การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง

COMPARISON OF BINARY CLASSIFICATION PERFORMANCE FROM HIGH DIMENSIONAL DATA WITH MACHINE LEARNING METHODS

พัทนมงคล เหมวัตร

ยศภัทร ชมภูพื้น

วีระชัย ครุนาสูง

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPARISON OF BINARY CLASSIFICATION PERFORMANCE FROM HIGH DIMENSIONAL DATA WITH MACHINE LEARNING METHODS

PATTHANAMONGKOL HAMMAWAT

YOSSAPAT CHOMPUPEUN

WERACHAI KRUNASUNG

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR

THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)

DEPARTMENT OF STATISTICS, SCHOOL OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง

Comparison of Binary Classification Performance from High Dimensional Data with Machine Learning Methods

ชื่อนักศึกษา นายพัทนมงคล เหมวัตร รหัสนักศึกษา 62050804

นายยศภัทร ชมภูพื้น รหัสนักศึกษา 62050814

นายวีระชัย ครุนาสูง รหัสนักศึกษา 62050835

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2565

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อัชฌา อระวีพร

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต (สถิติ) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.อัศวิน วงศ์วิวัฒน์ กรรมการ	
รศ.ดร.อัชฌา อระวีพร กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง

ชื่อนักศึกษา นายพัทนมงคล เหมวัตร รหัสนักศึกษา 62050804
นายยศภัทร ชมภูพื้น รหัสนักศึกษา 62050814
นายวีระชัย ครุนาสูง รหัสนักศึกษา 62050835

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา สถิติ

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

ปีการศึกษา 2565

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อัชฌา อระวีพร

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ซึ่งตัวแปรอิสระสร้างมาจากการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง และตัวแปรตามสร้างมาจากฟังก์ชันโลจิต วิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ โครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม โดยใช้ข้อมูลใช้อยู่ในรูปแบบมิติขั้นสูงโดยที่จำนวนตัวแปรอิสระจะมากกว่าขนาดตัวอย่าง วิธีการดำเนินงานวิจัยจะทำการแบ่งข้อมูลข้อมูลฝึกหัด 70% และข้อมูลทดสอบ 30% โดยจะใช้โปรแกรมอาร์ในการจำแนกข้อมูลทวิภาคโดยทำซ้ำเป็นจำนวน 1000 รอบและทำการหาค่าสูงที่สุดของเฉลี่ยร้อยละความถูกต้อง ความแม่นยำ ความระลึกเพื่อแสดงว่าเป็นวิธีการจำแนกประเภทที่ดีที่สุด ผลการศึกษาผลว่า ในการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูป วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความถูกต้อง ความแม่นยำและความละรึกสูงที่สุด จึงสรุปได้ว่าวิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ประสิทธิภาพการจำแนกที่ดีที่สุด

คำสำคัญ : วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์และวิธีป่าสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Comparison of Binary Classification Performance from High Dimensional Data with Machine Learning Methods
Students	Mr. Patthanamongkol Hammawat Student ID 62050804
	Mr. Yossapat Chompupeun Student ID 62050814
	Mr. Werachai Krunasung Student ID 62050835
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Autcha Araveeporn

Abstract

This special problem aims to study the performance comparison of data classification from high-dimensional data by machine learning methods. The independent variables are simulated from normal and uniform distributions, and the dependent is constructed from the logit function. The machine learning methods are analyzed: K-nearest neighbor, Neural networks, Decision tree, Naive Bayes, Support vector machine, and Random Forest. The high-dimensional data is the number of independent variables greater than the sample sizes. The research methodology involves splitting the data into 70% training and 30% testing data. The R program is used to classify binary data for 1000 replications. The maximum average percentage accuracy, precision, and recall to determine the best classification method. The results show that the support vector machine method provides the best method for normal and uniform distributions at the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

highest average percentage accuracy, precision, and recall. Therefore, the support vector machine method provides the best performance for data classification.

Keywords : Neural networks, K-nearest neighbor, Support vector machine, Decision tree, Naive Bayes and Random Forest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.อัชฌา อระวีพร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ คำปรึกษา เอื้อเฟื้อเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจทานแก้ไขความถูกต้องตลอดจนติดตามผลงานทุก ๆ ขั้นตอนของการดำเนินงานในการทำปัญหาพิเศษนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล และผศ.ดร.อัศวิน วงศ์วิวัฒน์ คณะกรรมการปัญหาพิเศษที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และช่วยเหลือให้คำแนะนำในเรื่องต่าง ๆ มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนผู้จัดทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่น้อง ทุกคนที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือการทำงานมาโดยตลอดจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

พัทนมงคล เหมวัตร
ยศภัทร ชมภูพื้น
วีระชัย ครุนาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ง

สารบัญ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญรูป ..... ด

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 6

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

2.1 วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด k อันดับ (K Nearest Neighbor : KNN) 8

2.2 วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) 9

2.2.1 การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม 10

2.2.2 การแพร่แบบย้อนกลับ 11

2.3 วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) 12

2.3.1 ส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ 12

2.3.2 การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ 13

2.3.3 การคำนวณค่าผลกำไรสารสนเทศ 13

2.3.4 อัลกอริทึมที่ใช้สร้างต้นไม้ตัดสินใจ 14

2.4 วิธีนาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) 16
2.5.1 สมการพื้นฐานของซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน 16
2.5.2 ค่าความกว้างเส้นขอบ (Margin) 18
2.5.3 การแก้ปัญหาควบคู่ (Dual Problem) 18
2.5.4 เคอร์เนล (Kernel) 19
2.6 วิธีป่าสุ่ม (Random Forest) 20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 25
3.1 การวางแผนการวิจัย 25
3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย 27
3.3 ขั้นตอนของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย 28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล 30
4.1 ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงปรกติ 31
4.2 ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง 87
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 161
5.1 สรุปผลการวิจัย 161
5.2 ข้อเสนอแนะ 162
เอกสารอ้างอิง 163
ภาคผนวก 165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจกปรกติ.....4

1.2 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงเอกรูต่อเนื่อง.....4

4.1 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....31

4.2 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....32

4.3 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....35

4.4 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....36

4.5 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....37

4.6 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....38

4.7 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....41

4.8 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.9 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....43
4.10 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....44
4.11 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....47
4.12 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....48
4.13 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....49
4.14 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....50
4.15 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....53
4.16 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....54
4.17 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.18 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....56
4.19 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....59
4.20 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....60
4.21 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....63
4.22 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....64
4.23 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....65
4.24 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....66
4.25 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....69
4.26 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.27 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....71
4.28 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....72
4.29 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....75
4.30 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....76
4.31 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....77
4.32 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....78
4.33 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....81
4.34 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....82
4.35 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.36 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....84
4.37 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....87
4.38 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....88
4.39 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....91
4.40 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....92
4.41 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....93
4.42 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....94
4.43 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....97
4.44 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.45 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....99
4.46 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....100
4.47 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....103
4.48 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....104
4.49 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....105
4.50 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....106
4.51 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....109
4.52 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....110
4.53 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.54 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....112
4.55 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....115
4.56 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....116
4.57 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....119
4.58 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....120
4.59 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....121
4.60 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....122
4.61 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....125
4.62 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.63 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....127
4.64 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....128
4.65 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....131
4.66 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....132
4.67 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....133
4.68 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....134
4.69 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....137
4.70 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....138
4.71 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....139

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.72 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและ
ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200
มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....140
4.73 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=30.....143
4.74 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=30.....144
4.75 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=60.....144
4.76 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=60.....145
4.77 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=100.....146
4.78 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=100.....146
4.79 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=150.....147
4.80 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=150.....147
4.81 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=200.....148
4.82 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=200.....148
4.83 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=30.....149
4.84 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง
โดยกำหนด p=30.....150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.85 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60 151
4.86 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60 152
4.87 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100 153
4.88 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100 154
4.89 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150 155
4.90 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150 156
4.91 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200 157
4.92 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200 158
4.93 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดของแต่ละการแจกแจง 159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ตัวอย่างของความใกล้เคียงกันมากที่สุด....9
2.2 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม....9
2.3 โครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น....11
2.4 ส่วนประกอบต้นไม้ตัดสินใจ....12
2.5 การขยายตัวของเส้นขอบ....16
2.6 เส้นขอบและเส้นแบ่งเมื่อแทนด้วยสมการเส้นตรง....17
2.7 รูปแบบการวางตัวที่ไม่สามารถแบ่งด้วยเส้นตรงได้....19
2.8 แสดงหลักการทำป่าสุ่ม....21
3.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นของการแจกแจงปรกติเมื่อพารามิเตอร์ (μ,σ^2) คือ (1,1) และ (1,16)....26
3.2 ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นของการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อพารามิเตอร์ (a,b) คือ (-2,2) และ (-4,4)....26
4.1 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....33
4.2 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....33
4.3 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....34
4.4 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....39
4.5 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....39
4.6 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....40
4.7 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....45
4.8 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.9 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....46
4.10 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....51
4.11 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....51
4.12 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....52
4.13 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....57
4.14 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....57
4.15 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1.....58
4.16 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....61
4.17 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....61
4.18 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....62
4.19 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....67
4.20 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....67
4.21 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....68
4.22 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16.....73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.23 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....73
4.24 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....74
4.25 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....79
4.26 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....79
4.27 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....80
4.28 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....85
4.29 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....85
4.30 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16....86
4.31 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....89
4.32 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....89
4.33 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....90
4.34 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....95
4.35 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....95
4.36 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3....96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.37 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....101
4.38 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....101
4.39 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....102
4.40 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....107
4.41 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....107
4.42 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....108
4.43 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....113
4.44 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....113
4.45 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3.....114
4.46 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....117
4.47 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....117
4.48 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....118
4.49 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....123
4.50 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.51 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....124
4.52 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....129
4.53 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....129
4.54 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....130
4.55 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....135
4.56 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....135
4.57 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....136
4.58 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....141
4.59 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....141
4.60 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3.....142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาท และมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยงานทางด้านวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์มีการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา จำนวนข้อมูลที่เพิ่มขึ้นในทุกๆวันเป็นจำนวนมากอีกทั้งข้อมูลมีรูปแบบหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอและมัลติมีเดีย เนื่องจากข้อมูลที่มีจำนวนมาก ทำให้การจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลจะมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนไม่สามารถใช้วิธีการจัดการข้อมูลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ข้อมูลที่เผยแพร่อยู่ทั่วไปให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นจะต้องมีระบบจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และสามารถตอบโจทย์ขององค์กรได้ ดังนั้นจึงมีการจัดการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ประมวลผลในการใช้งานข้อมูลและสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจให้มีความแม่นยำมากขึ้น กระบวนการจัดการข้อมูลนี้เรียกว่า ข้อมูลมหัต (Big Data)

จากการที่มีการเก็บข้อมูลมหัตสามารถนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์และประมวลผลให้มีประสิทธิภาพ ด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจบอกแนวโน้มสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งจะใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association) การจำแนกกลุ่มข้อมูล (Clustering) การพยากรณ์แบบข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) สมการถดถอย (Regression)และการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification)

การจำแนกประเภทข้อมูลเป็นการนำข้อมูลที่มีในอดีตมาสอนระบบเพื่อให้เรียนรู้รูปแบบที่เกิดขึ้นในข้อมูลจากนั้นนำมาสร้างเป็นสมการหรือตัวแบบขึ้นมาเพื่อหาคำตอบให้ในการจำแนกข้อมูล โดยตัวแปรอิสระ (X) คือตัวแปรที่ต้องการศึกษา ตัวแปรตาม (Y) คือผลลัพธ์ โดยมี 2 ประเภทคือ การจำแนกกลุ่มทวิภาค (Binary Classification) คือ ตัวแปรที่แบ่งเป็นเพียงสองหมวดหมู่และการจำแนกกลุ่มพหุคูณ (Multiple Classification) คือตัวแปรที่มีหมวดหมู่มากกว่าสอง ซึ่งวิธีที่ใช้การจำแนกกลุ่มด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่องประกอบด้วย วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (k-Nearest-Neighbor) วิธีป่าสุ่ม (Random Forest) วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) และวิธีนาอีฟเบย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Naïve Bayes) โดยแต่ละวิธีจะทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัดความถูกต้องและความผิดพลาดในการจำแนกข้อมูล

นุชนาฏและจารี (2560) ได้ทำการศึกษาการจำแนกความคิดเห็นของคนไทยเกี่ยวกับสื่อออนไลน์โดยใช้การทำเหมืองข้อมูล ด้วยวิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ ผลการศึกษาพบว่าวิธีนาอีฟเบย์ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด สุเมธและสมพร (2564) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการอนุมัติสินเชื่อด้วย 3 แบบจำลองของระเบียบวิธี การเรียนรู้ด้วยเครื่อง โดยใช้โปรแกรมอาร์ด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) และแบบจำลองคาร์ทโมเดล (CART Model) ผลการศึกษาพบว่า วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ดวงแก้วและคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแทนค่าข้อมูลสูญหายโดยวิธีการประมาณค่าการถดถอยวิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและวิธีค่าคาดหมายสูงสุดสำหรับการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูลผล ด้วยการจำแนก 4 วิธีคือ วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k ตัว วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม และวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การศึกษาพบว่าวิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน ให้ประสิทธิภาพสูงสุด วิชญ์วิสิฐและคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาการลดจำนวนกลุ่มในการจำแนกแบบพหุเป็นแบบทวิภาคสำหรับการจำแนกการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลของผู้ป่วยโรคเบาหวานด้วยการถดถอยโลจิสติกและต้นไม้ตัดสินใจ ผลการศึกษาพบว่าวิธีต้นไม้ตัดสินใจจะมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด อัครพลและจรัญ (2562) ได้ทำการศึกษาเทคนิคพยากรณ์การได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนของนักเรียนโรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีป่าสุ่มและเทคนิคแบ็กกิ้ง (Bagging) ผลการวิจัย พบว่า เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีป่าสุ่ม ให้ค่าประสิทธิภาพมากที่สุด จักรกฤษณ์และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มข้อมูลโรคออทิสติกด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ด้วยการจำแนก 3 วิธีได้แก่ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ ผลการการวิจัยพบว่า วิธีโครงข่ายประสาทเทียม ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

ในการจัดเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ ซึ่งข้อมูลบางประเภทมีตัวแปรจำนวนมาก ซึ่งเรียกข้อมูลที่มีจำนวนตัวแปรอิสระ (p) มากกว่าขนาดตัวอย่าง (n) ว่า ข้อมูลมิติขั้นสูง (High Dimensional Data) ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลการเป็นมะเร็งมีจำนวนผู้ป่วย 200 คน รหัสพันธุกรรมของคนไข้จำนวน 700 รหัส Ghaddar and Sawaya (2017) ได้ทำการศึกษาการจำแนกข้อมูลมิติสูงและการเลือกคุณสมบัติโดยใช้ซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน ผลการศึกษาพบว่าวิธีการจัดประเภทซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน และการเลือกคุณลักษณะที่เสนอนั้นเรียบง่ายและคำนวณได้ Araveeporn (2021) ได้ทำการศึกษาลำดับที่สูงขึ้นของวิธีการแลซโซปรับได้ (Adaptive Lasso) และอิลาสติคเน็ตปรับได้ (Adaptive Elastic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Net) สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลแบบมิติสูง ผลการวิจัยพบว่าวิธีการแบบแลซโซปรับได้ แบบลำดับที่สูงกว่านั้นพอใจกับการกระจายตัวที่มาก แต่วิธีการแบบอิลาสติคเน็ตปรับได้ แบบลำดับที่สูงกว่านั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าการกระจายตัวเพียงเล็กน้อย

สำหรับปัญหาพิเศษนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม โดยใช้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) เป็นเกณฑ์ในการทดสอบประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มข้อมูล เพื่อหาวิธีการการจำแนกกลุ่มที่ดีสุดจากวิธีดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม

1.2.2 ทำการเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 สร้างตัวแปรอิสระ (x) จากการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

-การแจกแจงปรกติมีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นจะเป็นดังนี้

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{เมื่อ } -\infty<\mu<\infty\ ,\ -\infty<x<\infty\ ,\sigma^2\geq 0$$

พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงปรกติที่ค่า (μ,σ^2) เมื่อค่าเฉลี่ย $E(X)=\mu$ และความแปรปรวน $Var(X)=\sigma^2$ แสดงค่าพารามิเตอร์ดังตารางที่ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงปรกติ

สถานการณ์	พารามิเตอร์ (μ,σ^2)	ค่าเฉลี่ย (μ)	ความแปรปรวน (σ^2)
1	(1,1)	1	1
2	(1,16)	1	16

-การแจกแจงเอกรูปมีฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นจะเป็นดังนี้

$$f(x)=\frac{1}{b-a} \quad \text{เมื่อ} \quad a\le x\le b$$

พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องที่ค่า (a,b) เมื่อค่าเฉลี่ย $E(X)=\frac{b+a}{2}$ และความแปรปรวน

$Var(X)=\frac{(b-a)^2}{12}$ แสดงค่าพารามิเตอร์ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

สถานการณ์	พารามิเตอร์ (a,b)	ค่าเฉลี่ย $\frac{b+a}{2}$	ความแปรปรวน $\frac{(b-a)^2}{12}$
1	(-2,2)	0	1.3
2	(-4,4)	0	5.3

1.3.2 กำหนดค่าพารามิเตอร์ (β) ของตัวแบบการถดถอยโลจิสติกเป็น 1

1.3.3 สร้างตัวแปรตามจากฟังก์ชันลอจิก

$$\pi_i=\frac{1}{1+e^{-x\beta}} \quad \text{เมื่อ} \quad \pi_i\ge 0.5 \;\; y_i=1 \;\; , \;\; \pi_i<0.5 \;\; y_i=0$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนตัวแปรอิสระ (p) ให้อยู่ในรูปแบบของมิติขั้นสูง ดังนี้

p = 30 , n = 20,25

p = 60 , n = 30,40,50,55

p = 100 , n = 40,50,80,95

p = 150 , n = 50,70,100,140

p = 200 , n = 120,150,170,190

1.3.5 นำวิธีการ 6 วิธีเพื่อจำแนกข้อมูลของตัวแปรตาม (y)

1.3.6 คำนวณค่า ความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) สามารถคำนวณได้จากตารางเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix)

ตารางเมทริกซ์ความสับสน

ค่าจริง / ค่าพยากรณ์	$(y_i = 1)$ Yes	$(y_i = 0)$ No
$(\hat{y}_i = 1)$ Yes	True Positives (TP)	False Positives (FP)
$(\hat{y}_i = 0)$ No	False Negative (FN)	True Negative (TN)

โดยที่ True Positive (TP) คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกพยากรณ์ว่า จริง และเกิดขึ้นจริง

True Negative (TN) คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกพยากรณ์ว่า ไม่จริง และไม่เกิดขึ้นจริง

False Positive (FP) คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกพยากรณ์ว่า จริง และไม่เกิดขึ้นจริง

False Negative (FN) คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกพยากรณ์ว่า ไม่จริง และเกิดขึ้นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) สามารถหาค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก ได้ดังนี้

ร้อยละค่าความถูกต้อง (Accuracy) = $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}\times 100$

ร้อยละค่าความแม่นยำของกลุ่ม 1 (Precision) = $\frac{TP}{TP+FP}\times 100$

ร้อยละค่าความแม่นยำของกลุ่ม 0 (Precision) = $\frac{TN}{TN+FN}\times 100$

ร้อยละค่าความระลึกของกลุ่ม 1 (Recall) = $\frac{TP}{TP+FN}\times 100$

ร้อยละค่าความระลึกของกลุ่ม 0 (Recall) = $\frac{TN}{TN+FP}\times 100$

1.3.7 ทำการทำซ้ำทั้งหมด 1000 รอบแล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้อง ค่าเฉลี่ยร้อยละความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละความระลึก เลือกวิธีการที่ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้อง ค่าเฉลี่ยร้อยละความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละความระลึก ที่สูงที่สุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถนำผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลทวิภาคเป็นตัวแปรอิสระมีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่องที่เหมาะสมที่สุด

1.4.2 สามารถนำวิธีการจำแนกประเภทแสดงข้อมูลมีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่องที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น การจำแนกผู้ป่วยว่าอยู่กลุ่มโรคไหน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การจำแนกประเภท (Classification) คือ กระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างคลาสหรือกลุ่มของข้อมูลและเพื่อทำนายว่าข้อมูลนี้ควรจัดอยู่ในคลาสใด (อุไรวรรณและคณะ, 2563)

