะแนนสอบปลายภาคเกิน 80 คะแนนมีสมรรถนะทางความสำเร็จการศึกษามากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราส่วนความสำเร็จทางวิชาการในการผลิตพยาบาลเข้าสู่ระบบสถาบันทางสุขภาพแห่งชาติ มีผลต่ออัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของผู้ป่วยที่มีปัญหาทางสุขภาพในโรงพยาบาล Keywords ผู้เขียน Lancia, L., Caponnetto, V., Dante, A., Mattei, A., La Cerra, C., Cifone, M.G., Petrucci, C.Analysis Italian nursing students academic 2,278 people (2004–2017)

2.6 สรุปเอกสารที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบปัจจัยทำนายผลการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามในประเทศไทย โดยเสนอปัจจัยที่เป็นไปได้สามประการ ได้แก่ เกรดเฉลี่ย การขาดเรียน สาขาที่เรียนจบ ชั้นปีที่ศึกษา และสถานภาพบิดา ผลการวิจัยพบว่าความสำเร็จ

ของนักเรียนสามารถถูกกระตุ้นผ่านกิจกรรมนอกห้องเรียน และผลการเรียนวิชาแกนบังคับของสาขาในปีแรกมีนัยสำคัญค่อนข้างมากในการทำนายผลการเรียนโดยรวมของนักเรียน จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่รับเข้าเรียนให้ผลลัพธ์ที่หลากหลาย แต่อาจเป็นแนวทางสำหรับมหาวิทยาลัยในการทบทวนนโยบายทางวิชาการและโครงสร้างการรับเข้าเรียนเพื่อเพิ่มคุณภาพของนักศึกษาและชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย [1] ใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เสนอกับผลการเรียนของนักศึกษา คุณลักษณะของปัจจัยได้รับการพิจารณาแยกกัน และพบว่าผลกระทบของทักษะด้านวิชาแกน คะแนนรายวิชาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่อผลการเรียนโดยรวมของนักเรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะสำรวจ การศึกษายังพบตัวชี้วัดผลการเรียนที่อ่อนแอในด้านอื่น ๆ ที่เสนอ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยควรดำเนินการอย่างเหมาะสมต่อนักศึกษาที่มีคุณภาพสูงขึ้น เช่น เสนอกิจกรรมนักศึกษาที่ได้ส่งเสริมสมรรถนะการเรียน และปรับปรุงระบบการรับเข้าเรียน อาจมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบแง่มุมอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นซึ่งส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียน [2][3] การศึกษานี้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่รับเข้าศึกษากับผลการเรียนของนักเรียน โดยพบว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงบวกระหว่างจำนวนนักเรียนที่รับเข้าเรียนบางประเภทกับเกรดเฉลี่ย สิ่งนี้อาจอธิบายได้ด้วยข้อเท็จจริงที่ว่านักศึกษาและผู้ปกครองไว้วางใจมหาวิทยาลัยมากขึ้น เนื่องจากชื่อเสียงของมหาวิทยาลัยมีสั่งสมมาอย่างยาวนาน ส่งผลให้มีนักศึกษาที่มีความสามารถจำนวนมากขึ้นลงทะเบียนที่มหาวิทยาลัย [4] ผลการเรียนในหลักสูตรเทคโนลยีสารสนเทศ พบว่าเป็นปัจจัยที่มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงในการคาดการณ์ความสำเร็จทางวิชาการโดยรวมของนักเรียน การศึกษานี้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการเสริมสร้างทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในชั้นเรียนวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ซึ่งเรียนปีแรกของการศึกษา [5]

โดยสรุปการวิจัยในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะมักจะมีการดำเนินการตามช่วงเวลาต่าง ๆ ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและความต้องการในวงการศึกษา โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ตอนต้น (Initial Stage) ในช่วงเวลานี้การวิจัยมักเน้นการสำรวจและการศึกษาความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ การทำงานในช่วงนี้อาจจะเน้นการสำรวจความเป็นไปได้ของการใช้งาน Machine Learning, Natural Language Processing, หรือ Deep Learning เพื่อพัฒนาโมเดลหรือแอปพลิเคชันที่สามารถให้คำปรึกษาในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะได้ การพัฒนาและการทดสอบ (Development and Testing) ช่วงนี้เป็นขั้นตอนที่จะมีการพัฒนาโมเดลหรือระบบใหม่ ๆ และทดสอบความเหมาะสมของระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยการทดสอบด้วยข้อมูลจริงหรือการจำลอง การวิจัยในช่วงนี้มักมีการปรับปรุงและการปรับแต่งโมเดลตามผลการทดลองเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด การปรับปรุงและการพัฒนาต่อไป (Iterative Development) การวิจัยในระยะนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและการปรับปรุงต่อยอดระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ โดยอาจมีการเพิ่มความสามารถหรือการปรับปรุงโมเดลเพื่อให้สามารถทำงานได้ดีขึ้นตามความต้องการและข้อกำหนดของผู้ใช้งาน การประเมินและการนำไปใช้ (Evaluation and Deployment) ในขั้นตอนสุดท้ายนี้เป็นการทดสอบความสามารถและประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นจริง ๆ โดยการนำไปใช้งานจริงในสถานการณ์จริง และประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานที่ดีที่สุด

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (2) เพื่อพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (3) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (4) เพื่อพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (5) เพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา งานวิจัยนี้เน้นการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอผลของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลในมิติต่าง ๆ บนหลักทฤษฎีกระบวนการทำงานของการทำเหมืองข้อมูลกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาโดยมองจากมิติต่าง ๆ เช่น ข้อมูลของนักศึกษา ข้อมูลของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อสร้าง "ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา" โดยมีเป้าหมายหลักคือการบูรณาการทางวิชาการและสังคม การเชื่อมโยงระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงความผูกพันต่อสถาบันการศึกษา นอกจากนี้ยังเน้นการรับรู้ความสามารถของตนเองและพฤติกรรมในการเผชิญกับปัญหา เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้เป็นสนับสนุนในการตัดสินใจของนักศึกษาเพื่อช่วยให้นำสู่ความสำเร็จในการศึกษา

ขั้นตอนในการดำเนินงานของงานวิจัยนี้ เริ่มต้นจากการใช้ข้อมูลนักศึกษาที่มีรหัสนักศึกษาระหว่าง 61 - 64 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยมีข้อมูลตัวอย่างจำนวน 2,973 ตัวอย่าง เพื่อผ่านขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อมูล โดยใช้เหตุการณ์เหล่านี้เป็นตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลในขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำงานวิจัย โดยอาจใช้เทคโนโลยีทางการทำเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และการตัดสินใจในการทำงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมีขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นไปจนกระทั่งสิ้นสุด 6 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Get Data) 2. การสำรวจข้อมูล (Explore Data) 3. การสร้างแบบจำลองข้อมล (Model Data) 4. การนำเสนอผลลัพธ์ (Visualize Results) 5. การทดสอบใช้งาน (Simulate Results) 6. การนำไปใช้จริงในธุรกิจ (Use Results in Business) หลังจากผ่านกระบวนวิทยาศาสตร์ข้อมูล สามารถสร้างแบบจำลองการทำนาย (Prediction model) เพื่อใช้ในการพยากรณ์สถานะภาพนักศึกษาในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 5 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระยะที่ 2 การพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระยะที่ 3 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระยะที่ 4 การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระยะที่ 5 การศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1 ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย ระยะที่ 1

3.1.1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1.1.2 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลผลต่อประสิทธิการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1.1.3 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1.2 ขอบเขตการวิจัย ระยะที่ 1

3.1.2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยการคงอยู่ของนักศึกษา รหัสนักศึกษา 61 – 64

3.1.2.2 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561-2564 ประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,972 ตัวอย่าง

3.1.2.2.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561-2564 ประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,972 คน

3.1.2.3 การวิเคราะห์ปัจจัยปัจจัยแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.1.2.3.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561-2564 ที่สำเร็จการศึกษาจำนวน 2,379 คน

3.1.2.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561-2564 ซึ่งจบการศึกษาแล้ว จำนวน 150 คน ได้จากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.1.3 วิธีการดำเนินการวิจัยระยะที่ 1

3.1.3.1 ศึกษาแนวคิด หลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ปัจจัยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์จากเอกสาร บทความวิชาการ ตำรา และบทความวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แสดงการสังเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการรักษาการคงอยู่ของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

Variable/Factor	Joana R, Cristiano Mauro. (2021) [23]	Urhana Roslan, Jamil. (2021) [24]	Markeya S. Peteranetz, Leen. (2020) [25]	Travis Muncie (2020) [1]	Tatiana Cardona, Elizabeth A. (2020) [26]	Young, Sonia N, Vanwye. (2019) [27]	Ahmed A. Mubarak. (2021) [28]	Seema Rawat. (2021) [29]
Age	✓			✓	✓		✓	✓
Gender	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Education Goal	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
High School Grade	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Academic Performance	✓			✓		✓	✓	✓
Grade Point Average (GPA)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Math				✓	✓		✓	✓
Major Selection	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
First-year Grade Average		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Social Support System	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hours of Employment				✓		✓	✓	
Finances	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

ตารางสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย (Research Synthesis Table) แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบถึงประสิทธิการศึกษา การคงอยู่ของนักศึกษาในสถาบันการศึกษา ประกอบด้วย อายุ เพศ เป้าหมาย การศึกษา เกรดมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการเรียน เกรดเฉลี่ย (GPA) การเลือกวิชาเอก ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั่วโมงการทำงานนอกเวลา ปัจจัยทางสังคม และเกรดเฉลี่ยปีแรก ซึ่งสามารถให้ข้อมูลเชิงสรุป เป็นแนวทางที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่ได้จากงานวิจัยหลายรายการในรูปแบบตารางเพื่อการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ตารางสังเคราะห์เอกสารแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ได้จากการทำการศึกษางานวิจัย ชื่อเรื่อง, ผู้วิจัย, ปีที่ตีพิมพ์, วัตถุประสงค์ของงานวิจัย, วิธีการทดลอง, ผลการวิจัย, และสรุปผลการวิจัย ตามเอกสารอ้างอิง

นอกจากนี้ยังช่วยในการวิเคราะห์แนวโน้มและสารสนเทศที่สำคัญจากงานวิจัยเพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยของตนเองได้

ตารางที่ 3-2 แสดงการสังเคราะห์อัลกอริธึมกระบวนการการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองการคาดการณ์

Cognitive Technology Process	Carlos A. Palacios, José A. (2021) [30]	Ahmed A, Han Cao a, Ibrahim M. (2021) [28]	Seema Rawat, Deepak Kumar (2021) [29]	Muhammad, Ghulam Hossain. [30]	Andy E. Williams, Nenad Petrovic. (2021) [32]	Ibrahim Yitmen, Sepehr Alizadehsalehi (2021) [33]	Sophie Schiff, Dakota A. Egglefield. (2021) [34]	Shubham Agrawal, Srinivas Peeta. (2021) [35]	Lv, ZhihanQiao, Liang. (2020) [36]
Big Data	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Machine Learning Method	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Decision Making	✓			✓	✓		✓	✓	✓
Artificial Neural Network	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓

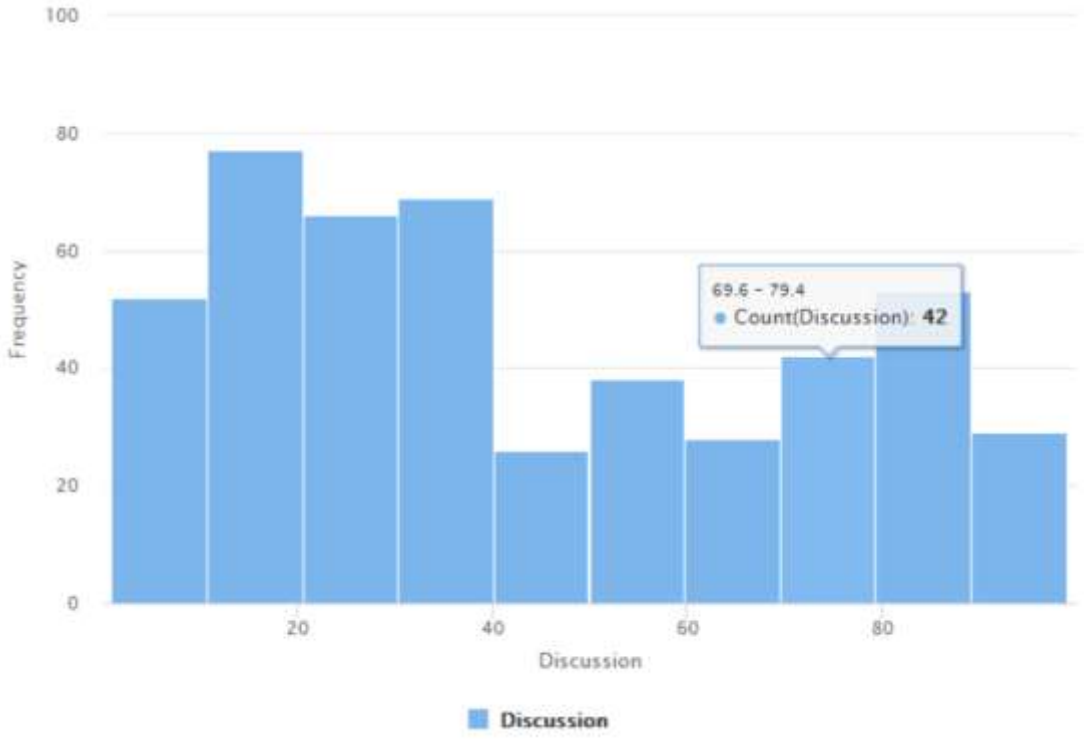
จากตารางที่ 3-2 อธิบายการสังเคราะห์เอกสารที่สามารถระบุอัลกอริธึมที่ทันสมัย และสามารถใช้เพื่อสร้างเทมเพลตแบบจำลองการคาดการณ์ระบบข้อมูลการเก็บรักษานักเรียน โดยการสังเคราะห์เอกสารและการศึกษาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้อมูล สามารถนำไปออกแบบกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อออกแบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.1.3.1 การวิเคราะห์ปัจจัยปัจจัยแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี การวิเคราะห์ปัจจัยการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัยการคงอยู่ของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ปัจจัยปัจจัยแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาของนักศึกษา การวิจัยนี้ได้นำกระบวนการทำดาต้าไมน์นิง (Education Data Mining) หรือการทำเหมืองข้อมูลซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ของข้อมูล รูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการตัดสินใจ การพยากรณ์ แนวโน้มสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตดังนี้ [8]

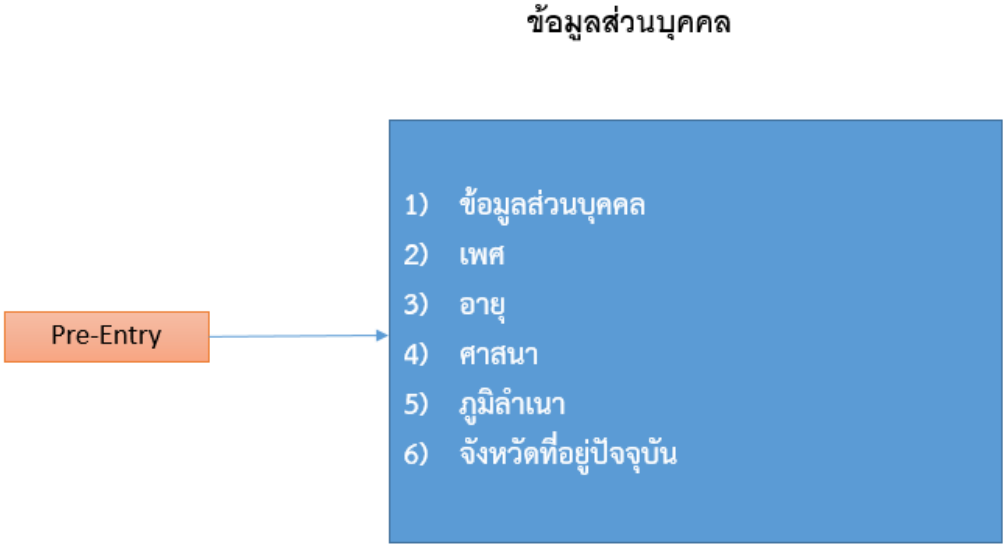
Data Selections : การเลือกข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการเข้าใจปัญหาการคงของนักศึกษา และการพัฒนาโมเดลที่มีประสิทธิภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัย และนำข้อมูลมทำการศึกษา เลือกข้อมูลที่ครอบคลุมมิติหลายรูปแบบของนักศึกษา เพื่อสกัดหาสิ่งที่ซับซ้อนเพื่อหาปัญหาการลาออกของนักศึกษา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาได้อย่างแท้จริง รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผล

การเรียนของนักศึกษา ข้อมูลการเข้าร่วมเรียน และข้อมูลเศรษฐกิจสังคม สาเหตุที่เลือกเก็บข้อมูลเหล่านี้คือ เพราะได้สังเกตเห็นจากการทบทวนวรรณกรรมปัจจัยทางการศึกษา ฐานะทางครอบครัว สามารถมีผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษา โดยใช้องค์ประกอบชุดข้อมูลนักศึกษา : รหัสนักศึกษา 61–64 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,973 ตัวอย่าง เพื่อมาผ่านขั้นตอนของกระบวนการทางสถิทยาศาสตร์ข้อมูล



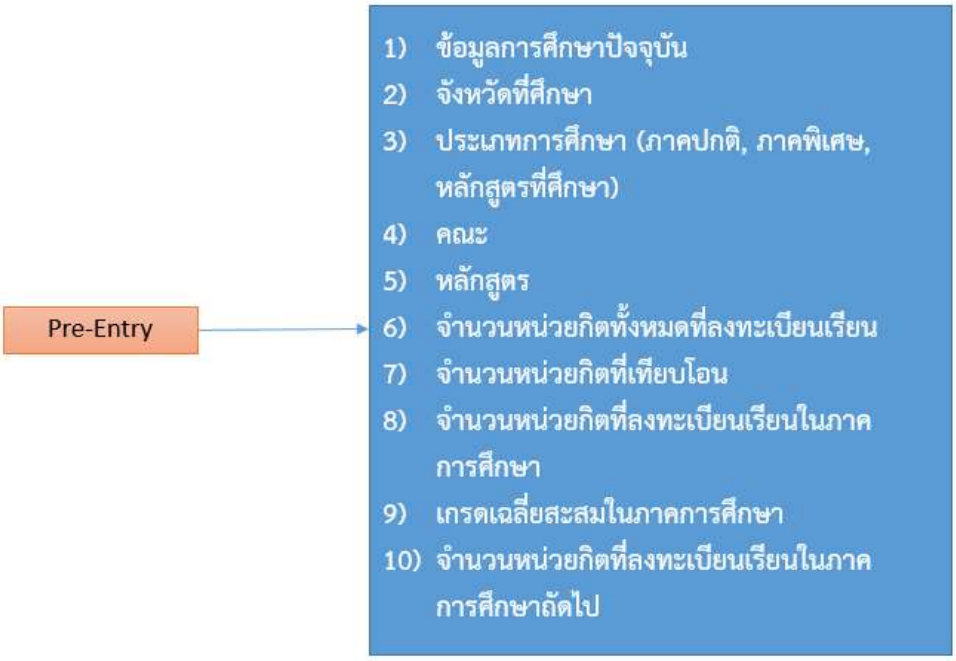
ภาพที่ 3-1 ปัจจัยส่วนบุคคลของนักศึกษาเกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

การตรียมข้อมูลโดยทั่วไปแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเลือกข้อมูล (Data Sélection) การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) และการแปลงข้อมูล (Data Transformation) แต่ก่อนที่จะทำขั้นตอนเหล่านั้นได้ จำเป็นต้องมีการตรวจสอบข้อมูล (Data Exploration) เบื้องต้นก่อน การสำรวจข้อมูล คือ การทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ได้มานั้นว่าประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้างแต่ละข้อมูลมีชนิดเป็นอะไร เป็นข้อมูลประเภทไหน มีการกระจายตัวอย่างไร



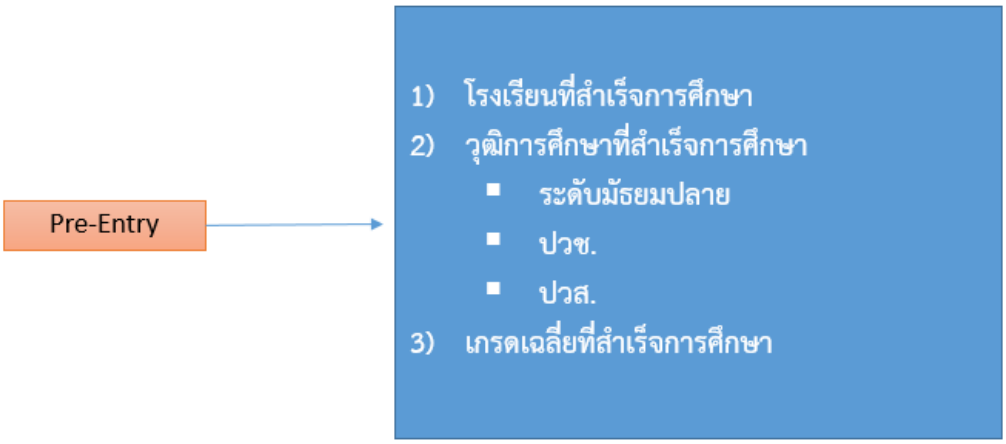
ภาพที่ 3-2 ปัจจัยนำเข้าภูมิหลังนักศึกษา

จากภาพ แสดงปัจจัยนำเข้าระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งเป็นข้อมูล Input ของประบบประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้าภูมิหลังของนักศึกษา ข้อมูลด้านการเรียนปัจจุบัน ข้อมูลจากโรงเรียนก่อนเข้าเรียน ข้อมูลทางครอบครัว ข้อมูลเกี่ยวกับเครือข่ายทางสังคม ข้อมูลคะแนนทางการเรียน



ภาพที่ 3-3 ปัจจัยนำเข้าความสามารถทางวิชาการนักศึกษา

จากภาพแสดงปัจจัยนำเข้าความสามารถทางวิชาการนักศึกษา ข้อมูลการศึกษาปัจจุบัน จังหวัดที่ศึกษา ประเภทการศึกษา (ภาคปกติ, ภาคพิเศษ, หลักสูตรที่ศึกษา) คณะหลักสูตรจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียน จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอน จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษา เกรดเฉลี่ยสะสมในภาคการศึกษา จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาถัดไป



ภาพที่ 3-4 ปัจจัยนำเข้าการศึกษาก่อนเข้าเรียนของนักศึกษา

จากภาพที่แสดงข้อมูลปัจจัยนำเข้า ได้แก่ โรงเรียนที่สำเร็จการศึกษา วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย ปวช. ปวส. เกรดเฉลี่ยที่สำเร็จการศึกษา

เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล Python นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst) คือ ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการเปลี่ยนข้อมูลที่มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลหรือไฟล์แบบต่าง ๆ เป็นข้อมูลที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ เขาใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์และอธิบายข้อมูลเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจหรือการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร นักวิเคราะห์ข้อมูลมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างรายงานและแสดงผลให้กับผู้บริหารหรือผู้ตัดสินใจในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่นักวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning ใช้ในปัจจุบัน และ เน้นการทำ Data Visualization ดังนี้ Pandas: ไลบรารีที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลแบบโครงสร้าง มันให้โครงสร้างข้อมูลแบบ DataFrame ที่ใช้สำหรับการทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่และโครงสร้างตาราง NumPy: เป็นไลบรารีที่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์และการทำงานกับข้อมูลที่เป็นตัวเลข มันมีอาร์เรย์แบบหมายเลขหรือหมายเลขแบบแมทริกซ์ Matplotlib: ไลบรารีสำหรับการพล็อตและการสร้างกราฟ มันมีความสามารถในการสร้างกราฟแบบหลายรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง และภาพข้อมูล Seaborn: เป็นไลบรารีสำหรับการทำงานกับข้อมูลที่อยู่บน Pandas DataFrame โดยมีความสามารถในการสร้างกราฟที่สวยงามและความสามารถในการทำ Exploratory Data Analysis (EDA) Scikit-learn: ไลบรารีสำหรับ Machine Learning ที่มีความสามารถในการทำคลาสิฟิเคชั่นและการทำนาย มันให้เครื่องมือ

และอัลกอริทึมที่มักถูกใช้งานใน Machine Learning TensorFlow และ PyTorch: ไลบรารีสำหรับ Deep Learning ที่มีความสามารถในการสร้างและฝึกโมเดล Neural Networks และ Deep Learning SciPy: ไลบรารีที่มีความสามารถในการทำคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย มันมีความสามารถในการจัดการข้อมูลสถิติ เช่นการทำอินเทอกรัล เชิงเส้น การคำนวณค่าสถิติ เป็นต้น NLTK (Natural Language Toolkit): ไลบรารีสำหรับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ มีเครื่องมือและข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อความ Stats Model: ไลบรารีที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการทำงานกับข้อมูลที่มีโครงสร้าง

```
[ ] df.head()
```

	Year	Sex	Scholarship	Siblings	Siblings studying	educational background	GPA	Father Status	Mother Status	Father Salary	...	Parent Salary	Std Salary	Std Job	Std Status	Faculty	Course
0	1	0	2	1	2	1	3.79	มีชีวิต	มีชีวิต	< 150,000 บาทต่อปี	...	ไม่มีรายได้	ไม่มีรายได้	ไม่มีเงินได้	นางสาว ทะเบียน	วิทยาการจัดการ	ศิลปศาสตรบัณฑิต
1	1	0	2	2	1	1	2.00	มีชีวิต	มีชีวิต	ไม่ระบุ	...	ไม่ระบุ	ไม่มีรายได้	ไม่มีเงินได้	นางสาว ทะเบียน	วิทยาการจัดการ	บริหารธุรกิจบัณฑิต
2	1	0	2	2	2	1	3.65	มีชีวิต	มีชีวิต	< 150,000 บาทต่อปี	...	< 150,000 บาทต่อปี	ไม่มีรายได้	อื่นๆ	นางสาว ทะเบียน	วิทยาการจัดการ	บริหารธุรกิจบัณฑิต
3	1	1	2	3	2	1	NaN	ไม่ระบุ	มีชีวิต	ไม่ระบุ	...	ไม่ระบุ	ไม่มีรายได้	ไม่มีเงินได้	นางสาว ทะเบียน	วิทยาการจัดการ	นิเทศศาสตรบัณฑิต

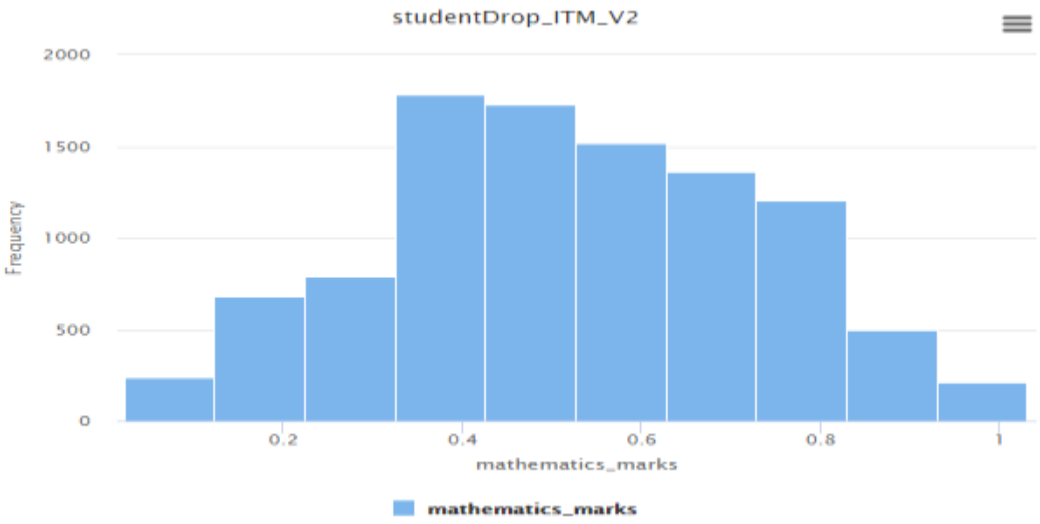
ภาพที่ 3-5 การนำข้อมูลโดย Pandas Data Frame ตรวจสอบข้อมูลสำหรับเตรียมข้อมูล

ภาพแสดงฐานข้อมูลของนักศึกษาชุดข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาในสถาบันการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่จะประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประวัติการศึกษา ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลทางเศรษฐกิจ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและชีวิตทั่วไปของนักศึกษาในสถาบันการศึกษานั้น ข้อมูลส่วนตัว: เช่น ชื่อ-สกุล, ที่อยู่, เพศ, วันเกิด, เบอร์โทรศัพท์, อีเมล, ประวัติการศึกษา: เช่น ระดับการศึกษาที่เข้าศึกษา, สาขาวิชาที่เรียน, ปีการศึกษา, เกรดเฉลี่ย, ข้อมูลการเข้าร่วม: เช่น ประวัติการเข้าเรียน, การเข้าร่วมกิจกรรมนักศึกษา, ข้อมูลเศรษฐกิจ: เช่น รายได้, ฐานะการเงิน, ทุนการสนับสนุนการศึกษา

A	B	C	D	E	F	G	H	I
continue_drop	student_id	gender	Major	mathematics	english	science	IT_course	guardian
continue	s00001	F	SC	0.409	0.514	0.409	6	mother
continue	s00002	F	BC	0.29	0.512	0.29	4	mother
continue	s00003	F	IT	0.602	0.666	0.602	4	mother
continue	s00004	F	BC	0.378	0.526	0.378	8	mother
continue	s00005	F	IT	0.536	0.614	0.536	9	other
continue	s00006	F	BC	0.594	0.519	0.594	4	mother
continue	s00007	F	IT	0.177	0.525	0.177	6	father
continue	s00008	F	IT	0.48	0.457	0.48	2	mother
continue	s00009	F	IT	0.821	0.728	0.821	2	father
continue	s00010	F	BC	0.418	0.322	0.418	8	father
continue	s00011	F	IT	0.757	0.664	0.757	8	mother
continue	s00012	F	IT	0.133	0.566	0.133	2	mother
continue	s00013	F	SC	0.566	0.495	0.566	0	father
continue	s00014	F	BC	0.413	0.598	0.413	1	father
continue	s00015	F	BC	0.461	0.524	0.461	0	mother
continue	s00016	F	IT	0.742	0.672	0.742	3	mother
drop	s00017	F	BC	0.503	0.523	0.503	9	father
continue	s00018	F	IT	0.32	0.408	0.32	9	mother
continue	s00019	F	SC	0.306	0.485	0.306	5	father
continue	s00020	F	BC	0.107	0.507	0.107	7	father
continue	s00021	F	ST	0.38	0.426	0.38	9	mother
continue	s00022	F	BC	0.746	0.669	0.746	3	mother

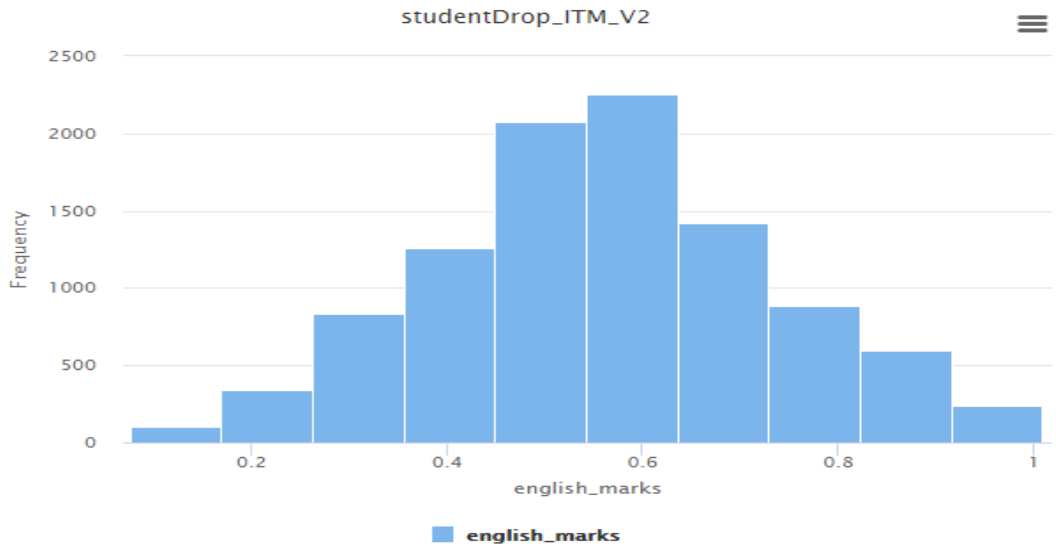
ภาพที่ 3-6 การเข้ารหัสข้อมูล (Data Encoding)

การแปลงข้อมูลเชิงสตรัสเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ เช่น การแปลงข้อมูลแบบเทกซ์ต์เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลข แสดงตัวอย่างของชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการเตรียมข้อมูลจากชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา Dataset ประกอบไปด้วยข้อมูล 24 คอลัมน์



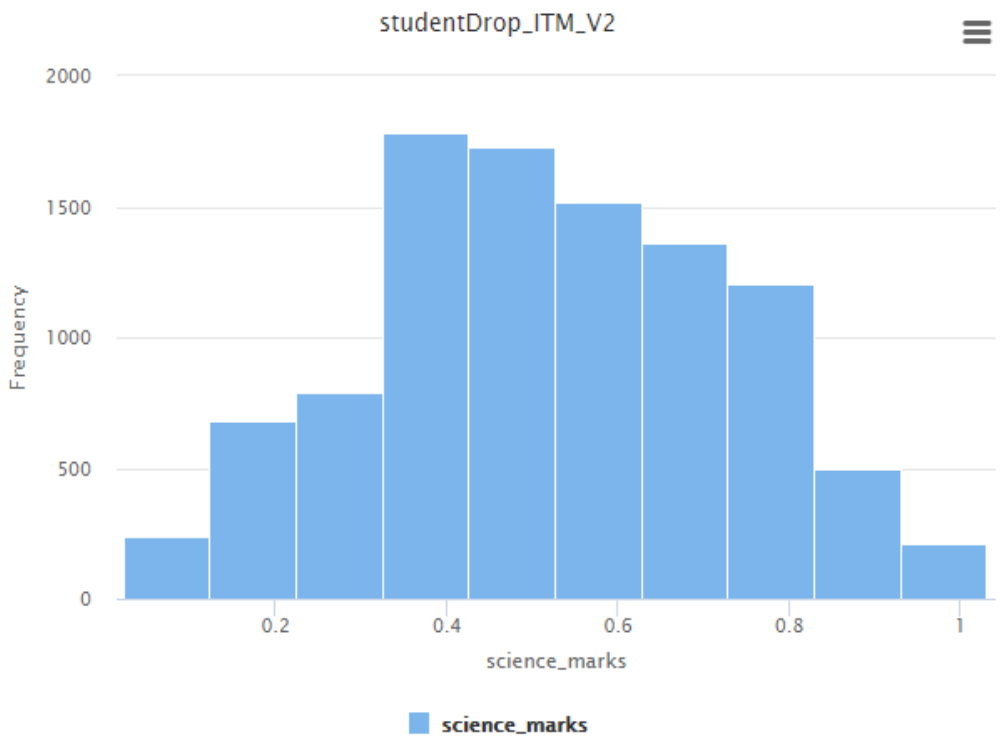
ภาพที่ 3-7 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านคณิตศาสตร์

ภาพแสดงตัวอย่าง ด้านคณิตศาสตร์ของชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการเตรียมข้อมูลจากชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา



ภาพที่ 3-8 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านภาษาอังกฤษ

ภาพแสดงตัวอย่าง ภาษาอังกฤษ ของชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการเตรียมข้อมูลจากชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา



ภาพที่ 3-9 แผนภาพแสดงปัจจัยด้านวิทยาศาสตร์

ภาพแสดงตัวอย่าง วิทยาศาสตร์ ของชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการเตรียมข้อมูลจากชุดข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

การตรวจสอบความพร้อมของข้อมูล Data preparation การเตรียมข้อมูลคือการจัดการ (หรือการประมวลผลล่วงหน้า) ข้อมูลดิบ (ซึ่งอาจมาจากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน) ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถวิเคราะห์ได้ง่ายและแม่นยำ เช่น เพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ Friedland, David (September 7, 2016) การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนแรกในโครงการวิเคราะห์ข้อมูลและอาจรวมถึงงานที่แยกจากกันหลายอย่าง เช่น การโหลดข้อมูลหรือการนำเข้าข้อมูล การรวมข้อมูล การล้างข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการส่งมอบข้อมูล ปัญหาที่ต้องจัดการแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก: ข้อผิดพลาดอย่างเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับบันทึกข้อมูลจำนวนมาก อาจเป็นเพราะข้อมูลมาจากแหล่งที่แตกต่างกัน ข้อผิดพลาดแต่ละรายการส่งผลต่อบันทึกข้อมูลจำนวนน้อย อาจเนื่องมาจากข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลต้นฉบับ ข้อกำหนดข้อมูล ขั้นตอนแรกคือการกำหนดข้อกำหนดโดยละเอียดของรูปแบบของแต่

ละช่องข้อมูลและความหมายของรายการต่าง ๆ สิ่งนี้ควรคำนึงถึงสิ่งสำคัญที่สุด คือ การปรึกษาหารือกับผู้ใช้ข้อมูลข้อกำหนดเฉพาะของระบบใด ๆ ที่มีอยู่ซึ่งจะใช้ข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ความเข้าใจอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่และไม่ควรมีความสูญเสียหรือค่าว่างใด ๆ ในข้อมูลต้นฉบับ

ตารางที่ 3-3 แสดงตรวจสอบหาความผิดพลาดของข้อมูล

Factor	Missing value
GPA	15.00
Previous Major_encoded	117.00
Major_encoded	692.00
Year_encoded	0.00
Father Job_encoded	8.00
Siblings studying	0.00
Siblings	0.00
Mother Job_encoded	15.00
Status Mother-Father_encoded	0.00
Std Job_encoded	0.00
Scholarship_encoded	0.00
Parent Salary_encoded	0.00
Father Salary_encoded	0.00
Mother Salary_encoded	11.00
Course_encoded	0.00
Sex_encoded	0.00
Std Salary_encoded	0.00
educational background_encoded	0.00
Father Status_encoded	0.00
Program_encoded	0.00
Mother Status_encoded	0.00
Faculty_encoded	0.00

ตารางแสดงข้อมูลที่ผิดพลาด (Error) ค่าผิดพลาดของข้อมูลที่ตรวจพบไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้อนข้อมูลที่ได้ไม่ถูกต้อง ข้อมูลล้าสมัย มีค่าสูญหายในบางส่วน หรือมีค่าข้อมูลผิดปกติเกิดขึ้น ดังนั้นก่อนที่จะนำไปประมวลผลหรือวิเคราะห์ต่อ ควรมีปรับปรุงหรือแก้ไขข้อผิดพลาด (Correcting Data) เหล่านั้นก่อนซึ่งอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้ ลบข้อมูลออกจากชุดข้อมูล (Removal) ข้อมูลที่เหลือต้องมีปริมาณมากเพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์ ปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้อง (Correction) และการแทนค่า (Replacement) โดยวิธีของการแทนค่านั้นมีด้วยกันหลายวิธี เช่น แทนค่าด้วยเครื่องหมาย ? เพื่อบอกว่าเป็นค่าที่หายไป

Data Pre Processing

กระบวนการเตรียมข้อมูล คือ ขั้นตอนที่ใช้ในการจัดเตรียมและปรับปรุงข้อมูลก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์หรือนำเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้ข้อมูลพร้อมใช้งานและสามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ การกระบวนการเตรียมข้อมูลสามารถรวมถึงการดำเนินการต่าง ๆ เช่น การลบข้อมูลที่หายไป (Handling Missing Data): การตรวจสอบและจัดการกับข้อมูลที่หายไปหรือขาดหายด้วยการแทนที่ด้วยค่าเฉพาะหรือการตัดข้อมูลทิ้งไป การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing): การตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม เช่น การตรวจสอบข้อมูลผิดประเภท การลบข้อมูลซ้ำซ้อน

ตารางที่ 3-4 แสดงความสมบูรณ์ของข้อมูล

Factor	Missing value
GPA	0.00
Previous Major_encoded	0.00
Major_encoded	0.00
Year_encoded	0.00
Father Job_encoded	0.00
Siblings studying	0.00
Siblings	0.00
Mother Job_encoded	0.00
Status Mother-Father_encoded	0.00
Std Job_encoded	0.00
Scholarship_encoded	0.00
Parent Salary_encoded	0.00
Father Salary_encoded	0.00
Mother Salary_encoded	0.00

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

Factor	Missing value
Course_encoded	0.00
Sex_encoded	0.00
Std Salary_encoded	0.00
educational background_encoded	0.00
Father Status_encoded	0.00
Program_encoded	0.00
Mother Status_encoded	0.00
Faculty_encoded	0.00

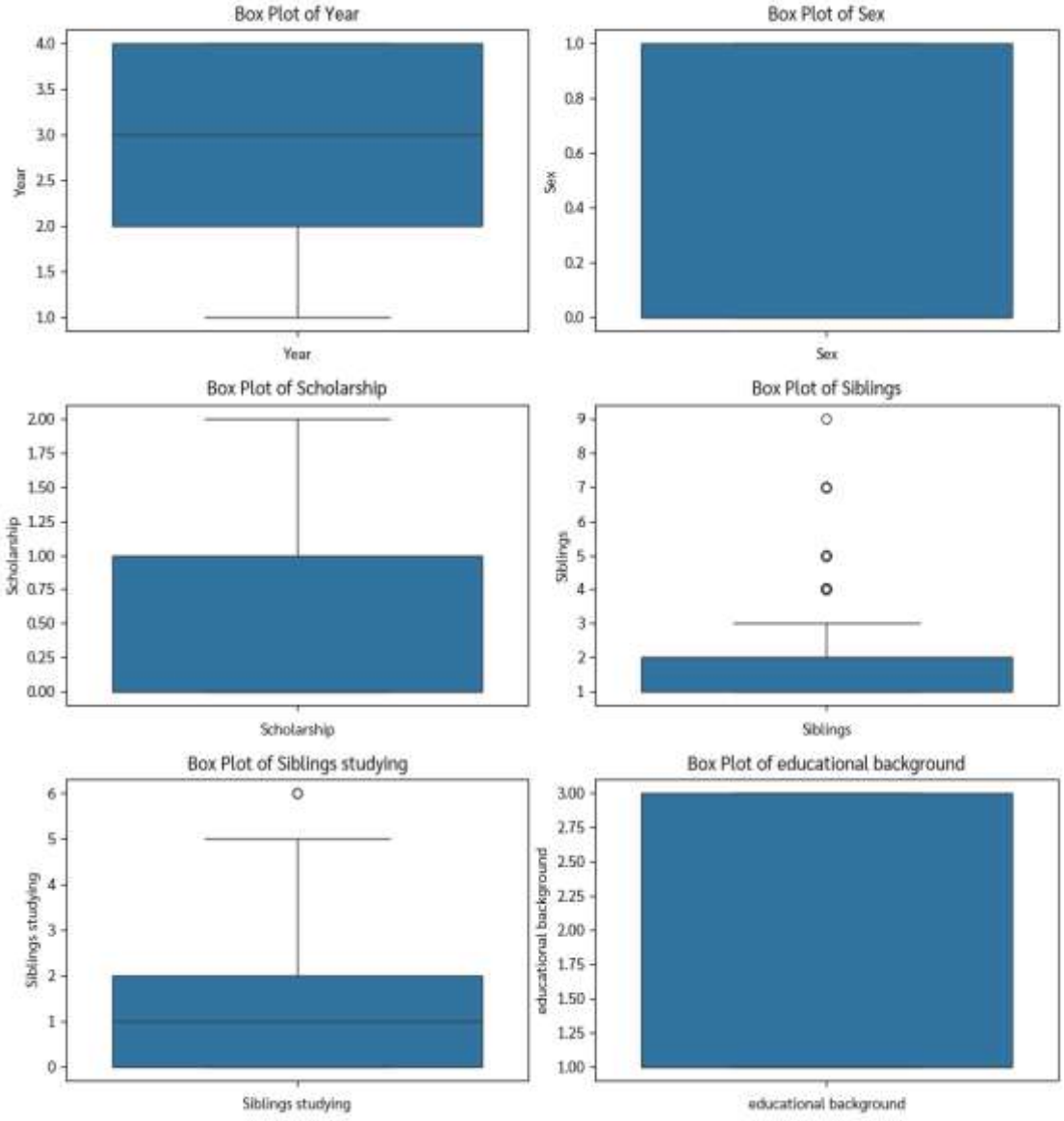
ตารางแสดงการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Data Transformation): การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ เช่น การเปลี่ยนตัวแปรแบบประเภท, การปรับปรุงสเกลของข้อมูลการเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection): การเลือกเฉพาะคุณลักษณะที่มีผลต่อการวิเคราะห์และสร้างโมเดล เพื่อลดความซับซ้อนและเวลาในการประมวลผล การเชื่อมข้อมูล (Data Integration): การรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันในรูปแบบที่เหมาะสม

	Year	Sex	Scholarship	Siblings	Siblings studying	educational background
count	2973.000000	2973.000000	2973.000000	2973.000000	2973.000000	2973.000000
mean	2.571813	0.300034	0.328961	1.863101	1.096535	1.838211
std	1.126566	0.458349	0.491611	0.891353	0.900369	0.968060
min	1.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	1.000000
25%	2.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	1.000000
50%	3.000000	0.000000	0.000000	2.000000	1.000000	1.000000
75%	4.000000	1.000000	1.000000	2.000000	2.000000	3.000000
max	4.000000	1.000000	2.000000	9.000000	6.000000	3.000000

ภาพที่ 3-10 ภาพแสดงค่าทางสถิติ และพารามิเตอร์ที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูล

จากตารางแสดงค่าทางสถิติที่ใช้ในการอธิบายหรือสรุปข้อมูลเบื้องต้นในชุดข้อมูล ช่วยในการเข้าใจลักษณะของข้อมูลโดยรวม Mean (เฉลี่ย): ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล Standard Deviation (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน): ค่าที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของข้อมูลต่าง ๆ จากค่าเฉลี่ย มีค่ามากขึ้นเมื่อ

ข้อมูลกระจายตัวมากและมีค่าน้อยลงเมื่อข้อมูลกระจายตัวน้อย Range (ช่วงของข้อมูล): ความต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดในชุดข้อมูล Percentiles (เปอร์เซ็นไทล์): ค่าที่แบ่งชุดข้อมูลเป็นส่วนร้อยละต่าง ๆ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ที่กำหนด

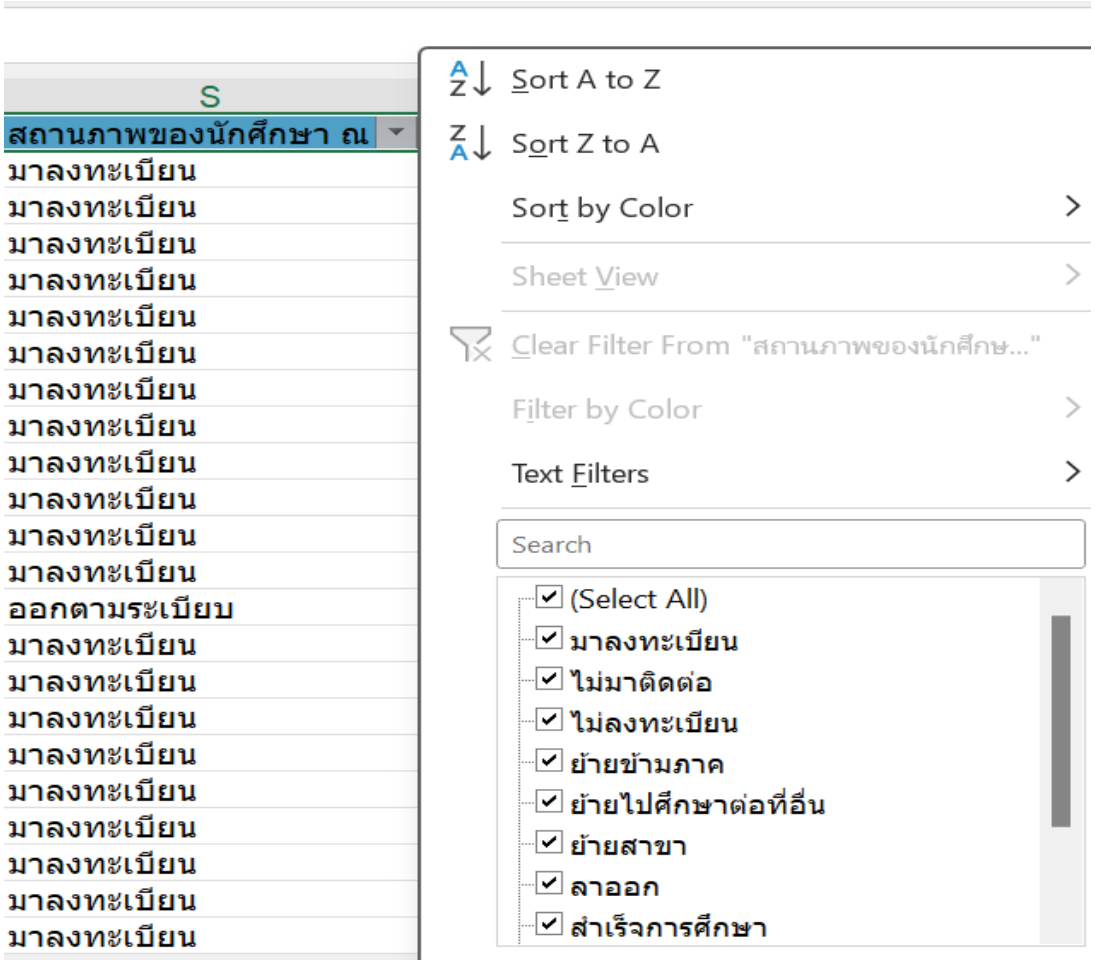


ภาพที่ 3-11 ภาพแสดงค่าทางสถิติ และพารามิเตอร์ที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูล

ภาพแสดง Box Plot แสดงการกระจายของข้อมูล ชุดข้อมูลแบบสรุป การกระจายของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การกระจายตัวของข้อมูลแบบครอบคลุม

การแปลงข้อมูล (Data Transformation) การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เนื่องจากการนำข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลอื่นอาจจะมีความผิดพลาดในการนำข้อมูลออกมา ข้อมูล ข้อมูลอาจจะสูญหายไปการแปลงข้อมูลมีประโยชน์หลายประการ และส่งผลทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล

มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ข้อดีของการทำการแปลงข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่ผ่านการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมทำให้คุณภาพข้อมูลสูงขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของเครื่องสูงขึ้น ถูกต้องมากขึ้น และทำให้การแปลผลการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 3-12 ภาพแสดงค่า Class ทั้งหมดของข้อมูล

จากภาพอธิบาย Class distribution หมายถึง การแสดงความถี่หรือการกระจายตัวของข้อมูลในแต่ละคลาสหรือกลุ่มของข้อมูลในชุดข้อมูล ซึ่งบ่งบอกถึงจำนวนข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคลาส หรือกลุ่ม เมื่อเราสนใจเรื่องการจำแนกประเภทหรือการทำนายข้อมูล การทราบ Class distribution จะช่วยให้เราเข้าใจถึงความสมดุลของข้อมูลในแต่ละกลุ่มและเป็นข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์และการตัดสินใจด้าน Machine Learning

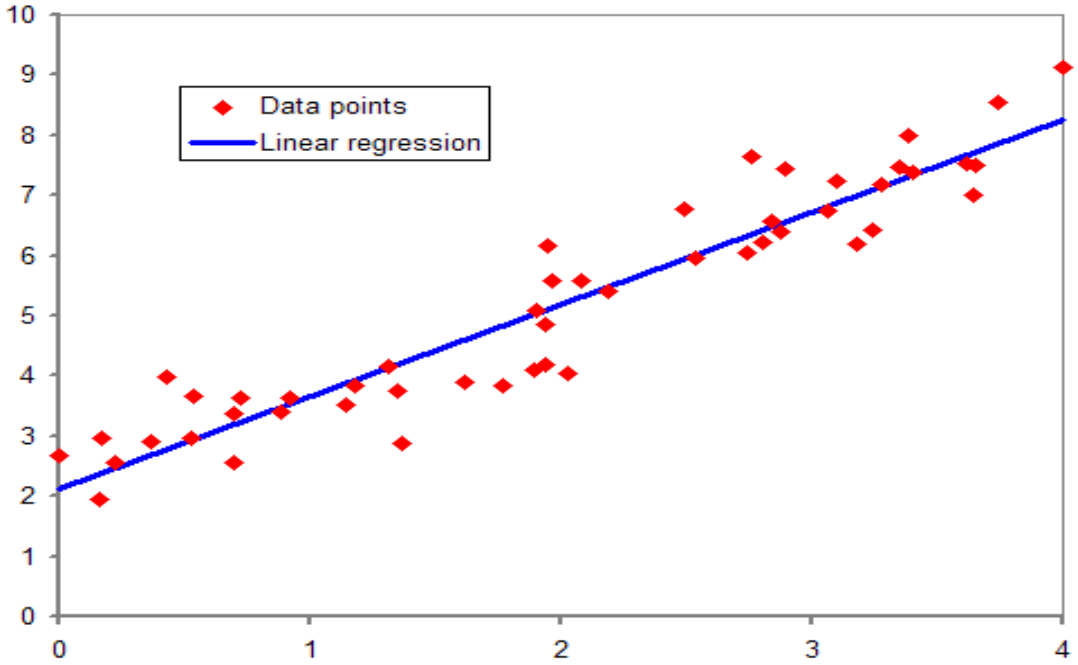
ในการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การวิเคราะห์การถดถอยเป็นชุดของกระบวนการทางสถิติสำหรับการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (มักเรียกว่าตัวแปร 'ผลลัพธ์' หรือ 'การตอบสนอง' หรือ 'ป้ายกำกับ' ในสำนวนการเรียนรู้ของเครื่อง) และตัวแปรอิสระหนึ่งหรือหลายตัว (มักเรียกว่า 'ตัวทำนาย', 'ตัวแปรร่วม', 'ตัวแปรอธิบาย' หรือ 'คุณสมบัติ') รูปแบบการวิเคราะห์การ

ถดถอยที่ใช้กันทั่วไปที่สุดคือการถดถอยเชิงเส้น โดยจะค้นหาเส้นตรง (หรือชุดค่าผสมเชิงเส้นที่ซับซ้อนกว่า) ที่เหมาะกับข้อมูลมากที่สุดตามเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์เฉพาะ ตัวอย่างเช่น วิธีการกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดาจะคำนวณเส้นเฉพาะ (หรือไฮเปอร์เพลน) ซึ่งจะลดผลรวมของความแตกต่างกำลังสองระหว่างข้อมูลจริงกับเส้นนั้น (หรือไฮเปอร์เพลน) ให้เหลือน้อยที่สุด ด้วยเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจง (ดูการถดถอยเชิงเส้น) วิธีนี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถประมาณค่าความคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (หรือค่าเฉลี่ยประชากร) ของตัวแปรตามเมื่อตัวแปรอิสระรับชุดค่าที่กำหนด รูปแบบการถดถอยที่ใช้กันทั่วไปน้อยกว่าใช้ขั้นตอนที่แตกต่างกันเล็กน้อยในการประมาณค่าพารามิเตอร์ตำแหน่งทางเลือก (เช่น การถดถอยเชิงควอนไทล์หรือการวิเคราะห์เงื่อนไขที่จำเป็น [1]) หรือประมาณค่าความคาดหวังแบบมีเงื่อนไขในการรวบรวมแบบจำลองที่ไม่ใช่เชิงเส้นที่กว้างขึ้น (เช่น การถดถอยแบบไม่อิงพารามิเตอร์)

การวิเคราะห์การถดถอยใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในเชิงแนวคิดเป็นหลัก ประการแรก การวิเคราะห์การถดถอยถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำนายและการพยากรณ์ ซึ่งการใช้งานมีการทับซ้อนกันอย่างมากกับสาขาการเรียนรู้ของเครื่อง ประการที่สอง ในบางสถานการณ์ การวิเคราะห์การถดถอยสามารถใช้เพื่ออนุมานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ที่สำคัญ การถดถอยด้วยตัวมันเองจะเปิดเผยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและชุดของตัวแปรอิสระในชุดข้อมูลคงที่เท่านั้น หากต้องการใช้การถดถอยในการทำนายหรืออนุมานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ตามลำดับ นักวิจัยจะต้องให้เหตุผลอย่างรอบคอบว่าเหตุใดความสัมพันธ์ที่มีอยู่จึงมีอำนาจในการทำนายสำหรับบริบทใหม่ หรือเหตุใดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวจึงมีการตีความเชิงสาเหตุ อย่างหลังมีความสำคัญอย่างยิ่งเมื่อนักวิจัยหวังว่าจะประเมินความสัมพันธ์เชิงสาเหตุโดยใช้

สมการ Multivariate linear regression

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X1 + \beta_2 X2 + ... + \beta_n Xn + \varepsilon$$



ภาพที่ 3-13 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

Matrix (Mathematics) เมทริกซ์ถูกใช้เพื่อแสดงแผนที่เชิงเส้นและอนุญาตการคำนวณที่ชัดเจนในพีชคณิตเชิงเส้น ดังนั้น การศึกษาเมทริกซ์จึงเป็นส่วนสำคัญของพีชคณิตเชิงเส้น และคุณสมบัติและการดำเนินการส่วนใหญ่ของพีชคณิตเชิงเส้นเชิงนามธรรมสามารถแสดงออกมาในรูปของเมทริกซ์ได้ ตัวอย่างเช่น การคูณเมทริกซ์แสดงถึงองค์ประกอบของแผนที่เชิงเส้น

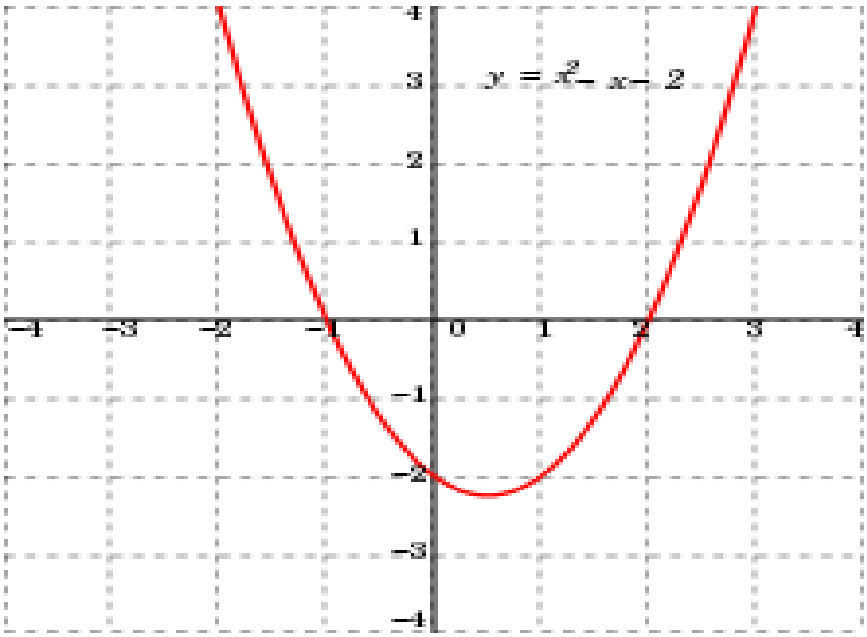
$$\begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ \vdots \\ m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} 1 & 2 & \cdots & n \end{array} \\ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

ภาพที่ 3-14 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

Matrix (Mathematics) เมทริกซ์ขนาด m × n: แถว m อยู่ในแนวนอน และคอลัมน์ n อยู่ในแนวตั้ง แต่ละองค์ประกอบของเมทริกซ์มักแสดงด้วยตัวแปรที่มีตัวห้อยสองตัว ตัวอย่างเช่น a2,1 แทนองค์ประกอบที่แถวที่สองและคอลัมน์แรกของเมทริกซ์

ภาพที่ 3-15 ภาพแสดงค่า Correlation การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

จากภาพ แสดงค่า Correlation data การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าข้อมูลในชุดข้อมูล เพื่อวัดความสัมพันธ์ว่ามีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงพร้อมกันหรือไม่ ค่าที่ได้จากการคำนวณ Correlation จะอยู่ในช่วงระหว่าง -1 ถึง 1: ค่า Correlation บวก (+1) แสดงถึงความสัมพันธ์ที่เชิงบวกอย่างสมบูรณ์ระหว่างตัวแปร หรือหากมีการเพิ่มขึ้นในค่าของตัวแปรหนึ่ง ค่าของตัวแปรอีกตัวก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย ค่า Correlation ลบ (-1) แสดงถึงความสัมพันธ์ที่เชิงลบอย่างสมบูรณ์ระหว่างตัวแปร หรือหากมีการเพิ่มขึ้นในค่าของตัวแปรหนึ่ง ค่าของตัวแปรอีกตัวก็จะมีแนวโน้มลดลงด้วย ค่า Correlation เข้าใกล้ 0 แสดงถึงความสัมพันธ์ที่อ่อนหรือไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรทั้งสอง ในการวิเคราะห์แนวโน้ม การทำนาย หรือการเลือกตัวแปรที่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงผลลัพธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนดังภาพ ซึ่งจากสมการการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยพยากรณ์สามารถสรุปค่าน้ำหนักได้ตามตาราง



ภาพที่ 3-16 ภาพแสดง IIndependent variable

จากภาพ แสดงแคลคูลัสตัวแปรเดี่ยว โดยทั่วไปฟังก์ชันจะแสดงกราฟด้วยแกนนอนที่แสดงถึงตัวแปรอิสระ และแกนตั้งที่แสดงถึงตัวแปรตาม ในฟังก์ชันนี้ y คือตัวแปรตามและ x คือตัวแปรอิสระ สมการ Multiple Linear Regression เป็นสมการทางสถิติที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม (Dependent Variable) จากตัวแปรอิสระหลายตัว (Independent Variables) โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่มีผลต่อมัน สมการนี้มักจะใช้ในการวิเคราะห์และทำนายผลในหลาย ๆ งาน เช่น การทำนายราคาของบ้านโดยใช้ตัวแปรเช่น พื้นที่ของบ้าน จำนวนห้องนอน และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ หรือการทำนายผลผลิตของพืชโดยใช้ตัวแปรเช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และปุ๋ยที่ใช้ในการเลี้ยงพืช สมการ Multiple Linear Regression

ตารางที่ 3-5 แสดงความสัมพันธ์ที่กันระหว่างตัวแปรต่อปัจจัยการคงอยู่

Factor	Weight value
GPA	17.20
Previous Major_encoded	11.21
Major_encoded	6.71
Year_encoded	6.52
Father Job_encoded	5.49
Siblings studying	5.06
Siblings	4.87

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

Factor	Weight value
Mother Job_encoded	4.74
Status Mother-Father_encoded	4.67
Std Job_encoded	4.64
Scholarship_encoded	4.20
Parent Salary_encoded	4.20
Father Salary_encoded	3.74
Mother Salary_encoded	3.74
Course_encoded	2.64
Sex_encoded	2.58
Std Salary_encoded	2.54
educational background_encoded	1.69
Father Status_encoded	1.36
Program_encoded	1.19
Mother Status_encoded	1.00
Faculty_encoded	0.00

จากตารางแสดงการวิเคราะห์แนวโน้ม การทำนาย หรือการเลือกตัวแปรที่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพแสดงผลลัพธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียน

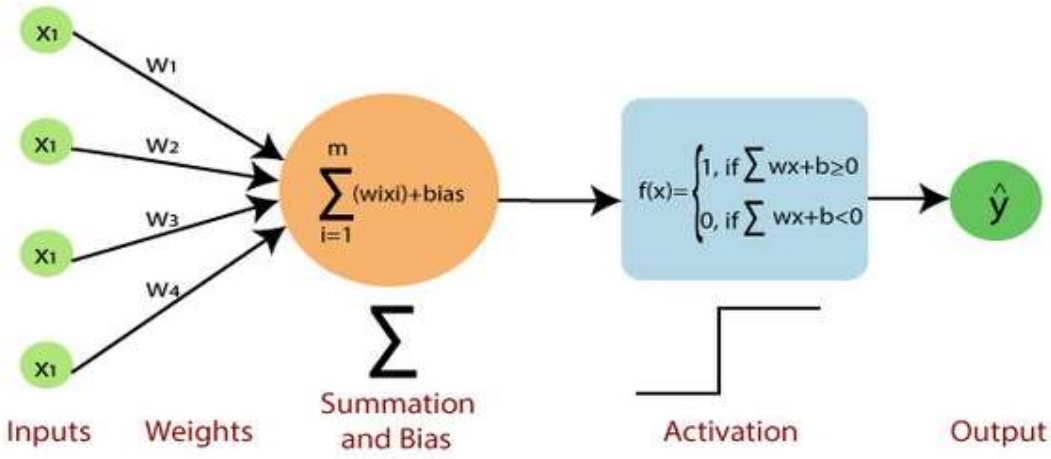
3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

หลักการทำงานของ Machine Learning และ Artificial Intelligence Model Selection ML/AI Model Selection หมายถึง กระบวนการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการแก้ปัญหาหรือการทำนายข้อมูลในงาน Machine Learning หรือ Artificial Intelligence (AI) โดยพิจารณาจากลักษณะของข้อมูล ลักษณะของปัญหา และความเหมาะสมของแต่ละแบบจำลองกับข้อมูลที่มีอยู่ การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากมีผลต่อประสิทธิภาพและความสามารถในการทำนายหรือแก้ไขปัญหาของระบบ บางครั้งการเลือกแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมสามารถทำให้ผลลัพธ์ไม่แม่นยำ หรือไม่เสถียร ในการเลือกแบบจำลอง ML/AI มักจะพิจารณาดังนี้: ลักษณะของข้อมูล: หากข้อมูลมีลักษณะเป็นตัวเลขแบบต่อเนื่องหรือแบบไม่ต่อเนื่อง การเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมจะต่างกัน เช่น การใช้ Linear Regression สำหรับข้อมูลต่อเนื่องหรือใช้ Decision Tree สำหรับข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง จำนวนข้อมูล: แบบจำลองบางแบบอาจต้องการจำนวนข้อมูลมากเพื่อให้ทำงานอย่างเหมาะสม ในขณะที่แบบจำลองบางแบบสามารถทำงานได้ดีแม้

จะมีข้อมูลน้อย เช่น Random Forest ที่มีความยืดหยุ่นในการใช้ข้อมูล ความซับซ้อนของโครงสร้างและการเรียนรู้: บางแบบจำลองมีโครงสร้างที่ซับซ้อนและการเรียนรู้ที่ซับซ้อน เช่น Neural Networks ในขณะที่บางแบบจำลองมีโครงสร้างและการเรียนรู้ที่เรียบง่าย เช่น Naive Bayes ความเร็วในการฝึกและการใช้งาน: บางแบบจำลองมีความซับซ้อนและการฝึกที่ใช้เวลานาน ในขณะที่บางแบบจำลองมีความเร็วในการฝึกและใช้งานสูง เช่น Logistic Regression ประสิทธิภาพและประสิทธิผล: การเลือกแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำนายหรือแก้ไขปัญหาโดยอ้างอิงจากผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบและการประเมิน ตัวอย่างของการเลือกแบบจำลอง ML/AI ได้แก่ Decision Trees, Random Forests, Support Vector Machines (SVM), Neural Networks, Naive Bayes, k-Nearest Neighbors (k-NN)

โดยใช้องค์ประกอบชุดข้อมูล ข้อมูลนักศึกษา : รหัสนักศึกษา 61 – 64 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,973 ตัวอย่าง เพื่อมาเปรียบเทียบหาโมเดลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการสร้างแบบจำลองโมเดลมีจำนวน 5 เทคนิค Logistic Regression, Random forest, Naive Bayes, Gradient Boosted Treesและ Deep Learning

หลักการสร้างแบบจำลองแสดงดังภาพ



ภาพที่ 3-17 ภาพกระบวนการสร้างแบบพยากรณ์ ของ ML\AI

จากภาพ Activation function เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของโมเดล โดยใช้สำหรับเพิ่มความยืดหยุ่นและปรับปรุงความสามารถในการคัดกรองข้อมูลที่จำเป็นสำหรับแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และช่วยในการแยกแยะและหาความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างข้อมูลของปัญหาที่เรากำลังจะแก้ไข Activation Function รับค่า input จากโหนดก่อนหน้า (หรือเชื่อมต่อเข้ากับโหนดปัจจุบัน) และคำนวณเป็น output ที่ส่งออก ซึ่งอาจเป็นค่าที่ถูกแปรผัน เช่น ค่าที่ทำให้เป็นค่าบวกหรือค่าลบ โดย output จะ

ถูกส่งไปยังโหนดถัดไปในโครงข่าย หรือถ้าเป็น Output Layer จะถูกใช้ในการประมวลผลต่อไป นอกจากนี้ Activation Function ยังมีบทบาทสำคัญในการทำให้โมเดลเรียนรู้ได้ดีขึ้น และช่วยในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับโจทย์ต่าง ๆ ตัวอย่างของ Activation Function ที่มักจะใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่:การวิเคราะห์คลัสเตอร์หรือการจัดกลุ่มเป็นงานในการจัดกลุ่มชุดของวัตถุในลักษณะที่วัตถุในกลุ่มเดียวกัน (เรียกว่าคลัสเตอร์) มีความคล้ายคลึงกันมากกว่า (ในความหมายเฉพาะบางประการที่กำหนดโดยนักวิเคราะห์) ซึ่งกันและกันมากกว่าวัตถุที่อยู่ในกลุ่มอื่น (กระจุก). เป็นงานหลักของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและเป็นเทคนิคทั่วไปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ในหลายสาขา ได้แก่ การจดจำรูปแบบ การวิเคราะห์ภาพ การดึงข้อมูล ชีวสารสนเทศศาสตร์ การบีบอัดข้อมูล คอมพิวเตอร์กราฟิก และการเรียนรู้ของเครื่อง Activation function เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และความยืดหยุ่นของโมเดล โดยปกติแล้วฟังก์ชันนี้จะถูกใช้ในเลเยอร์ที่ไม่ใช่เลเยอร์นำเข้า (input layer) เพื่อให้โมเดลสามารถเรียนรู้หรือจำแนกแบบฝึกหัด (Training Data) ได้ดีขึ้น ฟังก์ชัน Activation ทำหน้าที่แปลงผลรวมของข้อมูลนำเข้าที่ได้รับจากเลเยอร์ก่อนหน้านั้นให้กลายเป็นเอาต์พุตของเลเยอร์ปัจจุบัน โดยมักจะใช้เพื่อเพิ่มความซับซ้อนและความหลากหลายในการประมวลผลของโมเดล

ตัวอย่างของ Activation Function ที่ได้รับความนิยมใน Neural Networks คือ Rectified Linear Unit (ReLU) ที่มักจะใช้ในเลเยอร์ที่ไม่ใช่เลเยอร์สุดท้ายเนื่องจาก ReLU สามารถลดปัญหา Gradient Vanishing ที่เกิดขึ้นในการใช้ฟังก์ชัน Sigmoid หรือ Tanh ได้ดี รูปแบบของ ReLU คือ:

สมการฟังก์ชัน Sigmoid แบบ Tanh

$$f_{(x)} = \max(0, x)$$

หรือในรูปแบบอื่น ๆ ที่มีการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ สำหรับฟังก์ชัน Sigmoid ที่มักใช้ในเลเยอร์สุดท้ายเพื่อให้ผลลัพธ์อยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 โดยมีสมการเป็น:

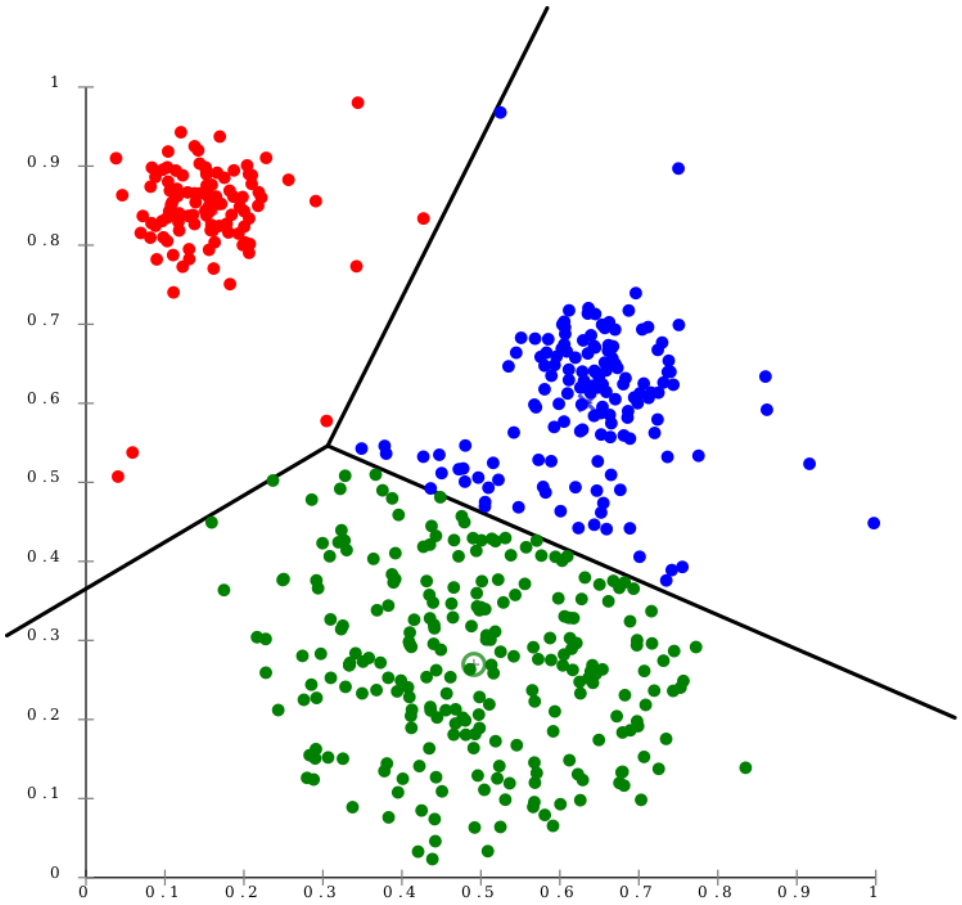
สมการฟังก์ชัน Sigmoid แบบ ReLU

$$f_{(x)} = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

เมื่อ x คือผลรวมของข้อมูลนำเข้าจากเลเยอร์ก่อนหน้า ตัวอย่างการใช้ Activation function ในโครงข่ายประสาทเทียม:

```python
import numpy as np

def sigmoid(x):
    return 1 / (1 + np.exp(-x))

def relu(x):
    return np.maximum(0, x)

# กำหนดข้อมูลนำเข้า
input_data = np.array([0.5, 1.2, -0.3, -1.5])

# คำนวณผลรวมของข้อมูลนำเข้า
linear_output = np.sum(input_data)

# ใช้ Activation function (Sigmoid)
output_sigmoid = sigmoid(linear_output)

# ใช้ Activation function (ReLU)
output_relu = relu(linear_output)

print("Output using Sigmoid:", output_sigmoid)
print("Output using ReLU:", output_relu)
```

ในตัวอย่างนี้เราใช้ข้อมูลนำเข้าและผลรวมของข้อมูลนำเข้าเพื่อแสดงการใช้ Activation Function Sigmoid และ ReLU ในการคำนวณผลลัพธ์ของเลเยอร์ปัจจุบัน



ภาพที่ 3-18 ภาพกระบวนการสร้างแบบพยากรณ์ ของ MLAI โดยแบ่งคลาสตามแบบเฉลยการคงอยู่ของนักศึกษาได้