1.5.2 ข้อมูลมหัต (Big Data) คือ ข้อมูลหลากหลายปริมาณมหาศาลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (ดำรัสและดวงพร, 2564)

1.5.3 การเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) คือ เทคนิคหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูลและเป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ โดยมุ่งเน้นศึกษาการทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมกำกับไว้อย่างชัดเจน (ปริยานุชและคณะ ,2565)

เอกสารนี้ [illegible] ระโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4 ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือ ความถูกต้องของค่าที่วัดได้ เป็นความใกล้เคียงกับค่าจริงหรือใกล้เคียงกับค่าจากเครื่องมือมาตรฐาน (กิตติคุณและประสพชัย, 2561)

1.5.5 ค่าความแม่นยำ (Precision) คือ การเปรียบเทียบการทำนายที่ถูกต้องว่า จริง และก็เกิดขึ้นจริง กับการทำนายว่า จริง แต่สิ่งที่เกิดขึ้น คือ ไม่จริง (ธนวัฒน์และพงศกร , 2563)

1.5.6 ค่าความระลึก (Recall) คือ ความถูกต้องของการทำนายว่าจะเป็น จริง เทียบกับจำนวนครั้งของเหตุการณ์ทั้งทำนายและเกิดขึ้นว่า เป็นจริง (ธนวัฒน์และพงศกร , 2563)

1.5.7 ข้อมูลมิติขั้นสูง (High Dimensional Data) คือข้อมูลที่มีมิติสูง หมายถึง ข้อมูลที่มีจำนวนตัวแปรอิสระมากกว่าขนาดตัวอย่าง (เบญจมาส , 2562)

1.5.8 ชุดข้อมูลฝึกฝน (Training Data Set) คือ ข้อมูลที่สุ่มหรือเลือกจากชุดข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพัฒนาตัวแบบ โดยคัดเลือกตัวแปนที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ

1.5.9 ชุดข้อมูลทดสอบ (Test Data Set) คือ ข้อมูลที่สุ่มจากชุดข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ซึ่งไม่ได้ใช้ในการพัฒนาตัวแบบและตรวจสอบตัวแบบ แต่นำมาทดสอบตัวแบบที่ผ่านการตรวจสอบจากวิธีต่างๆเพื่อคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับปัญหาพิเศษนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม

2.1 วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด k อันดับ (K Nearest Neighbor : KNN)

วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด k อันดับ เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในการใช้งานอย่างมาก สาเหตุเนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่ายและมีประสิทธิภาพซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานได้อย่างหลากหลาย เช่น งานทางด้านการจำแนกกลุ่ม (Classification) รวมถึงงานทางด้านการแทนที่ข้อมูลที่สูญหาย (Missing Values Imputation) ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้ (สุรวัชร ,2559)

1) กำหนดค่า k เพื่อใช้พิจารณาสมาชิกที่อยู่ใกล้กันมากที่สุด เช่น $k=3$ คือจะพิจารณาเฉพาะข้อมูล 3 ตัวแรกที่อยู่ใกล้กับจุดที่ต้องการทำนาย

2) คำนวณหาระยะห่างระหว่างข้อมูลตัวอย่างที่สนใจกับข้อมูลอื่นๆ ทุกตัวด้วยระยะห่างยูคลิเดียน (Euclidian Distance) ดังสมการที่ 2.1

$$dist(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} \left(x_{i,k} - x_{j,k} \right)^2} \qquad (2.1)$$

โดยที่ $dist(x_i, x_j)$ คือ ระยะห่างระหว่างตัวอย่าง x_i กับตัวอย่าง x_j

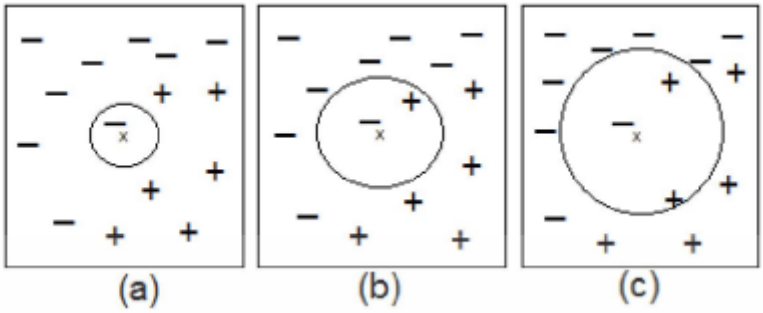
n คือ จำนวนคุณลักษณะทั้งหมดของตัวอย่าง

$x_{i,k}$ คือ คุณลักษณะที่ k ของตัวอย่าง x_i

$x_{j,k}$ คือ คุณลักษณะที่ k ของตัวอย่าง x_j

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เลือกค่าข้อมูลที่มีค่าระยะห่างน้อยที่สุด k ตัว เพื่อนำมาพิจารณาหาคำตอบ ดังรูปที่ 2.1



(a) ความใกล้เคียงกันมากที่สุดโดยพิจารณาจากข้อมูล 1 ตัว

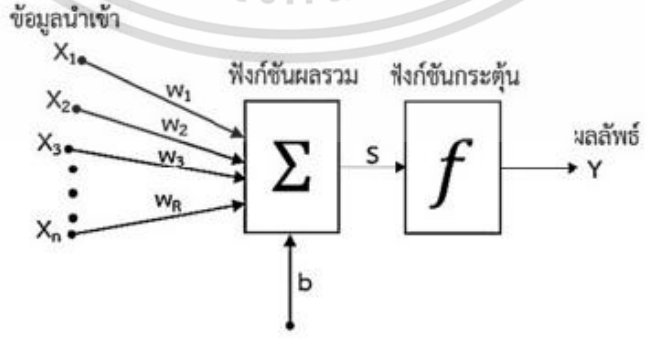
(b) ความใกล้เคียงกันมากที่สุดโดยพิจารณาจากข้อมูล 2 ตัว

(c) ความใกล้เคียงกันมากที่สุดโดยพิจารณาจากข้อมูล 3 ตัว

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของความใกล้เคียงกันมากที่สุด

2.2 วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

มีพื้นฐานมาจากการจำลองการทำงานของสมองมนุษย์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จุดมุ่งหมายของโครงข่ายประสาทเทียม คือ ต้องการให้คอมพิวเตอร์มีความชาญฉลาดในการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมทำได้ โดยการส่งข้อมูลเข้ามายังส่วนที่เรียกว่าเพอร์เซปตรอน (perceptron) ซึ่งทำหน้าที่รับข้อมูลการเรียนรู้ของโครงข่ายประสามเทียมจะผ่านการประมวลผล 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนการหาผลรวมและขั้นตอนการแปลงด้วยฟังก์ชันกระตุ้น ดังรูป โดยโครงข่ายประสาทเทียมจะมีการป้อนข้อมูลเข้าและการกำหนดค่าน้ำหนักซึ่งแบ่งชั้น (Layer) การทำงานออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้ (อกนิษฐ์ และคณะ , 2562)



รูปที่ 2.2 แบบจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชั้นนำเข้า (Input Layer) ทำหน้าที่นำเข้าข้อมูลเข้าสู่โครงข่ายประสาท โดยข้อมูลนี้จะนำไปประมวลผลในแต่ละโหนด (Node) ของชั้นถัดไป

2. ชั้นซ่อน (Hidden Layer) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากชั้นนำเข้าโดยการกำหนดค่าน้ำหนักของข้อมูลจากชั้นนำเข้า ก่อนรับข้อมูลเข้าสู่ชั้นซ่อน ชั้นซ่อนจะทำหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มข้อมูลก่อนจะส่งต่อไปยังชั้นต่อไป

3. ชั้นส่งออก (Output Layer) ทำหน้าที่ส่งออกข้อมูลโดนผ่านการประมวลผลจากฟังก์ชันผลรวม (Summation Funtion: S) เป็นผลรวมของข้อมูลป้อนเข้าที่ถ่วงด้วยค่าน้ำหนัก (W) กับค่าความเอนเอียง (b) และฟังก์ชันการแปลง (Transfer Funtion) จนได้ผลลัพธ์ ดังสมการที่ 2.2 และรูปที่ 2.2

$$S = \sum_{i=1}^{n} W_i X_i + b \tag{2.2}$$

ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แปลงผลรวมของข้อมูลป้อนเข้าให้เป็นผลลัพธ์ในชั้นส่งออกโดยจะให้ค่า output อยู่ระหว่าง 0 และ 1

$$f(S) = \frac{1}{1+e^{S}} \tag{2.3}$$

2.2.1 การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network Learning)

การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) ของโครงข่ายที่ทำการออกแบบ ซึ่งการฝึกหัด (Training) โครงข่ายคือการหาค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมให้กับโครงข่ายนั้นๆ โดยทั่วไปสามารถจำแนกวิธีการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมได้เป็น 2 ประเภท คือ การเรียนรู้แบบมีผู้สอนและการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (สุรวัชร , 2559)

1) การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) การเรียนรู้แบบมีผู้สอนจะกำหนดข้อมูลฝึกหัด (Training Data) ให้กับโครงข่าย ซึ่งกลุ่มนี้ ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า (Input Data) และข้อมูลเป้าหมาย (Target Data) ที่ต้องการ จากนั้น โครงข่ายจะทำการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมให้กับข้อมูลฝึกหัด โดยคำตอบที่ได้จากโครงข่าย จะถูกคำนวณค่าความผิดพลาด (Error Value) ว่ามีความห่างจากคำตอบที่ต้องการของข้อมูลนำเข้า ในชุดเดียวกันมากน้อยเพียงใด ถ้ายังมีความผิดพลาดสูงอยู่ การฝึกหัดจะดำเนินต่อจนกว่าค่าความผิดพลาดจะลดลงต่ำกว่าค่าที่ยอมรับได้ (Accepted Level) จึงจะหยุดฝึกหัด สุดท้ายค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จะเป็นเหมือนฟังก์ชันที่ใช้ในการแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนจะอาศัยชุดข้อมูลนำเข้าเพียงอย่างเดียวในการฝึกหัดโครงข่าย โดยไม่มีข้อมูลเป้าหมาย แต่จะใช้ข้อมูลนำออก (Output Data) จากโครงข่ายแทน เมื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่โครงข่าย โครงข่ายจะคำนวณค่าความสัมพันธ์ที่มีอยู่ภายในกลุ่มข้อมูลนำเข้าโดยอาศัยค่าถ่วงน้ำหนักเป็นตัวแยกความแตกต่างของข้อมูลนำเข้าและนำไปเก็บไว้ในโหนดข้อมูลนำออกของโครงข่าย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจำแนกชุดข้อมูล (Clustering)

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอนเนื่องจากโครงข่ายสามารถระบุกลุ่มของข้อมูลเป้าหมายได้อย่างแน่นอน ทำให้สะดวกในการออกแบบมากกว่าการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน

2.2.2 การแพร่แบบย้อนกลับ (Back-propagation)

การแพร่แบบย้อนกลับเป็นขั้นตอนที่ใช้สอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น (Multi-layer Perceptron) ซึ่งแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมมีการเชื่อมโยงกัน เป็นโครงข่ายแบบเป็นชั้นๆ โครงข่ายชนิดนี้มีการเชื่อมโยงกัน 3 ชั้น ประกอบด้วยชั้นนำเข้า (Input Layer) ถัดมาเป็นชั้นซ่อน (Hidden Layer) และชั้นสุดท้ายคือชั้นนำออก (Output Layer) ดังรูปที่ 2.3 แสดงโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้นที่มีชั้นซ่อน 2 ชั้น

ชั้นนำเข้า ชั้นซ่อนที่ 1 ชั้นซ่อนที่ 2 ชั้นนำออก

(Input Layer) (Frist Hidden Layer) (Second Hidden Layer) (Output Layer)

รูปที่ 2.3 โครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น

ที่มาของชื่อการแพร่แบบย้อนกลับนั้นมาจากจุดที่ว่าวิธีการปรับค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมนั้นจะใช้วิธีสอนว่าค่าเป้าหมาย (Target) ของแต่ละข้อมูลนำเข้านั้นคืออะไร และใช้ค่าความผิดพลาด (Error) ของข้อมูลนำออกมาใช้เป็นตัวชี้นำในการปรับค่าถ่วงน้ำหนัก ดังนั้นการแพร่แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย้อนกลับจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบมีผู้สอน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือไม่มีค่าเป้าหมายของสัญญาณที่ออกมาจากแต่ละเซลล์ประสาทในชั้นซ่อน ดังนั้นจึงต้องอาศัยการแพร่ความผิดพลาดจากชั้นนำออกกลับมายังชั้นซ่อนนั่นเอง

2.3 วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

วิธีต้นไม้ตัดสินใจเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการนำข้อมูลมาสร้างตัวแบบการพยากรณ์ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ ซึ่งมีการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สามารถสร้างตัวแบบการจัดกลุ่ม (Clustering) ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลฝึกหัด (Training Data) ได้โดยอัตโนมัติและสามารถพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดกลุ่มได้อีกด้วย (สุรวัชร , 2559)

โดยปกติมักประกอบด้วยกฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น

ถ้ารายได้สูงและยังไม่ได้แต่งงาน แล้วฐานะยากจน

“If Income = High and Married = No THEN Risk = Poor”

ถ้ารายได้สูงและแต่งงาน แล้วฐานะร่ำรวย

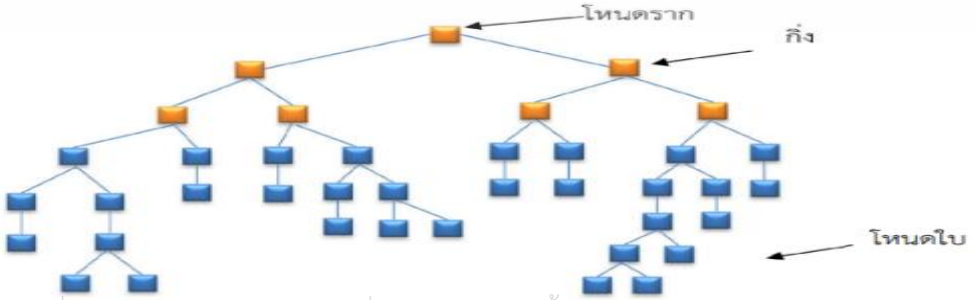
“If Income = High and Married = Yes THEN Risk = Good”

2.3.1 ส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ

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

2) กิ่ง (Branch) คือ คุณสมบัติของโหนดที่แตกออกมา โดยจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด

3) ใบ (Leaf) คือ กลุ่มของผลลัพธ์ในการแยกแยะข้อมูล ซึ่งโหนดที่อยู่ล่างสุดเรียกว่า โหนดใบ (Leaf Node) โดยสามารถแสดงส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ ดังรูปที่ 2.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบต้นไม้ตัดสินใจ

2.3.2 การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

หลักการพื้นฐานของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจเป็นการสร้างในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-Down) คือเริ่มจากการสร้างรากของต้นไม้ก่อนแล้วจึงแตกกิ่งไปจนถึงใบ โดยแสดงขั้นตอนการสร้างตอนไม้ตัดสินใจได้ดังนี้

1) ต้นไม้เริ่มตอนโดยมีโหนดเพียงโหนดเดียวแสดงถึงชุดข้อมูลฝาก (Training Data)

2) ถ้าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแล้ว ให้โหนดนั้นเป็นใบและตั้งชื่อแยกตามกลุ่มของข้อมูลนั้น

3) ถ้าในโหนดมีข้อมูลหลายกลุ่มปะปนอยู่ จะต้องวัดค่าผลกำไร (Gain) ของแต่ละคุณลักษณะ (Attribute) เพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกคุณลักษณะที่มีความสามารถในการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดีที่สุด โดยคุณลักษณะที่มีผลกำไรมากที่สุดจะถูกเลือกให้เป็นตัวทดสอบหรือคุณลักษณะที่ใช้ในการตัดสินใจ โดยแสดงในรูปของโหนดบนต้นไม้

4) กิ่งของต้นไม้ ถูกสร้างขึ้นจากค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของโหนดทดสอบ และข้อมูลจะถูกแบ่งออกตามกิ่งต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น

5) ทำการวนซ้ำเพื่อหาคุณลักษณะที่มีผลกำไรมากที่สุด สำหรับข้อมูลที่ถูกแบ่งแยกออกมาในแต่ละกิ่งเพื่อนำคุณลักษณะนี้มาสร้างเป็นโหนดตัดสินใจต่อไป โดยที่คุณลักษณะที่ถูกเลือกมาเป็นโหนดแล้ว จะไม่ถูกเลือกมาอีกสำหรับโหนดในระดับต่อ ๆ ไป

6) ทำการวนซ้ำเพื่อแบ่งข้อมูลและแตกกิ่งของต้นไม้ไปเรื่อย ๆ โดยการวนซ้ำจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งข้างบนนี้เป็นจริง

2.3.3 การคำนวณค่าผลกำไรสารสนเทศ (Information Gain)

ต้นไม้ตัดสินใจเป็นโครงสร้างที่ใช้แสดงกฎที่ได้จากวิธีการจำแนกกลุ่มข้อมูลโดยต้นไม้ตัดสินใจจะมีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้โดยที่แต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะ(Attribute) ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ปัญหาสำคัญที่ต้องพิจารณาคือควรจะตัดสินใจเลือกคุณลักษณะใดมาทำหน้าที่เป็นโหนดรากในแต่ละขั้นตอนของการสร้างต้นไม้และต้นไม้ย่อย (Subtree) ของต้นไม้ตัดสินใจ เกณฑ์ที่ใช้ช่วยประกอบการเลือกคุณลักษณะคือการคำนวณค่ามาตรฐานผลกำไร (Gain Criterion) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกว่าคุณลักษณะนั้นสามารถจำแนกกลุ่มของข้อมูลได้ดีเพียงใด โดยทดลองเลือก แต่ละคุณลักษณะที่เป็นไปได้จากชุดข้อมูลมาทำหน้าที่เป็นโหนดราก ถ้าคุณลักษณะใดให้ค่าผลกำไรสูงที่สุด แสดงว่าคุณลักษณะนั้นสามารถจำแนกกลุ่มของข้อมูลได้ดีที่สุดการใช้ค่าผลกำไรสารสนเทศจะช่วยลดจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งของการทดสอบในการแยกแยะข้อมูลอีกทั้งยังรับประกันว่าต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ไม่มีความซับซ้อนมากจนเกินไป

2.3.4 อัลกอริทึมที่ใช้สร้างต้นไม้ตัดสินใจ

ID3 (Iterative Dichotomiser 3) (รุจิรา , 2554) เป็นอลักอริทึมพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ที่ใช้หลักการของการใช้ทฤษฎีข่าวสาร (Information Theory) และค่าที่วัดได้จะนำมาใช้ตัดสินใจว่าจะใช้ตัวแปรใดใช้ในการทำนาย หรือแบ่งประเภทของข้อมูล โดยที่ชุดตัวอย่าง (Sample) คือชุดของข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ (Training Sample) ตัวแปรเป้าหมาย (Target Attribute) คือตัวแปรที่นำค่าไปใช้ในการทำนายผลในโครงสร้างต้น ไม้และแอททริบิวต์คือตัวแปรอื่นๆที่ใช้ในการสร้างโหนดในต้นไม้และไม่ใช่ตัวแปรเป้าหมาย(Target Attribute) ซึ่งคำนวณจากค่าผลกำไรสารสนเทศ (Information Gain)

ซึ่งค่าผลกำไรสารสนเทศนั้นสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$H(D) = -\sum_{k=1}^{m} p_k \log_2 (p_k) \tag{2.4}$$

เมื่อ D คือข้อมูลที่สนใจ

p_k คือความน่าจะเป็นของจำนวนตัวแปรตาม k ต่อจำนวนตัวแปรตามทั้งหมด

m คือจำนวนกลุ่มทั้งหมดของตัวแปรตาม

ค่าผลกำไรสารสนเทศของตัวแปรอิสระสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$H_A(D) = \sum_{j=1}^{p} \frac{|D_j|}{|D|} \times H(D_j) \tag{2.5}$$

เมื่อ D คือข้อมูลที่สนใจ

D_j ตัวแปรอิสระตัวที่ j

p คือจำนวนกลุ่มทั้งหมดของตัวแปรอิสระ

ดังนั้นจะสามารถพิจารณาค่ามาตรฐานผลกำไรได้แล้วเลือกค่าที่สูงที่สุดเป็นตัวจำแนกจุดข้อมูลดังสมการที่ 2.6

$$Gain(A) = H(D) - H_A(D) \tag{2.6}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 วิธีนาอีฟเบย์ (Naïve Bayes)

นาอีฟเบย์เป็นเครื่องจักรเรียนรู้ที่อาศัยหลักการความน่าจะเป็นตามทฤษฎีของเบย์ ซึ่งมีอัลกอริทึมไม่ซับซ้อน เป็นขั้นตอนวิธีในการจำแนกข้อมูล โดยการเรียนรู้ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาสร้างเงื่อนไขการจำแนกข้อมูลใหม่ หลักการของนาอีฟเบย์ใช้หลักการของความน่าจะเป็น โดยมีสมมติฐานว่าปริมาณของความสนใจขึ้นอยู่กับการกระจายความน่าจะเป็นซึ่งเป็นเทคนิคในการแก้ปัญหาแบบจำแนกประเภทที่สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ได้ โดยทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อใช้ในการสร้างเงื่อนไขความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละความสัมพันธ์ เหมาะกับกรณีของเซตตัวอย่างที่มีจำนวนมากและคุณลักษณะของตัวอย่างไม่ขึ้นต่อกัน ซึ่งอธิบายความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ y เมื่อมีเหตุการณ์ x เกิดขึ้นก่อน (เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $P(y|x)$) ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้ (อนันตต์ชัยและคณะ, 2561)

$$P(y|x) = \frac{P(x|y)P(y)}{P(x)} \tag{2.7}$$

โดยที่ $P(y|x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เกิดเหตุการณ์ x ขึ้นก่อนและจะมีเหตุการณ์ y ตามมา

$P(x)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ x เกิดขึ้น

$P(y)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ y เกิดขึ้น

งานวิจัยชิ้นนี้ได้นำสมการทฤษฎีของเบย์มาใช้งาน และเพื่อให้สอดคล้องและเข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงเปลี่ยนสัญลักษณ์ y และ x ให้เป็น y_k และ x_j โดยที่ x_j คือ ตัวแปรอิสระ และ y_k คือตัวแปรตาม

$$P(y_j|x_1, x_2, ..., x_p) = \frac{P(x_1, x_2, ..., x_p|y)P(y_j)}{P(x_1, x_2, ..., x_p)} \tag{2.8}$$

โดย y_k คือ ตัวแปรตามที่ k เมื่อ $k = 1, 2, ..., k$

x_j คือ ตัวแปรอิสระที่ j เมื่อ $i = 1, 2, ..., p$

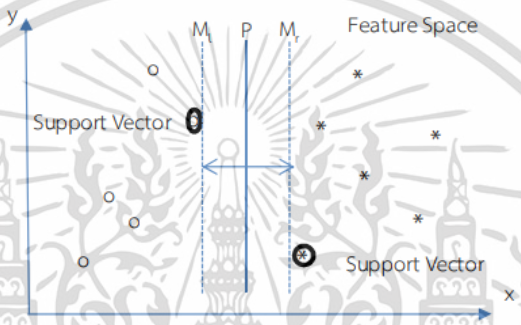
โดยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม โดยพิจารณาทีละกลุ่ม ว่ากลุ่มใดมีค่าความน่าจะเป็นสูงที่สุด ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการ 2.9

$$P(y_k|x_1, x_2, ..., x_p)P(y_i) = P(x_1|y_k)P(x_1|y_k)...P(x_p|y_k)P(y_k) \tag{2.9}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine)

ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนเป็นสมการที่ใช้ในการจำแนกค่าคุณลักษณะของ 2 กลุ่มที่ วางตัวอยู่ในพื้นที่คุณลักษณะ (Feature Space) ออกจากกันโดยจะสร้างเส้นแบ่ง (Plane) ที่เป็นเส้นตรงขึ้นมา และเพื่อให้ทราบว่าเส้นตรงที่แบ่ง 2 กลุ่มออกจากกันนั้น เส้นตรงใดที่เป็นเส้นที่ดีที่สุด โดยเส้นตรงนั้นจะเพิ่มเส้นขอบ (Margin) ออกไปทั้งสองข้างโดยเส้นขอบที่เพิ่มนั้นจะขนานกับเส้นเดิมเสมอ เส้นขอบที่เพิ่มขึ้นมานี้จะขยายออกไปจนกว่าจะสัมผัสกับค่าของกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้ที่สุด ดังรูปที่ 2.5 (สุรวัชร , 2559)



รูปที่ 2.5 การขยายตัวของเส้นขอบ

จากรูปที่ 2.5 เส้น M_l และ M_r คือเส้นขอบที่ขยายออกไปด้านซ้ายและขวาตามลำดับ และ P คือเส้นแบ่งข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อเส้น M_l และ M_r ขยายออกจนไปสัมผัสค่าข้อมูลที่ใกล้ที่สุด ซึ่งข้อมูล ที่อยู่บนเส้นขอบของทั้งสองฝั่งนั้นเรียกว่า ซัพพอร์ตเวกเตอร์ (Support Vector) จะวัดค่าระยะความห่างของเส้นขอบ โดยเส้น P จะเปลี่ยนความชันไปเรื่อย ๆ เพื่อที่จะหาความกว้างสูงสุดของเส้นขอบ

กระบวนการโดยรวมของซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนนั้น เป็นการหาค่าความชันของเส้น P ที่มีขนาดของเส้นขอบสูงสุดนั่นเอง

2.5.1 สมการพื้นฐานของซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

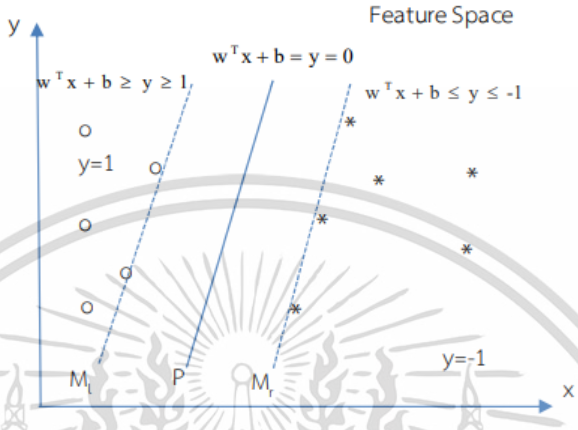
สมการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยข้อมูลที่นำมาวางลงในพื้นที่คุณลักษณะนั้นเป็นกลุ่มข้อมูลที่อยู่ใน รูปของเวกเตอร์

$$x = ((x_1, y_1), \ldots, (x_i, y_i)) \tag{2.10}$$

เมื่อ x คือ ชุดค่าคุณลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าคุณลักษณะที่วางตัวอยู่ในพื้นที่คุณลักษณะ จะถูกแบ่งด้วยเส้นตรงดังรูปที่ 2.6 และเมื่อนำเส้นตรงมาแทนค่าด้วยสมการเส้นตรง $y = mx + b$ โดยมีการกำหนดกลุ่มของข้อมูลทั้งสองฝั่งเป็นเพียงสองค่าที่ซึ่งแทนด้วยค่า y เพื่อให้ข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันที่มาจากหลายค่ากลายเป็นค่าเดียวดังสมการในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 เส้นขอบและเส้นแบ่งเมื่อแทนด้วยสมการเส้นตรง

จากรูปที่ 2.6 เส้นตรง M_l แทนด้วยสมการ $w^T x + b \geq y \geq 1$ ซึ่งข้อมูล y ที่มากกว่า 1 ก็จะถูกกำหนดค่าใหม่โดยให้ y เท่ากับ 1 และ พจน์ w ก็คือค่าความชัน เช่นเดียวกันกับเส้นตรง M_r ที่ค่าของ y จะถูกกำหนดค่าใหม่เมื่อ y น้อย -1 เป็น -1 ดังนั้นสมการที่เกิดขึ้นใหม่จากสมการเส้นขอบ 2.11 และ 2.12 สามารถกำหนดได้ดังสมการที่ 2.13

$$w^T x + b \quad \geq \quad y \quad \text{กำหนด } y = 1 \tag{2.11}$$

$$w^T x + b \quad \leq \quad y \quad \text{กำหนด } y = -1 \tag{2.12}$$

$$y(w^T x + b) - 1 \geq 0 \tag{2.13}$$

โดย y คือ ค่ากลุ่มข้อมูล (1,-1)

w คือ ค่าความชัน

x คือ ค่าคุณลักษณะ

b คือ ค่าคงที่ (ค่าตัดแกน y)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ค่าความกว้างเส้นขอบ (Margin)

การคำนวณความกว้างของเส้นขอบต้องทำการคำนวณพจน์ w ให้อยู่ในรูปปกติมาตรฐาน (Normalization) โดยคำนวณจากสมการที่ 2.11 และ 2.12 เมื่อแทนค่า y ลงไปแล้ว

$$w^T x^+ + b = 1$$

$$w^T x^- + b = -1$$

$$w^T (x^+ - x^-) = 2 \quad (2.14)$$

จากสูตร $$M = \left(\frac{w}{\|w\|}\right)^T (x^+ - x^-) \quad (2.15)$$

นำสมการที่ 2.14 แทนลงในสมการ 2.15

$$M = \frac{2}{\|w\|} \quad (2.16)$$

โดยที่ M คือ ความกว้างของเส้นขอบ (Margin)

2.5.3 การแก้ปัญหาควบคู่ (Dual Problem)

หลังจากที่ได้สมการที่ 2.13 และ 2.16 ของการหาเส้นแบ่งและค่าความกว้างตามลำดับ แล้วจึงทำการแก้สมการนั้นต่อด้วย Lagrangian Dual Problem เพื่อหาค่าในพจน์ของ w ในสมการที่ 2.13

$$L(w,b,\alpha) = \frac{1}{2}(w \cdot w) - \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \left[y_i ((w_i \cdot w_i) + b) - 1 \right] \quad (2.17)$$

เมื่อ $\alpha_i \geq 0$; $i = 1, ..., n$

สมการที่ 2.17 ถูกนำมาหาอนุพันธ์ (differential)

$$\frac{\partial L(w,b,\alpha)}{\partial w} = w - \sum_{i=1}^{n} y_i \alpha_i x_i = 0 \quad (2.18)$$

$$\frac{\partial L(w,b,\alpha)}{\partial b} = \sum_{i=1}^{n} y_i \alpha_i = 0 \quad (2.19)$$

หลังจากได้สมการที่ผ่านแก้ปัญหาด้วย Dual Problem แล้วค่า w จะลดรูป และหาได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

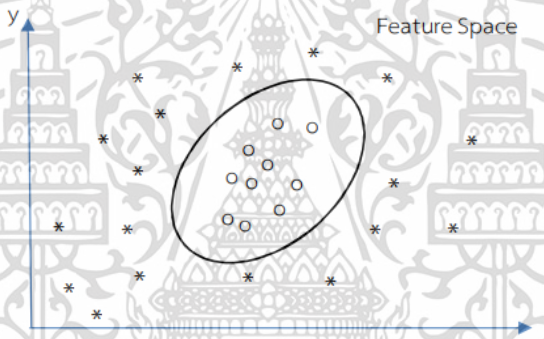
$$w = \sum_{i=1}^{n} y_i \alpha_i x_i \quad (2.20)$$

เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์คงที่เมื่อนำค่า w ไปใส่ในสมการที่ 2.13 ซึ่งเป็นสมการในการหาเส้นแบ่ง จะได้

$$y_i(\sum_{i=1}^{n} \alpha_i y_i x_i{}^T x + b) - 1 \geq 0 \quad (2.21)$$

2.5.4 เคอร์เนล (Kernel)

ในโลกความเป็นจริงนั้นข้อมูล 2 กลุ่มไม่ได้วางตัวในพื้นที่คุณลักษณะ และไม่สามารถแบ่งโดยเส้นตรง แต่ข้อมูลอาจจะจับกลุ่มกันในตำแหน่งต่างๆดังนั้นจึงเป็นปัญหาทำให้ไม่สามารถที่จะใช้สมการซัพพอร์เวกเตอร์แมชชีนแบบเชิงเส้นได้ ดังนั้นจะต้องมีเครื่องมือมาช่วยให้ข้อมูล เหล่านั้นเรียงตัวใหม่ในพื้นที่ เรียกว่า พื้นที่หลายมิติ (Higher Dimensional Space) ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 รูปแบบการวางตัวที่ไม่สามารถแบ่งด้วยเส้นตรงได้

เคอร์เนลที่นิยมใช้มีอยู่ 4 ชนิดด้วยกัน คือ

1) ข้อมูลที่เป็นเส้นตรง (linear)

$$K(x_i, x_j) = x_i^T x_j \quad (2.22)$$

2) พหุนาม (Polynomial)

$$K(x_i, x_j) = (x_i x_j + 1)^d \quad (2.23)$$

เมื่อ d คือค่าเลขยกกำลัง

3) ฟังก์ชันเบสิสรัศมี (Radial Basis Function : RBF)

$$K(x_i, x_j) = e^{\frac{-|x_i - x_j|^2}{2\alpha^2}} \quad (2.24)$$

เมื่อ σ คือ ค่าพารามิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ซิกมอยด์ (Sigmoid)

$$K(x_i, x_j) = \tanh(kx_i x_j + \mu) \quad (2.25)$$

เมื่อ k, μ คือค่าพารามิเตอร์

ดังนั้นจากสมการของเคอร์เนลนั้นสามารถที่จะแทนลงไปในตำแหน่งของ $x_i^T x_j$ ในสมการที่ 2.21 จึงเขียนเป็นสมการใหม่ดังนี้

$$y_i(\sum_{i=1}^{n} \alpha_i y_i K(x_i, x_j) + b) - 1 \geq 0 \quad (2.26)$$

สมการที่ 2.26 เป็นสมการที่ใช้ในขั้นตอนที่จะเรียนรู้ว่าจะวางตำแหน่งเส้นแบ่งไว้ที่ตำแหน่งใดโดยทำงานร่วมกับเคอร์เนล เพื่อแปลงให้ข้อมูลที่ยากต่อการแบ่งแบบเชิงเส้นสามารถแบ่งได้เมื่อทำให้เป็นข้อมูลแบบหลายมิติ (Higher Dimension) ดังนั้นจึงมีอีกสมการหนึ่งที่ใช้ค่า w และ b เดิมมาจัดตำแหน่งของข้อมูลเพื่อที่ให้ทราบว่าข้อมูลนั้นเป็นกลุ่มใด กำหนดได้ดังสมการที่ 2.27

$$f(x) = \text{sgn}(\sum_{i=1}^{n} \alpha_i y_i K(x_i, x_j) + b) \quad (2.27)$$

เมื่อ $f(x)$ คือค่า y หาในรูปของ x

$$\text{sgn}(x) \begin{cases} -1 & if \ x < 0, \\ 0 & if \ x = 0, \\ 1 & if \ x > 0, \end{cases}$$

2.6 วิธีป่าสุ่ม (Random Forest)

ถูกนำเสนอโดย Leo Breiman ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อปัญหาการจำแนกและสมการถดถอย มีลักษณะคล้ายเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจอันเนื่องมาจากการรวมกันของต้นไม้อันเกิดจากการฝึกข้อมูลของบรรจุถุง (Bagging) หรือบูตสแตรป (Bootstrap) ความแตกต่างหลักระหว่างเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจและเทคนิคป่าสุ่มคือ การสร้างโหนดรูทและการแยกโหนดจะทำแบบสุ่มในภายหลัง พบว่าเทคนิคป่าสุ่มจะใช้วิธีการบรรจุถุงเพื่อสร้างการคาดการณ์ที่จำเป็น บรรจุถุงจะมีส่วนช่วยในการสุ่มชุดข้อมูลฝึกจำนวนหนึ่งจะประกอบด้วยการสังเกตและคุณลักษณะที่ใช้ในการทำนายเพื่อผลิตผลลัพธ์ในรูปแบบต้นไม้การตัดสินใจโดยขึ้นอยู่กับชุดข้อมูลฝึกที่ป้อนเข้าไปในเทคนิคป่าสุ่มซึ่งจะเรียงลำดับผลลัพธ์ที่สูงที่สุดจะเป็นผลลัพธ์สุดท้าย ในเทคนิคป่าสุ่มของเทคนิคการจำแนกประเภทใช้วิธีการทั้งมวล (Ensemble) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ชุดข้อมูลฝึกจะถูกป้อนเพื่อฝึกแบบต้นไม้การตัดสินใจต่างๆ ซึ่งข้อมูลชุดนี้ประกอบด้วยการสังเกตและคุณลักษณะที่จะถูกเลือกแบบสุ่มในระหว่างการแยกโหนด

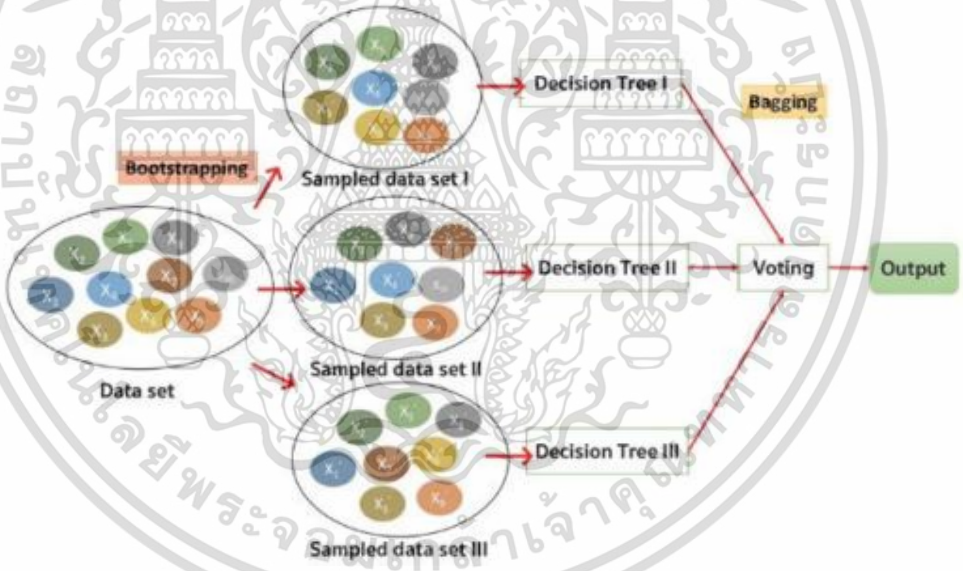
เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป่าฝนอาศัยต้นไม้ตัดสินใจต่างๆ แผนผังการตัดสินใจทั้งหมดประกอบด้วยโหนดการตัดสินใจ โหนดปลายสุด และโหนดราก โหนดปลายสุดของแผนผังต้นไม้แต่ละต้นเป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่สร้างโดยแผนผังการตัดสินใจ การเลือกผลลัพธ์สุดท้ายเป็นไปตามระบบการลงคะแนนเสียงข้างมาก ในกรณีนี้ผลลัพธ์ที่เลือกโดยต้นไม้ตัดสินใจส่วนใหญ่จะกลายเป็นผลลัพธ์สุดท้าย ลักษณะของต้นไม้ที่อยู่ภายในป่าของวิธีการสุ่มป่าไม้จะถูกควบคุมด้วย 3 ปัจจัยคือ (ปพนน์ศรณ์ , 2565)

1. ต้นไม้แต่ละต้นจะถูกสอน (Train) โดยการใช้เซตย่อยจากข้อมูลตัวอย่าง

2. เมื่อต้นไม้โตขึ้น จะสามารถค้นหาโนด (Node) แต่ละโนดที่อยู่ในกิ่งที่ดีที่สุดของต้นไม้โดยใช้การสุ่มเลือกคุณสมบัติจาก N คุณสมบัติ

3. ต้นไม้แต่ละต้นจะไม่มีการตัดออก แต่จะปล่อยให้ต้นไม้โตขึ้นไปเรื่อยๆ จนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดหลังจากการสร้างป่า แล้วทำการให้คะแนน (Vote) โดยต้นไม้ภายในป่า หากต้นไม้ต้นใดได้คะแนนสูงสุดก็จะนำเอาต้นไม้นั้นออกมาสร้างเป็นโมเดล อธิบายหลักการตามรูปที่ 2.8 ดังนี้