การวิเคราะห์คลัสเตอร์หมายถึงกลุ่มอัลกอริธึมและงานมากกว่าอัลกอริธึมเฉพาะตัวเดียว สามารถทำได้โดยใช้อัลกอริธึมต่าง ๆ ที่แตกต่างกันอย่างมากในความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ประกอบขึ้นเป็นคลัสเตอร์ และวิธีการค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดยอดนิยมเกี่ยวกับคลัสเตอร์ ได้แก่ กลุ่มที่มีระยะห่างระหว่างสมาชิกของคลัสเตอร์น้อย พื้นที่หนาแน่นของพื้นที่ข้อมูล ช่วงเวลา หรือการแจกแจงทางสถิติโดยเฉพาะ การจัดกลุ่มจึงสามารถกำหนดเป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดแบบหลายวัตถุประสงค์ได้ การตั้งค่าอัลกอริธึมการจัดกลุ่มและพารามิเตอร์ที่เหมาะสม (รวมถึงพารามิเตอร์ เช่น ฟังก์ชันระยะทางที่จะใช้ เกณฑ์ความหนาแน่น หรือจำนวนคลัสเตอร์ที่คาดหวัง) ขึ้นอยู่กับชุดข้อมูลแต่ละชุดและวัตถุประสงค์ในการใช้ผลลัพธ์ การวิเคราะห์คลัสเตอร์ไม่ใช่งานอัตโนมัติ แต่เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ซ้ำ ๆ หรือการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงโต้ตอบหลายวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับ

การทดลองและความล้มเหลว มักจำเป็นต้องแก้ไขพารามิเตอร์การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้าและแบบจำลองจนกว่าผลลัพธ์จะบรรลุคุณสมบัติที่ต้องการ

Confusion Matrix ในด้านการเรียนรู้ของเครื่องจักรและโดยเฉพาะปัญหาของการจำแนกทางสถิติ เมทริกซ์ความสับสนหรือที่เรียกว่าเมทริกซ์ข้อผิดพลาด [1] เป็นโครงร่างตารางเฉพาะที่ช่วยให้เห็นภาพประสิทธิภาพของอัลกอริทึม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน ในการเรียนรู้แบบไม่มีผู้ดูแล มักเรียกว่าเมทริกซ์ที่ตรงกัน แต่ละแถวของเมทริกซ์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสจริง ในขณะที่แต่ละคอลัมน์แสดงถึงอินสแตนซ์ในคลาสที่คาดการณ์ไว้ หรือในทางกลับกัน พบทั้งสองรูปแบบในวรรณกรรม[2] ชื่อนี้มีต้นกำเนิดมาจากข้อเท็จจริงที่ว่ามันทำให้ง่ายต่อการดูว่าระบบกำลังสร้างความสับสนให้กับสองคลาสหรือไม่ (เช่น โดยทั่วไปจะติดฉลากผิดประเภทหนึ่งกัน) เป็นตารางฉุกเฉินชนิดพิเศษที่มีสองมิติ ("จริง" และ "คาดการณ์") และชุด "คลาส" ที่เหมือนกันในทั้งสองมิติ (แต่ละมิติและคลาสรวมกันเป็นตัวแปรในตารางฉุกเฉิน)

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอผลการทดลองสร้างแบบจำลองด้วยการวัดประเมินประสิทธิภาพของแบบพยากรณ์ ดังนี้ accuracy, recall, precision, และค่า F1 score metrics โดยใช้หลักการของ confusion matrix

ตารางที่ 3-6 แสดง Confusion Matrix

		Predicted condition	
	Total population = P + N	**Positive (PP)**	**Negative (PN)**
Actual condition	**Positive (P)**	**True positive (TP)**	**False negative (FN)**
	Negative (N)	**False positive (FP)**	**True negative (TN)**

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

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\Sigma_{i=1}^{n}(Y_i - Y_i)^2}$$

ในการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ ตารางความสับสน (บางครั้งเรียกว่าเมทริกซ์ความสับสน) คือตารางที่มีสองแถวและสองคอลัมน์ที่รายงานจำนวนผลบวกจริง ผลลบลวง ผลบวกลวง และผลลบ

จริง ซึ่งช่วยให้วิเคราะห์ได้ละเอียดกว่าการสังเกตสัดส่วนของการจำแนกประเภทที่ถูกต้อง (ความแม่นยำ) ความแม่นยำจะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ทำให้เข้าใจผิดหากชุดข้อมูลไม่สมดุล นั่นคือเมื่อจำนวนการสังเกตในระดับที่แตกต่างกันแตกต่างกันมาก

ตารางที่ 3-7 ภาพผลลัพธ์ประสิทธิภาพของแบบจำลอง

Evaluation Measure	**Classification Methods**									
Classifiers type	DT	ANN	NB	DT	ANN	NB	DT	ANN	NB	DT
Accuracy	86.8	79.1	67.7	75.6	78.9	67.2	86.95	79.1	72.2	86.95
Recall	86.8	79.2	67.7	75.6	79.0	67.3	86.95	79.2	72.3	86.95
Precision	86.0	79.1	67.5	75.7	78.9	67.1	86.96	79.1	72.4	86.96
F-Measure	86.9	79.1	67.1	75.6	78.9	66.7	86.95	79.1	71.8	86.91

ผลลัพธ์ประสิทธิภาพของแบบจำลองวัดประสิทธิภาพของโมเดลด้วยค่าความแม่นยำ Accuracy ,Precision, Recall และ RMSE แบ่งข้อมูลเป็นชุดการฝึกอบรม 70% และชุดข้อมูลทดสอบ 30% จากผลการทดลองพบว่า โมเดล DT ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดโดยมีค่าความแม่นยำ Accuracy 86.95% และมีค่า Classification Error 13.05% แสดงถึงความแม่นยำของการพยากรณ์ในระดับสูงสามารถนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันต่อไป

จากการทดลองงานวิจัยได้นำเสนอ แบบจำลองสำหรับใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษา สามารถนำแบบจำลองใช้เพื่อการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ผลลัพธ์แบบพยากรณ์ด้วย the Decision Tree Entropy function

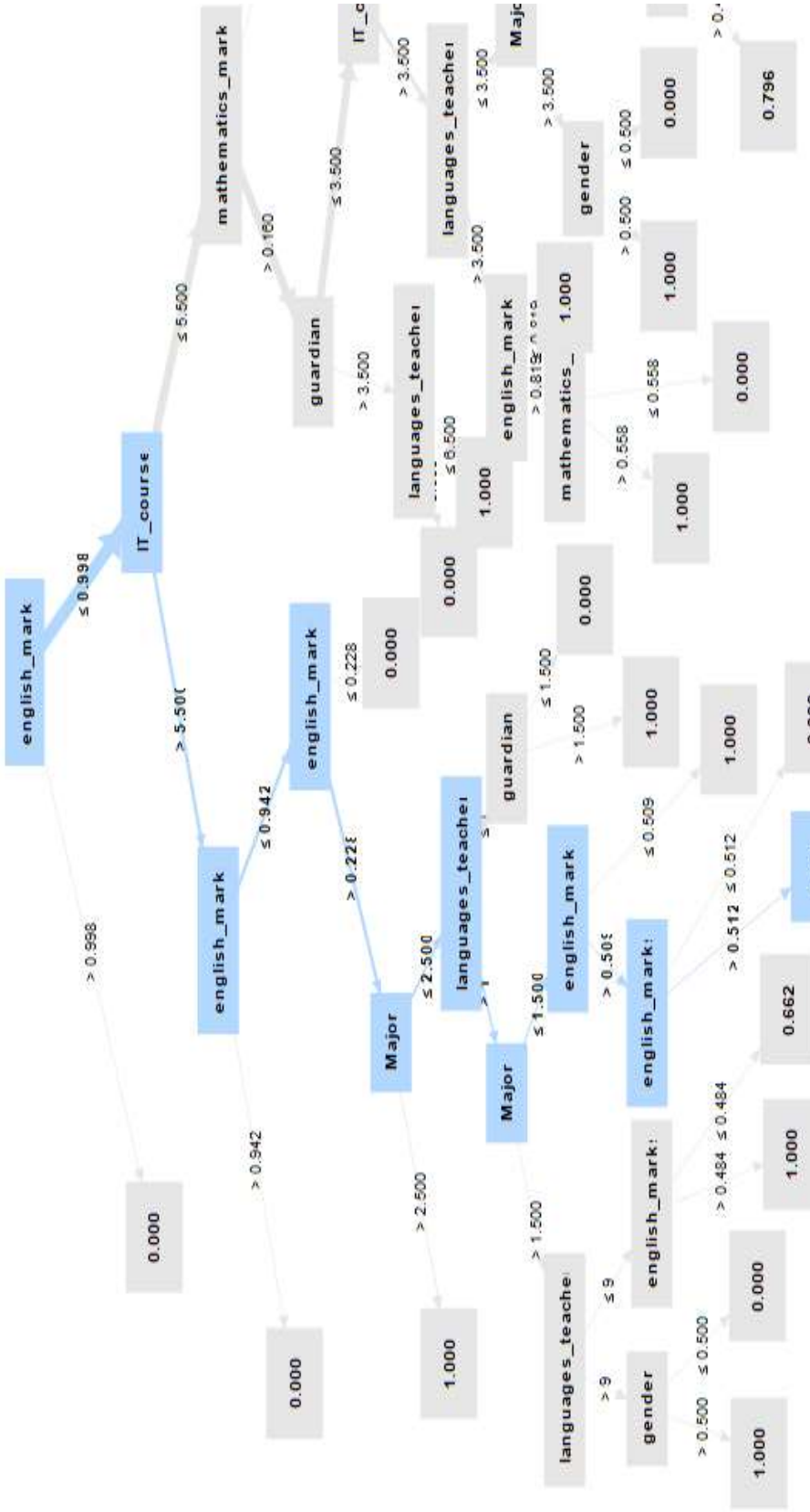
English marks > 0.998: 0.000 {count=10}
English marks ≤ 0.998
| IT course > 5.500
| | English marks > 0.942: 0.000 {count=11}
| | English marks ≤ 0.942
| | | English marks > 0.228
| | | | Major > 2.500: 1.000 {count=357}
| | | | Major ≤ 2.500
| | | | | languages teacher > 1
| | | | | | Major > 1.500
| | | | | | | languages teacher > 9
| | | | | | | | gender > 0.500: 1.000 {count=10}

| | | | | | | | gender ≤ 0.500: 0.000 {count=11}
| | | | | | | languages teacher ≤ 9
| | | | | | | | English marks > 0.484: 1.000 {count=98}
| | | | | | | | English marks ≤ 0.484: 0.662 {count=65}
| | | | | | Major ≤ 1.500
| | | | | | | English marks > 0.509
| | | | | | | | English marks > 0.512: 0.926 {count=283}
| | | | | | | | English marks ≤ 0.512: 0.000 {count=10}
| | | | | | | English marks ≤ 0.509: 1.000 {count=215}
| | | | | languages teacher ≤ 1
| | | | | | guardian > 1.500: 1.000 {count=42}
| | | | | | guardian ≤ 1.500: 0.000 {count=22}
| | | English marks ≤ 0.228: 0.000 {count=10}
| IT course ≤ 5.500
| | Mathematics marks > 0.160
| | | guardian > 3.500
| | | | languages teacher > 6.500: 0.000 {count=11}
| | | | Languages teacher ≤ 6.500: 1.000 {count=86}
| | | guardian ≤ 3.500
| | | | IT course > 3.500
| | | | | languages teacher > 3.500
| | | | | | English marks > 0.819
| | | | | | | mathematics marks > 0.558: 1.000 {count=96}

ผลลัพธ์แบบพยากรณ์ด้วย the Decision Tree Entropy function (ต่อ)

| | | | | | | mathematics marks ≤ 0.558: 0.000 {count=11}
| | | | | | English marks ≤ 0.819: 1.000 {count=748}
| | | | | languages teacher ≤ 3.500
| | | | | | Major > 3.500
| | | | | | | gender > 0.500: 1.000 {count=21}
| | | | | | | gender ≤ 0.500: 0.000 {count=11}
| | | | | | Major ≤ 3.500
| | | | | | | gender > 0.500
| | | | | | | | English marks > 0.489: 0.796 {count=108}
| | | | | | | | English marks ≤ 0.489: 1.000 {count=77}
| | | | | | | gender ≤ 0.500: 1.000 {count=163}

```
|  |  |  |  IT course ≤ 3.500: 1.000 {count=1482}
|  |  mathematics marks ≤ 0.160
|  |  |  mathematics marks > 0.154: 0.000 {count=11}
|  |  |  mathematics marks ≤ 0.154
|  |  |  |  Social = FALSE
|  |  |  |  |  gender > 0.500: 1.000 {count=11}
|  |  |  |  |  gender ≤ 0.500
|  |  |  |  |  |  languages teacher > 6: 0.000 {count=10}
|  |  |  |  |  |  languages teacher ≤ 6: 1.000 {count=11}
|  |  |  Social = TRUE: 1.000 {count=131}
```



ภาพที่ 3-19 แบบพยากรณ์ด้วย the Decision Tree Entropy function

จากภาพแสดง Entropy เป็นค่าที่ใช้ในการวัดความไม่แน่นอนในชุดข้อมูล หรือความสับสนในข้อมูล ซึ่งใช้ในการสร้าง Decision Tree ในการตัดสินใจว่าจะแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างไร สมการของ Entropy สำหรับตัวแบบที่มีสองคลาส (binary class) คือ

$$E = -p_1 \log_2(p_1) - p_2 \log_2(p_2)$$

โดยที่ 1 p1 และ p2 คือ ความน่าจะเป็นของคลาสที่หนึ่งและคลาสที่สองตามลำดับ ซึ่งมีค่ารวมของ Entropy มากที่สุดเมื่อความน่าจะเป็นของทั้งสองคลาสเท่ากัน และมีค่าน้อยที่สุดเมื่อมีความน่าจะเป็นของคลาสใดคลาสหนึ่งเท่ากับ 0 (หมายความว่าไม่มีความสับสน)

สำหรับตัวอย่างการคำนวณ Entropy ใน Decision Tree โดยใช้ Python สามารถทำได้ดังนี้

```python
import numpy as np

def entropy(p):
    return -p * np.log2(p)

# คำนวณ Entropy ของกลุ่มที่มีสองคลาส โดย p1 คือความน่าจะเป็นของคลาสที่หนึ่ง (0.3)
p1 = 0.3
p2 = 0.7
entropy_value = entropy(p1) + entropy(p2)
print("Entropy:", entropy_value)
```

ในตัวอย่างนี้เราคำนวณ Entropy สำหรับกลุ่มที่มีความน่าจะเป็นของคลาสต่าง ๆ ดังนี้ คลาสที่หนึ่ง 1 = 0.3 p1=0.3 และความน่าจะเป็นของคลาสที่สอง 2=0.7 p2=0.7 และแสดงผลลัพธ์ที่ได้ข้อมูลที่ให้มีสองคลาสดังนี้:

คลาสที่หนึ่ง (Class 1): มีความน่าจะเป็น 1 = 0.3 p1 = 0.3

คลาสที่สอง (Class 2): มีความน่าจะเป็น 2 = 0.7 p2 = 0.7 เราจะใช้สูตร Entropy เพื่อคำนวณค่า Entropy ของข้อมูลนี้

$$E = -p_1 \log_2(p_1) - p_2 \log_2(p_2)$$

แทนค่า p1 และ p2 ด้วยค่าที่กำหนด เราจะได้

$$E = -0.3 \log_2(0.3) - 0.7 \log_2(0.7)$$

หลังจากคำนวณ:

$$E = -0.3 \times (-1.736) - 0.7 \times (-0.514)$$
$$= 0.521 + 0.36 = 0.881$$

ดังนั้นค่า Entropy ของข้อมูลนี้ประมาณเท่ากับ 0.881 ซึ่งแสดงถึงความไม่แน่นอนหรือความสับสนในข้อมูล ยิ่งค่า Entropy มีค่ามาก แสดงว่ามีความไม่แน่นอนมากขึ้นและการแบ่งกลุ่มจะมีความซับซ้อนมากขึ้นด้วย เมื่อผู้วิจัยได้แบบพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด สามารถนไปพัฒนาสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาต่อไป

ตารางที่ 3-8 การทดสอบแบบพยากรณ์ในการทำนาย การคงอยู่ของนักศึกษา สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ ปี การศึกษา 2566 ผลลัพธ์แสดงดังตาราง

Order	Student ID	Target Value (Y)	Prediction Results
1	s00001	1	1
2	s00002	1	1
3	s00003	1	1
4	s00004	1	1
5	s00005	1	1
6	s00006	1	1
7	s00007	1	1
8	s00008	1	1
9	s00009	1	1
10	s00010	1	1
11	s00011	1	1
12	s00012	1	1
13	s00013	1	1
14	s00014	1	1
15	s00015	1	1
16	s00016	1	1
17	s00017	0	0
18	s00018	1	1
...	....	....	....
4143	s0413	1	1

จากตาราง พบว่าเมื่อนำแบบพยากรณ์ มาทดสอบประเมินค่าความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษานั้น มีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy Rate) เท่ากับ 88.7%

3.3 ระยะที่ 3 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.1 วัตถุประสงค์การวิจัย ระยะที่ 3 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.2 ออกแบบประเมินสถาปัตยกรรมระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่านได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3 ตัวแปรต้น คือ ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วย เทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

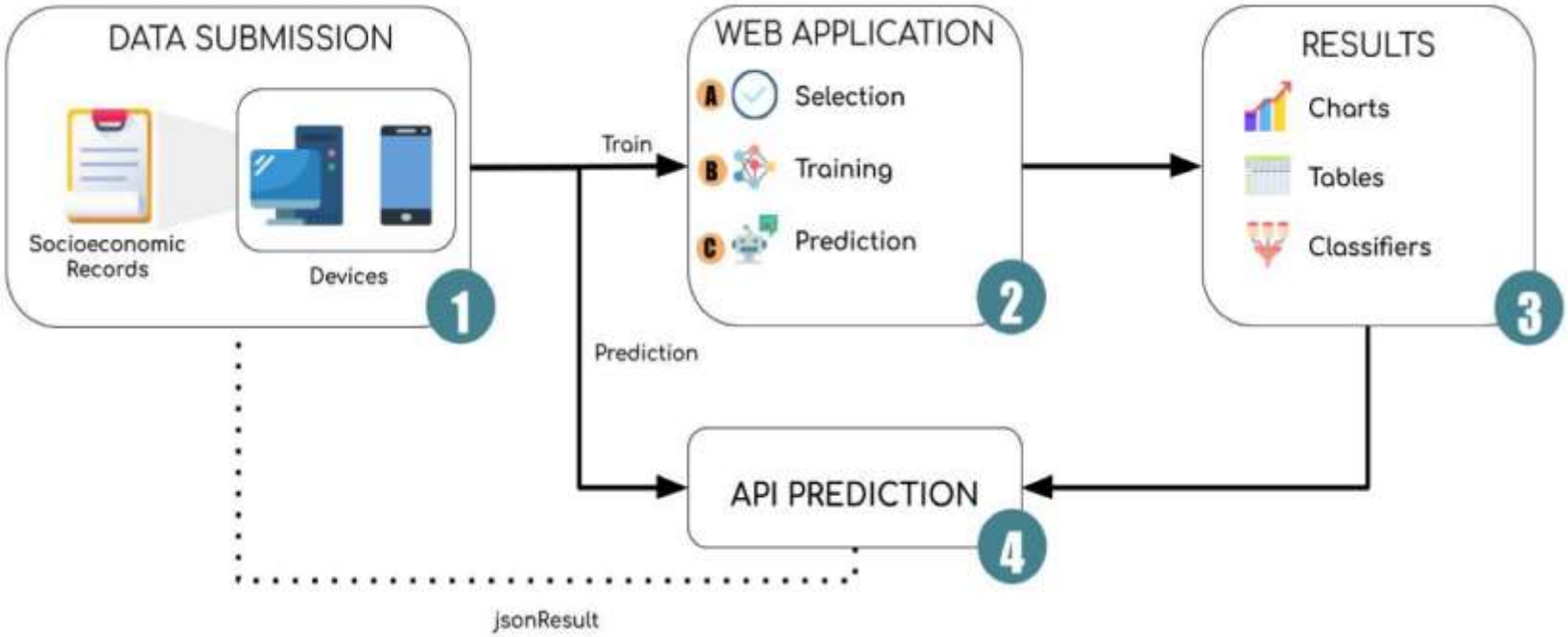
3.3.4 ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความเหมาะสมการออกแบบและพัฒนาระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 3

3.3.4.1 วิเคราะห์กระบวนการการของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.4.2 นำผลที่ได้จากระยะที่ 1 ได้แก่ ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ และระยะที่ 2 คือ ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.4.3 วิเคราะห์ออกแบบระบบตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 3-20 องค์ประกอบของการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา

จากภาพแสดง ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ Intelligent Advisory System using Artificial Intelligence for Student Retention เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยในการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในสถาบันการศึกษา ระบบนี้นำเทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำนายและประเมินสถานะและความเสี่ยงของนักศึกษาที่มีความน่าจะเป็นที่จะละเลยหรือถอนตัวจากการศึกษา ด้วยเป้าหมายที่จะช่วยให้สถาบันการศึกษาสามารถให้การสนับสนุนการคงอยู่ของนักศึกษา นำผลพยากรณ์มาออกแบบ AI เพื่อเชื่อมต่อไปยังส่วนที่จะพัฒนา

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ AI Chatbot การติดตั้งแชทบอตยังไม่ค่อยมีการพัฒนามีผู้นำมาใช้งานน้อย แต่แชทบอตมีความสะดวกสบายในการ ตอบคำถามให้แก่นักศึกษาการตั้งค่าให้โปรแกรมตอบแบบอัตโนมัติโดยใช้ keyword เช่น ถ้าเจอคำว่า “สวัสดี” ให้ตอบว่า“สวัสดีครับ ยินดีต้อนรับ”แต่นอกเหนือจากนี้ Chatbot ยังมีความสามารถในการทำอย่างอื่นได้อีกเยอะ และการตอบแชทอัตโนมัติถือเป็นแค่ 1 ในฟีเจอร์ของ chatbot แชทบอทมี character หรือสามารถตอบได้เหมือนมนุษย์ ข้อดีของ แชทบอต (Chat Bot) ออนไลน์ 24 ชม ลดขั้นตอนการตอบคำถาม ช่วยให้ข้อมูล นักศึกษาเป็นอย่างดี ประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย สามารถทำให้การโต้ตอบสมจริงอย่างเป็นธรรมชาติได้ สามารถโพสบทความได้เอง โดยปกติก่อนสร้าง chatbot เราจะต้องมีการดีไซน์คำแรกเตอร์ของ บอทตัวนั้น ๆ ระดับการมีส่วนรวมผู้ใช้งาน chatbot นั้น จะมีให้เห็นอยู่มากมายทั้งการบริการให้ข้อมูล ตอบคำถามผ่าน แพลตฟอร์ม โปรแกรมแชท เว็บไซต์ แอปพลิเคชันต่างๆ เช่น Voice Assistant App อย่าง Alexa หรือ Siri Facebook Messenger, WeChat, Line โดยแนวโน้มที่ Chat Bot นั้นจะเติบโตมีมากขึ้นเรื่อย ๆ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ AI Chatbot มักประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้:

การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis): การเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ นี่คือขั้นตอนที่จำเป็นที่สุดเพื่อเข้าใจว่า Chatbot จะต้องทำอะไรบ้าง และมีฟีเจอร์อะไรบ้าง เช่น การตอบคำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กร การสนทนาอารมณ์ของผู้ใช้เป็นต้น การออกแบบโมเดลและสถาปัตยกรรม (Model and Architecture Design): หลังจากเข้าใจความต้องการของผู้ใช้แล้ว จะต้องออกแบบโมเดลและสถาปัตยกรรมของ Chatbot โดยใช้เทคโนโลยี AI ที่เหมาะสม เช่น Natural Language Processing (NLP) และ Machine Learning (ML) ซึ่งรวมถึงการเลือกและปรับปรุงอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Algorithms) ให้เหมาะสมกับการใช้งาน การสร้างข้อมูลฝึก (Data Collection and Preprocessing): ต่อไปคือการสร้างและเตรียมข้อมูลฝึกที่ใช้ในการฝึกโมเดล Chatbot ซึ่งอาจรวมถึงการเก็บข้อมูลสนทนาจริง ๆ และการประมวลผลข้อมูลเพื่อเตรียมข้อมูลฝึกให้เหมาะสมสำหรับโมเดล การสร้างและการฝึกโมเดล (Model Training): ในขั้นตอนนี้ เราจะใช้ข้อมูลที่เตรียมไว้มาฝึกโมเดล Chatbot โดยใช้เทคโนโลยี Machine Learning หรือ Deep Learning เพื่อสร้างโมเดลที่สามารถเรียนรู้การสนทนาจากข้อมูลฝึก การทดสอบและประเมิน (Testing and Evaluation): หลังจากที่ได้โมเดล Chatbot จากขั้นตอนก่อนหน้าแล้ว เราจะทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของ Chatbot โดยใช้ชุดข้อมูลทดสอบที่เป็นอิสระ และวัดประสิทธิภาพด้วยเกณฑ์ที่กำหนด การปรับปรุงและการดูแลรักษา (Refinement and Maintenance): หลังจากการทดสอบและประเมินเสร็จสิ้น เราจะปรับปรุงและปรับแต่ง Chatbot ตามความต้องการ และดูแลรักษา Chatbot เพื่อให้มันทำงานได้อย่างเป็น

ประสบการณ์ที่ดีต่อผู้ใช้ตลอดเวลา ตัวอย่างของ Chatbot ที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนดังกล่าว ได้แก่ Chatbot บริการลูกค้าอัตโนมัติในเว็บไซต์ของบริษัท เช่น Chatbot ที่ช่วยในการตอบคำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการของบริษัท หรือ Chatbot ที่ใช้ในแอปพลิเคชันเพื่อให้คำแนะนำหรือข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้

การเก็บข้อมูลคำสอบถาม

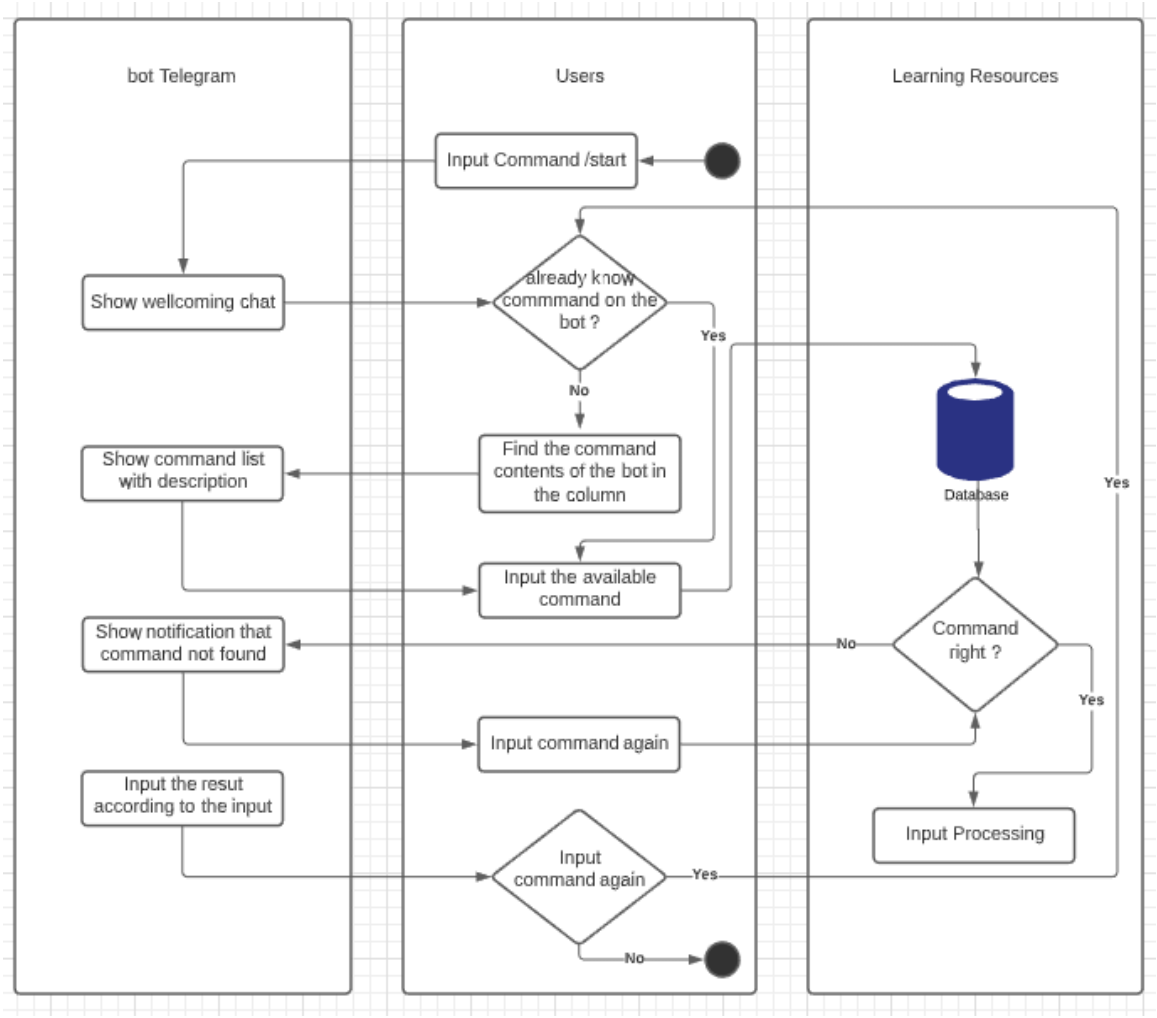
การที่จะได้มาซึ่งคีย์เวิร์ดแต่ละคำนั้นเราได้เก็บข้อมูลคำถามกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คนซึ่งเป็นนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามแบบทางเลือกได้ข้อมูลที่นำมาสังเคราะห์คำดังนี้

ตารางที่ 3-9 ตารางความถี่ข้อมูลคำถามการสังเคราะห์คำถาม

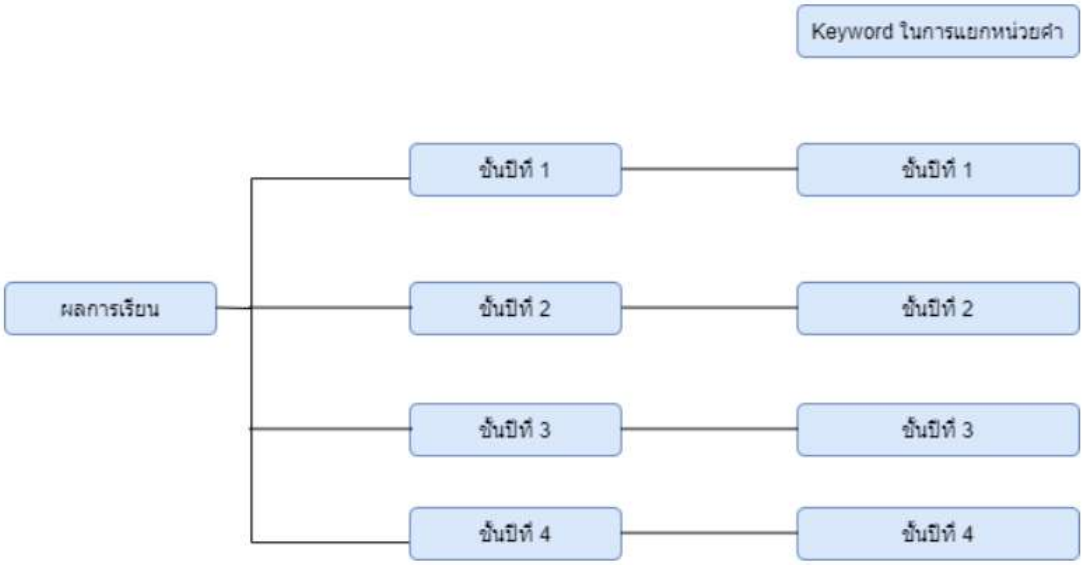
ลำดับที่	ข้อมูลคำถาม	ความถี่
1	รายชื่ออาจารย์	10
2	ติดต่ออาจารย์	5
3	อาจารย์	1
4	อาจารย์ทั้งหมด	4
5	เบอร์โทรอาจารย์	3
6	เบอร์อาจารย์	6
7	เบอร์ติดต่ออาจารย์	6
8	อีเมล์อาจารย์	3
9	E-mail อาจารย์	7
10	ผลคะแนน	4
11	ผลการเรียน	5
12	คะแนน	5
13	คะแนนทั้งหมด	6
14	เพจสาขา	4
15	เพจ Facebook	10

การพัฒนาไลน์แชตบอตได้ทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต่าง ๆ มาวิเคราะห์คำออกมา ผู้ดำเนินงานวิจัยได้ดำเนินตามลำดับขั้นตอนดังนี้

Flowchart ขั้นตอนการทำงานของ Line Chat Bot



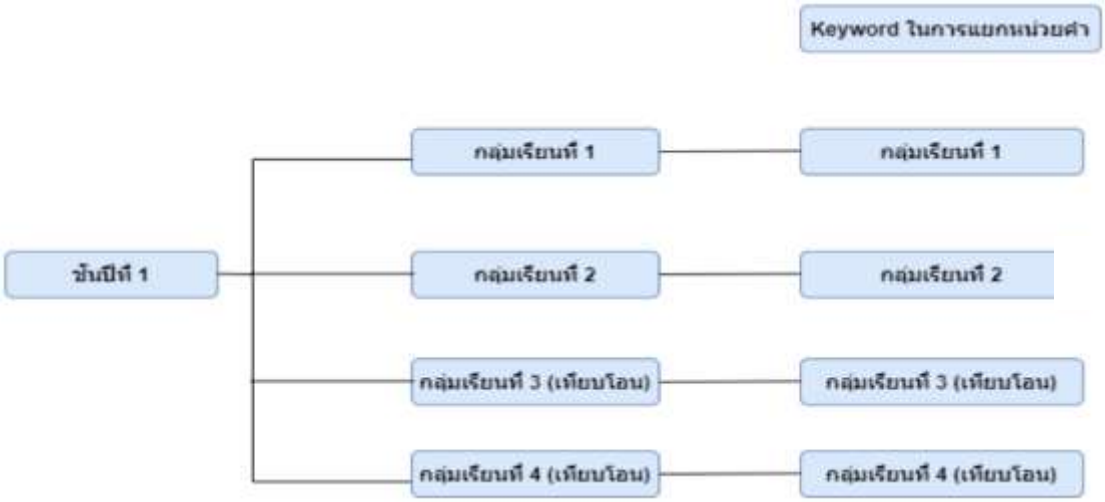
ภาพที่ 3-21 แสดงการทำงานของระบบ ITM Line Chat Bot



ภาพที่ 3-22 การสังเคราะห์คำ “ผลการเรียน”

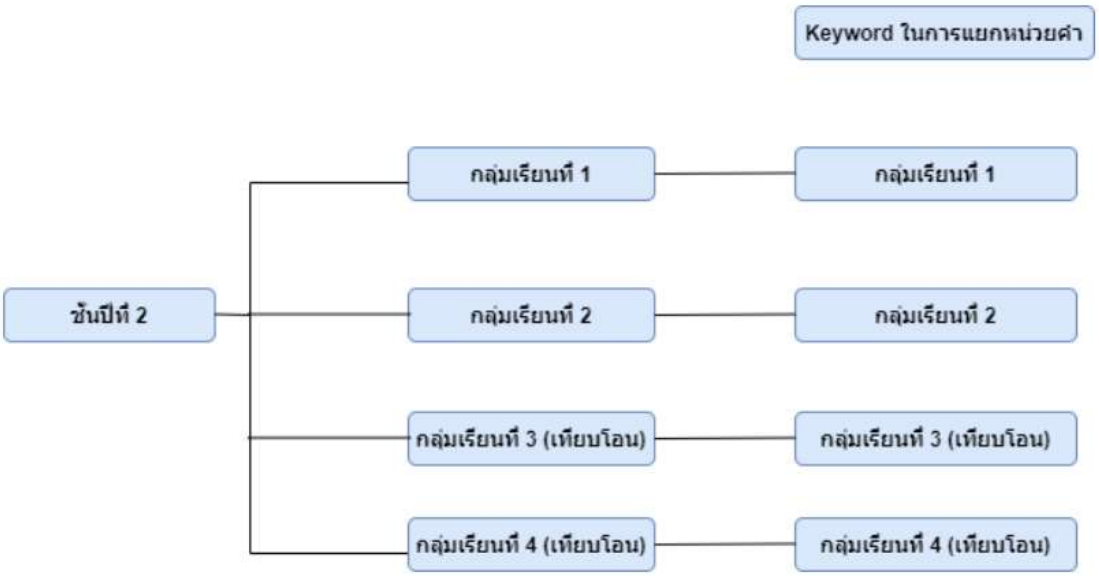
จากภาพหลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ผลการเรียน” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อ ใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไป ในที่นี้จะตอบมาเป็นแถบ Quick Reply 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกชั้นปีให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้น 1 ระบบอาจารย์ปรึกษาทำงานด้วยการสังเคราะห์คำ จากภาพที่ 3-21 หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ผลการเรียน” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อ ใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไป ในที่นี้จะตอบมาเป็นแถบ Quick

y 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกชั้นปีให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้น



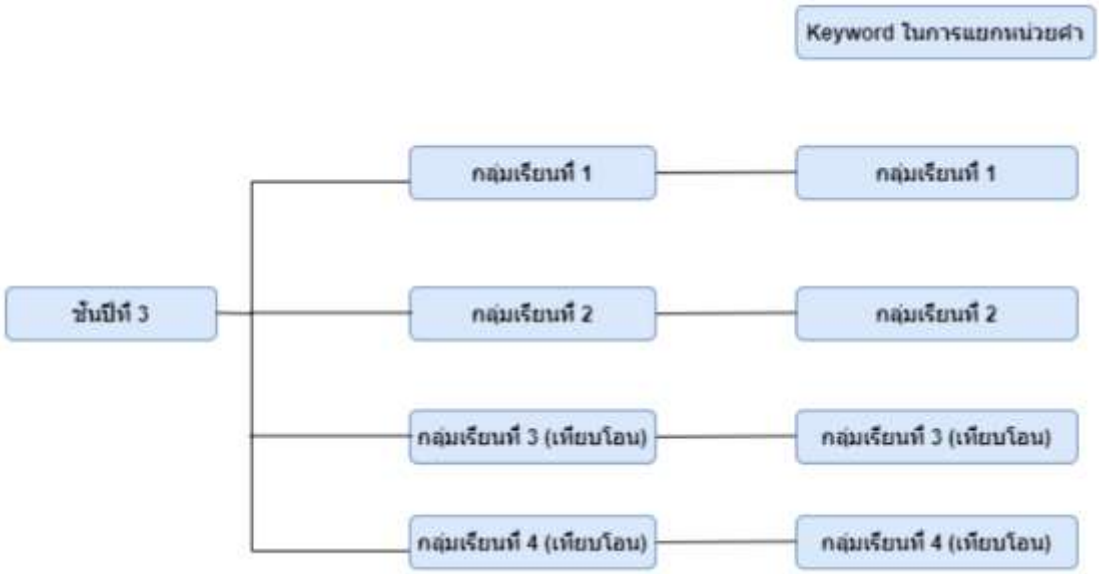
ภาพที่ 3-23 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 1”

จากภาพหลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ชั้นปีที่1” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อ ใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไป ในที่นี้จะตอบมาเป็นแถบ Quick Reply 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ



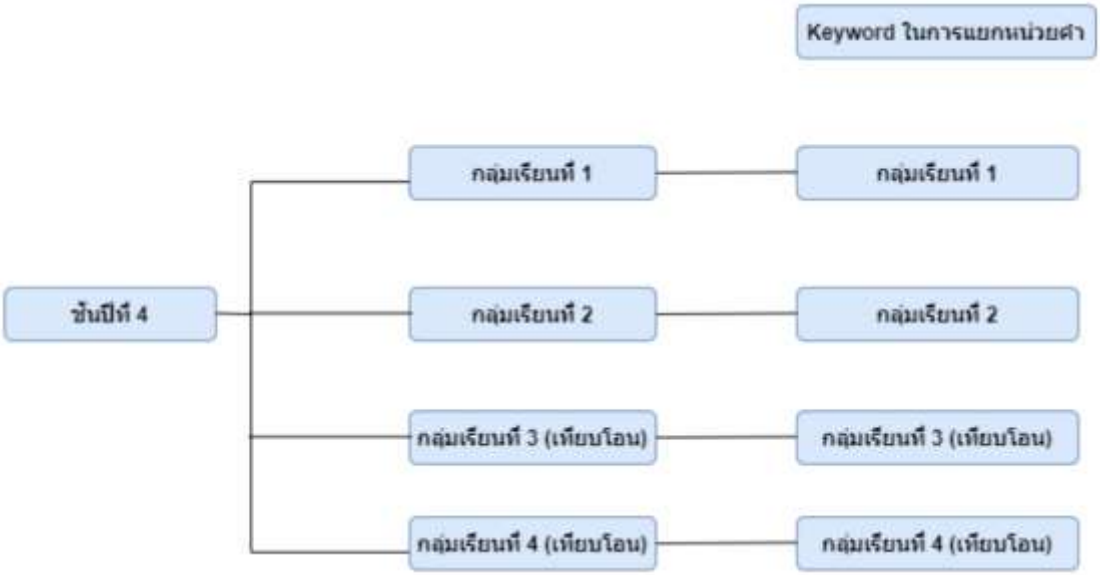
ภาพที่ 3-24 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 2”

จากภาพหลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ชั้นปีที่2” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไป ในที่นี้จะตอบมาเป็นแถบ Quick Reply 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้น



ภาพที่ 3-25 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 3”

จากภาพ หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ชั้นปีที่3” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไป ในที่นี้จะตอบมาเป็นแถบ Quick Reply 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้นดังภาพ

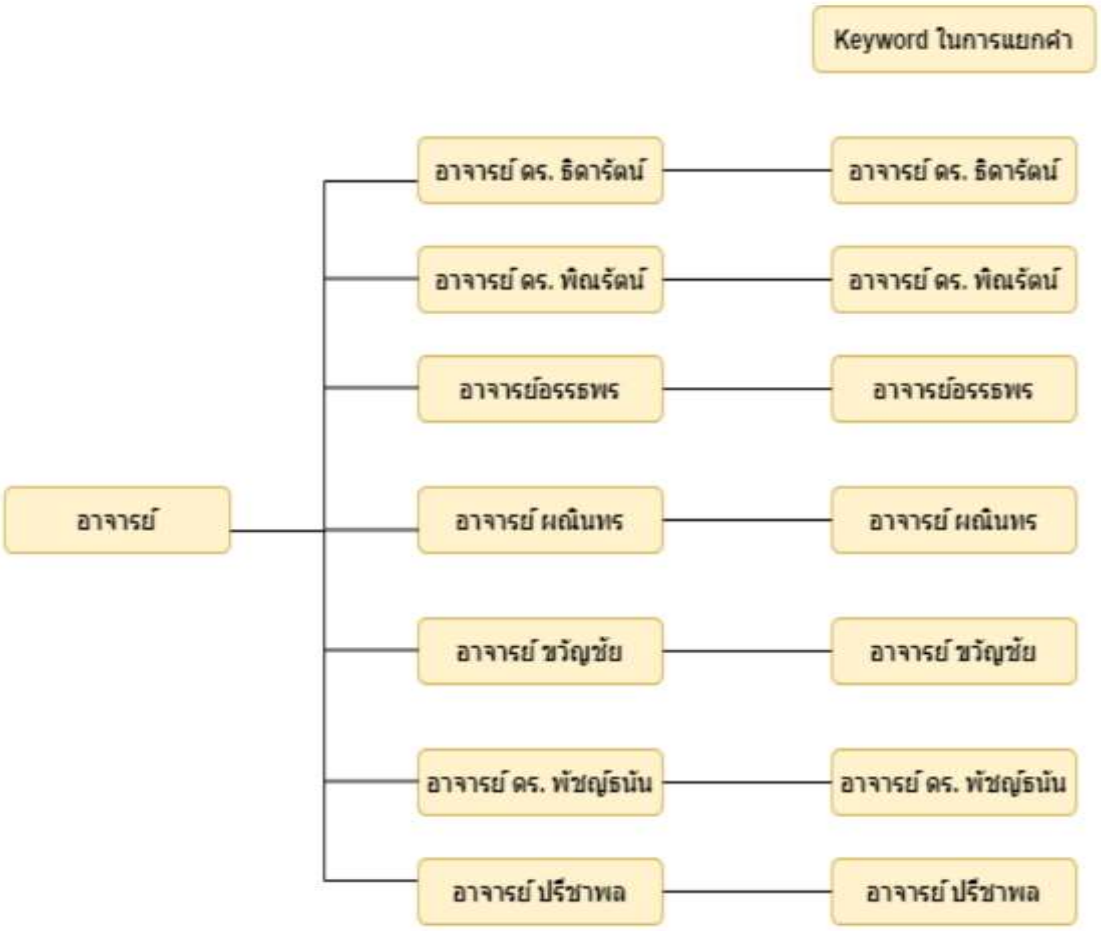


ภาพที่ 3-26 การสังเคราะห์คำ “ชั้นปีการศึกษาทั้งหมด” กรณี “ชั้นปีที่ 4”

จากภาพ หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “ชั้นปีที่4” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อ ใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไปในที่นี้จะตอบ มาเป็นแถบ Quick Reply 4 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้นดังภาพ

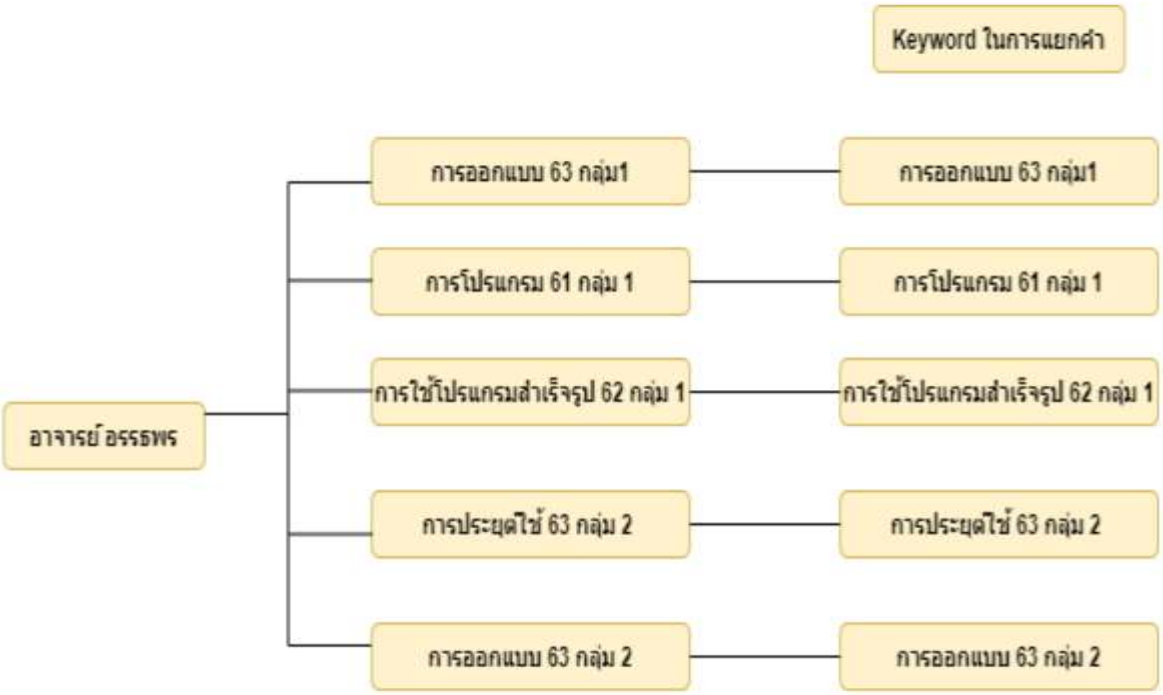
ภาพที่ 3-27 การสังเคราะห์คำ “รายวิชา” ที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน

จากภาพ หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “รายวิชา” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไปในที่นี้จะตอบ มาเป็นแถบ Quick Reply 3 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้นดังภาพ



ภาพที่ 3-28 การสังเคราะห์คำ “อาจารย์” กรอกข้อมูลส่วนตัว

จากภาพ หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “อาจารย์” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไปในที่นี้จะตอบ มาเป็นแถบ Quick Reply 2 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำ เพื่อไปยังรายการหน้านั้นดังภาพ



ภาพที่ 3-29 การสังเคราะห์คำ “รายวิชาที่สอน” อาจารย์กรอกข้อมูลรายวิชาที่สอนในเทอมปัจจุบัน

จากภาพ หลังจากกด/พิมพ์คำที่มี Keyword ว่า “รายวิชาที่สอน” ระบบจะวิเคราะห์คำเพื่อใช้ประมวลผลในการระบุและส่งคำตอบตามที่ได้กำหนดไว้กลับไปในที่นี้จะตอบ มาเป็นแถบ Quick Reply 2 ตัวเลือกดังภาพ หากต้องการเลือกกลุ่มเรียนให้กดเลือก แล้วจะมี Keyword ที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำและกรอกคะแนนสอบในรายวิชาที่สอน

การออกแบบระบบในส่วนของ Interface Design สามารถทำตามขั้นตอนดังนี้

ภาพที่ 3-30 ริชเมนู

จากภาพเป็น Interface Design ของริชเมนู ซึ่งจะแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ ผลการเรียน อาจารย์ เพจ Facebook และช่องทางการติดต่ออาจารย์ ตามลำดับ ในแต่ละส่วน เมื่อต้องการรายการใด ให้กดเลือก แล้วจะมี คำ Keyword ขึ้นมา เพื่อที่ใช้สำหรับในการวิเคราะห์คำเพื่อไปยังรายการหน้านั้น

ภาพที่ 3-31 การออกแบบหน้าแสดงผลการเรียน

จากภาพเป็น Interface Design ของหน้าแรก หลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้ว จะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำ ดังภาพ

ภาพที่ 3-32 การออกแบบ Interface Design หน้าผลการเรียน

จากภาพเป็น Interface Design ของหน้าผลการเรียน หลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำ ดังภาพ

ภาพที่ 3-33 การออกแบบหน้าชั้นปีที่ทำการศึกษา

จากภาพเป็น Interface Design ของหน้าชั้นปีที่ทำการศึกษาหลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำดังภาพ

ภาพที่ 3-34 การออกแบบ Interface Design หน้าการเลือกรายวิชาเรียน

จากภาพเป็นการออกแบบ Interface Design หน้าการเลือกรายวิชาเรียน หลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำดังภาพ

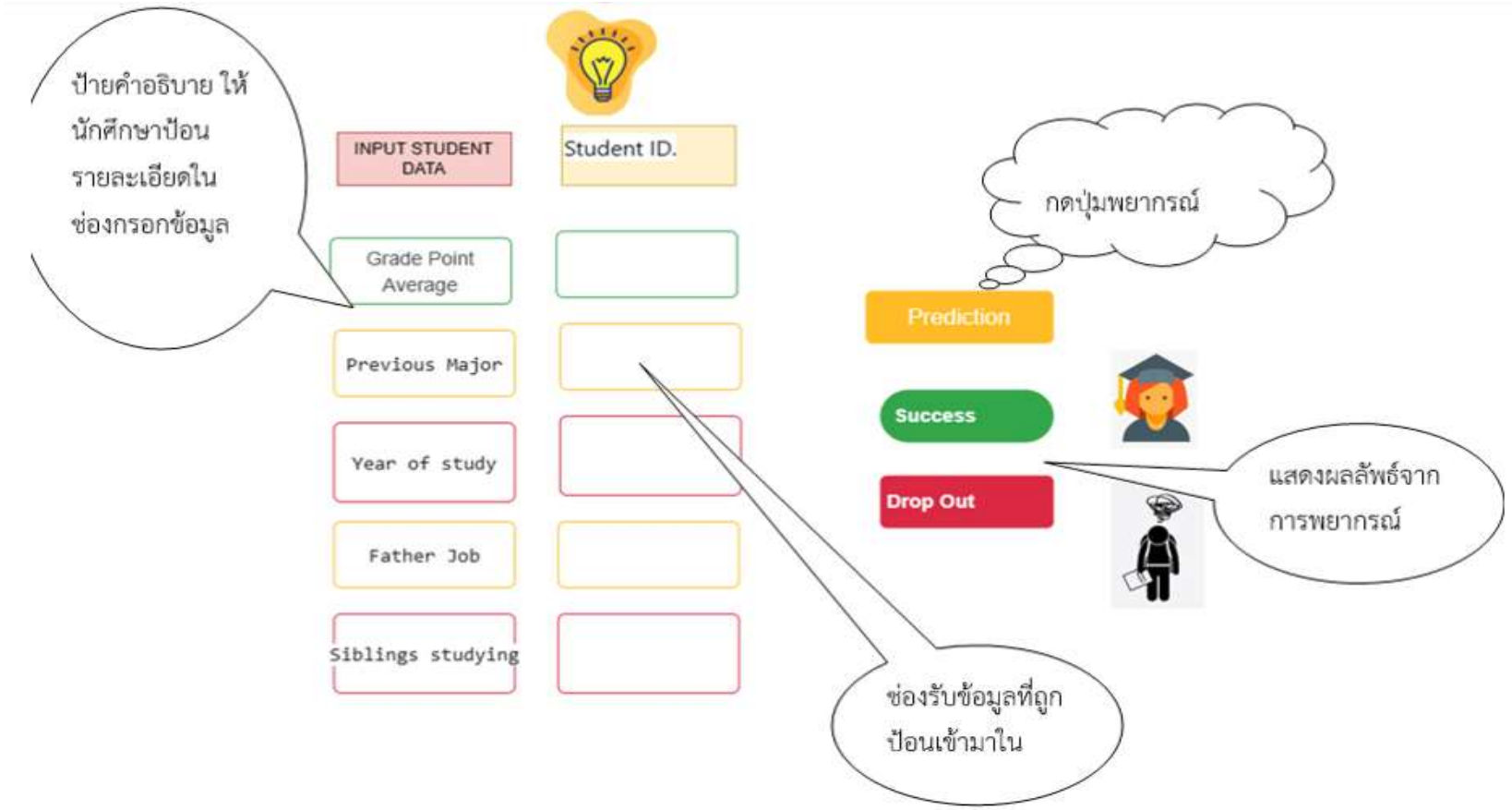
ภาพที่ 3-35 การออกแบบ Interface Design หน้าช่องทางการติดต่ออาจารย์

จากภาพเป็นการออกแบบ Interface Design หน้าช่องทางการติดต่ออาจารย์หลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำดังภาพ

เมื่อกดเลือกปุ่ม “อาจารย์” จากปุ่มรายชื่ออาจารย์ใน Quick Reply จะแสดงข้อความแบบ Quick Reply ขึ้นมา เพื่อให้เราทำการเลือกอาจารย์ที่เราต้องการทำการหลังจาดนั้นจะ ขึ้น Quick Reply หลังจากนั้นจะขึ้นชื่อรายวิชาที่อาจารย์ท่านนั้นเป็นคนสอน ดังภาพ

ภาพที่ 3-36 การออกแบบ Interface Design หน้ารายวิชาที่อาจารย์สอน

จากภาพเป็นการออกแบบ Interface Design หน้ารายวิชาที่อาจารย์สอน หลังจากที่ทำการเพิ่มเพื่อนกับตัวระบบแล้วจะปรากฏหน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำดังภาพ



ภาพที่ 3-37 หน้าต่างของหน้าแรกพร้อมคำแนะนำ

ทดสอบระบบด้วยวิธีการ Calculation of Performance Metrics, Efficacy Analysis ตรวจหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข

3.3.4.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบและพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.4.5 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมการออกแบบและพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.3.4.6 รับฟังข้อเสนอแนะและสรุปผล

3.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3

3.3.5.1 แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบและพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert,1961) โดยให้เกณฑ์ ใน 5 ระดับคะแนน คือ

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

มีกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับช่วงคะแนนเฉลี่ยค่าความเหมาะสมกำหนดเป็นช่วง ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตฐาน (S.D.)

3.4 ระยะที่ 4 การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.1 วัตถุประสงค์การวิจัย ระยะที่ 4 เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.2 การวิจัย ระยะที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในมหาวิทยาลัยอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

ตัวแปรต้น คือ ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.4 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 4

3.4.4.1 จัดเตรียมข้อมูลการทดสอบ

3.4.4.2 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.4.3 ผู้เชี่ยวชาญใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.4.4 รับฟังข้อเสนอแนะและสรุปผล

3.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

3.4.5.1 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.4.5.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert,1961) โดยให้เกณฑ์ ใน 5 ระดับคะแนน คือ

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

มีกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับช่วงคะแนนเฉลี่ยค่าความเหมาะสม กำหนดเป็นช่วง ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

3.4.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตฐาน (S.D.)

3.5 ระยะที่ 5 การศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินความคิดเห็นและรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย ระยะที่ 5 เพื่อประเมินรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.5.2 การวิจัย ระยะที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในมหาวิทยาลัยอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

3.5.3 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 5

3.5.3.1 จัดเตรียมข้อมูลการทดสอบ

3.5.3.2 สร้างแบบประเมินรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.5.3.3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.5.3.4 รับฟังข้อเสนอแนะและสรุปผล

3.5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

3.5.4.1 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

3.5.4.2 แบบประเมินรับรองระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert,1961) โดยให้เกณฑ์ ใน 5 ระดับคะแนน คือ

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

มีกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับช่วงคะแนนเฉลี่ยค่าความเหมาะสมกำหนดเป็นช่วง ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด

3.5.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตฐาน (S.D.)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอผลของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลบนหลักทฤษฎีกระบวนการทำงานของการทำเหมืองข้อมูลกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษา และกระบวนการประเมินระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารด้วยแบบสอบถาม การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษานำเสนอผลการวิจัยประกอบด้วย 5 ตอน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.1 ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการออกกลางคันของนักศึกษา ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการออกกลางคันของนักศึกษาด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล Correlation Data การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าข้อมูลในชุดข้อมูล เพื่อวัดความสัมพันธ์ว่ามีแนวโน้มข้อมูล คัดเลือกคุณลักษณะของปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษา จากการวิเคราะห์ ปัจจัยทั้งหมด 18 ปัจจัย คลังข้อมูลของนักศึกษาที่เข้าศึกษานักศึกษาภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561-2564 ประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,972 ตัวอย่าง พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษา 5 ปัจจัยแรก ดังภาพ

ตารางที่ 4-1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ลำดับ	อัลกอริทึม	Weights Correlation (%)
1	เกรดเฉลี่ย	0.429412578
2	การขาดเรียน	0.410814737
3	สาขาที่เรียนจบ	0.410814737
4	ชั้นปีที่ศึกษา	0.410814737
5	สถานภาพบิดา	0.380331279

การวิเคราะห์ปัจจัยการพยากรณ์ผลการเรียนของนักศึกษาเพื่อเป็นการหาแนวทางการป้องกันแก้ปัญหา และส่งเสริมผลการเรียนของนักศึกษาให้นักศึกษามีผลการเรียนสูงขึ้นและจะสามารถเพิ่มอัตราการคงอยู่ของนักศึกษาต่อไปได้ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ประกอบด้วย ได้แก่ เกรดเฉลี่ย, การขาดเรียน, สาขาที่เรียนจบ, ชั้นปีของนักศึกษา, รายได้ของบิดา โดยมีค่าน้ำหนัก (Weights Correlation): 0.429412578, 0.410814737, 0.410814737, 0.410814737 และ 0.380331279 ตามลำดับ

4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตารางที่ 4-2 ประสิทธิภาพความแม่นยำของโมเดลแบบจำลอง

ลำดับ	อัลกอริทึม	ความแม่นยำ (%)
1	Decision Trees	86.540786
2	Logistic Regression	86.471145
3	Random Forest	86.079575
4	K-Nearest Neighbor	84.770840
5	Naive Bayes	77.181226

ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าพารามีเตอร์ โดยมีมาตรวัด (Evaluation Measure) ด้วย Confusion matrix สามารถวัดประสิทธิภาพแบบพยากรณ์ ด้วยค่า Accuracy, Recall , Precision และ F-Measure เปรียบเทียบอัลกอรึธึม 5 เทคนิคเรียงลำดับประสิทธิภาพดีที่สุด 5 อันดับ ดังนี้ Decision Trees, Logistic Regression, Random Forest, K-Nearest Neighbor และ Naive Bayes พบว่ามีค่าความแม่นยำ (%) เท่ากับ 86.540786, 86.471145 , 86.079575, 84.770840 และ 77.181226 ตามลำดับ แสดงถึงความแม่นยำของแบบพยากรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกแบบพยากรณ์ Decision Trees นำไปพัฒนาระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.3 ตอนที่ 3 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

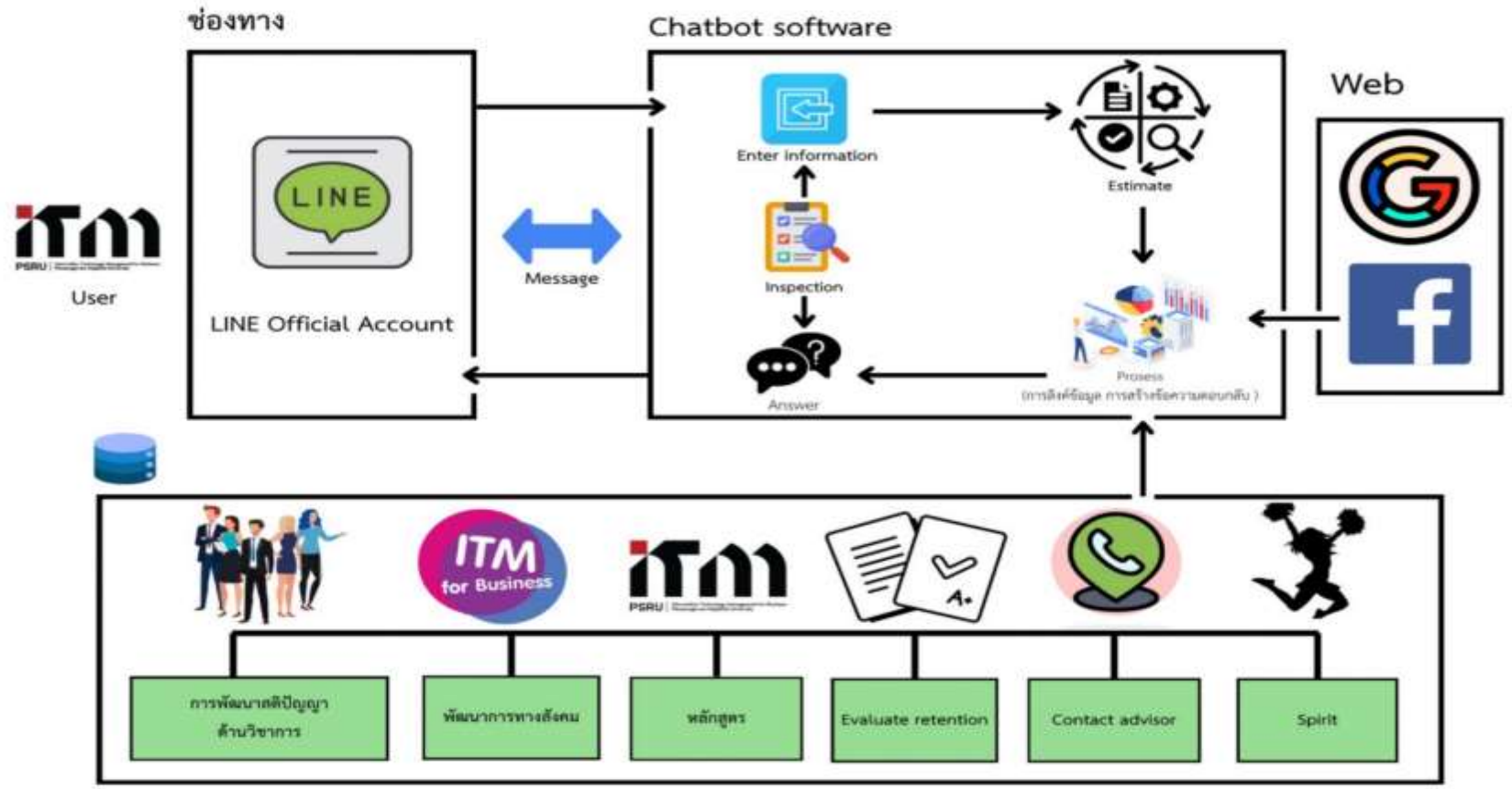
ผลการดำเนินการวิจัยในระยะนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ส่วนที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ส่วนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.3.1 ส่วนที่ 1 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ดังภาพ



ภาพที่ 4-1 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา
เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.3.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังตาราง

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**standard deviation**	**แปลผล**
1. ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ (Functional Requirement Test)			
1.1 ความสามารถในการเรียกใช้งานในระบบฐานข้อมูล	4.66	0.54	มากที่สุด
1.2 ความสามารถของระบบในการเพิ่มข้อมูล	4.68	0.64	มากที่สุด
1.3 ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	4.52	0.66	มากที่สุด
1.4 ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.58	0.67	มากที่สุด
1.5 ความสามารถของระบบในการนำเสนอผลลัพธ์ของ	4.67	0.44	มากที่สุด
1.6 ความสามารถของระบบในการวิเคราะห์ข้อมูล	4.58	0.55	มากที่สุด
1.7 ความสามารถของระบบในการพิมพ์รายงาน	4.50	0.53	มากที่สุด
รวม	**4.59**	**0.57**	**มากที่สุด**
รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**standard deviation**	**แปลผล**
2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของระบบ (Functional Test)			
2.1 ความถูกต้องของการทำงานระบบในภาพรวม	4.53	0.48	มากที่สุด
2.2 ความถูกต้องของระบบในการจัดประเภทของ	4.44	0.51	มากที่สุด
2.3 ความถูกต้องของระบบในการเพิ่มข้อมูล	4.66	0.48	มากที่สุด
2.4 ความถูกต้องของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	4.51	0.51	มากที่สุด
2.5 ความถูกต้องของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.55	0.50	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมในการออกแบบของระบบ	4.64	0.49	มากที่สุด
2.7 ความเหมาะสมในการค้นหาข้อมูล	4.58	0.51	มากที่สุด
2.8 ความชัดเจนและเหมาะสมในการรายงาน	4.58	0.51	มากที่สุด
2.9 ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	4.58	0.51	มากที่สุด
รวม	**4.59**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-3 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ผลการประเมินสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ในภาพรวมความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ (Functional Requirement) อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, S.D. = 0.57) และด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของระบบ (Functional) มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.50)

4.4 ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

4.4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ซึ่งสามารรถแบ่งรายการประเมินเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงานของระบบตรงวัตถุประสงค์การทำงานในระดับใด 2) ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ 3) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ และ
4) ด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านความสามารถในการทำงานของระบบตรงวัตถุประสงค์การทำงานในระดับใด โดยผู้เชี่ยวชาญ มีผลลัพธ์ดังนี้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	standard deviation	แปลผล
1. ด้านความสามารถของระบบตรงความต้องการมากน้อยเพียงใด			
1.1 ตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบในการให้คำปรึกษา	4.70	0.62	มากที่สุด
1.2 ตรงตามขอบเขตของโครงการพัฒนาระบบ	4.80	0.67	มากที่สุด
1.3 สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้	4.43	0.67	มาก
1.4 สามารถให้คำปรึกษาที่แม่นยำ แก้ปัญหาของนักศึกษาได้	4.41	0.66	มาก

จากตารางที่ 4-4 สามารถอธิบายได้ดังนี้ จากภาพรวมพบว่าด้านตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62, ด้านตรงตามขอบเขตของการพัฒนาระบบในการให้คำปรึกษาอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และด้านสามารถให้คำปรึกษาที่แม่นยำแก้ปัญหาของนักศึกษาได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	standard deviation	แปลผล
2. ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ			
2.1 ความง่ายในการใช้งานของระบบ	4.66	0.62	มากที่สุด
2.2 ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูล	4.78	0.67	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้	4.30	0.75	มาก
2.4 ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.31	0.69	มาก

จากตารางที่ 4-5 สามารถอธิบายได้ดังนี้ พบว่าด้านความง่ายในการใช้งานของระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62, ด้านความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67} ด้านความเหมาะสมของปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้ระบบได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และด้านความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	standard deviation	แปลผล
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ			
3.1 ความสามารถในการพยากรณ์อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา	4.88	0.77	มากที่สุด
3.2 ความสามารถในการให้คำปรึกษาทางการเรียน	4.16	0.71	มาก
3.3 ความถูกต้องของระบบในการรายงานผลด้านต่างๆ	4.80	0.67	มากที่สุด
3.4 ประสิทธิภาพในการนำเสนอผลลัพธ์ของระบบ	4.33	0.72	มาก

จากตารางที่ 4-6 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ด้านความสามารถในการพยากรณ์อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77, ด้านความสามารถในการให้คำปรึกษาทางการเรียนอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71, ด้านความความถูกต้องของระบบในการรายงานผลด้านต่างๆอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และด้านประสิทธิภาพในการนำเสนอ

ผลลัพธ์ของระบบอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ดังนี้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	standard deviation	แปลผล
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล			
4.1 การยืนยันตัวตนในการใช้งานระบบ	4.80	0.67	มากที่สุด
4.2 การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของระบบ	4.39	0.71	มาก
4.3 ความปลอดภัยของรหัสผ่าน	4.78	0.65	มากที่สุด
4.4 ความเป็นส่วนตัวของข้อมูล	3.80	0.71	มาก

จากตารางที่ 4-7 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ด้านความสามารถการยืนยันตัวตนในการใช้งานระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของระบบอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70, ด้านความปลอดภัยของรหัสผ่าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

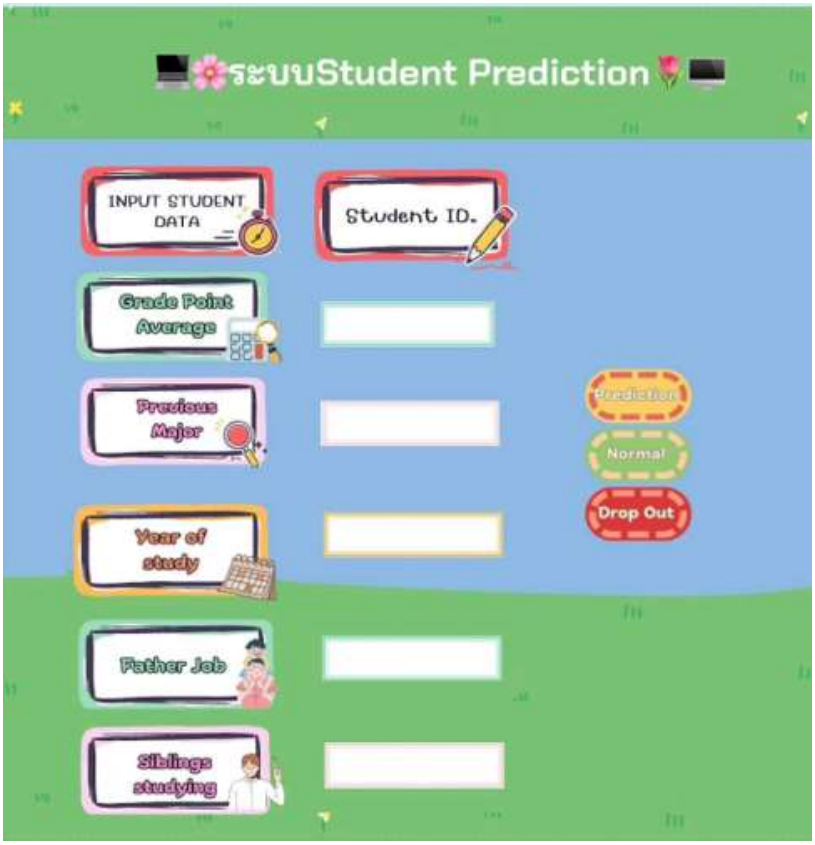
4.5 ตอนที่ 5 ผลการศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	standard deviation	แปลผล
1. ด้านการใช้งานระบบที่ปรึกษา	4.70	0.62	มากที่สุด
2 ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูล	4.80	0.67	มากที่สุด
3 ความเหมาะสมของปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้	4.43	0.62	มาก
4. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.40	0.61	มาก
5 ระสิทธิภาพการพยากรณ์อัตราการคงอยู่	4.10	0.73	มาก
6. ความสามารถของระบบในการรายงานผล	4.80	0.67	มากที่สุด
7. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล	3.80	0.72	มาก
8 ความถูกต้องของระบบในการรายงานผล	4.80	0.71	มากที่สุด
	4.48	**0.66875**	**มาก**

จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ว่าระบบ พยากรณ์ผลการเรียนประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.48, S.D=0.66) ตามลำดับ

ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ Intelligent Advisory System using Artificial Intelligence for Student Retention เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยในการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในสถาบันการศึกษา ระบบนี้นำเทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำนายและประเมินสถานะและความเสี่ยงของนักศึกษาที่มีความน่าจะเป็นที่จะละเลยหรือถอนตัวจากการศึกษา ด้วยเป้าหมายที่จะช่วยให้สถาบันการศึกษาสามารถให้การสนับสนุนการคงอยู่ของนักศึกษา นำผลพยากรณ์มาออกแบบ AI เพื่อเชื่อมต่อไปยังส่วนที่จะพัฒนา แสดงดังภาพ



ภาพที่ 4-2 ผลการออกแบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากภาพที่ 4-2 รายงานผลหน้าต่างระบบพยากรณ์ของที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาความคงอยู่ของนักศึกษา เพื่อให้ของนักศึกษานำข้อมูลในส่วนนี้เป็นรายเอียดเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนของนักศึกษา ทำแบบประเมินตนเองเพื่อปรับปรุงผลการเรียนของนักศึกษาต่อไป

บทที่ 5
ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

5.1 บทนำ

5.2 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

5.3 แนวทางการนำระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาไปใช้

5.1 บทนำ

จำนวนสถาบันการศึกษาที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากความคิดริเริ่มของภาครัฐและเอกชน ซึ่งนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้นในการรับสมัครเข้ามหาวิทยาลัย เมื่อจำนวนผู้สมัครเพิ่มขึ้น มหาวิทยาลัยก็ตกอยู่ภายใต้แรงกดดันในการสร้างความแตกต่างและดึงดูดผู้สมัครอันดับต้นๆ การเน้นย้ำคุณภาพและมาตรฐานทางวิชาการเป็นสิ่งสำคัญสำหรับมหาวิทยาลัยในการโดดเด่นและดึงดูดนักศึกษาที่คาดหวังซึ่งจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยเหล่านี้ในกระบวนการตัดสินใจ (S. Mohamad and Z. Tasir, 2019) มหาวิทยาลัยมีการจัดเก็บฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ สมารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดึงข้อมูลเชิงลึกอันมีค่าจากข้อมูลนักเรียนจำนวนมหาศาลที่มีอยู่มาทำ (V.Pattaramon, 2017) การวิเคราะห์ ความสำคัญของการทำเหมืองข้อมูลในสถาบันการศึกษา คุณค่าของข้อมูลนี้อยู่ที่ความสามารถในการวิเคราะห์และดึงข้อมูลเชิงลึกที่มีความหมายออกมาใช้ การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการในการสำรวจและวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อเปิดเผยรูปแบบ แนวโน้ม และข้อมูลอันมีค่าที่สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและปรับปรุงผลลัพธ์ทางวิชาการได้ (2Uduehi, O. M. and 1Amadin, 2021) ด้วยการใช้ประโยชน์จากเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล มหาวิทยาลัยสามารถได้รับข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าเกี่ยวกับผลการเรียน พฤติกรรม และปัจจัยความสำเร็จทางวิชาการของนักเรียน ซึ่งจะช่วยปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาและกระบวนการบริหารจัดการเพื่อการรักษานักศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถาบันอุดมศึกษา การรักษานักศึกษาไว้ไม่เพียงแต่รับประกันความสำเร็จและการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา แต่ยังมีส่วนสำคัญต่อชื่อเสียงและความมั่นคงทางการเงินของสถาบัน อย่างไรก็ตามอัตราการออกกลางคันยังคงเป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยหลายแห่ง การทำความเข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรักษานักศึกษาและการพัฒนากลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการคาดการณ์และจัดการกับความเสี่ยงในการออกกลางคันเป็นสิ่งสำคัญสำหรับสถาบันการศึกษาในการปรับปรุงอัตราการรักษานักศึกษาและสนับสนุนความสำเร็จของนักศึกษา การที่นักศึกษาเรียนไม่สำเร็จการศึกษาเป็นปัญหาในมหาวิทยาลัยที่ผ่านมาและส่ง