รูปที่ 2.8 แสดงหลักการทำป่าสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิชญ์วิสิฐและคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาการลดจำนวนกลุ่มในการจำแนกแบบพหุเป็นแบบทวิภาคสำหรับการจำแนกการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลของผู้ป่วยโรคเบาหวานด้วยการถดถอยโลจิสติกและวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลประวัติการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยโรคเบาหวานจาก Clinical Care at 130 US Hospitals and Integrated Delivery Networks ตัวแปรเป้าหมายในการจำแนกประกอบด้วยประเภทการนัดหมายให้กลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลของผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 3 กลุ่ม คือ ไม่กลับมารักษาซ้ำหรือไม่มีภาวะโรค กลับมารักษาซ้ำภายใน 30 วัน และกลับมารักษาซ้ำมากกว่า 30 วัน ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทโดยใช้วิธีต้นไม้การตัดสินใจแบบทวิภาค จำนวน 2 กรณีมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดวงแก้วและคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแทนค่าข้อมูลสูญหายโดยวิธีการประมาณค่าการถดถอยวิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและวิธีค่าคาดหมายสูงสุดสำหรับการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูลผล ด้วยการจำแนก 4 วิธีคือ วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับวิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม และวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนโดยค้นคว้าและศึกษาการแทนค่าข้อมูลสูญหายจากข้อมูล 6 ชุด ชุดข้อมูลทดสอบมีดังนี้ ข้อมูลโรคตับในรัฐอานธรประเทศประเทศอินเดีย และข้อมูลการตรวจชิ้นเนื้อในผู้ป่วยมะเร็งเต้านม เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายต่ำ ข้อมูลการศึกษาระยะยาวของสารภูมิต้านทานโมโนโคลน และข้อมูลการตลาดของธนาคาร เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายปานกลาง ข้อมูลระดับสินเชื่อครอบครัวเดี่ยว และข้อมูลโรคหลอดเลือดหัวใจของผู้อยู่อาศัยในเมืองฟรามิงแฮม รัฐแมสซาชูเซตส์ เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายสูง โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการแทนค่าข้อมูลสูญหายว่าวิธีใดมีประสิทธิภาพในการจำแนกดีที่สุด โดยพิจารณาจากค่าความถูกต้อง ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย โดยแบ่งข้อมูลในอัตราส่วน 70, 20 และ 10 ตามลำดับ ในข้อมูลส่วนที่ 1 ข้อมูลเรียนรู้นำไปสร้างตัวแบบร้อยละ 70 ข้อมูลส่วนที่ 2 ข้อมูลตรวจสอบความถูกต้อง นำข้อมูลไปประเมินความผิดพลาดของตัวแบบ ร้อยละ 20 และข้อมูลส่วนที่ 3 ข้อมูลทดสอบ นำไปทดสอบตัวแบบ ร้อยละ 10 โดยการกำหนดตัวสร้างเลขสุ่มเทียม เป็น 10, 20, 30, 40 และ 50 โดยใช้โปรแกรม WEKA พบว่าข้อมูลโรคตับในรัฐอานธรประเทศ ประเทศอินเดีย วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การจำแนกด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนโดยวิธีการประมาณค่าการถดถอย วิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและวิธีค่าคาดหมายสูงสุด ชุดข้อมูลการตรวจชิ้นเนื้อในผู้ป่วยมะเร็งเต้านม วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การจำแนกด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนโดยวิธีการแทนค่าสูญหายด้วยวิธีการประมาณค่าการถดถอย และวิธีค่าคาดหมายสูงสุดข้อมูลการศึกษาระยะยาวของสารภูมิต้านทานโมโนโคลน วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การจำแนกด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยวิธีการประมาณค่าทดแทนพหุข้อมูลการตลาดของธนาคาร วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนโดยวิธีการแทนค่าสูญหายด้วยวิธีค่าคาดหมายสูงสุด ข้อมูลระดับสินเชื่อครอบครัวเดี่ยว วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การจำแนกด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจโดยวิธีการแทนค่าสูญหายด้วยวิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและข้อมูลโรคหลอดเลือดหัวใจของผู้อยู่อาศัยในเมือง Framingham รัฐ Massachusetts วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การจำแนกด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนโดยวิธีการประมาณค่าการถดถอย วิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและวิธีค่าคาดหมายสูงสุด

สุเมธและสมพร (2564) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการอนุมัติสินเชื่อด้วย 3 แบบจำลองของระเบียบวิธี การเรียนรู้ด้วยเครื่อง โดยใช้โปรแกรมอาร์ด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) และแบบจำลองคาร์ทโมเดล (CART Model)ในการศึกษาวิจัยผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลของเจอมันเครดิต (German Credit ที่มาจาก UC Irvine Machine Learning Reposity) โดยใช้โปรแกรมอาร์เป็นเครื่องมือในการสร้างระเบียบวิธีแมชชีนเลิร์นนิงผลการศึกษาพบว่า วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ มีประสิทธิภาพสูงที่สุดโดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy), ค่าความแม่นยำ (Precision), ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟ-1สกอร์ (F1-Score) คือ 99.33%, 99.03%, 100% และ 99.51% ตามลำดับ รองลงมาคือการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy), ค่าความแม่นยำ (Precision), ค่าความระลึก (Recall) และ ค่าเอฟ-1 สกอร์ (F1-Score) คือ 73.00%, 75.00%, 90.73% และ 82.12% ตามลำดับและแบบจำลองคาร์ทโมเดล (CART Model) โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy), ค่าความแม่นยำ (Precision), ค่าความระลึก (Recall) และค่าเอฟ-1 สกอร์ (F1-Score) คือ 69.00%, 87.32%, 72.76% และ 79.38% ตามลำดับ

จักรกฤษณ์และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มข้อมูลโรคออทิสติกด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลด้วยการจำแนก 3 วิธีได้แก่ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ ผลการวิจัยพบว่า วิธีโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความแม่นยำมากที่สุด คือ 99.65% รองลงมาเป็น วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ ให้ค่าความแม่นยำ คือ 96.23% และสุดท้าย วิธีต้นไม้ตัดสินใจ ให้ค่าความแม่นยำ คือ 93.15%

อัครพลและจรัญ (2562) ได้ทำการศึกษาเทคนิคพยากรณ์การได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนของนักเรียนโรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีป่าสุ่มและเทคนิคแบ็กกิ้ง (Bagging) โดยมีชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลการการคัดกรองนักเรียนยากจน ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 ในปีการศึกษา 2560 และ 2561 จำนวน 470 ชุดข้อมูล มีขั้นตอนการวิจัย 5 ขั้นตอน ตามแนวคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CRIPS-DM โดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล 3 เทคนิค ได้แก่ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีป่าสุ่ม และเทคนิคแบ็กกิ้ง (Bagging) ผลการวิจัย พบว่า เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีป่าสุ่มให้ค่าประสิทธิภาพมากที่สุด (ค่าความถูกต้องเท่ากับ 94.12% ค่าความแม่นยำเท่ากับ 94.37% ค่าความระลึกเท่ากับ 94.12% และค่า F-measure = 94.24%) และได้ตัวแบบของการทำนายการได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจน ซึ่งได้จากวิธีป่าสุ่มที่มีค่าประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อเป็นแนวทางในพยากรณ์การได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนต่อไป

นุชนาฏและจารี (2560) ได้ทำการศึกษาการจำแนกความคิดเห็นของคนไทยเกี่ยวกับสื่อออนไลน์โดยใช้การทำเหมืองข้อมูล ด้วยวิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน, วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีต้นไม้ตัดสินใจในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นต่อการใช้บริการพร้อมเพย์บนสื่อออนไลน์จำนวนทั้งหมด 1,570 ข้อความ ในกระบวนการคัดเลือกคำบ่งชี้เพื่อใช้ในการแยกคุณลักษณะได้เลือกใช้คำวิเศษณ์เพื่อทำการแยกคุณลักษณะเชิงบวกและเชิงลบ คณะผู้วิจัยได้ใช้หลักการ 10-fold cross validation ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลเป็นชุดข้อมูลเรียนรู้ และชุดข้อมูลทดสอบและวัดประสิทธิภาพการจำแนกของแบบจำลองด้วยค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความระลึก (Recall) เมื่อทำการทดสอบและวัดประสิทธิภาพของโมเดลพบว่า วิธีนาอีฟเบย์ให้ผลดีที่สุดในการจำแนกข้อความคิดเห็น โดยให้ค่าความถูกต้อง 93.88% ค่าความแม่นยำ 94.02% และค่าความระลึก 93.54%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้จากการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม ในการศึกษาแต่ละวิธีจะใช้โปรแกรมอาร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยต่อไป บทนี้จะกล่าวถึงการวางแผนการวิจัยและวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การวางแผนการวิจัย

ในการทำการปัญหาพิเศษครั้งนี้ทำการกำหนดสถานการณ์ต่างๆในการเปรียบเทียบดังนี้

3.1.1 กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) และจำนวนตัวแปรอิสระ (p) ให้อยู่ในรูปแบบของมิติขั้นสูงดังนี้

p = 30 , n = 20,25

p = 60 , n = 30,40,50,55

p = 100 , n = 40,50,80,95

p = 150 , n = 50,70,100,140

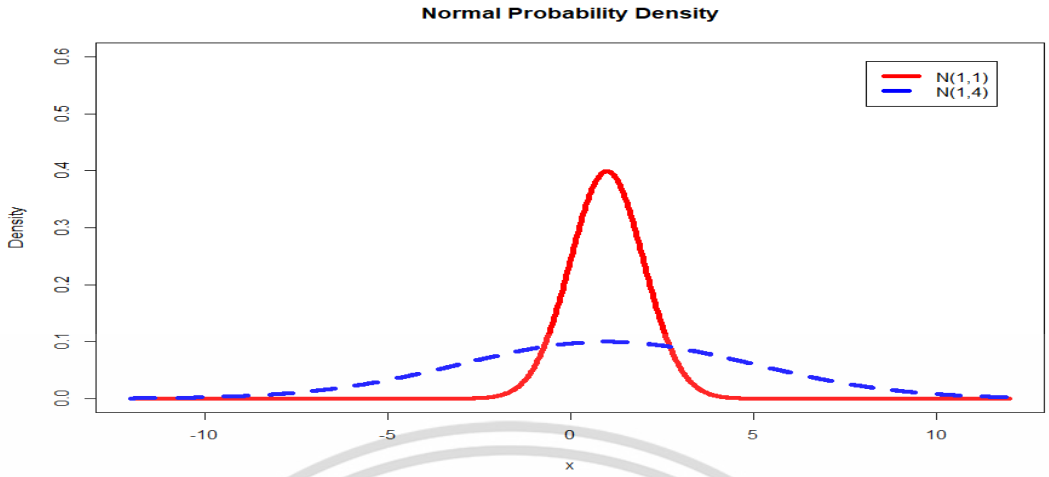
p = 200 , n = 120,150,170,190

3.1.2 กำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงปรกติโดยมีค่าพารามิเตอร์ (μ,σ^2) คือ (1,1) และ (1,16) แสดงดังตารางที่ 3.1 และรูปที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงปรกติ

สถานการณ์	พารามิเตอร์ (μ,σ^2)	ค่าเฉลี่ย (μ)	ความแปรปรวน (σ^2)
1	(1,1)	1	1
2	(1,16)	1	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

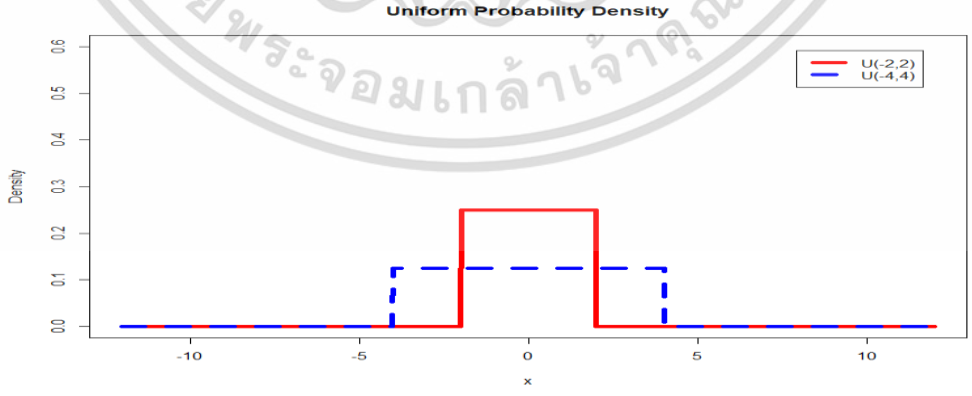


รูปที่ 3.1 ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นของการแจกแจงปรกติเมื่อพารามิเตอร์ (μ,σ^2) คือ (1,1) และ (1,16)

3.1.3 กำหนดค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องโดยมีค่าพารามิเตอร์ที่ค่า (a,b) คือ (-2,2) และ (-4,4) แสดงดังตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 พารามิเตอร์สำหรับการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

สถานการณ์	พารามิเตอร์ (a,b)	ค่าเฉลี่ย $\frac{b+a}{2}$	ความแปรปรวน $\frac{(b-a)^2}{12}$
1	(-2,2)	0	1.3
2	(-4,4)	0	5.3



รูปที่ 3.2 ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็นของการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อพารามิเตอร์ (a,b) คือ (-2,2) และ (-4,4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 กำหนดค่าพารามิเตอร์ (β) ของตัวแบบการถดถอยโลจิสติกเป็น 1

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 สร้างตัวแปรอิสระจากการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

3.2.2 สร้างตัวแปรตามจากฟังก์ชันลอจิก

$$\pi_i = \frac{1}{1+e^{-x\beta}} \quad \text{เมื่อ} \quad \pi_i \geq 0.5 \quad y_i = 1 \ , \ \pi_i < 0.5 \quad y_i = 0$$

3.2.3 ทำการแบ่งเป็นข้อมูลทั้งหมดออกเป็น ชุดข้อมูลฝึกฝน 70% และชุดข้อมูลทดสอบ 30%

3.2.4 นำข้อมูลฝึกฝนไปจำแนกกลุ่มด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่องทั้ง 6 วิธี

3.2.5 นำผลการพยากรณ์จากวิธีการจำแนกทั้ง 6 วิธีไปทดสอบกับข้อมูลทดสอบ

3.2.6 สร้างตารางเมทริกซ์ความสับสนเพื่อคำนวนค่าความถูกต้อง ความแม่นยำและความระลึก

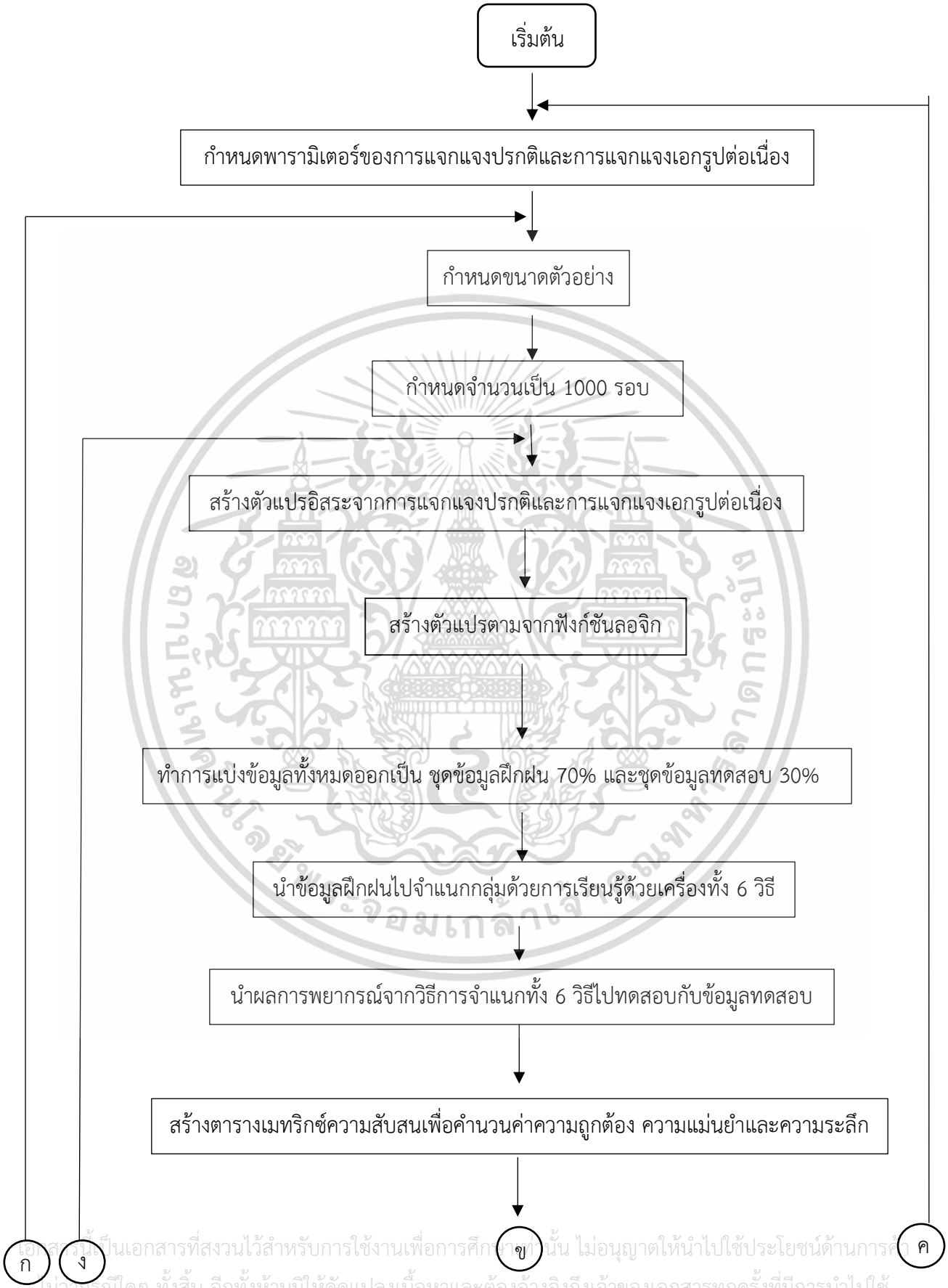
3.2.7 ทำซ้ำขั้นตอนที่ 3.2.1 – 3.2.6 เป็นจำนวน 1000 รอบ

3.2.8 หาค่าเฉลี่ยความถูกต้อง ความแม่นยำและความระลึก

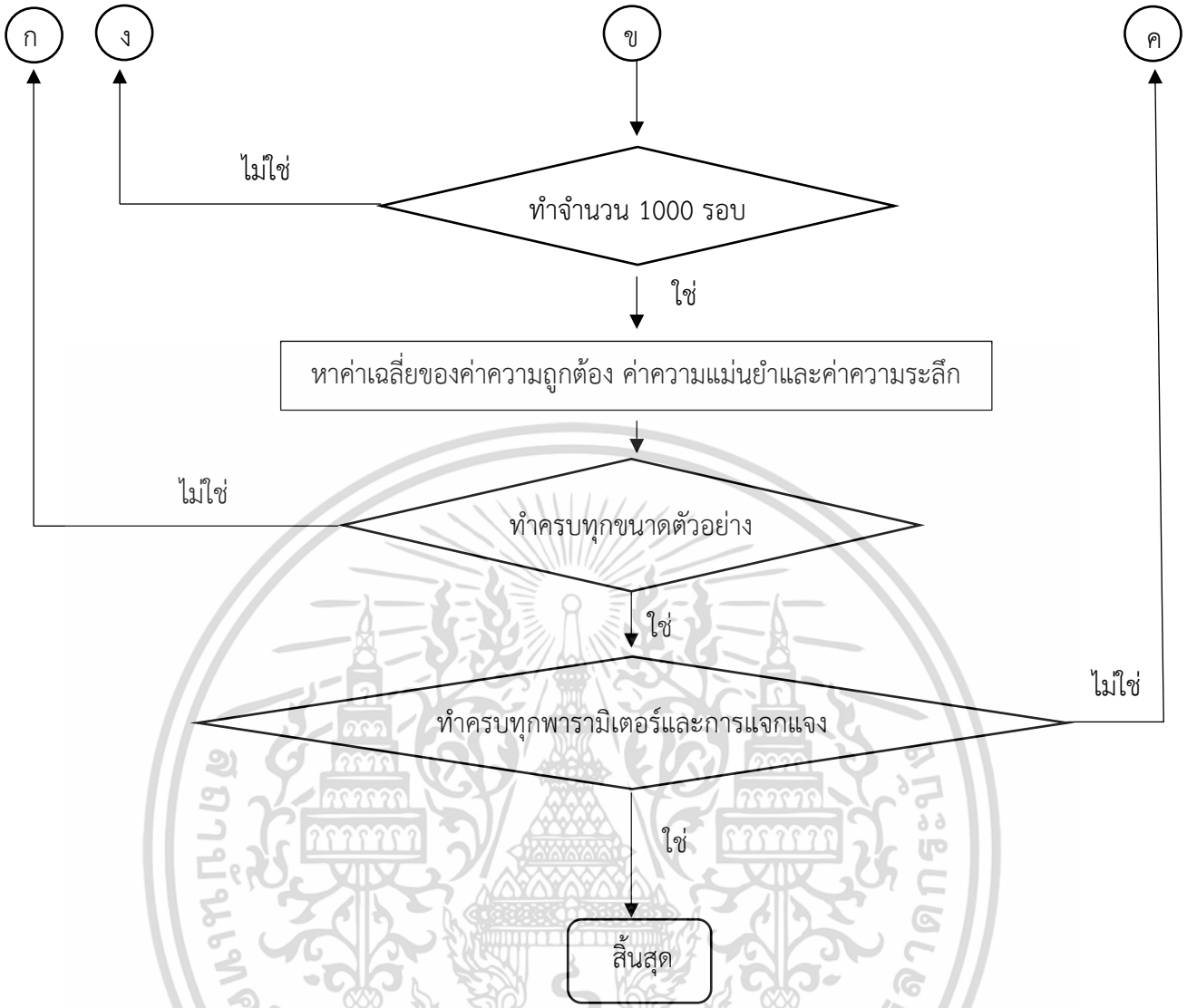
3.2.9 เปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่องทั้ง 6 วิธี เพื่อหาค่าเฉลี่ยความถูกต้อง ความแม่นยำและความระลึกที่สูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม ที่มีการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกประเภทจากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำและค่าความระลึกที่ดีที่สุด จะนำเสนอในรูปแบบตารางและรูปภาพ โดยมีสัญลักษณ์แสดงความหมายต่างๆ ดังนี้

- KNN แทน วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ
- ANN แทน วิธีโครงข่ายประสาทเทียม
- DT แทน วิธีต้นไม้ตัดสินใจ
- NB แทน วิธีนาอีฟเบย์
- SVM แทน วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน
- RF แทน วิธีป่าสุ่ม
- Pre แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ
- Re แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึก
- Acc แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงปรกติ

กำหนดค่าเฉลี่ย กำหนดค่าความแปรปรวน กำหนดขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระ เป็นไปตามขอบเขตการวิจัย แสดงดังตารางที่ 4.1-4.36 และรูปที่ 4.1-4.30

ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	65.354	68.897	59.924	48.686	60.883
ANN (H = 5)	**70.144**	66.399	60.100	**65.243**	64.400
DT	56.232	62.598	44.488	37.333	51.633
NB	62.551	71.687	58.322	41.000	58.555
SVM	68.553	71.443	**64.298**	55.213	**65.067**
RF	63.399	**74.154**	60.322	39.411	59.611

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า ANN มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.144 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.232 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 74.154 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 62.598 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.298 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.488 RF มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.243 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 37.333 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

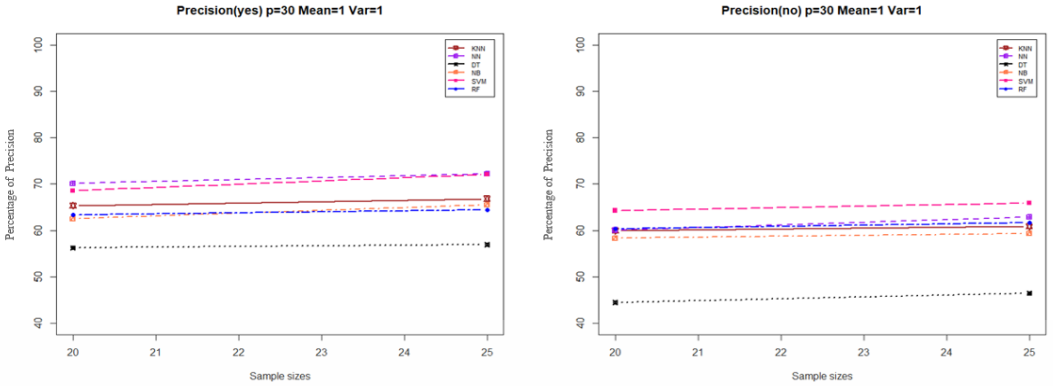
ตารางที่ 4.2 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	66.823	72.923	60.873	48.953	62.723
ANN (H = 5)	**72.173**	70.233	62.863	**65.423**	67.313
DT	56.942	66.666	46.510	33.333	52.623
NB	65.555	74.333	59.347	43.876	61.544
SVM	72.080	73.522	**65.933**	60.400	**68.040**
RF	64.422	**76.877**	61.722	39.573	61.111

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

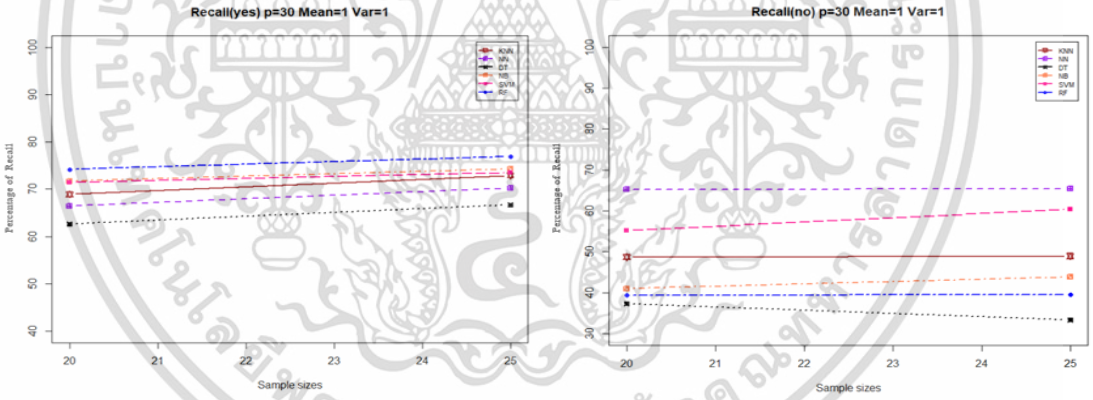
จากตารางที่ 4.2 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า ANN มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.173 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.942 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 76.877 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 66.666 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.933 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 46.510 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.423 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 33.333 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

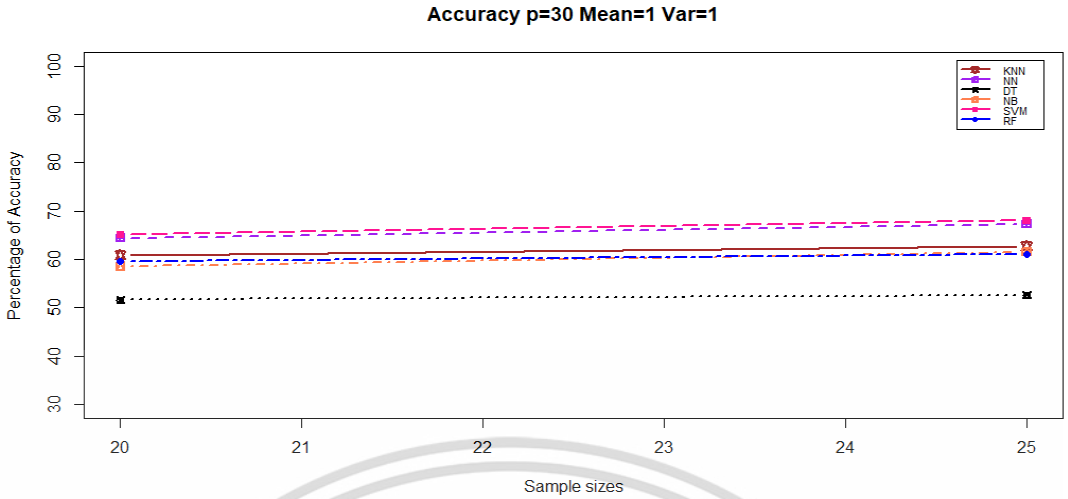
จากรูปที่ 4.1 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.2 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.2 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กลุ่ม No วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกจะลดลง วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.3 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	64.032	64.800	**64.034**	**64.800**	59.186
ANN (H = 5)	66.904	63.585	58.525	61.618	62.300
DT	58.385	55.466	49.066	50.926	53.100
NB	62.737	66.777	57.757	47.844	58.676
SVM	**67.895**	68.633	61.444	58.953	**64.322**
RF	62.583	**69.400**	59.055	44.222	58.464

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.895 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 58.385 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.400 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.466 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.034 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.066 KNN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.800 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.222 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 64.322

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	63.143	66.184	63.144	**66.182**	64.577
ANN (H = 5)	68.134	65.647	60.364	62.483	64.221
DT	57.676	55.465	48.600	50.444	52.822
NB	63.035	68.383	57.436	48.757	59.433
SVM	**69.202**	70.767	**64.448**	61.045	**66.500**
RF	62.811	**72.859**	60.073	41.997	58.966

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.202 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.676 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.859 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.465 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.448 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.600 KNN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.182 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 41.997 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	64.000	69.407	63.374	**66.274**	60.531
ANN (H = 5)	68.474	66.473	60.976	64.892	64.492
DT	59.263	57.504	48.711	51.135	54.373
NB	63.912	69.456	58.823	50.915	61.014
SVM	**70.631**	71.598	**64.500**	63.118	**67.585**
RF	63.014	**74.398**	62.800	43.317	59.886

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.631 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 59.263 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 74.398 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.504 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า KNN มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.500 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.711 KNN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.274 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.317 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.585

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

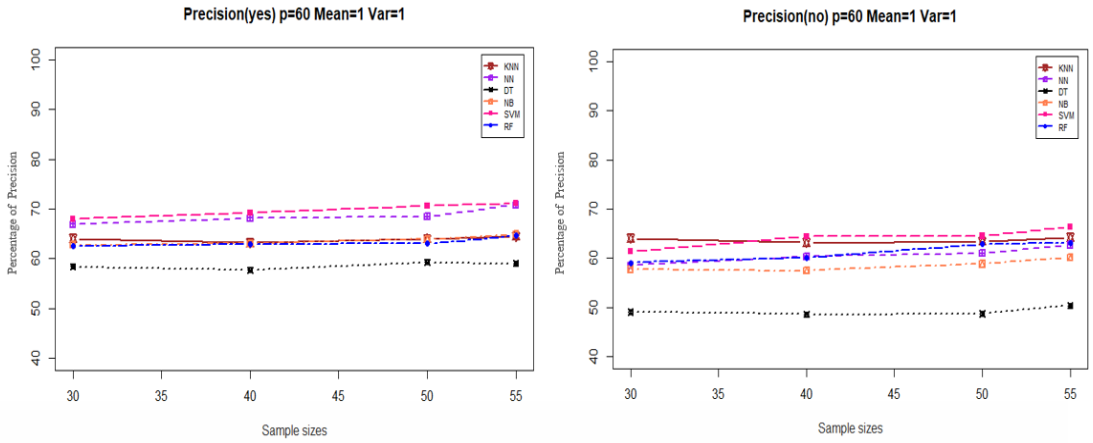
ตารางที่ 4.6 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	64.496	68.726	64.222	**65.873**	60.544
ANN (H = 5)	70.784	67.325	62.693	65.274	66.515
DT	59.054	56.474	50.344	50.465	54.296
NB	64.983	69.183	60.145	52.376	61.457
SVM	**71.132**	70.932	**66.396**	65.247	**67.858**
RF	64.671	**74.113**	63.067	45.700	60.889

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

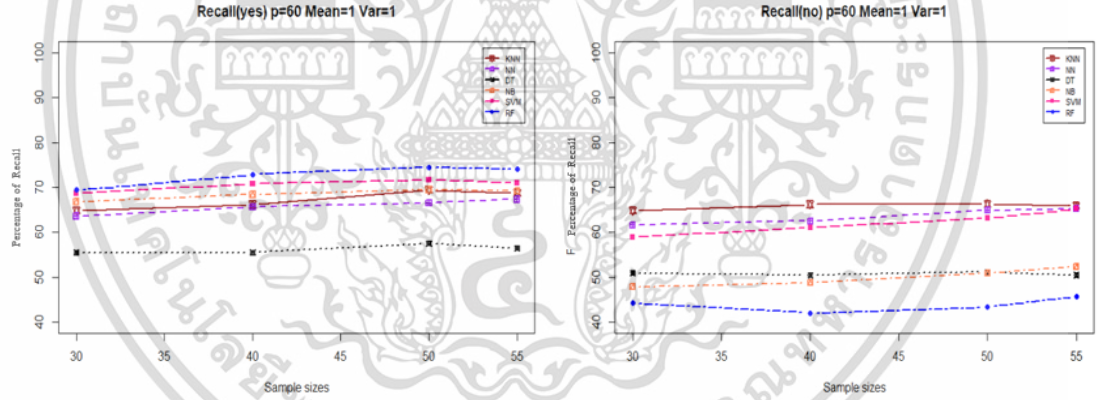
จากตารางที่ 4.6 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.132 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 59.054 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 74.113 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.474 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.396 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.344 KNN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.873 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.700 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.858

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

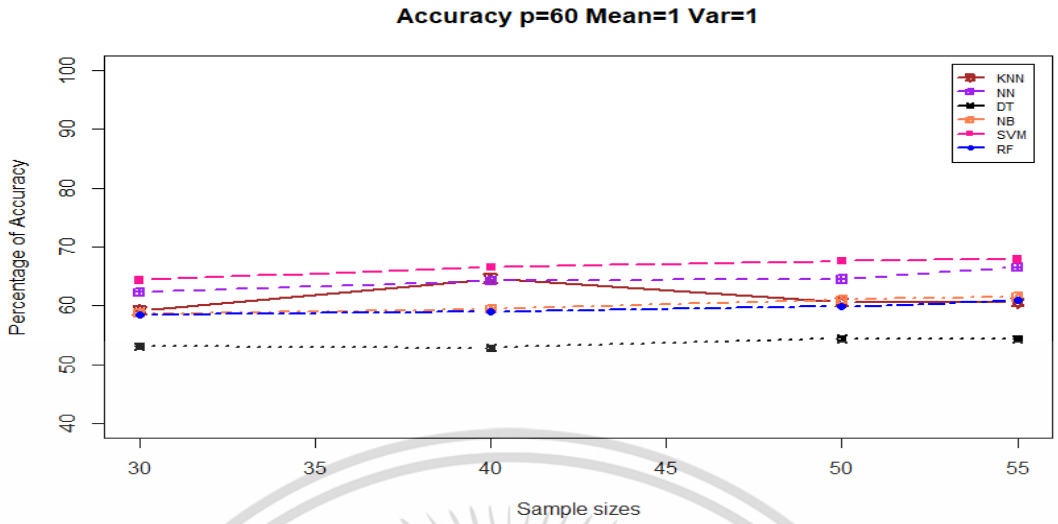
จากรูปที่ 4.4 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและวิธีต้นไม้ตัดสินใจมีค่าค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.5 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.5 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าสูงสุดที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 แล้วจึงค่อยลดลง กลุ่ม No วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) และวิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.6 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จะมีวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) ที่ค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นสูงสุดเมื่อขนาดตัวอย่างอยู่ที่ 40 แล้วจึงค่อยๆลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	62.191	64.800	56.454	50.000	57.700
ANN (H = 5)	64.141	61.814	56.645	**58.292**	60.055
DT	57.322	54.676	48.900	50.462	52.724
NB	60.283	66.257	55.255	46.112	57.235
SVM	**65.444**	67.700	**61.116**	56.052	**62.347**
RF	60.625	**68.600**	57.577	42.422	56.468

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.444 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.322 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.600 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.676 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.116 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.900 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 58.292 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 42.422 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 62.347

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	61.391	64.616	56.571	50.841	58.455
ANN (H = 5)	65.242	62.915	58.762	**60.200**	61.745
DT	56.353	55.454	49.043	49.534	52.533
NB	61.500	68.143	57.635	47.593	58.711
SVM	**66.868**	**69.432**	**63.177**	58.452	**64.673**
RF	61.171	72.661	60.738	40.591	57.685

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.868 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.353 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.432 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.454 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.177 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.043 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.200 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 40.591 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้อง ในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้อง ร้อยละ 64.673

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	63.131	65.396	56.900	51.515	59.181
ANN (H = 5)	68.082	64.400	60.000	63.494	63.934
DT	57.023	56.091	48.128	48.611	52.646
NB	65.284	68.787	60.400	54.482	62.368
SVM	**70.955**	70.548	**64.988**	**64.673**	**67.790**
RF	63.147	**73.111**	62.111	44.085	60.000

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.955 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.023 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 73.111 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.091 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.988 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.128 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.673 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.085 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.790

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

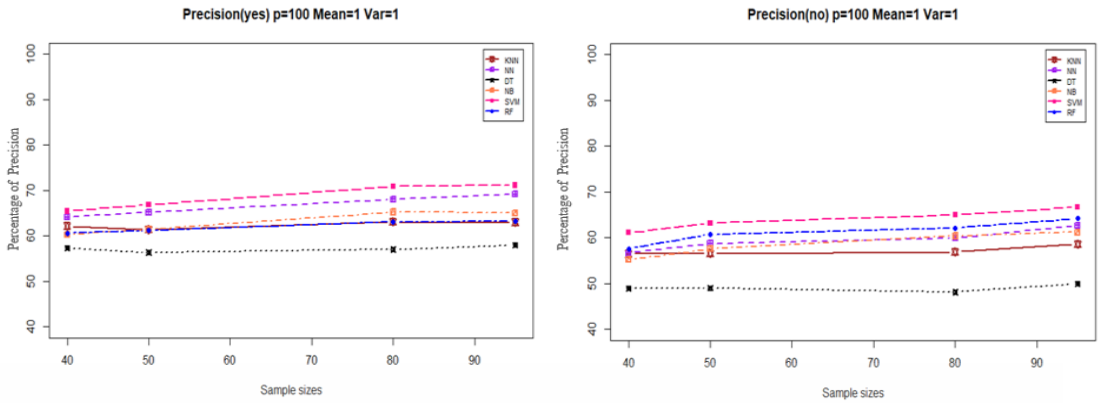
ตารางที่ 4.10 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.981	66.811	58.595	51.700	60.100
ANN (H = 3)	69.182	67.593	62.686	63.885	65.931
DT	58.000	57.575	49.917	49.794	54.031
NB	65.042	69.877	61.198	54.243	62.812
SVM	**71.146**	72.289	**66.700**	**64.662**	**68.873**
RF	63.176	**75.928**	64.200	42.921	61.034

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

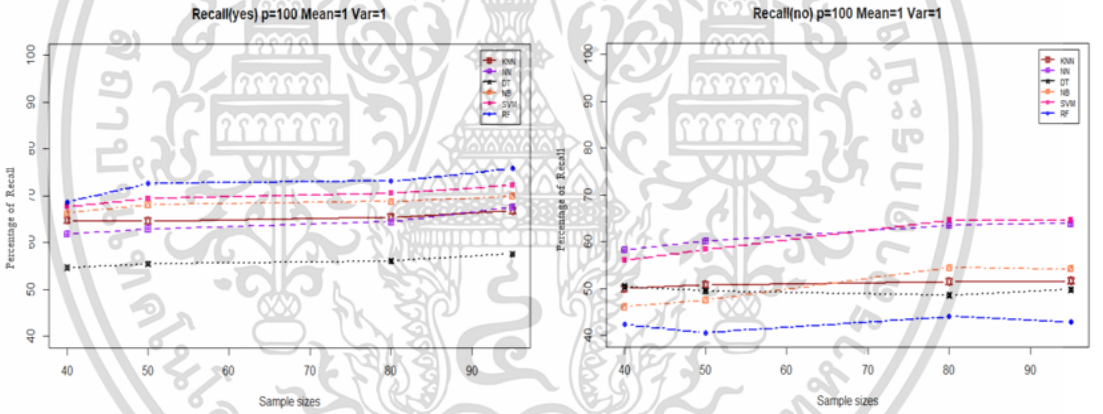
จากตารางที่ 4.10 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.146 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 58.000 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 75.928 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.575 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.700 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.917 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.662 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 42.921 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.873