ผลเสียเป็นวงกว้างต่อมหาวิทยาลัย สถาบันครอบครัว ปัญหายาเสพติด ปัญหาอาชญากรรม ล้วนเกิดขึ้นจากการขาดคุณภาพทางการศึกษา การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (Educational Data Mining: EDM) ในงานวิจัย คำจำกัดความของการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (EDM) นั้นคือ เป็นสาขาการวิจัยที่มุ่งเน้นการใช้เทคนิคและวิธีการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลทางการศึกษา โดยเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่จากสถานศึกษาเพื่อค้นหารูปแบบ แนวโน้ม และข้อมูลเชิงลึกที่สามารถปรับปรุงผลลัพธ์ทางการศึกษาได้ (Golding and o. Donaldson, 2019) ขอบเขตของงานวิจัยใน EDM เป็นการขุดข้อมูลในบริบททางการศึกษา ประสิทธิภาพของนักเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการทางการศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล งานวิจัยกล่าวถึงเนื้อหามุ่งเน้นไปที่การสร้างแบบจำลองการทำนายสมรรถนะทางการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย ปัจจัยผลการเรียน แบบจำลองการคาดการณ์การคงอยู่ในระดับมหาวิทยาลัย

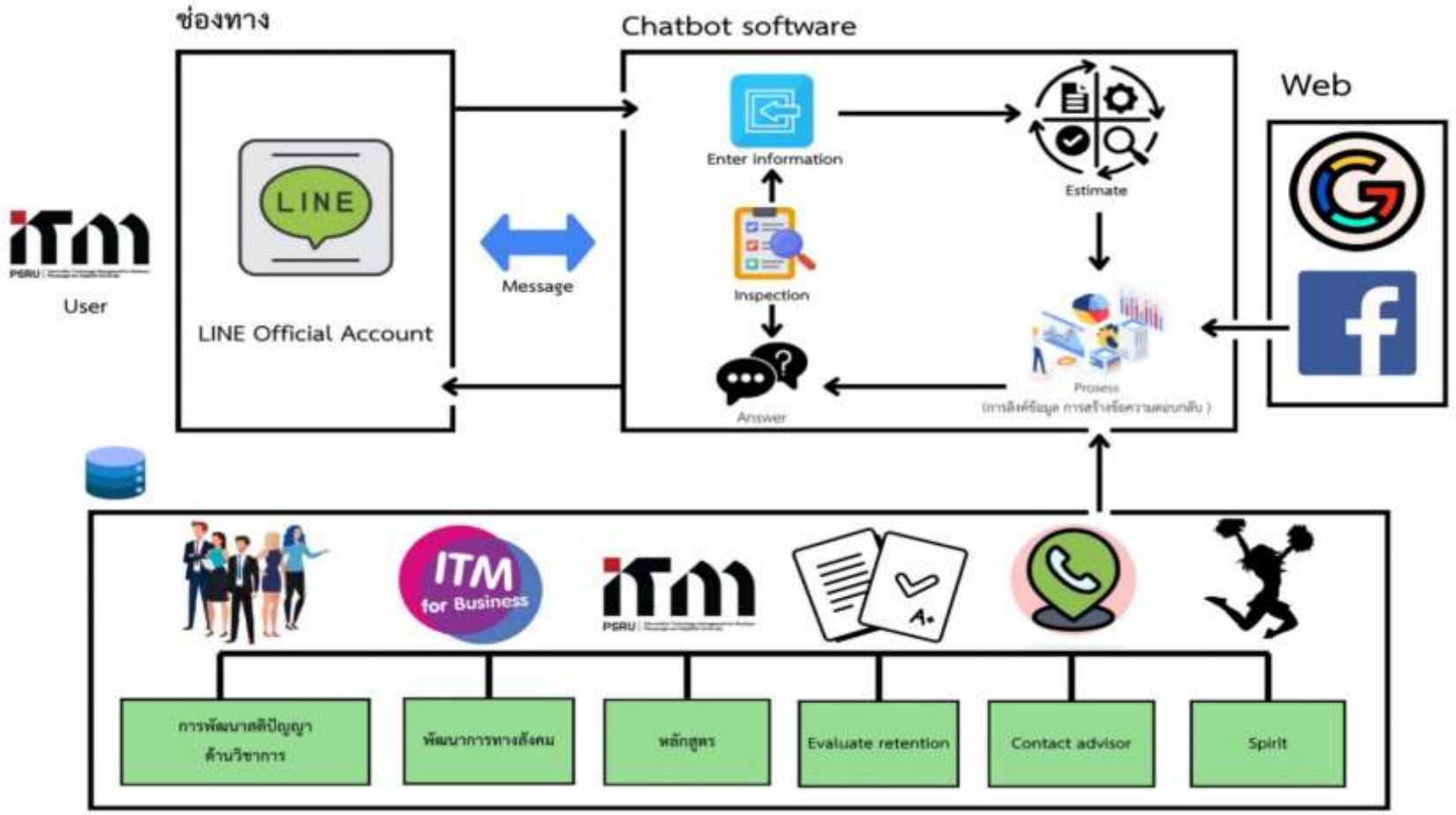
การออกจากมหาวิทยาลัยของนักศึกษาส่งผลให้สูญเสียรายได้จากค่าเล่าเรียนและทรัพยากรทางการเงินอื่นๆ สำหรับสถาบันการศึกษา การคาดการณ์การคงอยู่ของนักศึกษาสามารถรักษานักศึกษาช่วยให้สถาบันสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและดำเนินการให้คำปรึกษาที่ตรงเป้าหมายเพื่อสนับสนุนนักศึกษาที่เสี่ยงต่อการออกกลางคัน ซึ่งจะช่วยลดความสูญเสียทางการเงินให้เหลือน้อยที่สุด ความสำเร็จทางวิชาการ อัตราการออกกลางคันส่งผลเสียต่อผลลัพธ์ของนักศึกษาและความสำเร็จทางวิชาการ การพัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาด้วยนวัตกรรมแห่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ สามารถคาดการณ์การรักษานักศึกษาช่วยให้สถาบันสามารถระบุนักศึกษาที่อาจประสบปัญหาด้านวิชาการหรือเผชิญกับปัญหาด้านอื่น ๆ ที่อาจนำไปสู่การออกกลางคัน ด้วยกระบวนการในการกำกับดูแล วิธีการการแก้ปัญหาให้นักศึกษาตั้งแต่เนิ่น ๆ และให้การสนับสนุนที่เหมาะสม มหาวิทยาลัยจะสามารถปรับปรุงอัตราความสำเร็จของนักศึกษาและเพิ่มอัตราการสำเร็จการศึกษาได้ ความสำคัญของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (PSRU) มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยขนาดกลางในจังหวัดพิษณุโลก ในภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีมหาวิทยาลัยเปิดสอนนักศึกษาหลายมหาวิทยาลัย จึงเกิดการแข่งขันในการเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจเข้าศึกษากับมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ของภาคเหนือ การได้มาซึ่งนักศึกษาเป็นเรื่องยากและการรักษาการคงอยู่ของนักศึกษาเน้นความสำคัญกับมหาวิทยาลัยเป็นอย่างมาก การทำความเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักศึกษาสามารถช่วยให้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม สามารถปรับปรุงนโยบายการศึกษาและการวางแผนเชิงกลยุทธ์ได้ ด้านชื่อเสียงของสถาบันอัตราการออกกลางคันที่สูงสามารถทำลายชื่อเสียงของสถาบันการศึกษาและส่งผลต่อความน่าดึงดูดใจต่อนักศึกษา คณาจารย์ และหน่วยงานให้ทุนที่คาดหวัง การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จของนักศึกษาและสามารถเพิ่มชื่อเสียงของสถาบันในฐานะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและมุ่งเน้นนักศึกษา การจัดสรรด้านทรัพยากรที่จำกัด เวลาของคณาจารย์ บริการให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือทางการเงิน จะต้องได้รับการจัดสรรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลกระทบสูงสุดต่อการรักษานักศึกษาและความสำเร็จ การสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของนักศึกษานักศึกษาช่วยให้สถาบันต่าง ๆ มีส่วนร่วมกับนักศึกษาในเชิงรุก โดยให้การสนับสนุนและคำแนะนำส่วนบุคคลเพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหา และติดตามการสำเร็จการศึกษา ด้วยการส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและ

ตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักศึกษาสถาบันสามารถเพิ่มความพึงพอใจและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาซึ่งนำไปสู่อัตราการรักษาที่ดีขึ้น (Osemwegie, E. E., 2023)

การพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการปรับปรุงผลลัพธ์ของนักศึกษาเพิ่มประสิทธิภาพของสถาบันและส่งเสริมความสำเร็จของนักศึกษา ด้วยการระบุนักศึกษาที่มีความเสี่ยงตั้งแต่เนิ่น ๆ และใช้การให้คำปรึกษาที่ตรงเป้าหมาย สถาบันการศึกษาสามารถเพิ่มอัตราการคงอยู่ ปรับปรุงผลการเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนซึ่งเอื้อต่อความสำเร็จของนักศึกษา การนำแนวคิดด้าน Innovation มาพัฒนากระบวนการทำงานของของมหาวิทยาลัย คือ ต้นกำเนิดแนวคิดการแก้ปัญหาของมหาวิทยาลัย นักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาขึ้น เพื่อมุ่งหวังให้ระบบสามารถมาช่วยพัฒนาการเพิ่มอัตราการคงอยู่ของนักศึกษาในหลายด้านดังนี้: การใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics): การนำเทคโนโลยี Data Analytics เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา โดยการสกัดความรู้จากข้อมูลเหล่านี้อาจช่วยในการพยากรณ์และจัดการกับปัญหาที่อาจทำให้นักศึกษาต้องการลาออก การสร้างระบบเสริมสร้างความสัมพันธ์ (Engagement Systems): ระบบ Innovation สามารถพัฒนาระบบที่ช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับองค์กรการศึกษา โดยการใช้เทคโนโลยีสื่อสารและการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและน่าสนใจมากขึ้น การใช้ Machine Learning ในการทำนายการคงอยู่ของนักศึกษา การนำเทคโนโลยี Machine Learning เข้ามาใช้ในการพยากรณ์และคัดแยกความเสี่ยงที่นักศึกษาอาจจะต้องลาออก นอกจากนี้ยังสามารถสร้างระบบแจ้งเตือนที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ดูแลระบบ การพัฒนาและสนับสนุนสถานที่เรียนเสริมความมั่นใจ: ระบบ Innovation อาจช่วยในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนที่นักศึกษารู้สึกมั่นใจและมีความสุข โดยการสร้างสถานที่เรียนที่เหมาะสมและการใช้เทคโนโลยีสื่อสารเพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวามากขึ้น การสร้างโปรแกรมการสนับสนุนที่ทันสมัย: การพัฒนาโปรแกรมการสนับสนุนที่ทันสมัยและที่ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการใช้แอพพลิเคชั่นมือถือหรือโปรแกรมเว็บที่ทันสมัย สามารถช่วยให้นักศึกษามีความสะดวกและเพิ่มการสนับสนุนที่เหมาะสม การสร้างระบบการเรียนการสอนที่เป็นอิสระและยืดหยุ่นมากขึ้น

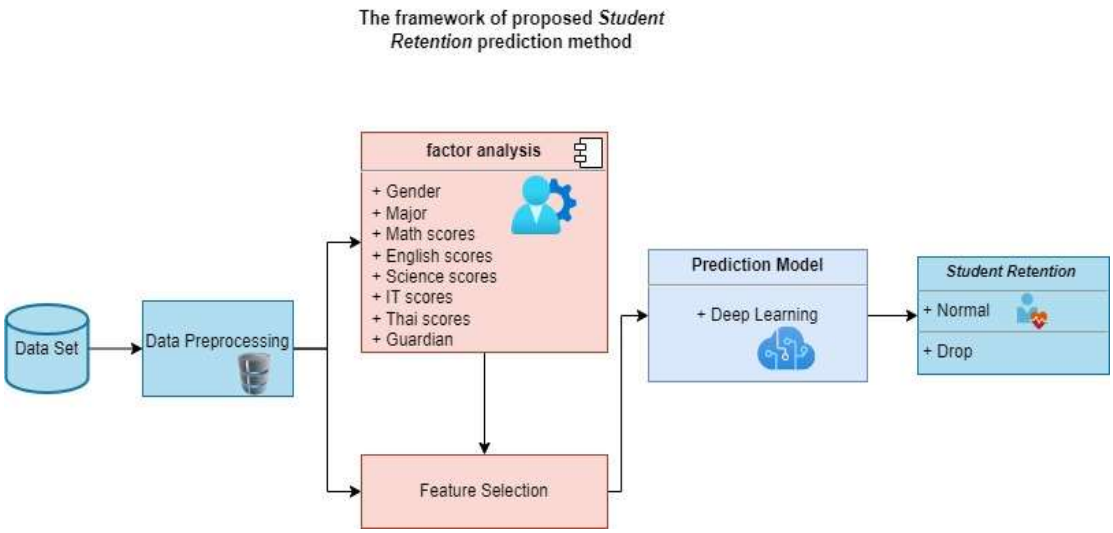
5.2 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยศึกษาหลักการและการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัย กรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย แสดงดังภาพที่ 5-1 สถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา



ภาพที่ 5-1 สถาปัตยกรรมของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

วิเคราะห์ออกแบบระบบตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 5-2 ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

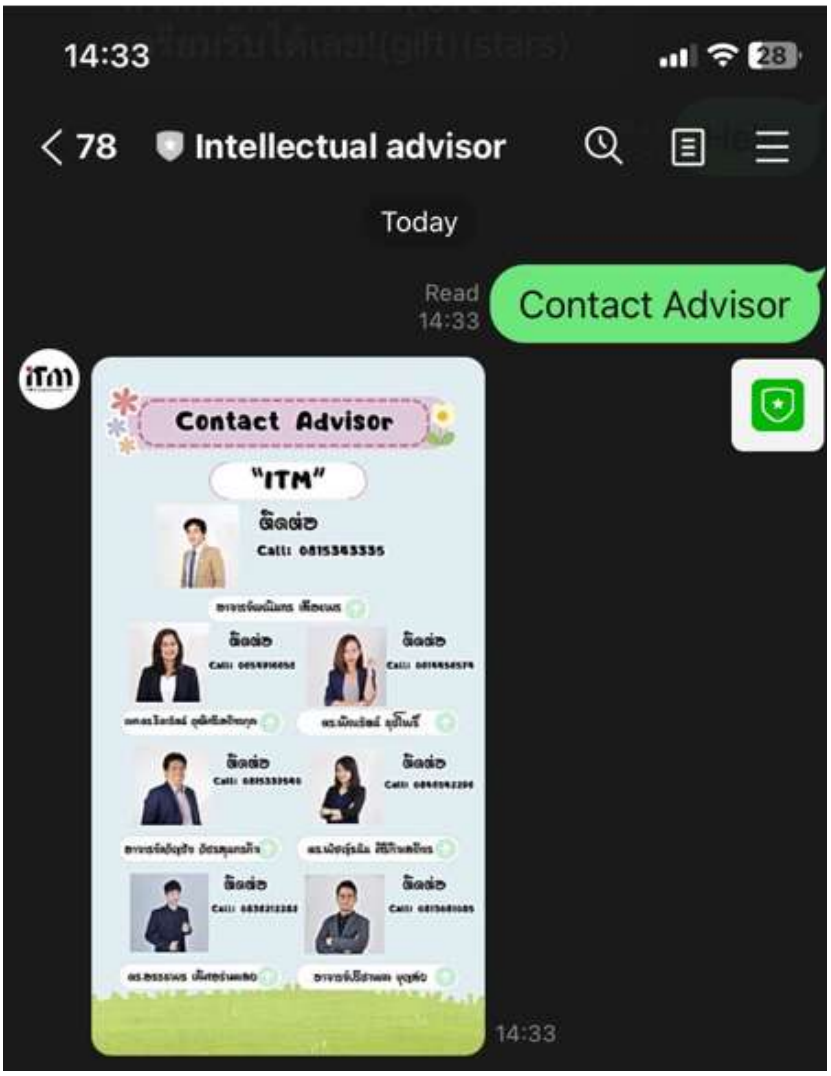
ตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะ Intelligent Advisory System using Artificial Intelligence for Student Retention เป็นระบบที่ออกแบบมาเพื่อช่วยในการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในสถาบันการศึกษา ระบบนี้นำเทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำนายและประเมินสถานะและความเสี่ยงของนักศึกษาที่มีความน่าจะเป็นที่จะละเลยหรือถอนตัวจากการศึกษา ด้วยเป้าหมายที่จะช่วยให้สถาบันการศึกษาสามารถให้การสนับสนุนการคงอยู่ของนักศึกษา นำผลพยากรณ์มาออกแบบ AI เพื่อเชื่อมต่อไปยังส่วนที่จะพัฒนา

ภาพที่ 5-3 หน้าต่างการเข้าถึงระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากภาพหน้าต่างการพยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษา ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการให้คำปรึกษาผ่านระบบ AI ด้วยไลน์แชทบอทสาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ (ITM) ดังนี้ หน้าเมนูหลักการใช้งาน

1. ระบบ Contact Advisor

ปุ่มที่ 5 Contact Advisor ช่องทางการติดต่ออาจารย์ประจำสาขา



ภาพที่ 5-4 ตัวอย่างการติดต่อสอบถามกับอาจารย์ที่ประจำสาขาในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วย เทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากภาพ เป็นตัวอย่างการ LINE Chat Bot ติดต่อกับอาจารย์ที่ประจำสาขาที่อยู่ในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ภาพที่ 5-5 Line Official ของระบบ BOT-SCORE แจ้งผลการเรียนของนักศึกษา

2. ปุ่มที่ 1 การพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ

ภาพที่ 5-6 อธิบายการทำงานของระบบ Intellectual advisor

3. หน้าแรกของเว็บไซต์ จะเป็นการอธิบายการทำงานของระบบ Intellectual advisor

ภาพที่ 5-7 คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา

ภาพที่ 5-8 ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ

ภาพที่ 5-9 ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ

ภาพที่ 5-10 ด้านการพัฒนาสติปัญญาด้านวิชาการ

ภาพที่ 5-11 ITM 240 ระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 5-12 ITM 130 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

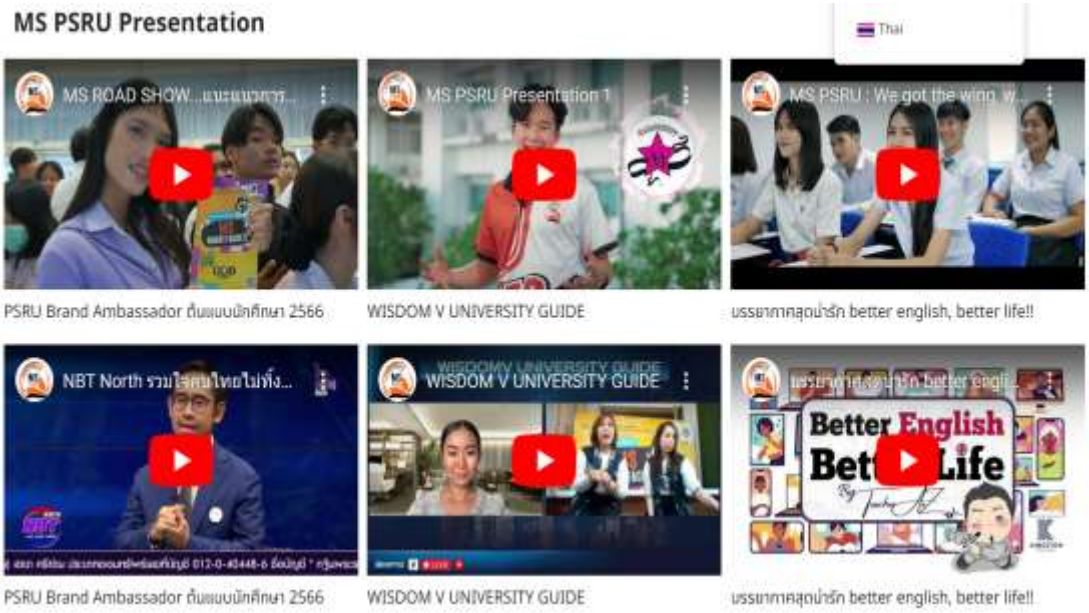
ภาพที่ 5-13 ITM 230 การออกแบบเว็บไซต์

ภาพที่ 5-14 ITM 221 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

4. ปุ่มที่ 2 พัฒนาการทางสังคม (เว็บไซต์ของสาขา ITM)

ภาพที่ 5-15 แนะนำหลักสูตร (สาขาITM)

5. ปุ่มที่ 3 แนะนำหลักสูตร (สาขา ITM)



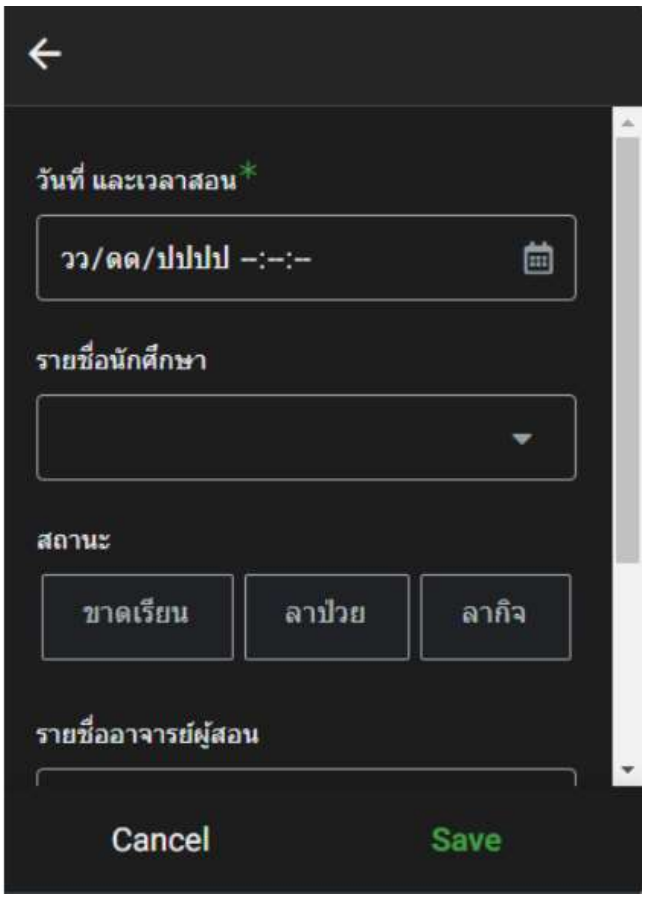
ภาพที่ 5-16 ITM MS PSRU

6. การงานเมนูปุ่มที่ 6 Spirit กิจกรรมการแสดงเชียร์

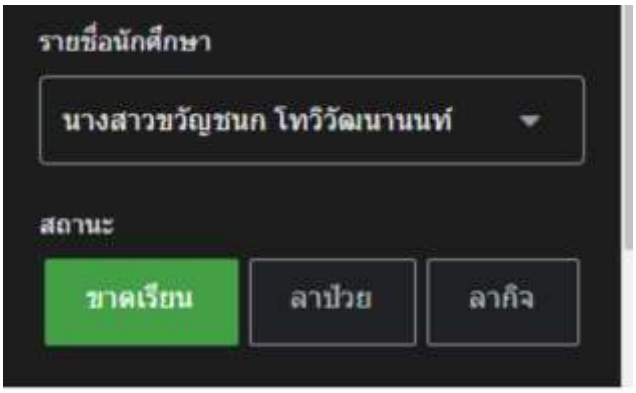
ภาพที่ 5-17 แสดงการพัฒนาด้านสังคม กิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมนักศึกษา

ภาพที่ 5-18 หน้าจอระบบแอปพลิเคชันเช็คชื่อ ประกอบไปด้วย 4 เมนูหลัก คือ บันทึกการมาเรียน รายชื่อนักศึกษา ผลรวม และติดต่อเรา

7. ฟังก์ชั่นบันทึกการมาเรียน

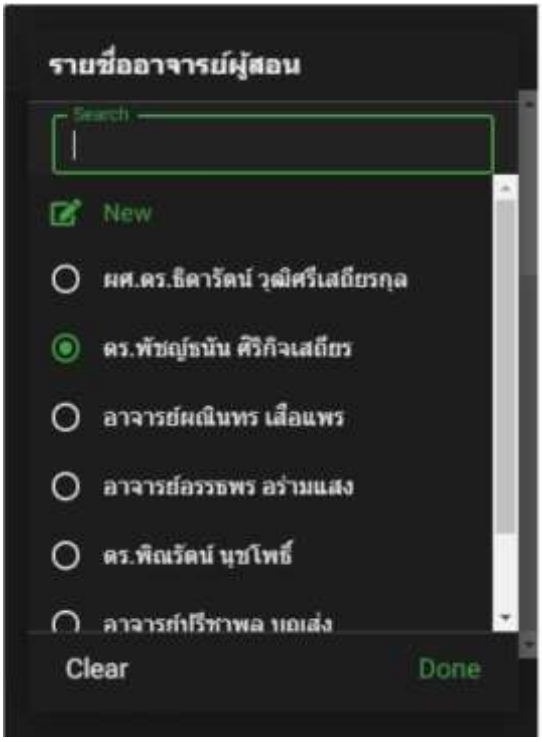


ภาพที่ 5-19 หน้าจอบันทึกการมาเรียน



ภาพที่ 5-20 หน้าจอสถานะการมาเรียน

จากภาพที่ 5-20 การทำงานของฟักการเช็คสถานะการมาเรียน เมื่อเลือกรายชื่อนักศึกษาเสร็จแล้วให้คลิกที่ปุ่มสถานะการมาเรียน 1 ปุ่ม จากตัวเลือกสถานะการมาเรียน ทั้ง 3 สถานะ



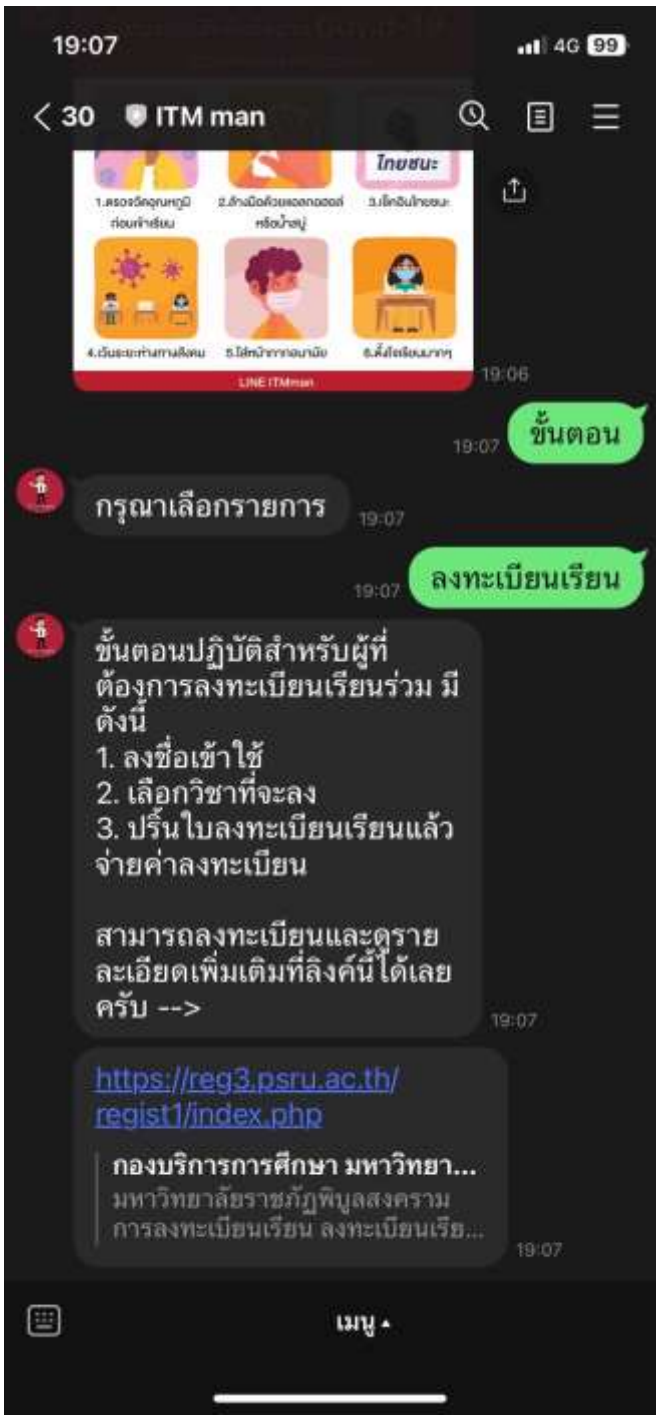
ภาพที่ 5-21 แสดงหน้าจอการเลือกชื่ออาจารย์ผู้สอน

จากภาพที่ 5-21 คลิกที่เมนูรายชื่ออาจารย์ผู้สอน จะปรากฏข้อมูลรายชื่อทั้งหมด คลิกเลือกรายชื่ออาจารย์ 1 คน

ภาพที่ 5-22 แสดงหน้าจอการเลือกชื่ออาจารย์ผู้สอน

จากภาพที่ 5-22 คลิกที่เมนูรายชื่ออาจารย์ผู้สอน จะปรากฏข้อมูลรายชื่อทั้งหมดคลิกเลือกรายชื่ออาจารย์ 1 คน *คำอธิบายซ้ำกับภาพก่อนหน้า*

ภาพที่ 5-23 แสดงหน้าจอข้อควรปฏิบัติเรื่องการดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากโควิด



ภาพที่ 5-24 แสดงหน้าจอข้อควรปฏิบัติเรื่องการดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากโควิด

ภาพที่ 5-25 แสดงหน้าจอข่าวสารที่สำคัญเร่งด่วนจาก สาขา ITM

5.3 แนวทางการนำระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาไปใช้

ในการนำระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ดังนี้

5.3.1 ผู้ใช้งานระบบบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

5.3.1.1 นักศึกษา (Student) ได้รับสิทธิ์ในการเข้างานระบบ เพิ่ม ลบ แกไข้ ข้อมูลได้ตรวจสอบ และสามารถดูรายงานเอกสาร ต่าง ๆ ได้ การนำระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาไปใช้มีแนวทางหลายอย่างที่สำคัญและเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยสามารถทำได้ดังนี้: การทำนายการคงอยู่ของนักศึกษา: ใช้โมเดลทำนายเพื่อระบุนักศึกษาที่มีความเสี่ยงต่อการละเมิด การลาออก ออกจากการศึกษาล่วงหน้า ทำให้สามารถแจ้งเตือนหรือให้คำแนะนำให้นักศึกษาที่มีความเสี่ยงสูงตัดสินใจและดำเนินการตามคำแนะนำที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงสถานะการศึกษาของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ: ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น ผลการเรียน ปัจจัยส่วนตัว

5.3.1.2 เจ้าหน้าที่ (Officers) คือ บุคลากร ที่ได้รับสิทธิ์ในการตรวจสอบรายงานและอัปเดตข้อมูลด้านความให้เป็นปัจจุบันของระบบเป็นหลัก

5.3.1.3 อาจารย์ที่ปรึกษา (Teacher) คือ บุคลากร ที่ได้รับสิทธิ์ในการตรวจสอบรายงาน และอัปเดตข้อมูลด้านการสอน การสอบ และรายงานของนักศึกษาให้เป็นปัจจุบันของระบบเป็นหลัก

5.3.1.4 มหาวิทยาลัย (University) คือ ผู้บริหารระดับบนเป็นผู้ใช้งานระบบที่คอยประเมิน ความคุมและออกนโยบายที่เหมาะสมสำหรับการเรียน การสอน ที่ได้รับสิทธิ์เข้าใช้งานระบบเพื่อทำการตรวจสอบผลการเรียนของนักศึกษา จำนวนนักศึกษาที่ลาออก การอำนวยความสะดวกด้านนโยบายเพื่อสนับสนุนการคงอยู่ของนักศึกษา

5.3.2 ด้านระบบเครือข่าย สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานระบบผ่านอุปกรณ์ที่ใช้งาน สามารถรองรับการใช้ผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารในรูปของแลน (Local Area Network : LAN) ส่วนกรณีการใช้งานแบบเครือข่ายไร้สายบนโน๊ตบุ๊ค แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ด้วยการใช้งานในรูปแบบของแวน (Wide Area Network : WAN) รองรับการทำงานของสัญญาณเครือข่าย 3G 4G และ 5G สัญญาณผ่านการสื่อสารรูปแบบแลน (Local Area Network: LAN) ด้วยการเชื่อมต่อแบบ Ethernet WiFi ของมหาวิทยาลัยได้

5.3.3 ระบบปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เนื่องจากการออกแบบแอปพลิเคชันให้สามารถรองรับ (Responsive Web Design) การทำงานบนหน้าจออุปกรณ์เครือข่ายได้ อย่างหลากหลาย ไม่ว่าเป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์ โน๊ตบุ๊ค แท็บเล็ต มือถือแบบสมาร์ทโฟน ซึ่งอุปกณ์ แต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดหน้าจอที่ไม่เท่ากัน ทำให้การออกแบบจะต้องมีความยืดหยุ่น รองรับการใช้งานกับอุปกรณ์ทุกรูปแบบ สามารถใช้ได้ทุกระบบ ได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows Operating System) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System) และระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)

สามารถเรียกใช้งานระบบ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) Intranet เพื่อเข้าใช้งานระบบปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ภาพรวมของระบบเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหาและสร้างนักศึกษาตามโมเดลที่เหมาะสม สำหรับการแก้ไขปัญหาที่พบปัญหาการเรียนของนักศึกษา การนำไปใช้หรือการพัฒนาและปรับปรุงนโยบายและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง: ใช้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและกิจกรรมที่สนับสนุนการศึกษา โดยอาจทำการปรับปรุงโปรแกรมการศึกษาหรือการให้คำปรึกษาในการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนนักศึกษาในการทำงานของมหาวิทยาลัย การสร้างระบบแนะนำและการสนับสนุนการตัดสินใจ: ใช้โมเดลที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างระบบแนะนำการศึกษา ที่จะช่วยในการเลือกวิชาเรียนที่เหมาะสม การแนะนำกิจกรรมที่สนับสนุนการศึกษา หรือการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการพัฒนาส่วนตัวของนักศึกษา การจัดการการทำนายและการวิเคราะห์: หลังจากการใช้โมเดลการเรียนรู้เพื่อทำนายและวิเคราะห์ ควรจัดการผลลัพธ์เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การปรับปรุงและปรับให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง หรือการติดตามและประเมินผลในระยะยาวและระยะสั้น การสนับสนุนตัดสินใจ: การให้ข้อมูลและข้อมูลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและทันเวลาที่สามารถช่วยให้ผู้บริหารและผู้ตัดสินใจทางองค์กรมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวกับนักศึกษาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

บทที่ 6
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง “ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา” ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (2) เพื่อพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (3) เพื่อออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (4) เพื่อพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (5) เพื่อศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา งานวิจัยนี้เป็นวิเคราะห์ข้อมูลมิติต่างๆของการเรียนการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา นำเสนอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 งานวิจัยนี้เป็นวิเคราะห์ข้อมูลมิติต่างๆของการเรียนในระดับอุดมศึกษา ตัวนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อสร้าง “ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา” เป้าหมาย คือ การบูรณาการทางวิชาการ การบูรณาการทางสังคม การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับพัฒนาการการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนและการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการศึกษาและการสอนอย่างเป็นทางการ โดยมีเป้าหมายหลัก คือ การสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่เต็มไปด้วยการกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ จากการการสังเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎีของกระบวนการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) พบว่าปัจจัยที่ใช้พยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้องค์ประกอบชุดข้อมูลนักศึกษา : รหัสนักศึกษา 61 – 64 มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม กลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยชุดข้อมูล 2,973 ตัวอย่าง, 24 คุณลักษณะ มีขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นไปจนกระทั่งสิ้นสุด 6 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Get Data) 2. การสำรวจข้อมูล (Explore Data) 3. การสร้างแบบจำลองข้อมล (Model Data) 4. การนำเสนอผลภาพ (Visualize Results) 5. การทดสอบใช้งาน (Simulate Results) 6. การนำไปใช้จริงในธุรกิจ (Use Results in Business) ผลการวิจัยพบว่า ส่วนที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ประกอบด้วย ได้แก่ เกรดเฉลี่ย, การขาดเรียน, สาขาที

6.1.2 เรียนจบ, ชั้นปีของนักศึกษา, รายได้ของบิดา โดยมีค่าน้ำหนัก (Weights Correlation): 0.429412578, 0.410814737, 0.410814737, 0.410814737, 0.380331279 ตามลำดับ

6.1.3 ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ โดยมีมาตรวัด (Evaluation Measure) ด้วย Confusion matrix จากกระบวนการ Confusion matrix สามารถวัดประสิทธิภาพแบบพยากรณ์ ด้วยค่า Accuracy, Recall , Precision, F-Measure เปรียบเทียบอัลกอรึธึม 5 เทคนิคเรียงลำดับประสิทธิภาพดีที่สุด 5 อันดับ ดังนี้ Decision Trees, Logistic Regression, Random Forest, K-Nearest Neighbor และ Naive Bayes

พบว่ามีค่าความแม่นยำ (%) เท่ากับ 86.540786, 86.471145 , 86.079575, 84.770840, 77.181226 ตามลำดับ แสดงถึงความแม่นยำของแบบพยากรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกแบบพยากรณ์ Decision Trees นำไปพัฒนาระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