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

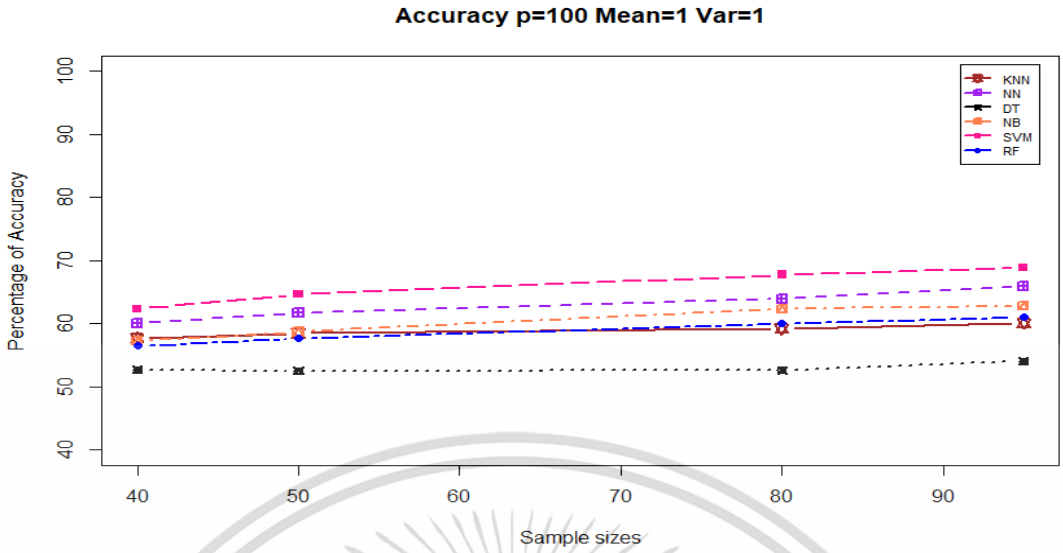
จากรูปที่ 4.7 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีเพื่อนใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.8 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.8 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยของร้อยละค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าค่อนข้างคงที่ กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยของร้อยละค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยของร้อยละค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ วิธีป่าสุ่ม (RF) ที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 มีค่าความระลึกลดลงแล้วค่อยๆเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.9 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความถูกต้องค่อนข้างคงที่ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.755	63.711	56.952	49.171	56.976
ANN (H = 5)	60.771	59.482	54.891	**55.822**	57.695
DT	54.142	53.453	47.665	48.403	51.024
NB	59.353	64.754	56.556	47.914	56.713
SVM	**63.194**	66.225	**59.161**	54.625	**60.762**
RF	59.205	**66.956**	56.101	42.466	55.481

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.11 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 63.194 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.142 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.956 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.453 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 59.161 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.665 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 55.822 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 42.466 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 60.762

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.433	62.667	55.468	51.071	57.232
ANN (H = 5)	63.134	61.796	57.589	58.211	60.183
DT	55.165	54.164	49.197	49.891	52.264
NB	61.736	65.553	58.635	51.812	59.077
SVM	**65.557**	67.492	**61.903**	**58.602**	**63.333**
RF	60.768	**67.521**	57.791	43.851	56.556

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.12 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.557 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.165 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.521 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.164 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.903 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.197 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 58.602 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.851 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.655	63.306	56.361	51.726	57.871
ANN (H = 5)	65.636	63.555	59.892	61.665	62.562
DT	55.697	56.000	49.193	48.644	52.483
NB	62.900	66.693	59.144	53.883	60.684
SVM	**68.200**	69.132	**64.215**	**62.592**	**66.150**
RF	61.869	**72.711**	62.406	43.321	58.800

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.13 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.200 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.697 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.711 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.000 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.215 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.193 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.592 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.321 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

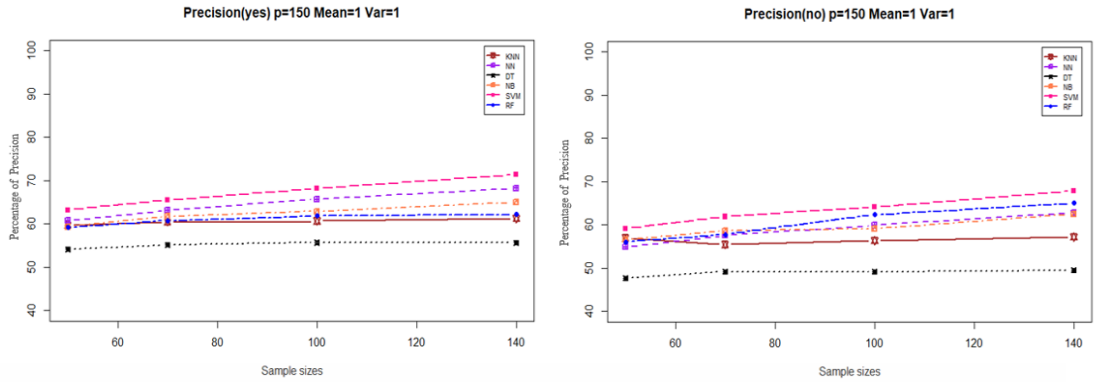
ตารางที่ 4.14 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	61.222	64.166	57.191	52.586	58.731
ANN (H = 5)	68.231	65.955	62.842	64.885	65.500
DT	55.643	56.414	49.504	48.614	52.711
NB	65.024	69.033	62.515	56.883	63.382
SVM	**71.385**	71.832	**67.877**	**66.892**	**69.484**
RF	62.166	**75.171**	65.038	43.191	60.202

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.14 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.385 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.643 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 75.171 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.414 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.877 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.504 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.892 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.191 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.484

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



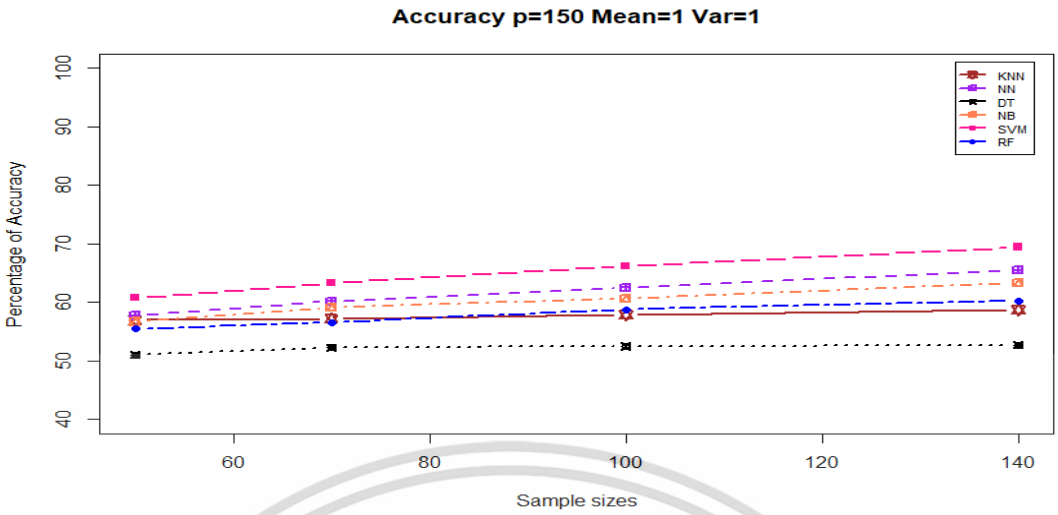
รูปที่ 4.10 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.10 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่

รูปที่ 4.11 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.11 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีป่าสุ่ม (RF) มีแนวโน้มค่าความระลึกลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.12 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.471	62.600	56.555	51.457	57.381
ANN (H = 10)	63.692	62.389	58.896	59.956	61.292
DT	54.363	54.358	48.847	48.725	51.743
NB	62.154	66.217	59.488	53.934	60.434
SVM	**66.905**	68.026	**63.659**	**61.973**	**65.135**
RF	60.464	**70.625**	61.071	43.472	57.866

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.15 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.905 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.363 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.625 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.358 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.659 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.847 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.973 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.472 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.088	63.100	56.424	51.900	57.848
ANN (H = 3)	65.500	63.821	60.703	62.111	62.997
DT	54.811	55.011	49.492	49.122	52.295
NB	63.832	67.292	61.271	56.393	62.124
SVM	**69.513**	69.783	**66.164**	**65.244**	**67.672**
RF	61.274	**72.464**	63.533	43.775	58.911

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.16 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.513 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.811 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.464 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.011 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.164 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.492 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.244 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.775 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.672

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.922	63.011	56.655	51.895	57.791
ANN (H = 5)	65.911	64.525	61.231	62.325	63.500
DT	55.272	56.304	50.342	49.034	52.900
NB	64.143	67.133	61.613	57.493	62.591
SVM	**69.900**	70.400	**66.677**	**65.782**	**68.200**
RF	61.291	**73.891**	63.887	43.621	59.655

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.17 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.900 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.272 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 73.891 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.304 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.677 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.342 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.782 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.621 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

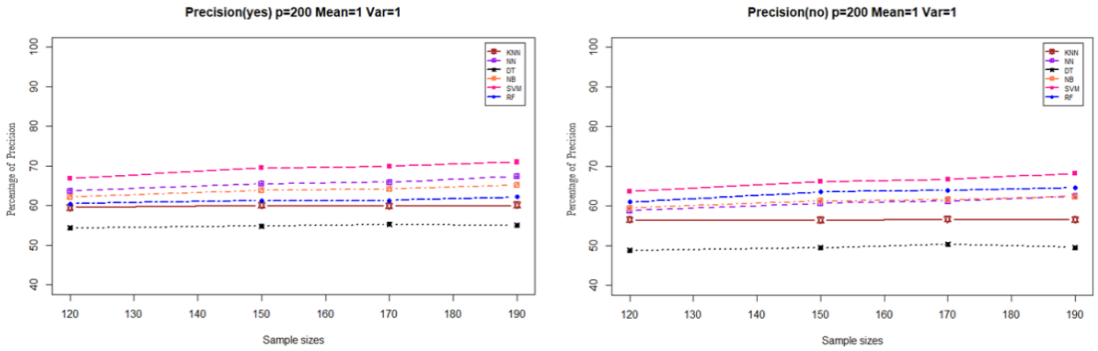
ตารางที่ 4.18 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.122	63.865	56.565	51.422	58.077
ANN (H = 5)	67.371	65.588	62.563	64.077	64.877
DT	55.042	55.444	49.524	49.055	52.547
NB	65.193	67.800	62.385	58.833	63.595
SVM	**71.000**	71.999	**68.257**	**66.786**	**69.523**
RF	62.200	**72.977**	64.578	45.955	60.382

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

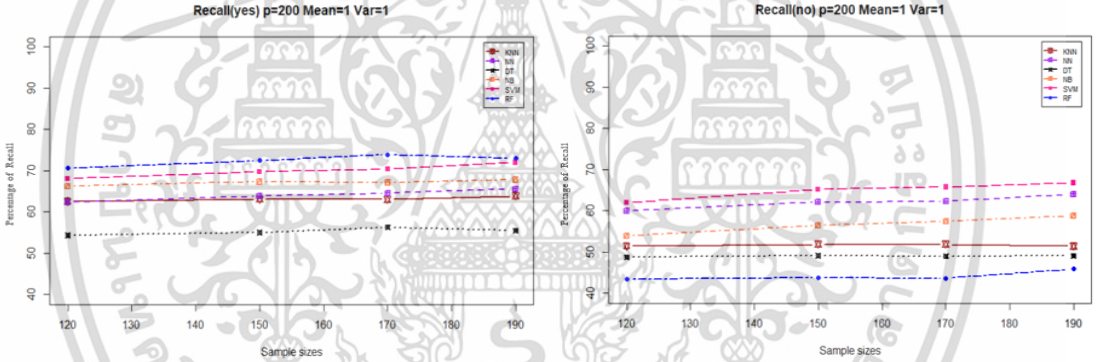
จากตารางที่ 4.18 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.000 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.042 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.977 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.444 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.257 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.524 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.786 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.955 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

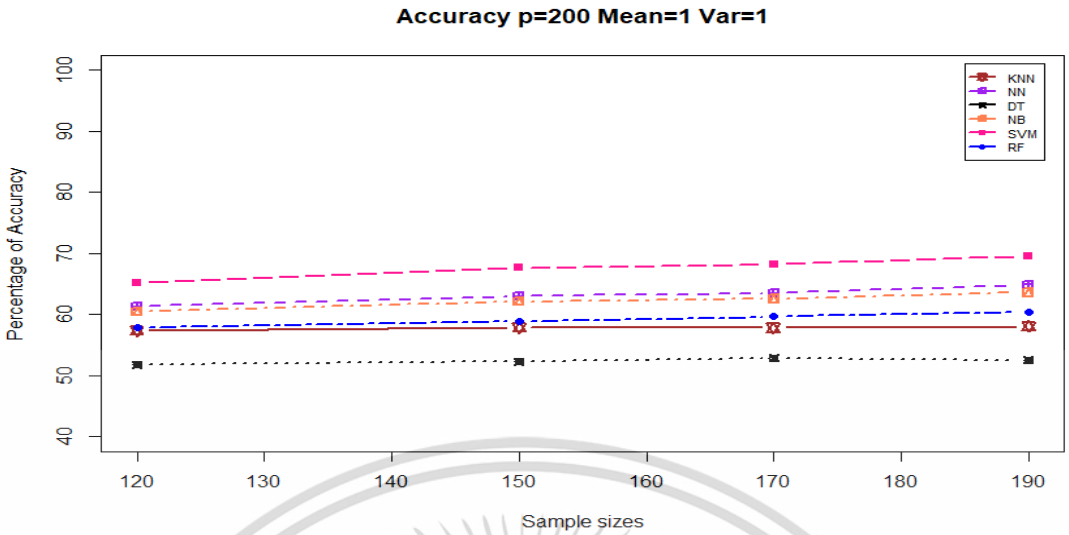
จากรูปที่ 4.13 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.14 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.14 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าความระลึกสูงสุดที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 170 แล้วค่อยๆลดลง กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อับดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 1

จากรูปที่ 4.15 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	62.550	63.998	61.463	57.643	59.916
ANN (H = 5)	65.256	63.638	61.280	**64.643**	63.066
DT	51.590	47.772	50.148	56.000	49.683
NB	60.194	61.777	58.111	53.198	56.866
SVM	**68.653**	**67.856**	**64.769**	61.688	**65.883**
RF	61.886	64.020	60.568	54.125	58.216

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.19 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.653 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.590 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.856 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.772 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.769 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.148 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.643 และ NB มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.198 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.883

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

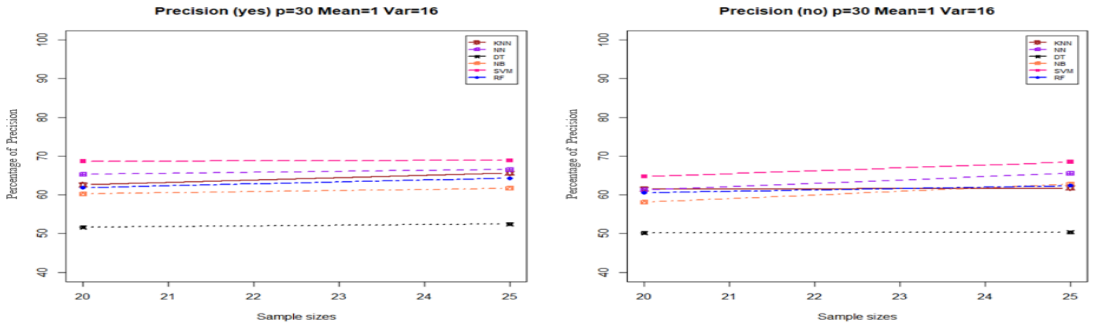
ตารางที่ 4.20 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	65.614	64.428	61.815	54.963	62.300
ANN (H = 3)	66.497	64.070	65.518	**65.581**	64.214
DT	52.391	46.208	50.358	51.800	50.442
NB	61.629	62.612	62.783	54.950	58.928
SVM	**68.871**	**68.608**	**68.524**	65.459	**67.014**
RF	64.251	64.068	62.350	52.817	60.314

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

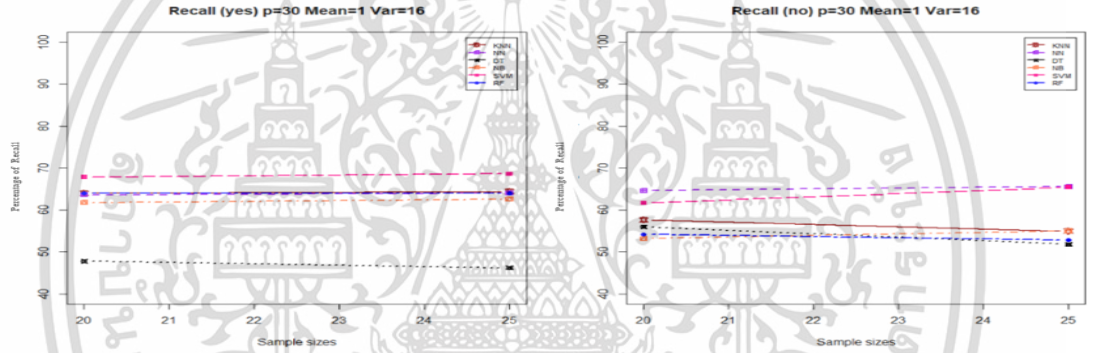
จากตารางที่ 4.20 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.871 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.391 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.608 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 46.208 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.524 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.358 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.581 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.800 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

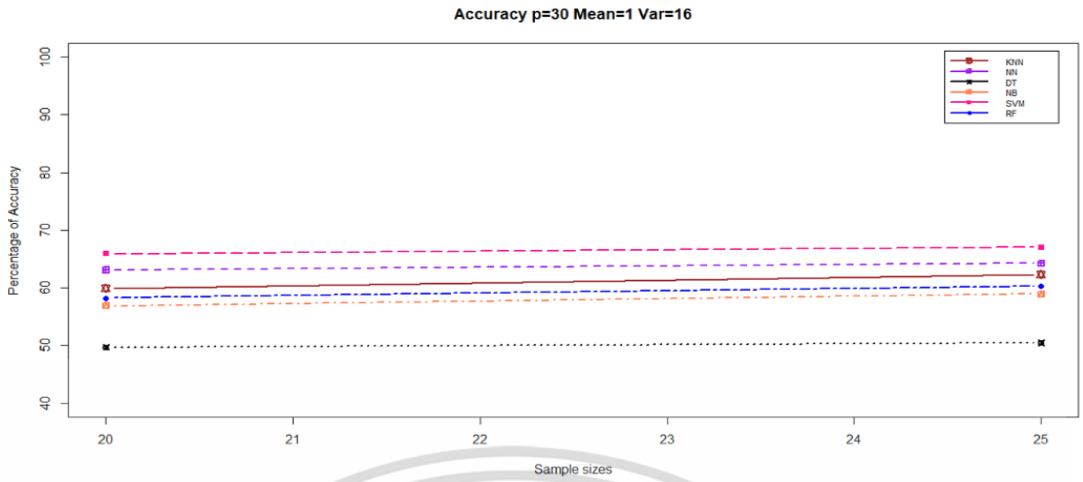
จากรูปที่ 4.16 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด



รูปที่ 4.17 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.17 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าในกลุ่ม Yes เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นยกเว้นวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง และกลุ่ม No วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง ยกเว้นวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) และวิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.18 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	56.013	57.512	60.280	53.827	54.912
ANN (H = 3)	54.323	53.734	59.438	58.967	54.134
DT	51.343	52.256	52.070	53.445	51.256
NB	52.854	54.967	58.224	52.594	51.943
SVM	**56.936**	**58.243**	**63.785**	**60.065**	**56.245**
RF	53.478	55.456	59.057	51.302	52.278

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.21 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 56.936 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.343 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 58.243 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.256 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.785 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.070 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.065 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.302 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 56.245

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.045	57.234	61.042	55.946	58.975
ANN (H = 10)	55.967	55.156	60.326	59.865	60.658
DT	53.112	52.198	53.760	52.961	53.783
NB	56.134	56.754	61.061	55.659	59.316
SVM	**60.356**	**59.421**	**66.621**	**65.124**	**66.125**
RF	56.378	56.667	62.053	54.023	58.275

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.22 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 60.356 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.112 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 59.421 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.198 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.621 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.760 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.124 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.961 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	57.834	57.333	60.983	57.757	59.826
ANN (H = 10)	56.354	56.211	61.129	61.717	62.060
DT	52.567	51.289	53.472	53.132	54.380
NB	57.145	57.754	61.826	60.216	61.086
SVM	**60.932**	**61.076**	**66.954**	**66.642**	**67.446**
RF	57.044	56.888	62.497	55.687	59.486

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.23 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 60.932 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.567 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 61.076 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.289 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.954 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.472 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.642 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.132 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.446

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

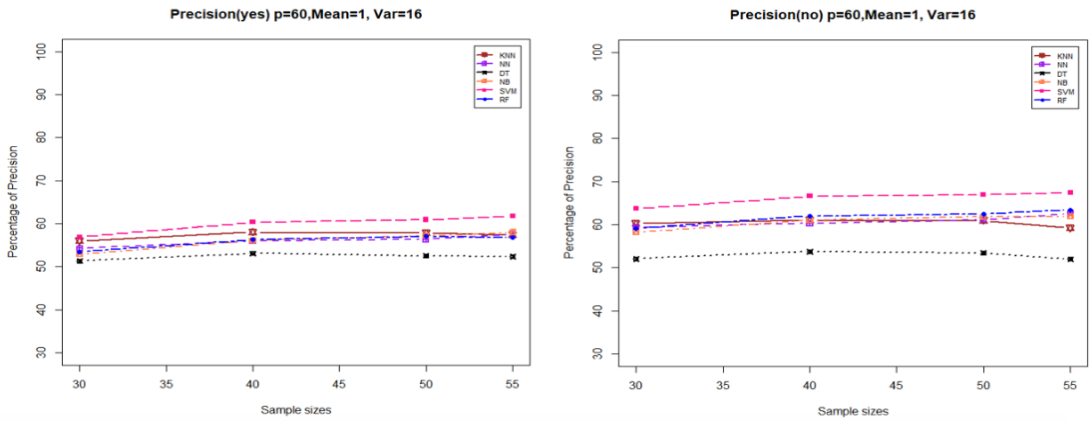
ตารางที่ 4.24 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	57.434	55.854	59.222	55.995	58.464
ANN (H = 3)	57.556	56.387	62.648	62.668	63.211
DT	52.378	50.576	52.006	50.782	52.629
NB	58.012	57.056	61.923	58.189	61.100
SVM	**61.834**	**61.034**	**67.420**	**66.781**	**67.829**
RF	56.856	56.012	63.431	53.642	59.411

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

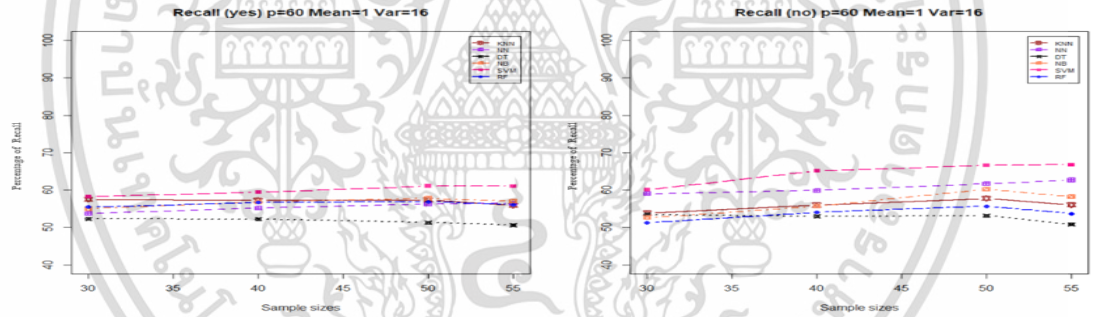
จากตารางที่ 4.24 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 61.834 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.378 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 61.034 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.576 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.420 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.006 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.781 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.782 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.829

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

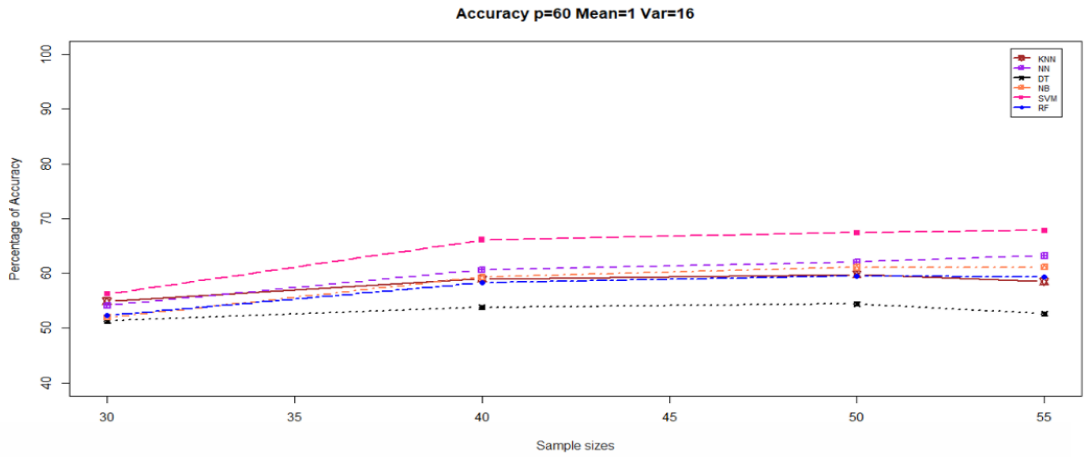
จากรูปที่ 4.19 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 4.20 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.20 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าในกลุ่ม Yes เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง และกลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง ยกเว้นวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) และวิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.21 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.25 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	58.795	59.636	53.802	49.862	57.100
ANN (H = 10)	57.555	57.303	54.928	**57.051**	57.133
DT	52.618	52.538	48.306	50.174	52.366
NB	57.673	58.626	55.071	45.469	56.283
SVM	**62.116**	**62.924**	**59.409**	55.826	**61.866**
RF	58.990	59.793	57.062	41.089	55.975

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.25 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.116 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.618 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.924 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.538 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 59.409 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.306 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 57.051 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 41.089 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 61.866

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.410	59.133	58.289	55.835	57.363
ANN (H = 5)	60.392	59.988	59.088	58.884	59.273
DT	54.363	53.406	52.525	52.998	53.233
NB	59.613	60.311	59.490	56.537	58.333
SVM	**65.090**	**64.961**	**64.007**	**63.040**	**63.987**
RF	60.429	59.924	59.940	53.668	56.846

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.26 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.090 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.363 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.961 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.406 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.007 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.525 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.040 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.998 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.967	60.343	58.886	57.133	58.833
ANN (H = 5)	63.432	62.270	61.224	62.093	62.133
DT	54.085	54.939	52.253	51.710	53.366
NB	62.873	63.349	61.756	59.760	61.583
SVM	**69.234**	**68.559**	**67.410**	**67.461**	**67.987**
RF	63.199	62.554	62.732	55.925	59.358

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.27 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.234 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.085 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.559 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.939 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.410 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.253 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.461 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.710 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.987

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

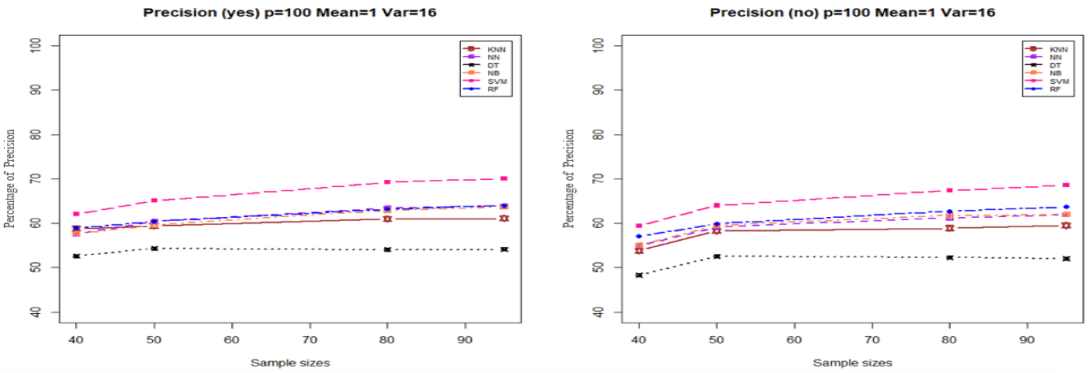
ตารางที่ 4.28 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	61.095	61.797	59.481	56.635	59.348
ANN (H = 10)	63.839	63.119	61.967	62.265	62.672
DT	54.098	54.341	52.040	51.654	53.055
NB	63.633	63.458	61.935	60.600	62.237
SVM	**70.104**	**69.940**	**68.604**	**68.115**	**69.096**
RF	64.008	64.550	63.680	55.996	60.468

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

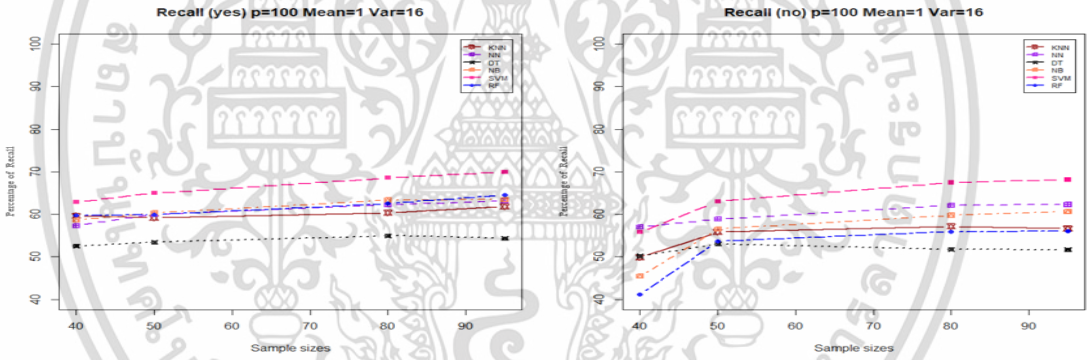
จากตารางที่ 4.28 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.104 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.098 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.940 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.341 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.604 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.040 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.115 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.654 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.096

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

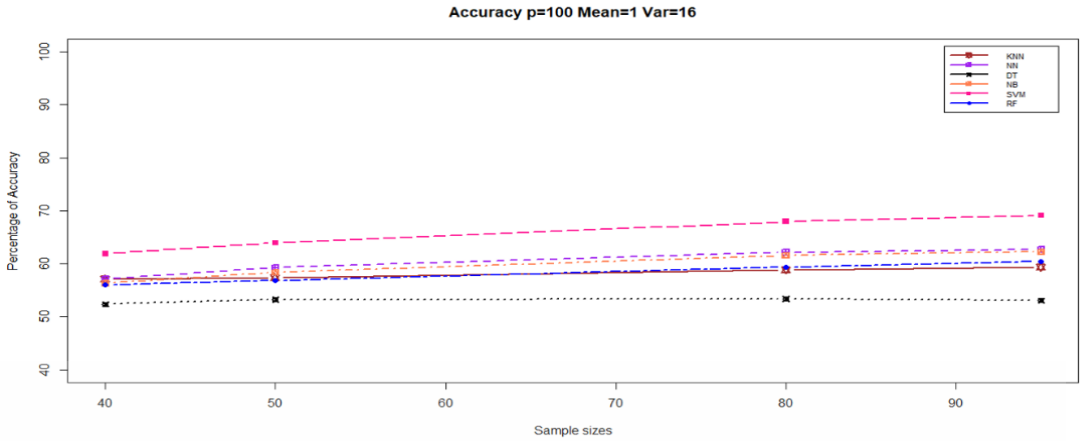
จากรูปที่ 4.22 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 4.23 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.23 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุดวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.24 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความถูกต้องมีค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.29 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	57.907	59.155	56.514	53.300	56.720
ANN (H = 10)	57.998	57.839	56.019	55.839	57.133
DT	54.275	54.275	51.931	51.643	52.893
NB	58.473	58.671	57.338	54.338	57.073
SVM	**62.058**	**62.668**	**60.808**	**58.788**	**61.200**
RF	58.500	59.673	56.920	50.292	55.840

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.29 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.058 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.275 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.668 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.275 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.808 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.931 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 58.788 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.292 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 61.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.171	57.604	57.743	56.608	57.252
ANN (H = 10)	59.477	59.271	58.216	57.913	58.633
DT	53.414	53.510	52.072	51.605	52.633
NB	59.813	60.382	58.345	55.759	58.171
SVM	**64.645**	**63.797**	**63.140**	**62.725**	**63.319**
RF	59.778	59.544	59.981	52.708	56.371

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.30 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.645 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.414 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 63.797 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.510 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.140 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.072 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.725 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.605 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.319

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.31 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.239	58.926	58.863	56.980	58.073
ANN (H = 10)	60.456	59.574	59.603	60.107	59.893
DT	53.231	53.543	52.711	52.074	52.733
NB	61.448	62.378	61.670	59.235	60.846
SVM	**67.060**	**67.425**	**66.899**	**65.896**	**66.713**
RF	61.822	61.686	62.343	55.778	52.923

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.31 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.060 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.231 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.425 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.543 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.899 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.711 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.896 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.074 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.713

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

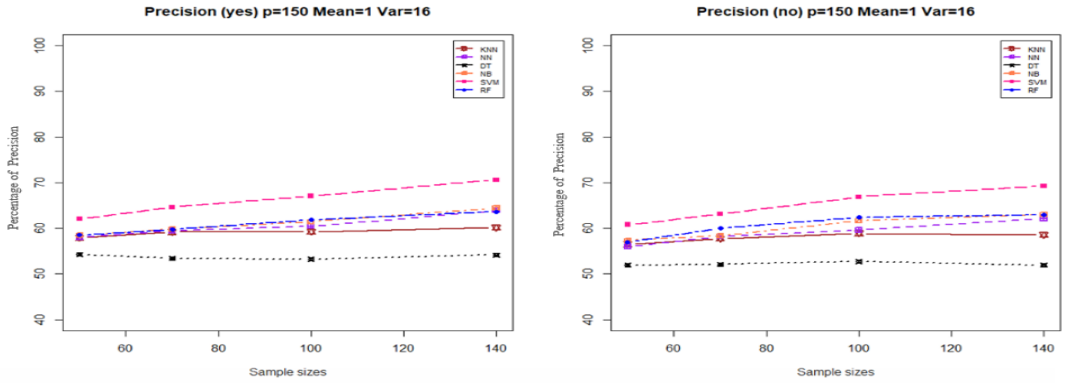
ตารางที่ 4.32 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.126	59.008	58.533	57.760	58.419
ANN (H = 10)	63.942	63.096	62.129	62.624	62.873
DT	54.145	53.890	51.933	52.285	53.030
NB	64.422	64.109	62.995	62.211	63.088
SVM	**70.633**	**70.183**	**69.237**	**69.201**	**63.623**
RF	63.660	63.248	62.984	56.862	59.935

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

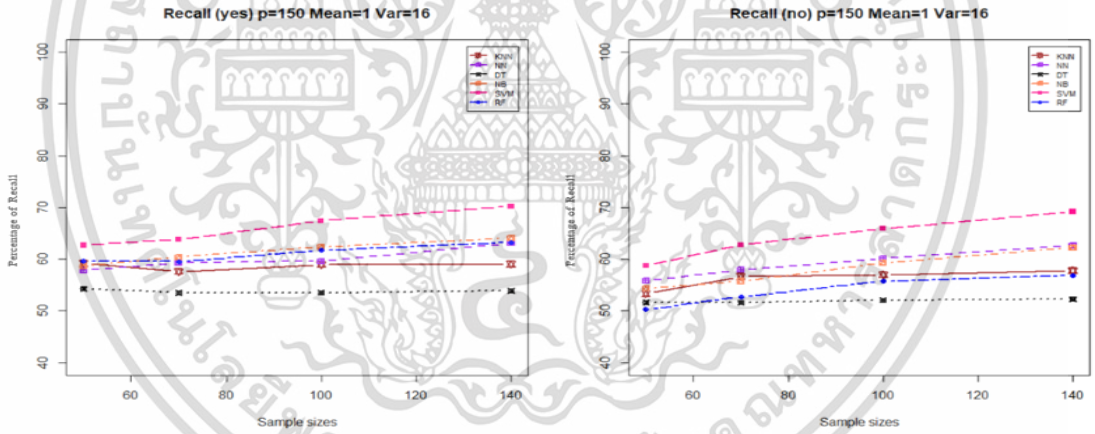
จากตารางที่ 4.32 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.633 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.145 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.183 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.890 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 69.237 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.933 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 69.201 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.285 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.623

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

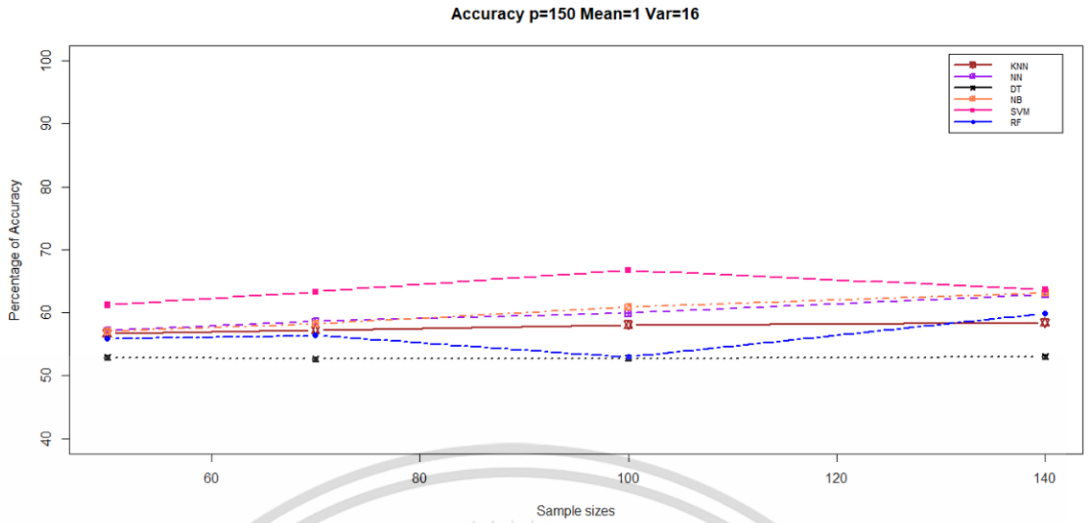
จากรูปที่ 4.25 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นในกลุ่ม No วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 4.26 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.26 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) และวิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.27 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) และวิธีค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.712	58.467	56.967	55.559	57.145
ANN (H = 10)	60.234	59.245	58.095	58.886	59.067
DT	53.356	53.642	50.897	50.354	52.032
NB	61.278	62.434	60.166	57.698	60.156
SVM	**65.942**	**66.244**	**64.590**	**63.762**	**65.055**
RF	60.645	62.555	60.564	51.642	57.344

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.33 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.942 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.356 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.244 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.642 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.590 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.897 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.762 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.354 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.055

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.723	58.745	56.828	55.472	57.234
ANN (H = 10)	62.343	61.367	60.048	60.687	61.056
DT	53.365	53.289	51.107	51.145	52.178
NB	62.978	63.312	61.421	60.046	61.722
SVM	**68.712**	**67.945**	**66.845**	**67.182**	**67.544**
RF	62.343	62.565	61.564	54.862	58.766

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.34 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.712 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.365 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.945 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.289 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.845 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.107 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.182 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.145 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.35 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.783	59.051	57.707	56.191	57.741
ANN (H = 3)	61.459	61.223	60.119	60.275	60.747
DT	53.023	52.523	51.507	51.922	52.300
NB	63.699	63.667	62.694	61.912	62.868
SVM	**68.949**	**69.314**	**68.245**	**67.496**	**68.435**
RF	62.392	62.543	62.774	56.499	59.705

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.35 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.949 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.023 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.314 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.523 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.245 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.507 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.496 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.922 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.435

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

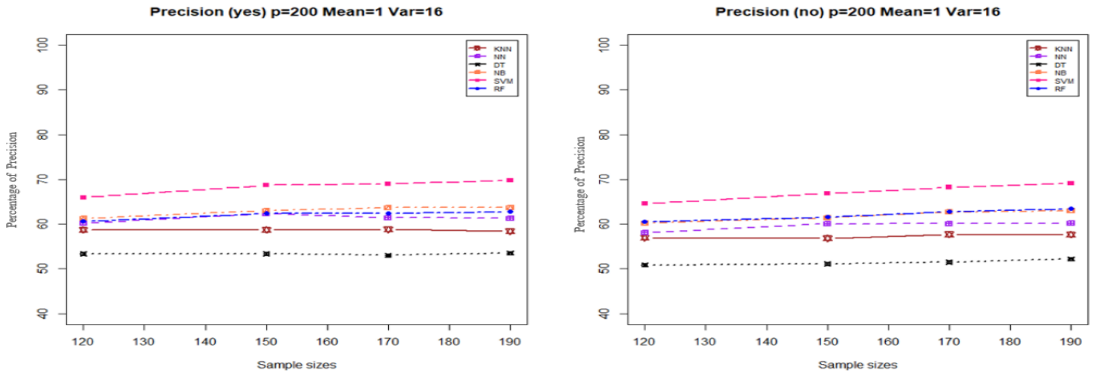
ตารางที่ 4.36 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.388	58.378	57.646	56.566	57.494
ANN (H = 3)	61.322	60.845	60.172	60.565	60.673
DT	53.522	53.520	52.193	52.055	52.728
NB	63.681	63.831	62.961	62.046	62.982
SVM	**69.744**	**69.968**	**69.144**	**68.560**	**69.285**
RF	62.761	63.391	63.443	56.384	60.042