6.1.4 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถนำมาพัฒนาระบบ ประกอบไปด้วยเมนูหลักในการทำงานดังนี้ 1) ประเมินอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา 2) การพัฒนาสติปัญญาและวิชาการ 3) การพัฒนาการด้านสังคม 4) การติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษา 5) รายวิชาในหลักสูตร 6)กิจกรรมสันทนาการ ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เลือกใช้แบบพยากรณ์ Decision Trees สามารถพยากรณ์อัตราการคงอยู่ของนักศึกษาด้วยแบบพยากรณ์ที่มีความแม่นยำ (%) เท่ากับ 86.540786 ,มีค่าความผิดพลาด ของแบบพยากรณ์ (%) เท่ากับ 13.46

6.1.5 ผลการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

6.1.5.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากผู้เชี่ยวชาญ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน โดยทำการแบ่งการประเมินประสิทธิภาพของระบบ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงานของระบบตรงความต้องการมากน้อยเพียงใด 2) ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ 3) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ 4) ด้านความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ สามารถรายงานได้ดังนี้ ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านความสามารถในการทำงานของระบบตรงวัตถุประสงค์การทำงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ มีผลลัพธ์ดังนี้ ตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ด้านตรงตามขอบเขตของการพัฒนาระบบในการให้คำปรึกษาอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถให้คำปรึกษาที่แม่นยำแก้ปัญหาของนักศึกษาได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 ตามลำดับ

6.1.5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าด้านตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62, ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึก ด้านตรงตามขอบเขตของการพัฒนาระบบในการให้คำปรึกษาอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ด้านสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านสามารถให้คำปรึกษาที่แม่นยำแก้ปัญหาของนักศึกษาได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 ตามลำดับ

6.1.5.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ พบว่าด้านความง่ายในการใช้งานของระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62, ด้านความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านความเหมาะสมของปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้ระบบได้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75, ด้านความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ตามลำดับ

6.1.5.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ ด้านความสามารถในการพยากรณ์อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77, ด้านความสามารถในการให้คำปรึกษาทางการเรียนอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71, ด้านความความถูกต้องของระบบในการรายงานผลด้านต่างๆอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านประสิทธิภาพในการนำเสนอผลลัพธ์ของระบบอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 ตามลำดับ

6.1.5.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ ด้านความสามารถการยืนยันตัวตนในการใช้งานระบบ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67, ด้านการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของระบบอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70, ด้านความปลอดภัยของรหัสผ่าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65, ด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลอยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

6.1.6 ผลการศึกษาผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผลการใช้งานระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถสรุปได้ว่าระบบ พยากรณ์ผลการเรียนประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.48, S.D=0.66) ตามลำดับ

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.2.1 ผลการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ใช้ในระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย อายุ เพศ เป้าหมาย การศึกษา เกรดมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการเรียน เกรดเฉลี่ย (GPA) การเลือกวิชาเอก ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั่วโมงการทำงานนอกเวลา ปัจจัยทางสังคม และเกรดเฉลี่ยปีแรก ซึ่งสามารถให้ข้อมูลเชิงสรุปในการเก็บข้อมูลเป็นแนวทางที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่ได้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่มากที่สุด ได้แก่ เกรดเฉลี่ย, การขาดเรียน, สาขาที่นักศึกษาเรียนจบมาก่อนเข้าทำการศึกษา, ชั้นปีที่กำลังศึกษาอยู่, รายได้ของบิดา โดยมีค่าน้ำหนัก (Weights Correlation): 0.429412578, 0.410814737, 0.410814737, 0.410814737, 0.380331279 ตามลำดับ จากผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำมาเปรียบเทียบ งานวิจัยที่มีความสอดคล้องดัง โดยงานวิจัยภัทรมน วุฒิพิทยามงคล (2021) ได้นำเสนองานวิจัยระดับนานาชาติซึ่งผลลัพธ์จากงานวิจัยดังกล่าวนำเสนอข้อมูลการศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพ้นสภาพของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง AI เป็นปัญญาประดิษฐ์แล้ว Machine Learning ซึ่งเป็นการนำเสนอการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพ้นสภาพของนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้ปัจจัยต่างๆ เช่น ชั่วโมงกิจกรรม คะแนนภาษาอังกฤษ และจำนวนนักเรียนที่รับเข้าเรียน ถูกระบุว่าเป็นตัวทำนายผลการเรียน ทักษะภาษาอังกฤษ เกรดเฉลี่ยของนักศึกษา พบว่ามีความสำคัญในการคาดการณ์ความสำเร็จทางวิชาการโดยรวม การศึกษาเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเสริมสร้างทักษะทางเทคโนโลยี และภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะในชั้นเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม และวิชาภาษาอังกฤษในปีแรกมีผลต่อความคงอยู่ของนักศึกษา นอกจากนี้ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยควรให้ความสำคัญกับการเสนอกิจกรรมนักศึกษาที่เป็นประโยชน์ และปรับปรุงระบบการรับเข้าเรียนเพื่อเพิ่มคุณภาพของนักศึกษา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Osemwegie, E. E.,Uduehi, O. M. และ Amadin ปี 2023 โดยได้ทำการทดลองวัดประสิทธิภาพความถูกต้องเปรียบเทียบกับ นิวรอลเน็ตเวิร์กและ SVM ซึ่งแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูล ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพ้นสภาพของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการทดลองพบว่ามีปัจจัยที่มีความสำคัญจำนวน 5 ปัจจัย คือ สาขาเดิมที่เคยศึกษา อาชีพของบิดา คะแนนในรายวิชาด้านคณติศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคะแนนสอบรายวิชาทางด้านโปรแกรมด้วยภาษาทางคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาเขียนเป็นกฎการจำแนกสร้างความสัมพันธ์ ของแอททริบิวต์ ซึ่งเทคนิคนี้สามารถประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับ ข้อมูลอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

6.2.2 ผลการพัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์โดยมีมาตรวัด (Evaluation Measure) ด้วย Confusion matrix จากกระบวนการ Confusion matrix สามารถวัดประสิทธิภาพแบบพยากรณ์ ด้วยค่า Accuracy, Recall , Precision, F-Measure เปรียบเทียบอัลกอรึธึม 5 เทคนิคเรียงลำดับประสิทธิภาพดีที่สุด ดังนี้ Decision Trees, Logistic Regression, Random Forest, K-Nearest Neighbor และ Naive Bayes พบว่ามีค่าความแม่นยำ Accuracy (%) เท่ากับ 86.540786, 86.471145 , 86.079575, 84.770840, 77.181226

ตามลำดับ จากผลการวิจัยที่พบสอดคล้องกับงานวิจัยของ Francisco A. da S. Freitas , Francisco F. และ Victor Hugo C พัฒนาตัวแบบพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาลดการออกกลางคันของนักศึกษา ได้นำเสนอตัวแบบพยากรณ์ มีค่าพารามิเตอร์โดยวัด (Evaluation Measure Confusion Matrix) สามารถวัดประสิทธิภาพแบบพยากรณ์ ด้วยค่า Accuracy, Recall, Precision, F-Measure เปรียบเทียบอัลกอรึธึมของการเรียนรู้ด้วยเครื่องโดยได้นำเสนอ อัลกอริทึม (Algorithm) แผนผังการตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Trees), การถดถอยแบบลอจิสติก (Multinomial Logistic Regression), SVM (Support Vector Machine), KNN (K-Nearest Neighbors), MLP (Multi-Layer Perceptron, DNN (Deep Neural Networks) ตามความถูกต้อง (%) โดยใช้ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความหลากหลายคุณลักษณะ แต่ละแถวแสดงถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะรายบุคคลของนักศึกษา โดยงานวิจัยสามารถนำมาการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องดังได้นี้ ผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้อง: การตัดสินใจแบบต้นไม้ Decision Tree: มีความแม่นยำถึง 86.54 % นั้นเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพ Bezerra และคณะ [16] ที่นำเสนอการพยากรณ์ด้วยการถดถอยโลจิสติก มีความแม่นยำ 69.00% พบว่ามีความแม่นยำว่าแบบพยากรณ์ของ Calixto และคณะ (2019) ที่มีความแม่นยำ SVM (Support vector machine) 75.87% และมีความแม่นยำกว่าเมื่อเทียบกับ Sorensen (2019) มีความแม่นยำ 70.23% ข้อสรุปดังกล่าวสามารถนำเสนอวิธีการที่มีประสิทธิภาพของแบบพยากรณ์ที่มีความแม่นยำเพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นแบบพยากรณ์ของระบบได้

6.2.3 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินการวิจัยในระยะนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ส่วนที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ส่วนที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพสถาปัตยกรรมระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า ผลการออกแบบพบว่าด้านตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบอยู่ในระดับ มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zengxiao Chi, Shuo Zhang และ Lin Shi ปี 2023 แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด และสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ พบว่า องค์ประกอบการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบระบบ การวิเคราะห์และการทำนายพฤติกรรมการลาออกของผู้เรียน บนระบบ MOOC ประกอบด้วย ระบบพยากรณ์การการออกกลางคันของนักศึกษา ระบบการเรียนออนไลน์ในรูปแบบเนื้อหาผ่านระบบ Massive Open Online Course ทั้งในรูปแบบของเนื้อหาบทเรียน วีดีโอการสอน การสอบก่อนเรียนหลังเรียน เพื่อให้นักศึกษาสามารถตระหนักรู้ถึงสถานะทางการเรียนได้ตลอดเวลา และพยายามพัฒนาตัวเองให้เรียนจบการศึกษางานวิจัยดังกล่าวนำเสนอผลลัพธ์การพัฒนาระบบเพื่อการพัฒนาสมรรถนะการเรียนของนักศึกษา อยู่ในระดับ มากที่สุด

6.2.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานระบบ ที่ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการผู้ใช้ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ และด้านประสิทธิภาพของระบบ โดยทั้งที่ 4 ด้านที่ ได้ทำการประเมินรับรองระบบนั้น ถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญที่ใช้ในการประเมินรับรองระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพมีผลลัพธ์ ด้านความสามารถในการพยากรณ์อัตราการคงอยู่ของนักศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณยนุช ไตรยะถา ปี 2022 การค้นคว้าอิสระนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อการนำเทคโนโลยีการสั่งด้วยเสียงด้วยปัญญาประดิษฐ์มาใช้ โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ที่เคยใช้เทคโนโลยีการสั่งด้วยเสียงในอุปกรณ์อัจฉริยะ Xiaomi โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม และใช้สถิติเชิงอนุมาน รวมถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยสมการเชิงโครงสร้าง (SEM) ใช้เพื่อศึกษาตัวแปรของ การรับรู้ประโยชน์ใช้สอย การรับรู้ถึงความบันเทิงที่ได้รับ คุณประโยชน์เชิงสัญลักษณ์ การนำเสนอตัวตนต่อสังคม ความน่าดึงดูดใจทางสังคม ที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับเทคโนโลยีการสั่งด้วยเสียงด้วยปัญญาประดิษฐ์มาใช้ โดยผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ปรับปรุงเทคโนโลยีการสั่งเสียงสำหรับผู้ใช้ในอนาคตได้ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาระบบการสั่งด้วยเสียงในอุปกรณ์อัจฉริยะสำหรับองค์กรธุรกิจอื่นๆ และความกังวลของผู้ใช้เกี่ยวกับความเสี่ยงในการใช้เทคโนโลยีการสั่งด้วยเสียงก็จะลดลง และเทคโนโลยีดังกล่าวจะเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง

6.2.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ด้านด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลลัพธ์ด้านความสามารถการยืนยันตัวตนในการใช้งานระบบ อยู่ในระดับ มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พีระพงษ์ แสวงศรี มหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2566 ได้นำเสนอ การศึกษาวิจัยในหัวข้อการศึกษาการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์กับระบบ การศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยงานวิจัยดังกล่าวได้นำเสนอ การศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องและได้นำกรอบทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีระหว่าง TAM และ UTAUT มาประยุกต์ใช้กับ งานวิจัย และได้มีการเก็บรวมรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์จากกลุ่มนักเรียน นักศึกษาในระดับ มัธยมปลาย ที่มีประสบการณ์ใช้งาน กำลังใช้งาน หรือกำลังมีความสนใจในเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จำนวนทั้งสิ้น 423 คน และได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS ผลจากการศึกษาวิจัยค้นพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและตัดสินใจใช้งานเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์กับระบบการศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการจัดกลุ่มตัวแปรใหม่ นั้นมีปัจจัยที่ส่งผลเชิงบวก (Support) ได้แก่ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงผลประโยชน์จากการใช้งาน (Perceived Usefulness) ปัจจัยด้านการรับรู้ทางการเรียน ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) ปัจจัยด้านอิทธิพลทางสังคม (Social Influencer) ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวส่งผลอย่างมีนัยยะและสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องถึงความตั้งใจของนักเรียน นักศึกษาที่มีต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จากการวิจัยสามารถ

นำแนวทาง เทคโนโลยีด้าน Innovation และการเรียนการสอนมีแนวโน้มที่จะมีการผสมผสานกันอย่างสมบูรณ์ขึ้น เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการศึกษา มีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาวิธีการสอนและการเรียนรู้ โดยเฉพาะการนำหลักวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่องสามารถล่วงรู้อนาคต การพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้ การใช้เทคโนโลยีแบบอัจฉริยะ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบกลุ่ม (Collaborative Learning) และการทำงานร่วมกันในรูปแบบออนไลน์ นอกจากนี้ การใช้แพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อสร้างพื้นที่สำหรับการเรียนรู้แบบแชทหรือการสนทนาสด (Live Chat) ก็เป็นที่นิยมในปัจจุบัน การใช้ AI และ Machine Learning: การนำเข้าเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้ามาช่วยในการปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้ โดยการให้คำแนะนำส่วนตัว (Personalized Recommendations) การทำนายผลการเรียน (Predictive Analytics) และการตรวจสอบการเรียนรู้โดยอัตโนมัติ (Automated Learning Assessment) เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้ Big Data Analytics: การนำเข้าเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อทำนายแนวโน้มการเรียนรู้ และการพัฒนากลยุทธ์การสอนที่ทันสมัย ความน่าเชื่อถือในการจัดการข้อมูล จะช่วยให้นักเรียนหรือนักศึกษามีผลการเรียนดีขึ้น เพิ่มโอกาศในการเรียนจบการศึกษา มหาวิทยาลัยที่นำระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษามาใช้สามารถสร้างกระบวนการเพื่อเพิ่มอัตราการคงอยู่ของนักศึกษาได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องพัฒนาระบบดังนี้

6.3.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

6.3.1.1 ตัวแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลนักศึกษาในสาขาอื่น ๆ ได้ และยังสามารถเพิ่มอัตราการคงอยู่ในอนาคตเมื่อจบการศึกษาได้

6.3.1.2 ตัวแบบการพยากรณ์ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา สามารถให้คำปรึกษานักศึกษาในการเรียน การแก้ปัญหาทางด้านวิชาการ ด้านสังคม ด้านการสร้างสรรค์อนาคตที่ดีสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

6.3.1.3 สาสารถเป็นแนวทางในการจัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับคุณลักษณะเฉพาะตัวผู้เรียนและบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ทางด้านวิชาการได้

6.3.1.4 ระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานผ่านระบบเครือข่าย โดยการผู้ใช้ทำการล็อคอิน

เข้าสู่ระบบเพื่อเป็นการป้องการความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละบุคคลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

6.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.3.2.1 ควรมีการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยด้วยการเพิ่มโมดูลในการบริหารจัดการระบบสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา นักวิชาการศึกษา หรือสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อเป็นการหาสาเหตุปัจจัย หรือแนวทางการป้องกันปัญหาที่หลายหลายด้านที่ทำให้นักศึกษาไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามแผนการบริหารการศึกษาของหลักสูตรมากยิ่งขึ้น

6.3.2.2 การพัฒนาระบบแบบพยากรณ์ ควรมีขนาดข้อมูลขนาดใหญ่มากขึ้นเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์การคงอยู่ของนักศึกษาระบบอุดมศึกษา

บรรณานุกรม

ภาษาอังกฤษ

Agrawal, S., & Peeta, S. (2021). “Hybrid route choice model incorporating latent cognitive effects of real-time travel information using physiological data.” *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior.* 81 (April), 223–239.

Berriri, M., et al. (2021). “Multi-class assessment based on random forests.” *Education Sciences*. Vol.11 No.3 : 1–12.

Buenano-Fernandez, et al. (2020). “Text mining of open-ended questions in self-assessment of university teachers: An LDA topic modeling approach.” *IEEE Access.* Vol.8 : 35318–35330.

Bryce, C. I., et al. (2021). “The role of hope in college retention.” *Learning and Individual Differences.* Vol.89 (May), : 102033.

Cardona, T., Cudney, E. A., Hoerl, R., & Snyder, J. (2020). “Data mining and machine learning retention models in higher education.” *Journal of College Student Retention: Research. Theory &* Practice. Vol.25 No.3 : 1-25.

Casanova, et al. (2020). “Dimensionality and reliability of a screening instrument for students at-risk of dropping out from higher education.” *Studies in Educational Evaluation.* Vol.68, : 100957.

Çam, E., & Özdağ, M. E. (2020). “Discovery of course success using unsupervised machine learning algorithms.” *Malaysian Online Journal of Educational Technology.* 9(1), : 26–47.

Chen, K. H. M., & Herrera, F. (2018). “Cognitive computing: Architecture, technologies and intelligent applications.” *IEEE Access.* Vol.6 : 19774–19783.

Chen, M., Herrera, F., & Hwang, K. (2018). “Cognitive computing: Architecture, technologies and intelligent applications.” *IEEE Access.* 6, : 19774–19783.

Hafer, L. C., et al. (2021). “An examination of student retention at a 2-year college through structural equation modeling.” *Journal of College Student Retention: Research*, *Theory & Practice*. 22(4), : 550–571.

He, H., Zheng, Q., Di, D., & Dong, B. (2019). “How learner support services affect student engagement in online learning environments.” *IEEE Access.* 7, 49961–49973.

Jeffery, C. (2013). “To see the world in a grain of sand: Wolfgang Laib and the aesthetics of interpenetrability.” *Religious Arts.* 17 (1–2), : 57–73.

Kaffash, S., Nguyen, A. T., & Zhu, J. (2021). “Big data algorithms and applications in intelligent transportation system: A review and bibliometric analysis.” *International Journal of Production Economics.* 231 (July), 107868.

Koch, B. J. (2020). “Involving teachers in state education.” *National Association of State Boards of Education.* 27 (8). : 1-12.

Liberty, E., et al. (2020). “Elastic machine learning algorithms in Amazon SageMaker.” *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management* of Data. 731–737.

Lu, D. N., Le, H. Q., & Vu, T. H. (2020). “The factors affecting acceptance of e-learning: A machine learning algorithm approach.” *Education Sciences.* 10(10), : 1–13.

Muhammad, G., & Hossain, M. S. (2021). “Emotion recognition for cognitive edge computing using deep learning.” *IEEE Internet of Things Journal.* 4662(c).

Mourdi, Y., Sadgal, M., Fathi, W. B., & El Kabtane, H. (2020). “A machine learning-based approach to enhance MOOC users’ classification.” *Turkish Online Journal of Distance Education*. 21(2), : 54–68.

Nieuwoudt, J. E., & Pedler, M. L. (2021). “Student retention in higher education: Why students choose to remain at university.” *Journal of College Student Retention: Research*. *Theory & Practice*. Vol.25 (2): 1-24.

Nicoletti, M. do C., & de Oliveira, O. L. (2020). “A machine learning-based computational system proposal aiming at higher education dropout prediction.” *Higher Education Studies.* 10(4), : 1-12.

Palacios, C. A., et al. (2021). “Knowledge discovery for higher education student retention based on data mining: Machine learning algorithms and case study in Chile.” *Entropy*. 23(4), : 1–23.

Peteranetz, M. S., & Soh, L. K. (2020). “A multi-level analysis of the relationship between instructional practices and retention in computer science.” *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, ITiCSE. : 37–43.

Rawat, S., Kumar, D., Kumar, P., & Khattri, C. (2021). “A systematic analysis using classification machine learning algorithms to understand why learners drop out of MOOCs.” *Neural Computing and Applications.* 3, : 1–9.

Rogers, M., Churchill, E., & Pristawa, K. (2021). High schoolers' and middle schoolers' connections in their schools: Relation to tardiness, absences, disciplinary referrals, and failed courses. *National Youth Risk Journal*. 4(2).

Schiff, S., et al. (2021). "Who benefits from computerized cognitive training? Lower processing speed predicts greater cognitive improvement." *Journal of Affective Disorders Reports.* 5(November), : 100-149.

Schröer, C., Kruse, F., & Gómez, J. M. (2019). "A systematic literature review on applying the CRISP-DM process model." *Procedia Computer Science.* 181, : 526–534.

Songsom, N., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). "The synthesis of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions." *International Journal of Online Biomedical Engineering.* 15(6), : 99–112.

Tungpantong, C., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2021). "A conceptual framework of factors for information systems success to digital transformation in higher education institutions." *Proceedings of the 2021 IEEE International Conference on Information Engineering and Technology (ICIET).* : 57–62.

Wu, S. (2013). "A review on coarse warranty data and analysis." *Reliability Engineering and System Safety*. 114, : 1–11.

Yıldız, M., & Börekçi, C. (2020). "Predicting academic achievement with machine learning algorithms." *Journal of Educational Technology & Learning*, 3(3).

Young, S. N., Vanwye, W. R., Schafer, M. A., Robertson, T. A., & Poore, A. V. (2019). "Factors affecting PhD student success." *International Journal of Exercise Science.* 12(1), : 34–45.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต
   ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
   คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เตมีย์
   ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
   คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จีรพงษ์ มหนิธิวงศ์
   รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
   คณะวิทยาการจัดการ
   มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
4. ดร.ปรัชญา สังข์สมบูรณ์
   คณะวิศวะกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอราฬ เชี่ยวชาญ
   ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
   คณะวิทยาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินประสิทธิภาพของการใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ชื่องานวิจัย

การใช้ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

รายละเอียดผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	นายผณินทร เสือแพร นักศึกษาปริญญาเอก รหัสนักศึกษา 6102052910059
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเจ้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของระบบ ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

คำชี้แจงในแบบประเมิน

แบบประเมินรับรองระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อประสิทธิภาพของระบบระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอความกรุณาท่านได้ตอบแบบประเมินและแสดงความคิดเห็น โดยทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีประสิทธิภาพระดับมาก
3 หมายถึง มีประสิทธิภาพระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีประสิทธิภาพระดับน้อย
1 หมายถึง มีประสิทธิภาพระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ ☐ชาย ☐หญิง

1.2 อายุ ..... ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปริญญาตรี
☐ ปริญญาโท
☐ ปริญญาเอก
☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....

1.4 ตำหน่งและหน่วยงาน

ตำแหน่ง .....
ชื่อหน่วยงาน .....
ชื่อสังกัด .....

1.5 ประสบการณ์การทำงานในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ..... ปี

ตอนที่ 2 ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญา เพื่อการคงอยู่ของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคะแนน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านความสามารถของระบบตรงความต้องการมากน้อยเพียงใด						
1.1 ตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ						
1.2 ตรงตามขอบเขตของโครงการพัฒนาระบบ						
1.3 สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบได้						
2. ด้านการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ						
2.1 ความง่ายในการใช้งานของระบบ						
2.2 ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูล						
2.3 ความเหมาะสมของปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้						
2.4 ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ						
2.5 ประสิทธิภาพการพยากรณ์ผลการเรียน						
2.6 ความสามารถของระบบในการรายงานผล						
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ						
3.1 ความสามารถในการให้คำปรึก เพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน						
3.2 ความถูกต้องของระบบในการรายงานผลด้านต่างๆ						
3.3 ประสิทธิภาพในการนำเสนอผลลัพธ์ของระบบ						
4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล						
4.1 การยืนยันตัวตนในการใช้งานระบบ						
4.2 การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานของระบบ						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นายผณินทร เสือแพร

ผู้วิจัย

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

กำหนดชุดข้อมูลสำหรับการฝึกอบรมและการทดสอบ

1) แยกข้อมูลออกเป็นชุดฝึกอบรมและชุดทดสอบ

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_DT, y, test_size = 0.3,random_state=42,shuffle=True)
```

ภาพที่ ค-1 โค้ดการแบ่งชุดข้อมูลเนื่องจากข้อมูลใน Dataset มีจำนวน 3,680 ตัวอย่าง จึงแบ่งชุดการฝึกอบรมออกเป็น 70% และชุดข้อมูลทดสอบ 20%

2) สร้างฟังก์ชันสำหรับการประเมินโมเดล

```
from sklearn.metrics import accuracy_score, recall_score, f1_score, precision_score, roc_auc_score, confusion_matrix, classification_report
def evaluation(Y_test, Y_pred):
    acc = accuracy_score(Y_test, Y_pred)
    rcl = recall_score(Y_test, Y_pred)
    f1 = f1_score(Y_test, Y_pred)
    metric_dict = {'accuracy': round(acc, 4),   #ค่าความแม่นยำ
                   'recall': round(rcl, 4),     #ค่าความถูกต้อง
                   'F1 score': round(f1, 4),    #ค่าเฉลี่ยของ Precision และ Recall
    return print(metric_dict)
```

ภาพที่ ค-2 โค้ดฟังก์ชันสำหรับการประเมินโมเดล

3) สร้างแบบจำลองโมเดลและเปรียบเทียบโมเดลต่างๆ จากชุดข้อมูล Dataset เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองมีจำนวน 5 เทคนิคคือ K-Nearest Neighbor, Logistic Regression, Random forest, Naive Bayes และ Decision Tree เมื่อได้โมเดลแบบจำลองแล้ว จากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อหาโมเดลแบบจำลองที่ดีที่สุด

KNeighbors (KNN)

```
[ ]  from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
     Knn =  KNeighborsClassifier()
     Knn.fit(X_train,y_train)
     Knn_y_pred=Knn.predict(X_test)
     Knn_score=Knn.score(X_test,y_test)
     #print(Knn_score)
     evaluation(y_test,Knn_y_pred) #ค่าความแม่นยำของโมเดล KNeighbors

     {'accuracy': 0.8477, 'recall': 0.1898, 'F1 score': 0.2559}
```

ภาพที่ ค-3 โมเดลแบบจำลองที่ 1 : K-Nearest Neighbor

LogisticRegression

```
[ ]  from sklearn.linear_model import LogisticRegression
     LR=LogisticRegression()
     LR.fit(X_train,y_train)
     LR_y_pred=LR.predict(X_test)
     LR_score=LR.score(X_test,y_test)
     #print(LR_score)
     evaluation(y_test,LR_y_pred) #ค่าความแม่นยำของโมเดล LogisticRegression

     {'accuracy': 0.8647, 'recall': 0.1489, 'F1 score': 0.2329}
```

ภาพที่ ค-4 โมเดลแบบจำลองที่ 2 : Logistic Regression

RandomForest

```
[ ]  from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
     RF=RandomForestClassifier(n_estimators=450)
     RF.fit(X_train,y_train)
     RF_score=RF.score(X_test,y_test)
     RF_y_pred=RF.predict(X_test)
     #print(RF_score)
     evaluation(y_test,RF_y_pred) #ค่าความแม่นยำของโมเดล RandomForest

     {'accuracy': 0.8608, 'recall': 0.1716, 'F1 score': 0.2538}
```

ภาพที่ ค-5 โมเดลแบบจำลองที่ 3 : Random forest

Gaussian NaiveBay

```
[ ]  from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
     NB=GaussianNB()
     NB.fit(X_train,y_train)
     NB_y_pred=NB.predict(X_test)
     NB_score=NB.score(X_test,y_test)
     #print(NB_score)
     evaluation(y_test,NB_y_pred) #ค่าความแม่นยำของโมเดล NaiveBay

     {'accuracy': 0.7718, 'recall': 0.5647, 'F1 score': 0.4058}
```

ภาพที่ ค-6 โมเดลแบบจำลองที่ 4 : Naive Bayes

DecisionTree

```
[ ]  from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
     tree = DecisionTreeClassifier(max_depth=5)
     tree.fit(X_train, y_train)
     DT_y_pred = tree.predict(X_test)
     DT_score= tree.score(X_test, y_test)
     #print(DT_score)
     evaluation(y_test,DT_y_pred) #ค่าความแม่นยำของโมเดล DecisionTree

     {'accuracy': 0.8654, 'recall': 0.0815, 'F1 score': 0.1432}
```

ภาพที่ ค-7 โมเดลแบบจำลองที่ 5 : Decision Tree

ภาคผนวก ง

คู่มือระบบที่ปรึกษา

คำนำ

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่สมบูรณ์ต้องเน้นถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีความสำคัญยิ่งประการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนานักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสังคม และถือเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยแบบคำแนะนำให้กับผู้เรียนในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในฐานะสถาบันอุดมศึกษาที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการจัดให้มีระบบการให้คำปรึกษาวิชาการแก่นักศึกษา ซึ่งได้กำหนดการดำเนินงานตามนโยบายการจัดการศึกษาของ "คู่มือการใช้ระบบการให้คำปรึกษาวิชาการและวิชาชีพแก่นักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม" ดำเนินการตามกระบวนการของการประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งเป็นผลงานวิจัย ของ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง ขจรศิลป์ และศาสตราจารย์ ดร.สำเนา ขจรศิลป์ ที่ได้พัฒนาระบบการให้คำปรึกษาวิชาการให้สอดคล้องกับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ มาพัฒนาระบบการให้คำปรึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ขอขอบคุณคณะทำงาน กองพัฒนานักศึกษา กองบริการการศึกษา และ ผศ.ดร.ประดิษฐา ชาญณรงค์ ที่กรุณาตรวจสอบเนื้อหาให้ คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ฉบับนี้สมบูรณ์และสอดคล้องกับบริบทของมหาวิทยาลัยขึ้น ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการพัฒนาระบบการให้คำปรึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
มีนาคม 2555

สารบัญ

อาจารย์ที่ปรึกษาสำคัญอย่างไร 4
คุณค่าความเป็นอาจารย์ 5
คุณลักษณะของอาจารย์ที่ปรึกษา 6
ขอบข่ายบทบาทอาจารย์ที่ปรึกษา 7

ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา 8
วัตถุประสงค์ของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา 9
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับอาจารย์ที่ปรึกษา 10
องค์ประกอบของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา 11
แนวทางการจัดโครงสร้างระบบอาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 13
แผนการดำเนินงานระบบอาจารย์ที่ปรึกษา 16
การกำหนดระยะเวลาให้นักศึกษาพบอาจารย์ที่ปรึกษา 17

ระบบดูแลช่วยเหลือนักศึกษา 20
กลยุทธ์การจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักศึกษา 21
การรู้จักนักศึกษารายบุคคล 21
การศึกษาของนักศึกษา 22
การค้นหาและพัฒนานักศึกษา 22
การป้องกันและแก้ไขปัญหา 23
การส่งต่อ 23

กระบวนการและขั้นตอนการให้คำปรึกษา 24
กระบวนการให้คำปรึกษา 25
เทคนิคการให้คำปรึกษา 26
ปัญหาที่พบบ่อยในนักศึกษา 28

เครื่องมือและข้อมูลสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา 33
เครื่องมือ 34
ข้อมูล 35
คณะและหลักสูตร 36

เอกสารอ้างอิง 37

ภาคผนวก
แบบประเมินระบบอาจารย์ที่ปรึกษา 38
แบบฟอร์มที่ใช้ในการดูแลช่วยเหลือนักศึกษา 51

อาจารย์ที่ปรึกษา สำคัญอย่างไร

คุณค่าความเป็นอาจารย์[1]

ความเป็นอาจารย์...

ความเป็นอาจารย์ ...

[1] ...

คุณลักษณะของอาจารย์ที่ปรึกษา[1]

ด้านบุคลิกภาพ

- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

ด้านความรู้ความสามารถ

- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

[1] ...

จรรยาบรรณของอาจารย์ที่ปรึกษา[1]

- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

[1] ...

ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

วัตถุประสงค์ของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา*

1) เพื่อให้เกิดกระบวนการติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา สร้างความคุ้นเคย
2) เพื่อให้คำปรึกษาแนะแนว ในการเรียนการศึกษาต่อ การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย
3) เพื่อสนับสนุนการบริการของมหาวิทยาลัย ช่วยให้นักศึกษาได้รับทราบ กฎระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศต่างๆ ของมหาวิทยาลัย
4) เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับการพัฒนาการดำเนินชีวิตอยู่ในมหาวิทยาลัย และเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ทิพย์คุณ และ ดร.วิพรรณี ประจวบเหมาะ. (2554, หน้า 4)

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับอาจารย์ที่ปรึกษา*

การให้การศึกษา หรือการอบรมบ่มนิสัย เป็นงานการโดยหลักของสถาบันอุดมศึกษา เป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาอันเป็นจุดหมายที่สังคมต้องการ ดังนั้น นักการศึกษาจึงมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะต้องให้นักศึกษาของตนได้รับการอบรมบ่มนิสัยที่ดีงามอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ เพราะผู้ว่างงานก็ดี ผู้ที่ไม่ได้ทำงานก็ดี ล้วนเป็นผู้ที่ขาดคุณธรรม จริยธรรมและวินัยในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างไม่มีความสุข ดังนั้นสถาบันอุดมศึกษาจึงควรปรับปรุงทั้งวิธีและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง อาจารย์เป็นบุคคลสำคัญในกระบวนการผลิตบัณฑิตของการดำเนินงานด้านวิชาการ การใช้ และการนำบุคคลที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นการใช้หลักของสถาบันอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติหน้าที่ อย่างสม่ำเสมอในฐานะที่เป็นผู้ให้ ซึ่งเป็นผู้ให้ประสบการณ์สำคัญในการจะสั่งสอนและเป็นตัวอย่างที่ดีเด่นที่ดี ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยได้มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากร ผู้ดำรงตำแหน่ง อาจารย์ ผู้ทำหน้าที่ของอาจารย์ของสถาบันอุดมศึกษาอาจารย์ ไว้อย่างชัดเจน ซึ่งรวมถึงการ "ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเรียนการสอน การวิจัยด้านวิชาการและวิชาชีพอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากนักศึกษา การให้บริการแก่สังคม ดำเนินการส่งเสริมวัฒนธรรมและปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่ได้รับมอบหมาย"

การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา จึงเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา และเป็นหน้าที่ที่ต้องการพัฒนานักศึกษาได้อย่างเต็มที่ อาจารย์ที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัยจึงควรมีการเตรียมตัวในการเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำนักศึกษาที่ดี ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ของนักศึกษา และให้คำปรึกษาของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย ทั้งในด้านการเรียนเป็นรายวิชา การใช้วิธีการสอนการศึกษา ของการร่วมกิจกรรมต่างๆ ทั้งในชั้นเรียนกับนักศึกษาของตนอย่างสม่ำเสมอในระหว่างที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ทิพย์คุณ และ ดร.วิพรรณี ประจวบเหมาะ. (2554, หน้า 4)

องค์ประกอบของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา*

ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ประกอบด้วย ผู้บริหาร คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษา โดยมีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

ผู้บริหารระดับคณะวิทยาลัยและสำนักงาน : ต้องให้ความสำคัญและสนับสนุนระบบอาจารย์ที่ปรึกษา อย่างเต็มที่ เพื่อให้การดำเนินงานของอาจารย์ที่ปรึกษามีประสิทธิภาพ โดยมีหน้าที่

1) แต่งตั้งคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาระดับสำนักงาน และภาวิชา ระดับคณะหรือสถาวิทยา
2) ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
3) จัดหาสถานที่และเป็นสถานที่ดำเนินงานของคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
4) ร่วมกับคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาในการปรับปรุง พัฒนาระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีประสิทธิภาพ
5) ส่งเสริมและให้ความสำคัญแก่ผู้ปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งผู้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดีเต็มความสามารถ ด้วยการยกย่องและให้ความดีความชอบ

คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ระดับคณะวิทยาลัยและสำนักงาน : บุคลากรด้านวิชาการ และด้านกิจการนักศึกษา ที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้บริหารให้คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ได้มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

ด้านปฏิบัติการการศึกษา :

1) ระบบและขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ในการที่ปรึกษา ด้านการติดต่อประสานงานต่างๆ เช่น การพบนักศึกษา กรอกบัตรการศึกษา เพื่อการขึ้นทะเบียนรายวิชา ให้การที่ปรึกษาอย่างถูกต้อง
2) ระบบและปัญหาและอุปสรรคของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา
3) จัดประชุมสัมมนาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ที่ และการปฏิบัติ ปัญหาอุปสรรค เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไข และพัฒนาทักษะการให้คำปรึกษา
4) กระบวนการติดตามการให้คำปรึกษา ระบบและการเยี่ยมอาจารย์ที่ปรึกษาตามกลุ่มสาขาวิชา ซึ่งคำปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา เป็นประจำสม่ำเสมอ
5) ส่งเสริมและให้กำลังใจแก่อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษาที่ดูแลรับผิดชอบ เป็นประจำสม่ำเสมอ

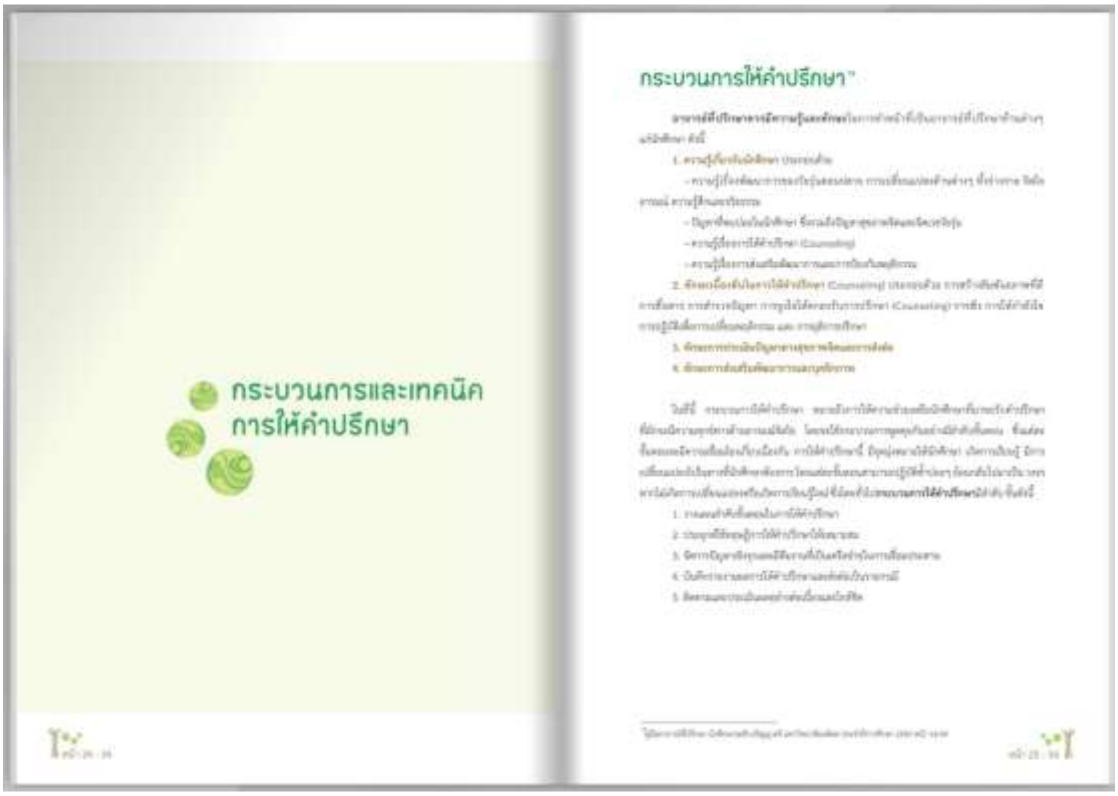
* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร ทิพย์คุณ และ ดร.วิพรรณี ประจวบเหมาะ. (2554, หน้า 10-11)

การคัดกรองนักศึกษา

การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

การป้องกันและแก้ไขปัญหา

การส่งต่อ



กระบวนการและเทคนิค
การให้คำปรึกษา

กระบวนการให้คำปรึกษา

เทคนิคการให้คำปรึกษา

ปัญหาที่พบบ่อยในนักศึกษา
1) โรคบุคลิกภาพผิดปกติ (Personality Disorder)
2) โรคความผิดปกติในการปรับตัว (Adjustment Disorder)
3) โรคกายจิต (Psychosomatic Disorder)
4) โรคซึมเศร้า (Major Depression)

เครื่องมือและข้อมูล
สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา

เครื่องมือ

เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาที่เรียน ได้แก่

- ข้อมูลที่นักศึกษาต้องศึกษาเพิ่มเติมในคู่มือนี้ เช่น ตารางเรียน ผังการสอบ ปฏิทินการศึกษา ฯลฯ
  Download ได้ที่ : เว็บไซต์ กองบริการการศึกษา http://reg.psru.ac.th
  ขอรับได้ที่ : กองบริการการศึกษา อาคารสิริวัณณวรี
- คู่มือนักศึกษา
  Download ได้ที่ : เว็บไซต์ กองบริการการศึกษา http://reg.psru.ac.th
  ขอรับได้ที่ : กองบริการการศึกษา อาคารสิริวัณณวรี
- หลักสูตรของคณะที่นักศึกษาสังกัด
  Download ได้ที่ : เว็บไซต์ กองบริการการศึกษา http://reg.psru.ac.th
  : เว็บไซต์ของคณะ
  ขอรับได้ที่ : กองบริการการศึกษา อาคารสิริวัณณวรี
  : สำนักงานคณะ
- คู่มือการใช้บริการ
  Download ได้ที่ : เว็บไซต์ กองพัฒนานักศึกษา http://saf.psru.ac.th
  ขอรับได้ที่ : กองพัฒนานักศึกษา อาคารบริการนักศึกษา (Student Union)
- คู่มือการกยศ/กองทุนฯ
  ขอรับได้ที่ : กองพัฒนานักศึกษา อาคารบริการนักศึกษา (Student Union)
- ศูนย์ประสานงานให้คำปรึกษา กองพัฒนานักศึกษา
  - บริการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ 055-267000-2 ต่อ 3600
  - บริการให้คำปรึกษาทาง Facebook : http://www.facebook.com/guidance.psru
  - MSN และ E-mail : guidance_psru@hotmail.com
- แบบฟอร์มและเอกสารที่ใช้งานต่างๆ
  Download ได้ที่ : เว็บไซต์ กองบริการการศึกษา http://reg.psru.ac.th
  : เว็บไซต์ กองพัฒนานักศึกษา http://saf.psru.ac.th
  ขอรับได้ที่ : กองบริการการศึกษา อาคารสิริวัณณวรี
  : กองพัฒนานักศึกษา อาคารบริการนักศึกษา (Student Union)

ข้อมูล

ข้อมูลที่สำคัญต่าง ๆ จะมีอยู่บนเว็บ website ของมหาวิทยาลัย (www.psru.ac.th) ซึ่งเป็นช่องทาง online ที่เข้าถึงได้ง่าย ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาที่เรียน ได้แก่

1. **กองบริการการศึกษา** (http://reg.psru.ac.th)
   - ระบบปฏิทินประจำปีการศึกษา http://reg.psru.ac.th/phpreg/calendarA.php?id=
   - ระบบการลงทะเบียนวิชาเรียน
     สำหรับนักศึกษาภาคปกติ http://202.29.80.113/webapp/reg1.html
     สำหรับนักศึกษาภาค กศ.บป. http://202.29.80.113/webapp/reg2.html
   - บริการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาสอบไม่ผ่านกลับวิชา
     http://reg.psru.ac.th/phpreg/list_studentretest/std.php
   - ระบบตรวจสอบการเรียนนักศึกษาที่ต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติม
     http://reg.psru.ac.th/phpreg/list_studentretest/reg.php
   - ระบบตรวจสอบผลการเรียน http://202.29.80.113/webapp/LinkG1.html
   - ระบบตรวจสอบสถานะการเรียน http://reg.psru.ac.th/phpreg/table/Status1.php

2. **กองพัฒนานักศึกษา** (http://saf.psru.ac.th)
   - ระบบ PSRU LOAN SYSTEM (ระบบการกู้ยืม กยศ. ของมหาวิทยาลัย)
     http://202.29.80.22/admin/paralaonsystem/
   - ระบบ e-studentloan (ระบบการให้กู้ยืมของ กยศ.) www.studentloan.or.th/
   - ระบบระเบียบต่างๆ ออนไลน์
   - ระบบการลงเยี่ยมนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
     http://202.29.80.22/admin/activity/act_update.php
   - ปฏิทินกิจกรรม http://saf.psru.ac.th/2013/calendar.html
   - แบบสำรวจความต้องการของนักศึกษา http://saf.psru.ac.th/form2/
   - Facebook สำหรับประชาสัมพันธ์ข่าวสาร และการติดต่อประสานงาน
     แนะแนวและการให้คำปรึกษา : http://www.facebook.com/guidance.psru
     หน่วยงาน : http://www.facebook.com/psruuserhomepage
     กิจกรรม : http://www.facebook.com/activity.psru

3. หน่วยงานอื่น ๆ
   - สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ http://lrs.psru.ac.th/TH/
   - ศูนย์บริหารไม่ผ่านวิชาศึกษาทั่วไป http://lrs.psru.ac.th/website_2009/
   - หอพักของมหาวิทยาลัย http://lrs.psru.ac.th/TH/

หมายเลขโทรศัพท์

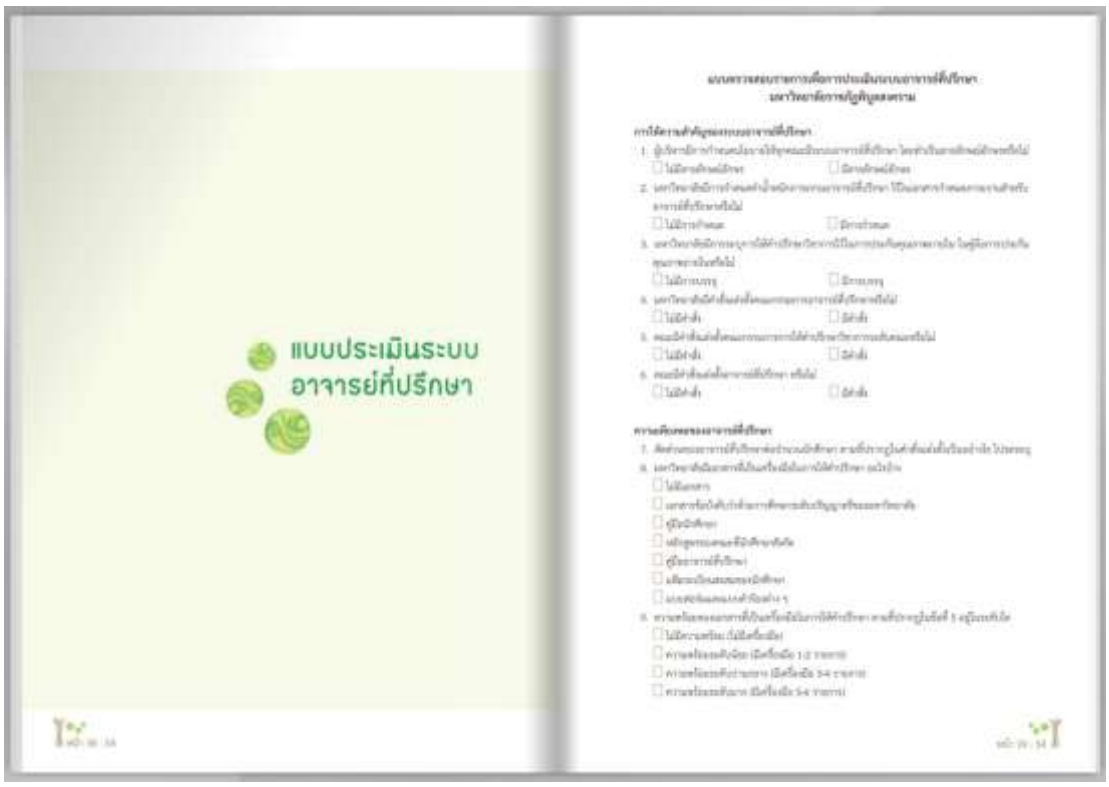
• มหาวิทยาลัยราชภัฏสุโขทัยธรรมาธิราช	055-267000-2
• กองบริการการศึกษา	055-267000, 055-267101, 055-267100
• กองพัฒนานักศึกษา (งานแนะแนวฯ)	055-267000-2 ต่อ 3602
• คณะครุศาสตร์	055-267000 ต่อ 3200
• คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	055-267088
• คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	055-267104
• คณะวิทยาการจัดการ	055-267101
• คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร	055-267080
• คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	055-267082
• โครงการบริการและพัฒนานักศึกษา	055-267003

เอกสารอ้างอิง

มหาวิทยาลัยสุโขทัย (2553). คู่มือนักศึกษาทั่วไป. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุโขทัย, งานบริการนักศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (2553). คู่มือนักศึกษาทั่วไป คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุโขทัยธรรมาธิราช. ปีการศึกษา 2553.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, สำนักส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพนักศึกษา. กลุ่มส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมของการอุดมศึกษา (2554). คู่มือการใช้ระบบการให้คำปรึกษาวิชาการผ่านอินเทอร์เน็ต. www.mua.go.th.



แบบประเมินระบบ
อาจารย์ที่ปรึกษา

แบบตรวจสอบรายการเพื่อการประเมินระบบอาจารย์ที่ปรึกษา
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

การให้ความสำคัญของระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

1. ผู้บริหารมีการกำหนดนโยบายให้ทุกคณะมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา โดยกำกับการดำเนินงานให้เหมาะสมหรือไม่
   ☐ ไม่มีการดำเนินการ ☐ มีการดำเนินการ
2. มหาวิทยาลัยมีการกำหนดหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา ไว้เป็นมาตรฐานของการดำเนินงานอาจารย์ที่ปรึกษาหรือไม่
   ☐ ไม่มีการกำหนด ☐ มีการกำหนด
3. มหาวิทยาลัยมีการประชาสัมพันธ์ให้คำปรึกษาวิชาการที่เป็นการประกันคุณภาพการศึกษา ในหลักสูตรการประกันคุณภาพการศึกษาหรือไม่
   ☐ ไม่มีการประชาสัมพันธ์ ☐ มีการประชาสัมพันธ์
4. มหาวิทยาลัยมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาหรือไม่
   ☐ ไม่มีคำสั่ง ☐ มีคำสั่ง
5. คณะมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการให้คำปรึกษาวิชาการแก่นักศึกษาหรือไม่
   ☐ ไม่มีคำสั่ง ☐ มีคำสั่ง
6. คณะมีคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา หรือไม่
   ☐ ไม่มีคำสั่ง ☐ มีคำสั่ง

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา

7. ศึกษาคณะอาจารย์ที่ปรึกษาต่อจำนวนนักศึกษา ตามที่ประกฎในคำสั่งแต่งตั้งเป็นอย่างไร ไปรดระบุ
8. มหาวิทยาลัยมีเอกสารที่เป็นเครื่องมือในการให้คำปรึกษา อะไรบ้าง
   ☐ ไม่มีเอกสาร
   ☐ เอกสารเกี่ยวกับข้อบังคับการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย
   ☐ คู่มือนักศึกษา
   ☐ หลักสูตรระดับของนักศึกษานั้นๆ
   ☐ คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษา
   ☐ เครื่องมือแบบสอบของนักศึกษา
   ☐ แบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้ในการให้คำปรึกษา
9. ความพร้อมของเอกสารที่เป็นเครื่องมือในการให้คำปรึกษา ตามที่ประกฎในข้อที่ 8 อยู่ในระดับใด
   ☐ ไม่มีความพร้อม (ไม่มีเครื่องมือ)
   ☐ ความพร้อมต่ำมาก (มีเครื่องมือ 1-2 รายการ)
   ☐ ความพร้อมปานกลาง (มีเครื่องมือ 3-4 รายการ)
   ☐ ความพร้อมดีมาก (มีเครื่องมือ 5-6 รายการ)

10. มหาวิทยาลัยมีข้อมูลที่เป็นเครื่องมือในการให้คำปรึกษา รายการใดบ้าง
    ☐ ไม่มีข้อมูล
    ☐ ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพศึกษา
    ☐ ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาที่นักศึกษาต้องได้มีนักศึกษา
    ☐ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของสภาวิทยาลัยและชุมชนที่ตั้งอยู่
    ☐ ข้อมูลเกี่ยวกับอาจารย์ต่างๆ
    ☐ ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมนักศึกษา
11. ความพร้อมของข้อมูลที่เป็นเครื่องมือในการให้คำปรึกษา ตามที่ประกฎในข้อที่ 10 อยู่ในระดับใด
    ☐ ไม่มีความพร้อม (ไม่มีเครื่องมือ)
    ☐ ความพร้อมต่ำมาก (มีเครื่องมือ 1-2 รายการ)
    ☐ ความพร้อมปานกลาง (มีเครื่องมือ 3-4 รายการ)
    ☐ ความพร้อมดีมาก (มีเครื่องมือ 5 รายการ)

ความพร้อมของระบบคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์เครือข่าย

12. มหาวิทยาลัยมีระบบคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์เครือข่าย รายการใดบ้าง
    ☐ ไม่มีระบบ
    ☐ เว็บไซต์เกี่ยวกับระบบอาจารย์ที่ปรึกษา
    ☐ ระบบสารสนเทศนักศึกษารายบุคคล
    ☐ ระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการให้คำปรึกษา
13. ความพร้อมของระบบคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์เครือข่าย ตามที่ประกฎในข้อที่ 12 อยู่ในระดับใด
    ☐ ไม่มีความพร้อม (ไม่มีระบบ)
    ☐ ความพร้อมต่ำมาก (มีจำนวนระบบ 1 รายการ)
    ☐ ความพร้อมปานกลาง (มีจำนวนระบบ 2 รายการ)
    ☐ ความพร้อมดีมาก (มีจำนวนระบบ 3 รายการ)

การติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์และนักศึกษานอกชั่วโมงให้คำปรึกษา

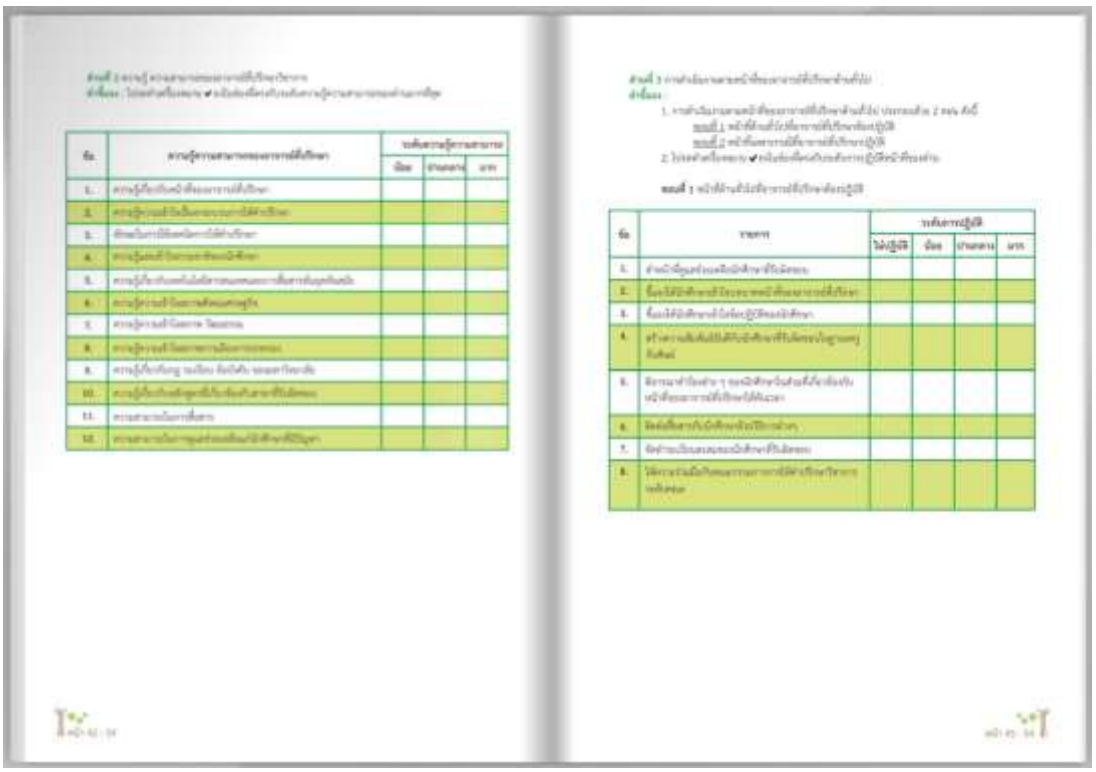
14. การให้คำปรึกษาวิชาการและการแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการกับนักศึกษา ตามที่ประกฎในระเบียบให้คำปรึกษา มีลักษณะเป็นอย่างไร
    ☐ ไม่มีการให้คำปรึกษา
    ☐ มีการให้คำปรึกษา แต่ไม่มีการลงบันทึก
    ☐ มีการให้คำปรึกษา และมีการลงบันทึก
15. อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ มีการประเมินสรุปผลการปฏิบัติหน้าที่ให้คำปรึกษาวิชาการ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาของแต่ละปีหรือไม่
    ☐ ไม่มีการประเมินสรุปผล
    ☐ มีการประเมินสรุปผล

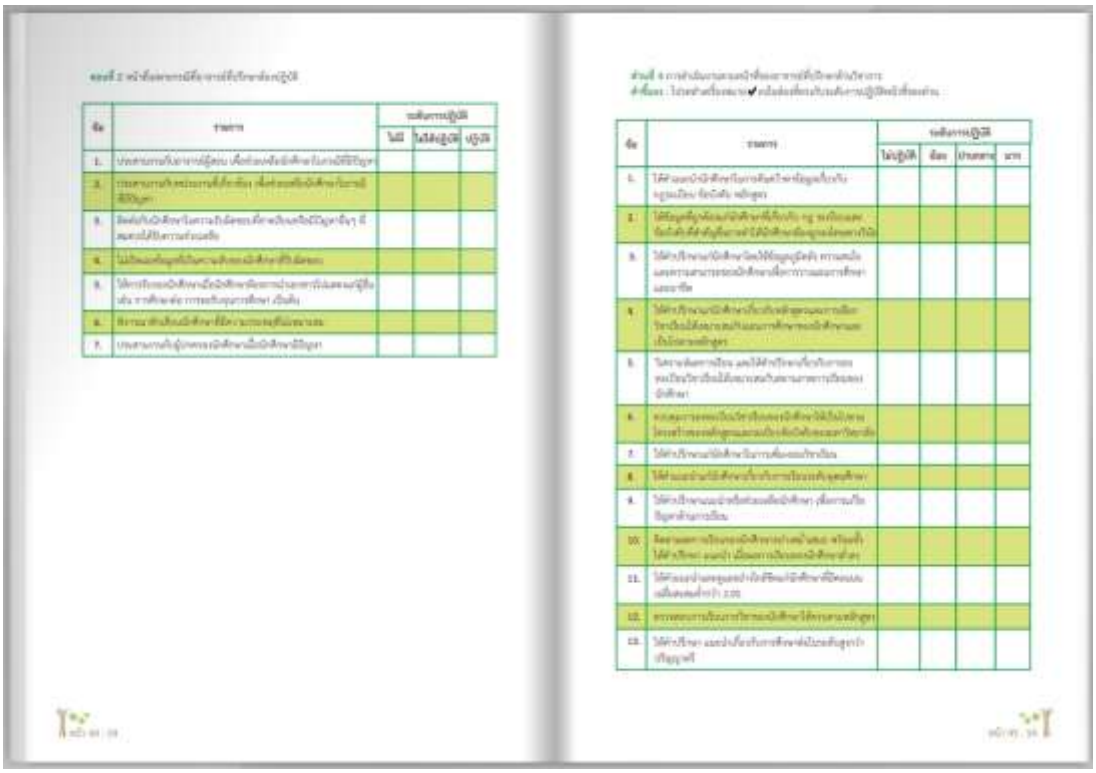
แบบสอบถามเพื่อการประเมินระบบอาจารย์ที่ปรึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
(สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา)

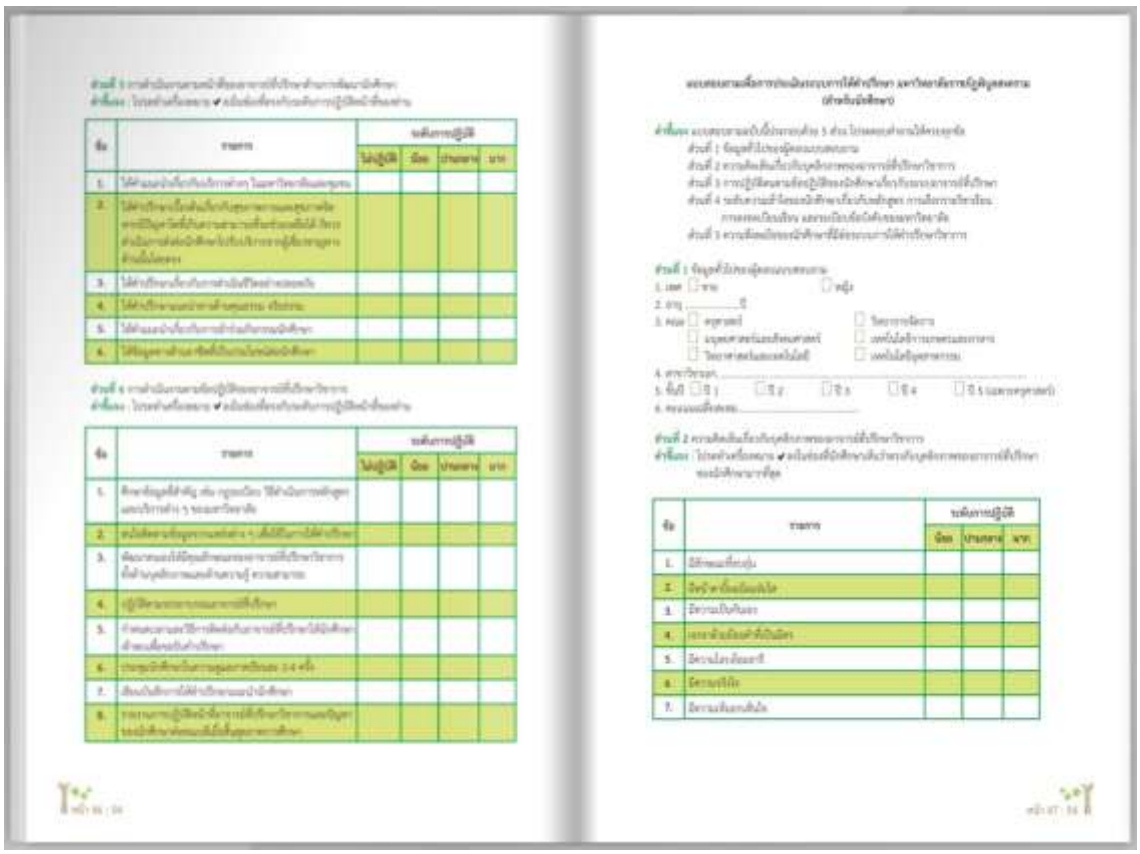
คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจของอาจารย์ที่ปรึกษา
ส่วนที่ 3 การดำเนินงานตามหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านทั่วไป
ส่วนที่ 4 การดำเนินงานตามหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านวิชาการ
ส่วนที่ 5 การดำเนินงานตามหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาด้านการพัฒนานักศึกษา
ส่วนที่ 6 การดำเนินงานตามหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✔ หน้าข้อ ☐ ที่ท่านพิจารณาแล้วเป็นจริง

1. เพศ
   ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ
   ☐ น้อยกว่า 30 ปี ☐ 30 – 39 ปี
   ☐ 40 – 49 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป
3. วุฒิการศึกษาสูงสุด
   ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท
   ☐ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
4. ประสบการณ์การทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
   ☐ ไม่มีประสบการณ์ ☐ 1 – 3 ปี ☐ 4 – 6 ปี
   ☐ 7 – 9 ปี ☐ 10 ปีขึ้นไป
5. สังกัดภาควิชา_____
6. คณะ ☐ สกุลช่างฯ ☐ วิทยาการจัดการ
   ☐ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ☐ เทคโนโลยีการแพทย์และอาชีพ
   ☐ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ☐ เทคโนโลยีบัณฑิตศึกษา
7. จำนวนนักศึกษาในความดูแล_____คน
8. ท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาหรือไม่
   ☐ ไม่เคย ☐ เคย 1 ครั้ง ☐ เคย 2 ครั้ง ☐ เคย 3 ครั้งขึ้นไป







ส่วนที่ 3 การดำเนินการตามข้อปฏิบัติของสถานที่ที่เรียนสำหรับการพัฒนานักศึกษา
คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติที่ท่านทำ

ข้อ	รายการ	ระดับการปฏิบัติ			
		ไม่ปฏิบัติ	น้อย	ปานกลาง	มาก
1.	ให้คำแนะนำเกี่ยวกับบริการต่างๆ ในสถานที่เรียนและชุมชน				
2.	ให้คำปรึกษาเป็นส่วนตัวกับนักศึกษาและแสดงความห่วงใยต่อปัญหาที่เกิดกับนักศึกษา ทั้งในด้านการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวันของผู้เรียนรวมถึงการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานที่เรียน				
3.	ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการทำงานพิเศษต่างๆ ของนักเรียน				
4.	ให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาด้านสุขภาพของนักเรียน				
5.	ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำงานกับนักศึกษาของนักศึกษา				
6.	ให้ข้อมูลต่างๆ ด้านอาชีพที่เป็นประโยชน์แก่นักศึกษา				

ส่วนที่ 4 การดำเนินการตามข้อปฏิบัติของสถานที่เรียนด้านวิชาการ
คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติที่ท่านทำ

ข้อ	รายการ	ระดับการปฏิบัติ			
		ไม่ปฏิบัติ	น้อย	ปานกลาง	มาก
1.	ศึกษาข้อมูลที่สำคัญ เช่น กฎของวิชา วิธีดำเนินการสอบถูกต้องการทำต่าง ๆ ของสถานที่เรียน				
2.	ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจกฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้ปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง				
3.	พัฒนาทักษะในการให้ข้อมูลที่เหมาะสมของสถานที่เรียนวิชาการ ทั้งด้านกฎเกณฑ์ และด้านความรู้ ความสามารถ				
4.	ปฏิบัติตามระเบียบการของสถานที่เรียน				
5.	กำหนดความสนใจวิชาที่เหมาะสมกับสถานที่เรียนวิชาให้นักศึกษาเข้าเรียนเพื่อรับทำวิชา				
6.	ประชุมนักศึกษาในสถานที่อย่างน้อยภาคเรียนละ 2-4 ครั้ง				
7.	เสียบันทึกการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา				
8.	รายงานการปฏิบัติหน้าที่ของสถานที่เรียนวิชาการและปัญหาของนักศึกษาต่อคณะที่เป็นพื้นฐานการศึกษา				

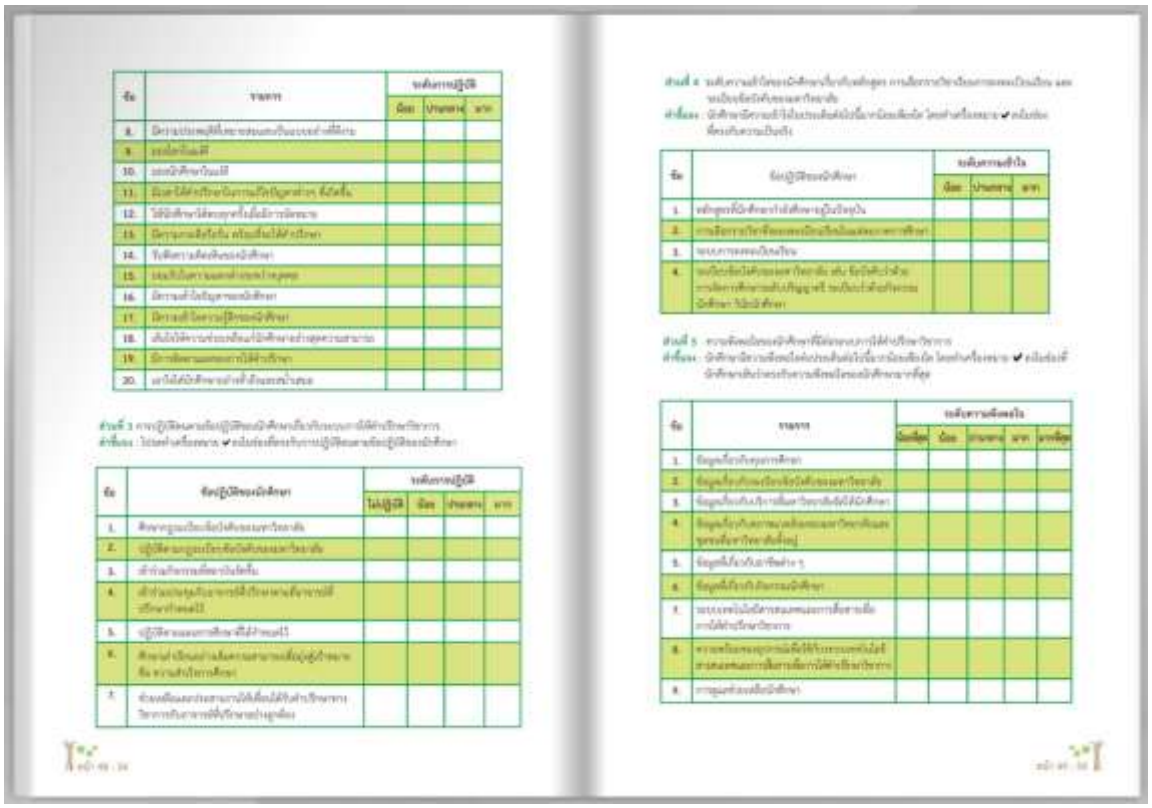
แบบสอบถามเพื่อการประเมินระบบการให้คำปรึกษา มหาวิทยาลัยการบัญชีและการจัดการ
(สำหรับนักศึกษา)

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มีทั้งหมดทั้งสิ้น 5 ส่วน โปรดตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับบุคลิกภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ
ส่วนที่ 3 การปฏิบัติตามข้อปฏิบัติของนักศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการให้คำปรึกษา
ส่วนที่ 4 ระดับความสำคัญของนักศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตร การเลือกรายวิชาเรียน การลงทะเบียนเรียน และระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
ส่วนที่ 5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบการให้คำปรึกษาวิชาการ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ _____ปี
3. คณะ ☐ ครุศาสตร์ ☐ วิทยาการจัดการ
☐ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ☐ เทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
☐ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ☐ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
4. สาขาวิชา_____
5. ชั้นปี ☐ ปี 1 ☐ ปี 2 ☐ ปี 3 ☐ ปี 4 ☐ ปี 5 (และหลักสูตรปี)
6. หอพักของนักศึกษา_____

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับบุคลิกภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่นักศึกษาคิดว่าตรงกับบุคลิกภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษามากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับการปฏิบัติ		
		น้อย	ปานกลาง	มาก
1.	มีลักษณะที่เรียบร้อย			
2.	มีหน้าที่ชัดเจนเข้าใจง่าย			
3.	มีความเป็นกันเอง			
4.	เอกสารมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน			
5.	มีความโอบอ้อมอารี			
6.	มีความรับผิดชอบ			
7.	มีความซื่อสัตย์สุจริต			



ข้อ	รายการ	ระดับการปฏิบัติ		
		น้อย	ปานกลาง	มาก
8.	มีความประพฤติที่เหมาะสมและเป็นแบบอย่างที่ดีได้			
9.	ยอมรับความคิดเห็น			
10.	ยอมนักศึกษาในบางโอกาส			
11.	มีเวลาให้คำปรึกษานักศึกษาเป็นรายบุคคลอย่างเพียงพอ			
12.	ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ			
13.	มีความเหมาะสมในการให้คำปรึกษา			
14.	รับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา			
15.	แนะนำวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดี			
16.	มีความเข้าใจในปัญหาของนักศึกษา			
17.	มีความเข้าใจความรู้สึกของนักศึกษา			
18.	เต็มใจให้ความช่วยเหลือนักศึกษาอย่างสุดความสามารถ			
19.	มีการติดตามผลของการให้คำปรึกษา			
20.	แจ้งให้นักศึกษาทราบล่วงหน้าถึงเวลาที่ไม่สะดวก			

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติตามข้อปฏิบัติของนักศึกษาเกี่ยวกับระบบการให้คำปรึกษาวิชาการ
คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับการปฏิบัติตามข้อปฏิบัติของนักศึกษา

ข้อ	ข้อปฏิบัติของนักศึกษา	ระดับการปฏิบัติ			
		ไม่ปฏิบัติ	น้อย	ปานกลาง	มาก
1.	ศึกษาหลักสูตรและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย				
2.	ปฏิบัติตามหลักสูตรและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย				
3.	เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานที่จัดขึ้น				
4.	เข้าร่วมประชุมกับอาจารย์ที่ปรึกษาตามที่อาจารย์ที่ปรึกษากำหนดไว้				
5.	ปฏิบัติตามระเบียบการเรียนที่ได้กำหนดไว้				
6.	ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองเกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่จะสำเร็จการศึกษา				
7.	ช่วยเหลือและประสานงานให้เพื่อนได้รับคำปรึกษาทางวิชาการเป็นอย่างดีที่เรียนอย่างถูกต้อง				

ส่วนที่ 4 ระดับความสำคัญของนักศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตร การเลือกรายวิชาเรียน การลงทะเบียนเรียน และระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
คำชี้แจง : นักศึกษามีความสำคัญในประเด็นต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

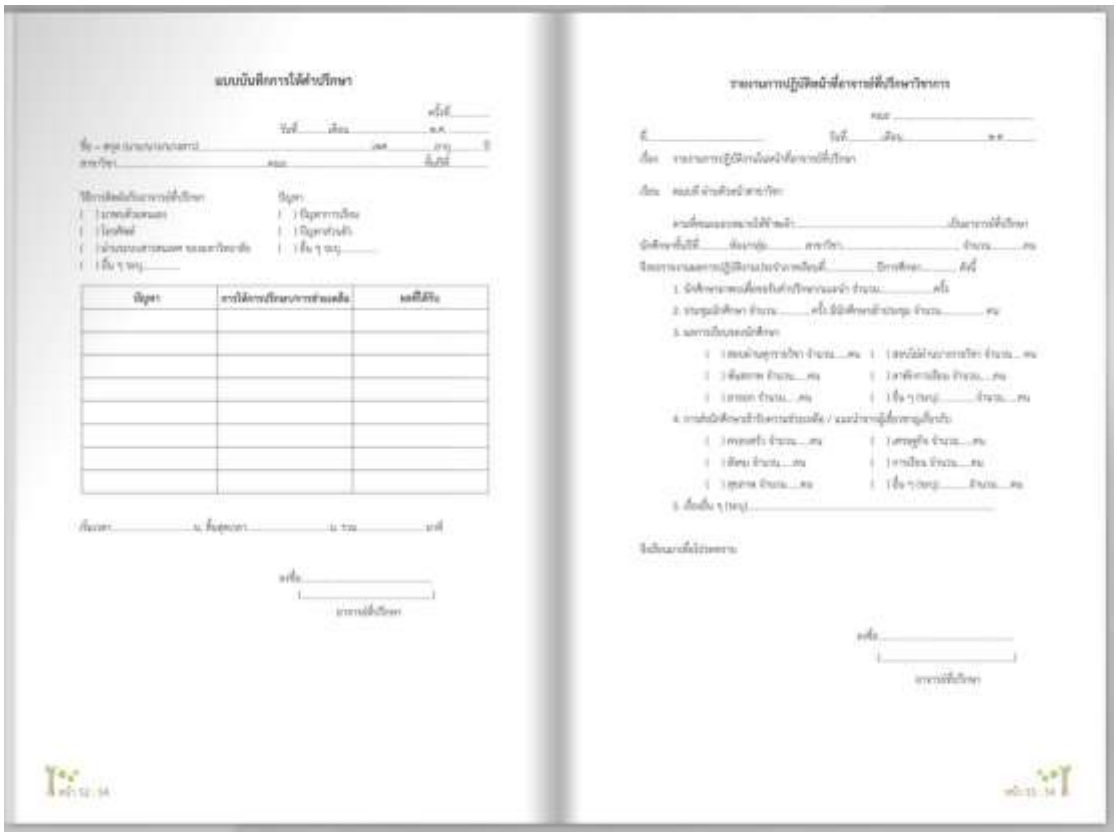
ข้อ	ข้อปฏิบัติของนักศึกษา	ระดับการสำคัญ		
		น้อย	ปานกลาง	มาก
1.	หลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่เป็นปัจจุบัน			
2.	การเลือกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา			
3.	ระบบการลงทะเบียนเรียน			
4.	ระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย เช่น ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ระเบียบว่าด้วยการของนักศึกษา ฯลฯ			

ส่วนที่ 5 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบการให้คำปรึกษาวิชาการ
คำชี้แจง : นักศึกษามีความพึงพอใจต่อประเด็นต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่นักศึกษาคิดว่าตรงกับความพึงพอใจของนักศึกษามากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1.	ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษา					
2.	ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย					
3.	ข้อมูลเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่และวิทยากรที่ให้บริการ					
4.	ข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของรายวิชาที่เปิดสอน					
5.	ข้อมูลที่ได้จากใบแจ้งผลต่าง ๆ					
6.	ข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมนักศึกษา					
7.	ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการให้คำปรึกษาวิชาการ					
8.	ความร่วมมือของอาจารย์ที่ให้คำปรึกษาและหน่วยงานต่างๆ ภายในและภายนอกการจัดการเพื่อการให้คำปรึกษาวิชาการ					
9.	การดูแลช่วยเหลือนักศึกษา					

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
10.	การปฏิบัติตัวของนักศึกษาระหว่างการฝึกงานในสถานประกอบการ					
11.	การปฏิบัติตัวของนักศึกษาระหว่างการฝึกงานในสถานประกอบการ					
12.	การทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
13.	การติดต่อกับนักศึกษาในระหว่างการฝึกงานในสถานประกอบการ					
14.	ปัญหาที่นักศึกษาพบจากการฝึกงานในสถานประกอบการ					
15.	การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
16.	การให้คำแนะนำแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
17.	การให้คำแนะนำแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
18.	การให้คำปรึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาในการฝึกงานในสถานประกอบการ					
19.	การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
20.	การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในการฝึกงานในสถานประกอบการ					
21.	การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
22.	การให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
23.	การให้คำแนะนำแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					
24.	การให้คำแนะนำแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการฝึกงานในสถานประกอบการ					

แบบฟอร์มสำหรับ อาจารย์ที่ปรึกษา



แบบบันทึกการให้คำปรึกษา

ครั้งที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ – สกุล (นายนางนางสาว).....รหัส.....ชั้นปี.....

สาขาวิชา.....คณะ.....อีเมล์.....

วิธีการติดต่อกับอาจารย์ที่ปรึกษา
( ) มาพบด้วยตนเอง
( ) โทรศัพท์
( ) ผ่านระบบสารสนเทศ ระบุสารวิทยาลัย
( ) อื่น ๆ ระบุ.....

ปัญหา
( ) ปัญหาการเรียน
( ) ปัญหาส่วนตัว
( ) อื่น ๆ ระบุ.....

ปัญหา	การให้การปรึกษาแนวทางช่วยเหลือ	ผลที่ได้รับ

เริ่มเวลา.....น. สิ้นสุดเวลา.....น. รวม.....นาที

ลงชื่อ.....
(.....)
อาจารย์ที่ปรึกษา

รายงานการปฏิบัติหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ

คณะ.....

ที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง รายงานการปฏิบัติงานในหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา

เรียน คณบดี ผ่านหัวหน้าสาขาวิชา

ตามที่คณะฯ ได้มีคำสั่งที่.....เรื่องการให้ที่ปรึกษา นักศึกษาชั้นปีที่.....เพื่อทำหน้าที่.....สาขาวิชา.....จำนวน.....คน ปีการศึกษา.....ภาคเรียนที่.....

ข้าพเจ้าขอรายงานผลการปฏิบัติงานในหน้าที่ดังกล่าวข้างต้นนี้.....ปีการศึกษา.....ภาคเรียนที่.....

1. นักศึกษาขอพบเพื่อขอรับคำปรึกษาด้วยตนเอง จำนวน.....ครั้ง
2. ประชุมนักศึกษา จำนวน.....ครั้ง นักศึกษาเข้าร่วมประชุม จำนวน.....คน
3. ผลการเรียนของนักศึกษา
( ) ผลเด่นสมุดรายวิชา จำนวน.....คน ( ) ผลไม่ผ่านรายวิชา จำนวน.....คน
( ) พื้นฐานดี จำนวน.....คน ( ) ปานกลางเรียน จำนวน.....คน
( ) ปกติ จำนวน.....คน ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....จำนวน.....คน
4. การช่วยนักศึกษาที่มีความต้องการช่วยเหลือ / แนะนำการผู้ปกครองรับทราบ
( ) ทางโทรศัพท์ จำนวน.....คน ( ) เยี่ยมบ้าน จำนวน.....คน
( ) เรียกพบ จำนวน.....คน ( ) การเรียน จำนวน.....คน
( ) ปัญหาส่วนตัว จำนวน.....คน ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....จำนวน.....คน
5. อื่นๆ (ระบุ).....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงชื่อ.....
(.....)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาคผนวก จ

บทความวิจัยเผยแพร่

System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology

Phanintorn Suaprae*
Division of Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok Thailand
phanintorn.s@psru.ac.th

Prachyanun Nilsook
Division of Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok Thailand
prachyanunn@kmutnb.ac.th

Panita Wannapiroon
Division of Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok Thailand
panita.w@fte.kmutnb.ac.th

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) Analyze factors affecting the student retention of higher education students, 2) Develop intelligent consulting system models with intellectual technology for the student retention of higher education students, 3) Design intelligent consulting system architecture with intellectual technology for the student retention of higher education students, 4) Develop intelligent consulting systems with intellectual technology for the student retention of higher education students, and 5) Study the results of intelligent consultation systems with intellectual technology for the student retention of higher education students. An intelligent counseling system with intellectual technology for the student retention of higher education students is a system that can reduce students' mid-exit rates and increase student retention rates. The research has synthesized analysis of factors that affect Student retention applied to Cognitive technology, machine learning can provide accurate student retention forecasts. Counselors can know before students drop out.

CCS CONCEPTS

• **Computing methodologies**; • **Neural networks**;

KEYWORDS

Cognitive computing, Machine Learning, Student Retention, Advisory System

ACM Reference Format:
Phanintorn Suaprae, Prachyanun Nilsook, and Panita Wannapiroon. 2021. System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology. In *The 2021 9th International Conference on Computer and Communications Management (ICCCM '21), July 16–18, 2021, Singapore, Singapore.* ACM, New York, NY, USA, 6 pages. https://doi.org/10.1145/3479162.3479167

*Corresponding Author. Email: phanintorn@gmail.com

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.
ICCCM '21, July 16–18, 2021, Singapore, Singapore
© 2021 Association for Computing Machinery.
ACM ISBN 978-1-4503-9007-1/21/07…$15.00
https://doi.org/10.1145/3479162.3479167

1 INTRODUCTION

Nowadays, information and communication technology has progressed rapidly and has become a part of everyday activities in the industry. These areas are part of Thailand's drive into the Thai era. 4.0 Focus on using information and communication technology to keep pace amidst this change, the company has developed a new era of digital technology innovation for learning and integrating knowledge. Education will be an important tool in raising the quality of knowledge of Thailand's population in time for this change in educational learning and bring resources or educational issues that are spread around the world to benefit students in improving their learning. Each year the Bureau of the Budget allocates substantial educational budget expenditures for various educational projects. This educational investment would not be worthwhile if the projects do not meet their intended objectives. The percentage of students entering a formal education system, who do not complete all the coursework requirements for their graduation, is called the 'drop-out rate'. "This is an indicator of wastage of educational investment". The purpose of this academic article is to analyze the factors affecting student retention [1]. The study hopes to find factors that affect student's expectations in the design of educational curriculum. The method used in this study is to select the individual characteristics of students and their grades as input features to create models to predict their learning outcomes [2]. In addition, application of data mining analysis methods is used for forecasting the daily participation rate of students in educational institutions assisting those interested in an educational program as well as students in the University's Bachelor's degree program. The case of Thai University Many universities are now adapting to digitalization. Both teaching and research Universities should take into account the management of education based on their ability to learn, which will encourage universities to survive, compete, and be an important way to use the archives to make the most of their decisions [3]. According to the Budget Bureau's annual study, it considers allocating expenditure budgets to drive education projects into large amounts of money. If the investment in education does not work, it is worth it. The achievement did not meet the intended purpose. Those who come to study in the system cannot complete all of them, partly to leave mid-study. This research analyzes the various dimensions of higher education. The goal is to integrate academically, social integration, student-to-counseling bonds, and institutional engagement. This supports student decisions to lead to graduation, and advisory teachers as well as interested parties

in organizing educational courses and undergraduate students at the university.

2 OBJECTIVES

This research aims to 1) Analyze factors affecting the student retention of higher education students, 2) Develop intelligent consulting system models with intellectual technology for the student retention of higher education students, 3) Design intelligent consulting system architecture with intellectual technology for the student retention of higher education students, 4) Develop intelligent consulting systems with intellectual technology for the student retention of higher education students, and 5) Study the results of intelligent consultation systems with intellectual technology for the student retention of higher education students.

3 LITERATURE REVIEW

This academic article analyzes the contextual factors of student data relationships that affect student retention to create an "intelligent consulting system with intellectual technology for the student retention of higher education students."

3.1 Machine Learning

The principle of Machine Learning refers to searching for knowledge in a database, Machine learning (ML) [4] has become an integral part of modern software systems. Unfortunately, [5] [6] [7] training ML models on large, continuously evolving datasets is still a significant undertaking for many companies and institutions, especially if ML is not their core competency. Building an industrial scale model training platform for such cases involves a set of challenges, many of which are not addressed by current systems available in academia and open source. (i) Support for incremental training and model freshness: It is highly uncommon to encounter large static datasets. In most cases, data keeps being generated constantly, which is often addressed with an unwelcome trade-off between training cost and accuracy. Training on a large subset of the data produces accurate models but can become extremely costly and slow, while training on new, small updates of the data (e.g., the last day) is cheaper but might not lead to very accurate results. Therefore, industrial ML platforms have to support incremental model training to regularly and cost efficiently update existing models and to quickly provide accurate and 'fresh' models. [8] [9] [10] [11]

3.2 Cognitive computing

Cognitive computing refers to cognitive computing technology as a computer that mimics the functioning of the human brain through various methods, including natural language processing, data mining and pattern recognition, or automation, machine learning, and cognitive computing information technology." Cognitive Computing is a guide to data processing that is not only about artificial intelligence such as Google Alpha Go, but also five elements: 1) Big data & analytics 2) Artificial intelligence 3) A system that understands natural language, image, sound, the same as human (cognitive experience) 4) Cognitive knowledge management 5) Computing infrastructure Cognitive Computing's four key features can be divided as follows: Adapting to the unknown adapts to things you don't know before, such as solving Ambiguity, which is a big problem with AI. For example, when removing an English vowel the AI must still be able to read and understand the text the way humans can. Interacting with other humans - must be able to communicate with humans, possibly via text or voice, etc., and must be able to summarize information as important to humans as easily or naturally. In addition to listening to what humans say or input, they must be able to understand the context of those content, whether it is text or images. The best answer may not be the correct one. But there must be reasons to support why this is answered today. An example of the world's most famous Cognitive Computing system is "Watson" because Watson's capabilities have evolved beyond answering only the questions contained in the database. It is a matter of three elements: understanding, reasoning, and learning. Based on data including user interactions, IBM calls this Watson features "Cognitive Computing" (a large data processing system that is learned). [12]

3.3 Student retention in Digital University

Student retention means keeping students with the university. Ideas on how to keep students graduating to ensure the quality of education according to the quality of graduates [13] [14] following the national higher education quality standards framework, students should be ready for study. High student retention rate High course graduation rate Students are satisfied with the curriculum. Existence Graduation, satisfaction, and results of student complaint management. [1] [2] [15]

3.4 The advisory system

The advisory system refers to a group of teachers who are officially appointed by a higher education institution to provide advice in all aspects so that students can succeed in their studies. [16] [17] The consultation process with students for reducing the rate of exit [18]. 1) Separation Stage 2) Transition Stage 3) Incorporate Stage Concept "Triage" if higher education institutions were the battlefield for the wounded here, it means that students are divided into 3 groups: 1) The unsecured group of the injured will die, 2) the injured, who have not yet been rescued as well but are still, 3) the injured if they receive timely assistance and receive special care, will survive without help, will not be able to survive the theory of student transition [18]. Changes are natural according to human age and changes due to the environment. The impact of the environment on student development 1) clarity of purpose, policies, including practices and activities, 2) the size of the institution, 3) the curriculum. teaching Evaluations include course flexibility, a program that can be evaluated, or how to teach Student Participation and Impact of Evaluation 4) Organizing Residential Rooms Close friendship between students and institutional personnel 5) Faculty studying student care management 6) Group of friends in the academy effectively. [19] [20]

4 METHODOLOGY

The method of this research are to analyze from documents, theories and related researches in order to synthesize the content divided This article uses the principle of data analysis with CRISP-DM, a

Figure 1: the Process of CRISP-DM. [21]

standard data analysis process that is widely used, as well as for iso processes in business [21] [22]

From Figure 1, the Process of CRISP-DM consists of 6 Phase: **Phase 1** The business situation should be assessed to get an overview of the available and required resources. The determination of the data mining goal is one of the most important aspect in this phase. First the data mining type should be explained (e.g., classification) and the data mining success criteria (like precision). A compulsory project plan should be created, **Phase 2** Data understanding Collecting data from data sources, exploring and describing it and checking the data quality are essential tasks in this phase. To make it more concrete, the user guide describes the data description task with using statistical analysis and determining attributes and their collations, **Phase 3** Data preparation Data selection should be conducted by defining inclusion and exclusion criteria. Bad data quality can be handled by cleaning data. Dependent on the used model (defined in the first phase) derived attributes have to be constructed. For all these steps different methods are possible and are model dependent, **Phase 4** Modeling The data modelling phase consists of selecting the modeling technique, building the test case and the model. All data mining techniques can be used. In general, the choice is depending on the business problem and the data. More important is, how to explain the choice. For building the model, specific parameters have to be set. For assessing the model, it is appropriate to evaluate the model against evaluation criteria and select the best ones, **Phase 5** Evaluation In the evaluation phase the results are checked against the defined business objectives. Therefore, the results have to be interpreted and further actions have to be defined. Another point is that the process should be reviewed in general. Evaluation at this stage, we will analyze the data with data techniques. However, before continuing to use the results, the performance of the forecast patterns must be measured based on forecast accuracy and predict forecast error measurements, And **Phase 6** Deployment is the use of resulting data that shows useful knowledge from the use of CRISP-DM working principles on university education. In the development of "Intelligent Consulting System with Intellectual Technology for The Student retention of Higher Education Students", It is necessary to analyze factors that influence student retention, thus synthesizing documents for the acquisition of factors that affect Student retention as shown in Table 1.

From Table 1 describes factors that influence student retention, including the academic ability. Social competency, student background information, family, and social support that students are in.

From Table 2 describes the synthesis of documents that can identify up-to-date algorithms and can be used to create student retention information system forecast model templates. By synthesizing documents and studying knowledge about data science, the research conceptual framework can be designed as follows: Student retention

Table 1: shows synthesis of factors that affect the student retention of students in higher education institutions.

Variable/Factor	Joana R, Cristiano Mauro. (2021) [3]	Urhana Roslan, Jamil. (2021) [23]	Markeya S. Peteranetz, Leen. (2020) [24]	Travis Muncie (2020) [1]	Tatiana Cardona, Elizabeth A. (2020) [25]	Young, Sonia N, Vanwye. (2019) [26]	Ahmed A. Mubarak. (2021) [27]	Seema Rawat. (2021) [28]
Age	✓			✓	✓		✓	✓
Gender	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Education Goal	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
High School Grade	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Academic Performance	✓			✓		✓	✓	✓
Grade Point Average (GPA)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Math				✓	✓		✓	✓
Major Selection	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
First-year Grade Average		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Social Support System	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hours of Employment				✓		✓	✓	
Finances	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

Table 2: shows the synthesis of machine learning processes used to create forecast models.

Cognitive Technology									
Process	Carlos A. Palacios, José A. (2021) [3]	Ahmed A, Han Cao a, Ibrahim M. (2021) [27]	Seema Rawat, Deepak Kumar (2021) [28]	Muhammad, Ghulam Hossain.[29]	Andy E. Williams, Nenad Petrovic. (2021) [30]	Ibrahim Yitmen, Sepehr Alizadehsalehi (2021) [31]	Sophie Schiff, Dakota A. Egglefield. (2021) [32]	Shubham Agrawal, Srinivas Peeta. (2021) [33]	Lv, ZhihanQiao, Liang. (2020) [34][35]
Big Data	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Machine Learning Method	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Decision Making	✓			✓	✓		✓	✓	✓
Artificial Neural Network	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figure 2, Figure 3 presents the work of the structure System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology. a system that can find patterns of predicting student retention factors and can be modeled for predicting academic performance levels. Finding students who are experiencing higher education problems or may be removed from education is better for students to change and plan their educational future. It also guides you in deciding to register. Student Study Planning.

5 RESULT

Research articles can present the adoption of technical factors using data mining data analysis methods. To help determine the relationship patterns of information, factors that affect student retention. By analyzing the documentation, the process found that better results than the requirements for choosing data mining techniques should be comparable to accuracy [35]. Models combined with tutoring plans are very useful for improving student retention rates. The process of finding factors that affect student retention will benefit the university in maintaining student numbers and greater satisfaction with university administrators who can increase university income, and this article brings innovative origins to the benefits

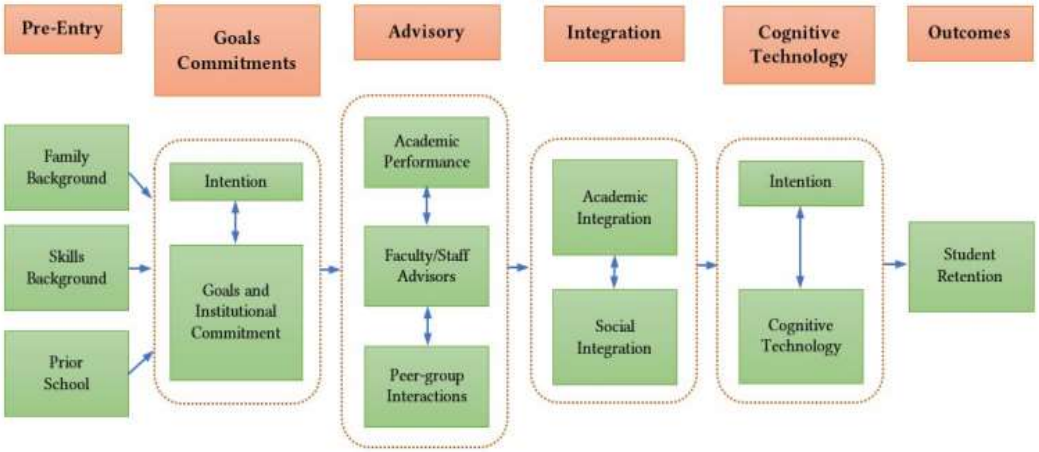


Figure 2: the structure of System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology.

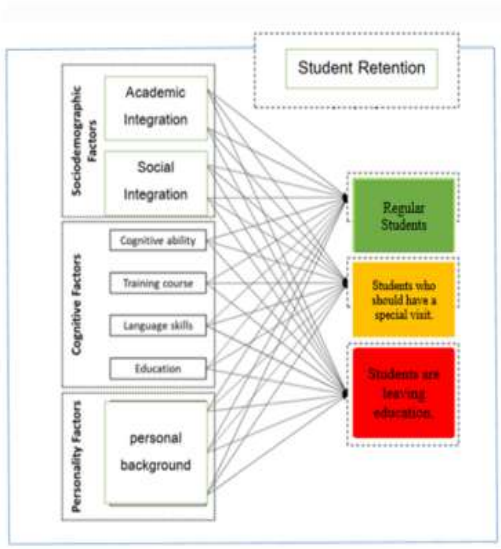


Figure 3: the results of the structure of System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology.

of data mining as part of improving the quality of education directly to learners. Such information can be used to consider the management of the curriculum to suit the students directly to the learner. In addition, the researchers are of the opinion that they can consider the management of the curriculum to suit the learner.

6 CONCLUSION

Many universities are now adapting to the digital world. Both teaching and research Universities should take into account the management of education based on their ability to learn, which will encourage universities to survive, compete, and be an important way to use the archives to make the most of their decisions. An intelligent counseling system with intellectual technology for the student retention of higher education students is a system that can reduce students' mid-exit rates and increase student retention rates. The research has synthesized analysis of factors that affect Student retention applied to Cognitive technology, machine learning can provide accurate student retention forecasts. Counselors can know before students drop out. Keeping students is a good process of increasing university income.

ACKNOWLEDGMENTS

The researcher would like to thank Faculty of Management Science Phibunsongkhram Rajabhat University and Division of Information and Communication Technology for Education Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok Bangkok, Thailand for their full support and promotion of this research.

REFERENCES

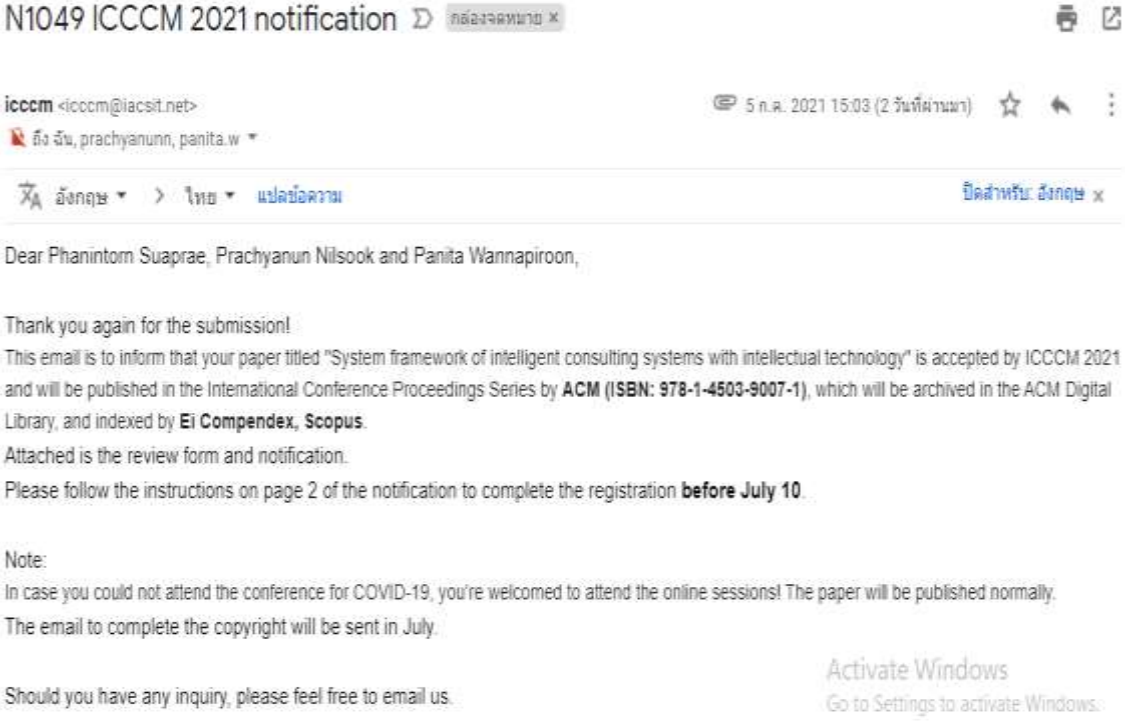
[1] L. C. Hafer, N. M. Gibson, T. T. York, H. R. Fiester, and R. Tsemunhu, "An Examination of Student Retention at a 2-Year College Through Structural Equation Modeling," J. Coll. Student Retent. Res. Theory Pract., vol. 22, no. 4, pp. 550–571, 2021, doi: 10.1177/1521025118770813.

[2] [2] C. Tungpantong, P. Nilsook, and P. Wannapiroon, "A Conceptual Framework of Factors for Information Systems Success to Digital Transformation in Higher Education Institutions," pp. 57–62, 2021, doi: 10.1109/iciet51873.2021.9419596.

[3] J. R. Casanova, C. M. A. Gomes, A. B. Bernardo, J. C. Núñez, and L. S. Almeida, "Dimensionality and reliability of a screening instrument for students at-risk of dropping out from Higher Education," Stud. Educ. Eval., vol. 68, no. December 2020, 2021, doi: 10.1016/j.stueduc.2020.100957.

[4] M. Berriri, S. Djema, G. Rey, and C. Dartigues-Pallez, "Multi-class assessment based on random forests," Educ. Sci., vol. 11, no. 3, pp. 1–12, 2021, doi:

10.3390/educsci11030092.
[5] C. Jeffery, ""To See the World in a Grain of Sand': Wolfgang Laib and the Aesthetics of Interpenetrability," Relig. Arts, vol. 17, no. 1–2, pp. 57–73, 2013, doi: 10.1163/15685292-12341254.
[6] E. Liberty *et al.*, "Elastic Machine Learning Algorithms in Amazon SageMaker," Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. Manag. Data, pp. 731–737, 2020, doi: 10.1145/3318464.3386126.
[7] E. ÇAM and M. E. ÖZDAĞ, "Discovery of Course Success Using Unsupervised Machine Learning Algorithms," Malaysian Online J. Educ. Technol., vol. 9, no. 1, pp. 26–47, 2020, doi: 10.17220/mojet.2021.9.1.242.
[8] M. YILDIZ and C. BÖREKCİ, "Predicting Academic Achievement with Machine Learning Algorithms," J. Educ. Technol. Online Learn., vol. 3, no. 3, 2020, doi: 10.31681/jetol.773206.
[9] Y. Mourdi, M. Sadgal, W. B. Fathi, and H. El Kabtane, "A machine learning based approach to enhance MOOC users' classification," Turkish Online J. Distance Educ., vol. 21, no. 2, pp. 54–68, 2020, doi: 10.17718/TOJDE.727976.
[10] D. N. Lu, H. Q. Le, and T. H. Vu, "The factors affecting acceptance of e-learning: A machine learning algorithm approach," Educ. Sci., vol. 10, no. 10, pp. 1–13, 2020, doi: 10.3390/educsci10100270.
[11] M. do C. Nicoletti and O. L. de Oliveira, "A Machine Learning-Based Computational System Proposal Aiming at Higher Education Dropout Prediction," High. Educ. Stud., vol. 10, no. 4, p. 12, 2020, doi: 10.5539/hes.v10n4p12.
[12] M. Chen, F. Herrera, and K. Hwang, "Cognitive Computing: Architecture, Technologies and Intelligent Applications," IEEE Access, vol. 6, pp. 19774–19783, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2791469.
[13] N. Songsom, P. Nilsook, and P. Wannapiroon, "The synthesis of the student relationship management system using the internet of things to collect the digital footprint for higher education institutions," Int. J. online Biomed. Eng., vol. 15, no. 6, pp. 99–112, 2019, doi: 10.3991/ijoe.v15i06.10173.
[14] D. Buenano-Fernandez, M. Gonzalez, D. Gil, and S. Lujan-Mora, "Text Mining of Open-Ended Questions in Self-Assessment of University Teachers: An LDA Topic Modeling Approach," IEEE Access, vol. 8, pp. 35318–35330, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2974983.
[15] H. He, Q. Zheng, D. Di, and B. Dong, "How Learner Support Services Affect Student Engagement in Online Learning Environments," IEEE Access, vol. 7, pp. 49961–49973, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2910589.
[16] J. W.gardner, "OF THE CALIFORNIA ADVISORY TASK FORCE ON ALTERNATIVE September 2020," no. September, 2020.
[17] B. J. Koch, "Involving Teachers in State Education," Natl. Assoc. State Boards Educ., vol. 27, no. 8, 2020.
[18] C. I. Bryce, A. M. J. Fraser, R. A. Fabes, and B. L. Alexander, "The role of hope in college retention," Learn. Individ. Differ., vol. 89, no. May, p. 102033, 2021, doi: 10.1016/j.lindif.2021.102033.
[19] M. Rahman and M. W. Kang, "Safety evaluation of drowsy driving advisory system: Alabama case study," J. Safety Res., vol. 74, pp. 45–53, 2020, doi: 10.1016/j.jsr.2020.04.005.
[20] M. Rogers, E. Churchill, and K. Pristawa, ""High schoolers' and middle schoolers' connections in their schools: Relation to tardiness, absences, disciplinary referrals, and failed courses"," Natl. Youth Risk J., vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.20429/nyarj.2021.040203.
[21] C. Schröer, F. Kruse, and J. M. Gómez, "A systematic literature review on applying CRISP-DM process model," Procedia Comput. Sci., vol. 181, no. 2019, pp. 526–534, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.199.
[22] S. Dodge, "A Data Science Framework for Movement," Geogr. Anal., vol. 53, no. 1, pp. 92–112, 2021, doi: 10.1111/gean.12212.
[23] J. E. Nieuwoudt and M. L. Pedler, "Student Retention in Higher Education: Why Students Choose to Remain at University," J. Coll. Student Retent. Res. Theory Pract., 2021, doi: 10.1177/1521025120985228.
[24] M. S. Peteranetz and L. K. Soh, "A multi-level analysis of the relationship between instruc-tional practices and retention in computer science," Annu. Conf. Innov. Technol. Comput. Sci. Educ. ITiCSE, pp. 37–43, 2020, doi: 10.1145/3328778.3366812.
[25] T. Cardona, E. A. Cudney, R. Hoerl, and J. Snyder, "Data Mining and Machine Learning Retention Models in Higher Education," J. Coll. Student Retent. Res. Theory Pract., 2020, doi: 10.1177/1521025120964920.
[26] S. N. Young, W. R. Vanwye, M. A. Schafer, T. A. Robertson, and A. V. Poore, "Factors Affecting PhD Student Success.," Int. J. Exerc. Sci., vol. 12, no. 1, pp. 34–45, 2019, [Online]. Available: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30761191%0A; http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6355122.
[27] A. A. Mubarak, H. Cao, and I. M. Hezam, "Deep Analytic Model for Student Dropout Prediction in Massive Open Online Courses," Comput. Electr. Eng., vol. Accepted (, no. June, 2021.
[28] S. Rawat, D. Kumar, P. Kumar, and C. Khattri, "A systematic analysis using classification machine learning algorithms to understand why learners drop out of MOOCs," Neural Comput. Appl., vol. 3, 2021, doi: 10.1007/s00521-021-06122-3.
[29] G. Muhammad and M. S. Hossain, "Emotion Recognition for Cognitive Edge Computing Using Deep Learning," IEEE Internet Things J., vol. 4662, no. c, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2021.3058587.
[30] Q. Pan, "The Role of Cognitive Computing and Collective Cognitive Computing in the Future Internet Andy E. Williams1," Nenad Petrovic2 1Nobeah," Computer (Long. Beach. Calif)., pp. 0–2.
[31] S. A. Ibrahim Yitmen, "An Adapted Model Of Cognitive," 2021.
[32] S. Schiff *et al.*, "Who benefits from computerized cognitive training? Lower processing speed predicts greater cognitive improvement," J. Affect. Disord. Reports, vol. 5, no. November 2020, p. 100149, 2021, doi: 10.1016/j.jadr.2021.100149.
[33] S. Agrawal and S. Peeta, "Hybrid route choice model incorporating latent cognitive effects of real-time travel information using physiological data," Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav., vol. 81, no. April, pp. 223–239, 2021, doi: 10.1016/j.trf.2021.05.021.
[34] Z. Lv and L. Qiao, "Deep belief network and linear perceptron based cognitive computing for collaborative robots," Appl. Soft Comput. J., vol. 92, p. 106300, 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106300.
[35] S. Kaffash, A. T. Nguyen, and J. Zhu, "Big data algorithms and applications in intelligent transportation system: A review and bibliometric analysis," Int. J. Prod. Econ., vol. 231, no. July 2020, p. 107868, 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107868.



N1049 ICCCM 2021 notification

icccm <icccm@iacsit.net> 5 ก.ค. 2021 15:03 (2 วันที่ผ่านมา)

ถึง ฉัน, prachyanunn, panita.w

อังกฤษ > ไทย แปลข้อความ ปิดสำหรับ: อังกฤษ

Dear Phanintorn Suaprae, Prachyanun Nilsook and Panita Wannapiroon,

Thank you again for the submission!

This email is to inform that your paper titled "System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology" is accepted by ICCCM 2021 and will be published in the International Conference Proceedings Series by **ACM (ISBN: 978-1-4503-9007-1)**, which will be archived in the ACM Digital Library, and indexed by **Ei Compendex, Scopus**.

Attached is the review form and notification.

Please follow the instructions on page 2 of the notification to complete the registration **before July 10**.

Note:

In case you could not attend the conference for COVID-19, you're welcomed to attend the online sessions! The paper will be published normally.

The email to complete the copyright will be sent in July.

Should you have any inquiry, please feel free to email us.

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

ACM Copyright and Audio/Video Release

Title of the Work: System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology
Submission ID:N1049

Author/Presenter(s): Phanintorn Suaprae:King Mongkut's University of Technology North Bangkok;Prachyanun Nilsook:King Mongkut's University of Technology North Bangkok;Panita Wannapiroon:King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Type of material:full paper

Publication and/or Conference Name: The 2021 9th International Conference on Computer and Communications Management Proceedings

I. Copyright Transfer, Reserved Rights and Permitted Uses

* Your Copyright Transfer is conditional upon you agreeing to the terms set out below.

Copyright to the Work and to any supplemental files integral to the Work which are submitted with it for review and publication such as an extended proof, a PowerPoint outline, or appendices that may exceed a printed page limit, (including without limitation, the right to publish the Work in whole or in part in any and all forms of media, now or hereafter known) is hereby transferred to the ACM (for Government work, to the extent transferable) effective as of the date of this agreement, on the understanding that the Work has been accepted for publication by ACM.

Reserved Rights and Permitted Uses

(a) All rights and permissions the author has not granted to ACM are reserved to the Owner, including all other proprietary rights such as patent or trademark rights.

(b) Furthermore, notwithstanding the exclusive rights the Owner has granted to ACM, Owner shall have the right to do the following:

(i) Reuse any portion of the Work, without fee, in any future works written or edited by the Author, including books, lectures and presentations in any and all media.

(ii) Create a "Major Revision" which is wholly owned by the author

(iii) Post the Accepted Version of the Work on (1) the Author's home page, (2) the Owner's institutional repository, (3) any repository legally mandated by an agency funding the research on which the Work is based, and (4) any non-commercial repository or aggregation that does not duplicate ACM tables of contents, i.e., whose patterns of links do not substantially duplicate an ACM-copyrighted volume or issue. Non-commercial repositories are here understood as repositories owned by non-profit organizations that do not charge a fee for accessing deposited articles and that do not sell advertising or otherwise profit from serving articles.

(iv) Post an "Author-Izer" link enabling free downloads of the Version of Record in the ACM Digital Library on (1) the Author's home page or (2) the Owner's institutional repository;

(v) Prior to commencement of the ACM peer review process, post the version of the Work as submitted to ACM ("Submitted Version" or any earlier versions) to non-peer reviewed servers;

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายผณินทร เสือแพร
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบที่ปรึกษาอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2567 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวทิยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2566 – ปัจจุบัน คณะกรรมการประจำคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

พ.ศ. 2548 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผลงานทางวิชาการ

Suaprae, P., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2021, July). “System framework of intelligent consulting systems with intellectual technology.” In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer and Communications Management*. : 31-36.

Sritong, Chaloempon, and Phanintorn Suapra. (2020). “แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวคุณภาพจังหวัดกาญจนบุรี หลังสถานการณ์ โค วิด 19.” *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University.* vol. 17 no.1 : 44-56.

ไทยพานิช ส., เสือแพร ผ., และ มีสัจ พ., (2013). “Apply regression analysis and fuzzy logic to forecast the students status in curriculum of Business Information.” *JIST*. vol. 4, no.2, : 24–29.

ปรีชาพล บุญส่ง, ผณินทร เสือพร. (2561) “การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ผ้าทอมัดหมี่ กรณีศึกษา ชุมชนม่วงหอม ตำบลแก่งโสภา อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก.” *การประชุมวิชาการระดับชาติ” “นอร์ทเทิร์นวิจัย” ครั้งที่ 5 ประจำปีการศึกษา 2561* “บูรณาการงานวิจัย ขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยด้วยนวัตกรรม.” (น. 922-930). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยนอร์เทิร์น.

สัตถาภูมิ ไทยพานิช, ผณินทร เสือแพร, และพยุง มีสัจ. (2022) “การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยร่วมกับตรรกศาสตร์คลุมเครือเพื่อพยากรณ์การพ้นสภาพนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ.” NCIT2022: *The 14th National Conference on Information. Technology 10 - 11 November 2022*, Nonthaburi, Thailand

ผณินทร เสือแพร และคณะ. (2564). “การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะรีไซเคิลในสถานศึกษา.” (หน้า 426) *การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 และนานาชาติครั้งที่ 3 วิทยาการจัดการวิชาการ 2021 “นวัตกรรมการวิจัยสู่การยกระดับเศรษฐกิจฐานราก.”* ณ ศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่าง วังจันทร์ริเวอร์วิว มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2564, จังหวัดพิษณุโลก

ผณินทร เสือแพร และคณะ. (2564). “การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันบันทึกรายรับ-รายจ่าย ร้าน Rika Taiyaki (สาขามน.).” (หน้า 457) *การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 และนานาชาติ ครั้งที่ 3 วิทยาการจัดการวิชาการ 2021“นวัตกรรมการวิจัยสู่การยกระดับเศรษฐกิจฐานราก.”* ณ ศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่าง วังจันทร์ริเวอร์วิว มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2564, จังหวัดพิษณุโลก