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

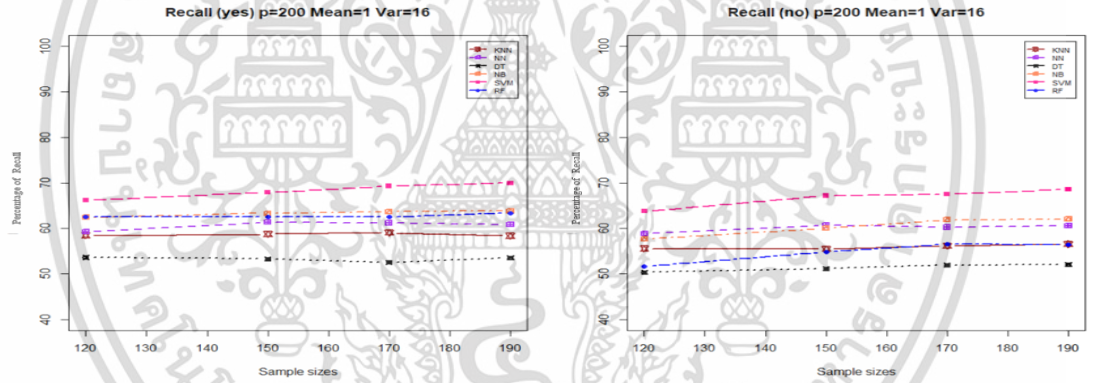
จากตารางที่ 4.36 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.744 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.522 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.968 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.520 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 69.144 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.193 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.560 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.055 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.285

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

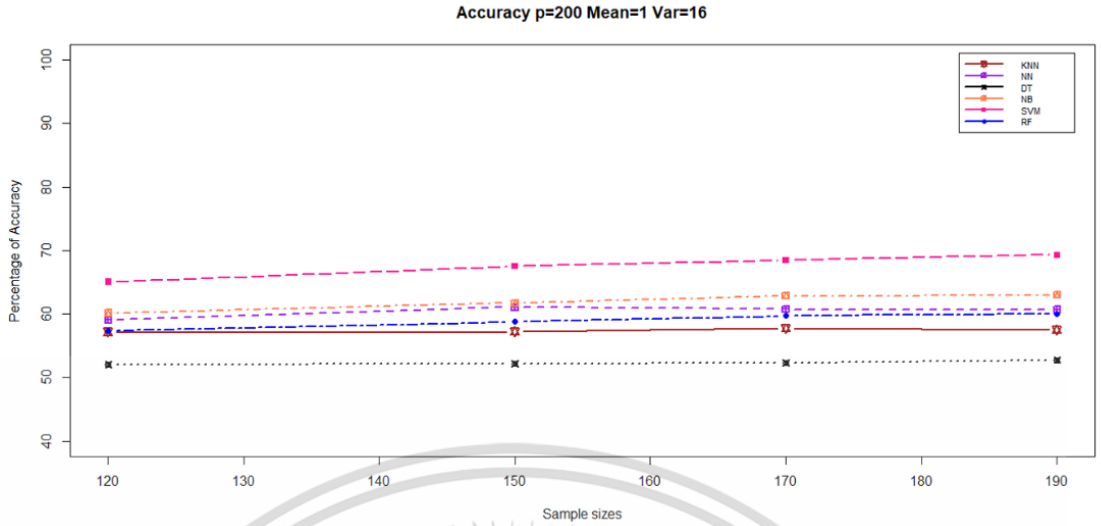
จากรูปที่ 4.28 ทั้งกลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.29 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.26 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 1 และความแปรปรวนเป็น 16

จากรูปที่ 4.30 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

กำหนดค่าเฉลี่ย กำหนดค่าความแปรปรวน กำหนดขนาดตัวอย่างและจำนวนตัวแปรอิสระเป็นไปตามขอบเขตการวิจัย แสดงดังตารางที่ 4.37-4.72 และรูปที่ 4.31-4.60

ตารางที่ 4.37 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	66.425	70.259	60.863	49.450	61.416
ANN (H = 5)	69.751	67.010	60.223	**64.690**	64.683
DT	55.896	58.865	44.893	40.800	51.133
NB	65.020	71.340	60.698	45.678	60.150
SVM	**69.973**	70.445	**63.555**	58.365	**65.466**
RF	64.668	**71.644**	60.619	45.013	60.483

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.37 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.973 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.896 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.644 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 58.865 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.555 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.893 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.690 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 40.800 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.466

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

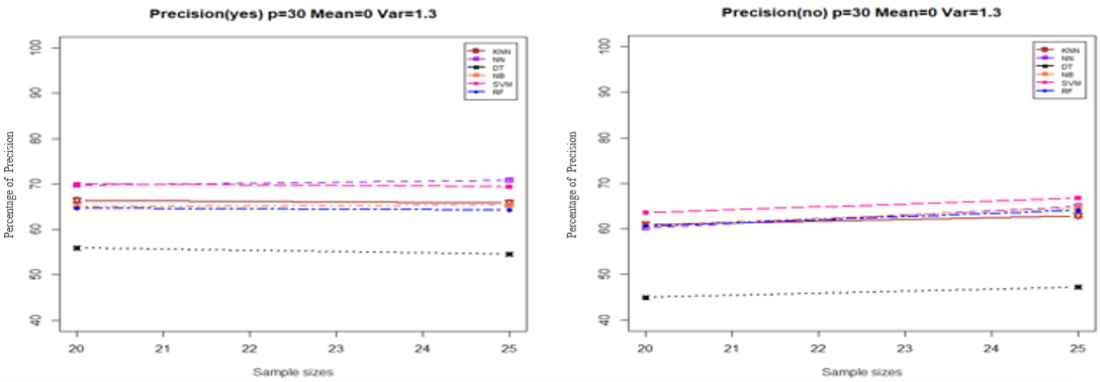
ตารางที่ 4.38 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	65.892	71.182	62.907	51.582	62.485
ANN (H = 5)	**70.872**	69.010	64.925	**65.981**	**66.828**
DT	54.505	63.701	47.213	36.400	51.542
NB	65.284	73.168	64.641	48.098	61.928
SVM	69.422	72.038	**66.678**	59.768	66.628
RF	64.247	**74.546**	64.022	44.686	61.100

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

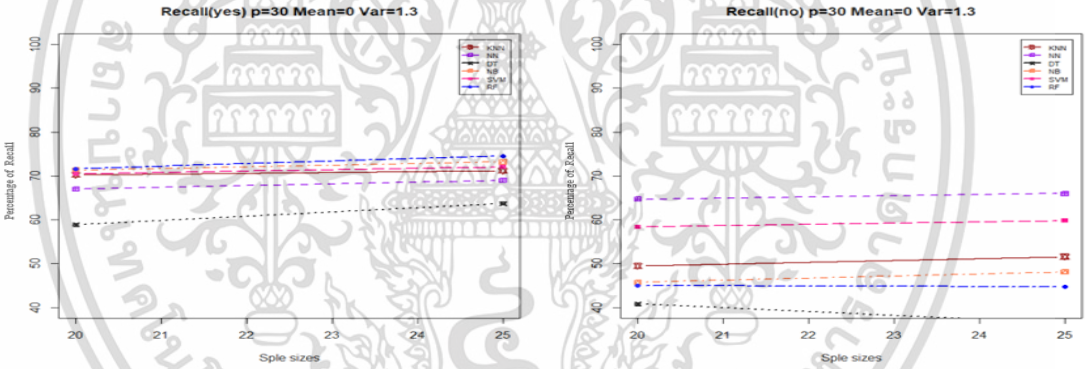
จากตารางที่ 4.38 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า ANN มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.872 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.505 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 74.546 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 63.701 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.678 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.213 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.981 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 36.400 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ ANN ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.828

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

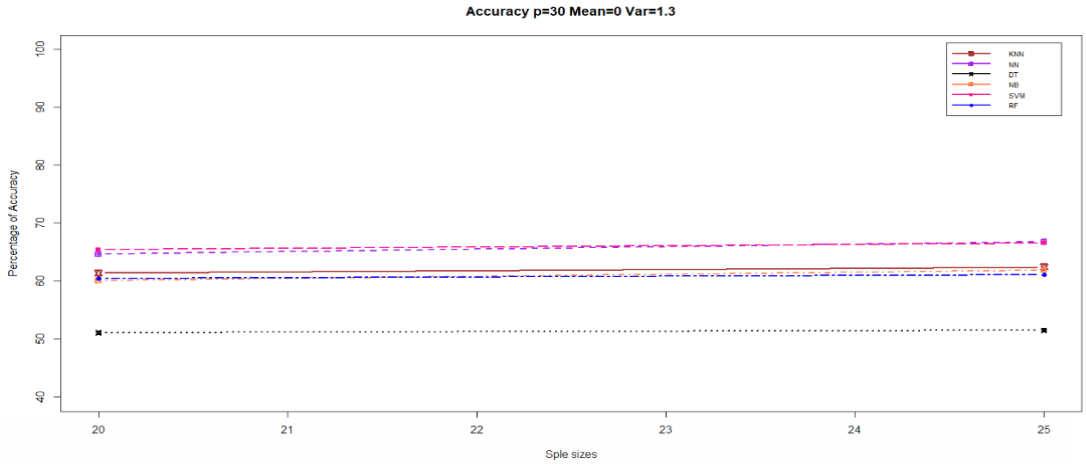
จากรูปที่ 4.31 กลุ่ม Yes วิธีโครงข่ายปราสาทเทียม (ANN) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด



รูปที่ 4.32 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.32 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด กลุ่ม No วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.33 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.33 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.39 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	63.668	65.608	59.087	53.443	60.188
ANN (H = 3)	66.251	64.956	59.808	**60.344**	62.466
DT	57.561	56.799	50.890	50.433	53.766
NB	64.487	**70.930**	61.295	47.825	60.477
SVM	**67.398**	69.383	**62.590**	57.914	**64.300**
RF	62.764	70.508	59.468	43.558	58.044

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.39 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.398 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.561 NB มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.930 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.799 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.590 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.890 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.344 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 43.558 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 64.300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	64.448	67.527	58.467	51.660	60.125
ANN (H = 3)	68.430	64.826	59.568	**62.381**	63.791
DT	59.376	55.343	48.738	52.790	54.35
NB	66.551	69.824	60.838	53.184	62.541
SVM	**69.525**	69.601	**62.956**	61.268	**65.758**
RF	64.294	**70.631**	59.782	45.904	59.425

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.40 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.525 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 59.376 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.631 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.343 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.956 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.738 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.381 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.904 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.758

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	64.235	68.308	60.349	53.235	61.193
ANN (H = 3)	68.311	66.799	62.317	63.333	65.333
DT	57.599	55.821	50.445	51.713	53.780
NB	66.304	71.333	64.078	55.153	63.753
SVM	**70.084**	70.530	**65.433**	**63.678**	**67.260**
RF	63.940	**72.709**	63.677	46.875	60.580

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.41 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.084 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.599 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.709 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.821 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.433 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.445 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.678 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 46.875 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

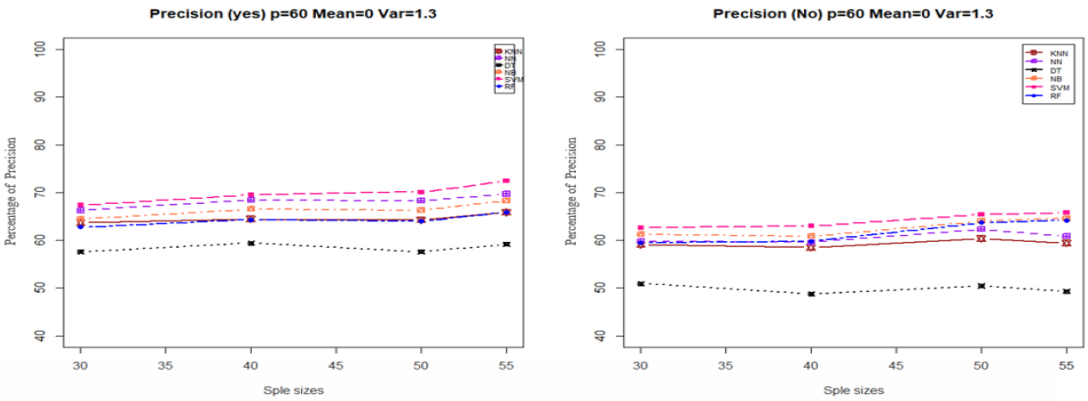
ตารางที่ 4.42 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	65.862	68.688	59.408	53.634	62.000
ANN (H = 5)	69.734	66.734	60.859	63.823	65.423
DT	59.165	57.179	49.263	50.665	54.511
NB	68.322	72.491	64.558	56.331	65.488
SVM	**72.464**	71.923	**65.777**	**65.043**	**68.947**
RF	65.922	**73.444**	64.187	46.822	61.741

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

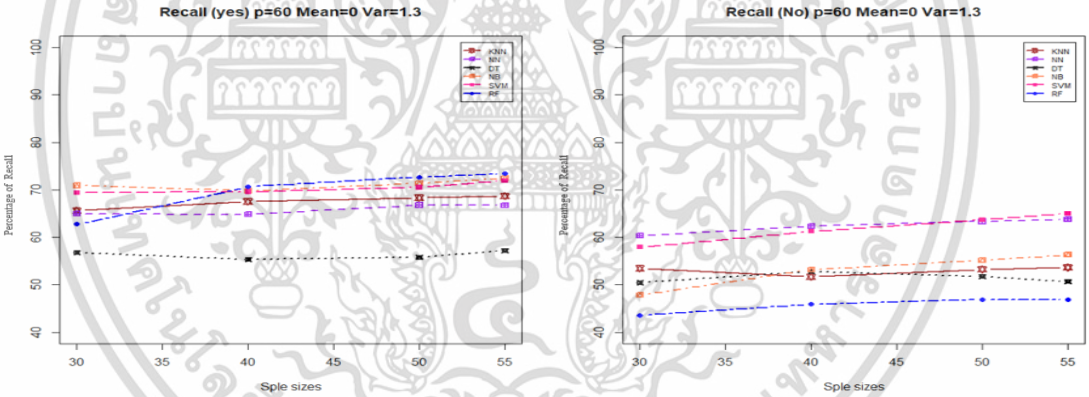
จากตารางที่ 4.42 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.464 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 59.165 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 73.444 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.179 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.777 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.263 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.043 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 46.822 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.947

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

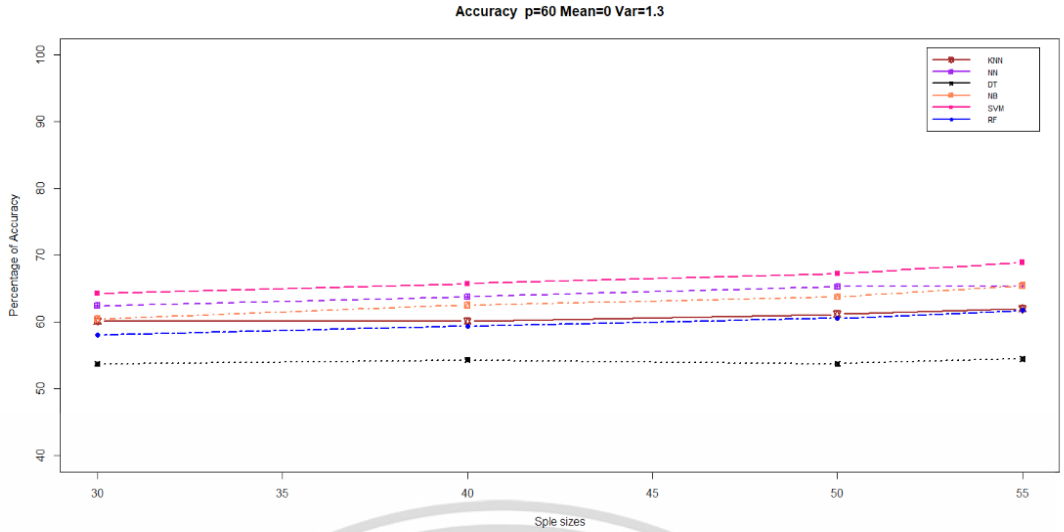
จากรูปที่ 4.34 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด ในกลุ่ม No วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ANN) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ มีค่าความแม่นยำลดลง



รูปที่ 4.35 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.35 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีส่วนใหญ่มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ ยกเว้นวิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าความระลึกเพิ่มขึ้น กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความระลึกลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3Pre

จากรูปที่ 4.36 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	61.623	62.058	56.888	53.989	58.583
ANN (H = 10)	62.505	59.391	55.947	58.308	58.650
DT	55.380	53.201	48.980	50.523	51.766
NB	63.132	66.686	59.632	51.506	59.608
SVM	**65.706**	65.413	**61.281**	**59.396**	**62.625**
RF	60.636	**67.157**	58.881	45.227	57.125

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.43 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.706 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.380 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.157 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.201 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.281 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.980 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 59.396 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.523 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 62.625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.44 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.346	62.454	56.810	53.478	58.880
ANN (H = 3)	62.552	58.682	57.852	**60.614**	61.320
DT	54.029	55.047	48.556	51.313	52.486
NB	62.402	63.346	60.483	52.480	60.386
SVM	**66.942**	**64.763**	**61.272**	59.313	**63.526**
RF	65.764	61.833	57.161	45.052	56.960

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.44 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.942 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.029 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.763 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.047 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.272 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.556 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.614 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.052 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.45 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.347	66.003	59.116	53.399	60.216
ANN (H = 3)	66.832	66.063	62.027	62.351	64.441
DT	56.836	56.931	50.574	50.178	53.841
NB	66.170	70.765	64.487	57.330	64.516
SVM	**69.177**	70.423	**65.794**	**63.583**	**67.320**
RF	63.793	**72.965**	63.793	44.959	59.791

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.45 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.177 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.836 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.965 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.931 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.794 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.574 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.583 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.959 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

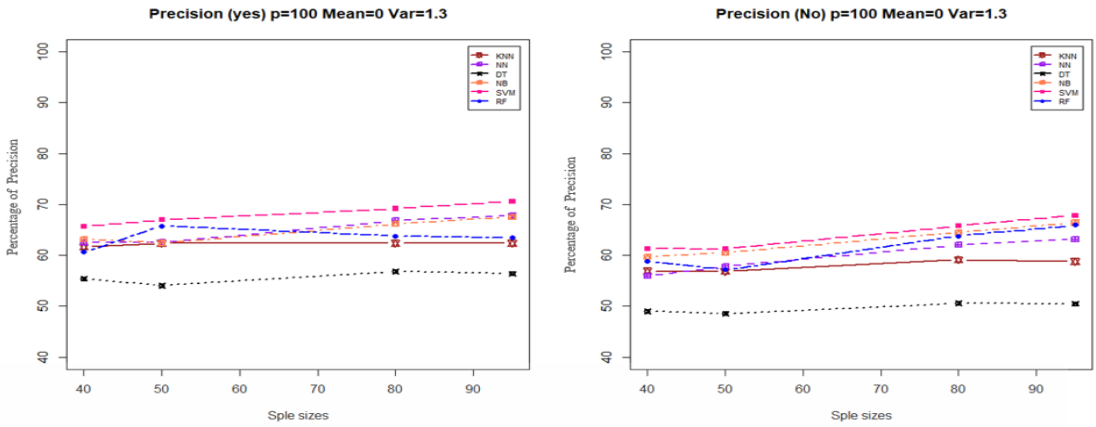
ตารางที่ 4.46 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.358	65.390	58.762	53.890	60.193
ANN (H = 5)	67.801	66.904	63.090	63.703	65.400
DT	56.361	57.377	50.496	49.059	53.586
NB	67.488	72.212	66.391	59.508	66.262
SVM	**70.569**	72.437	**67.834**	**65.185**	**69.082**
RF	63.498	**73.710**	65.935	47.266	61.358

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

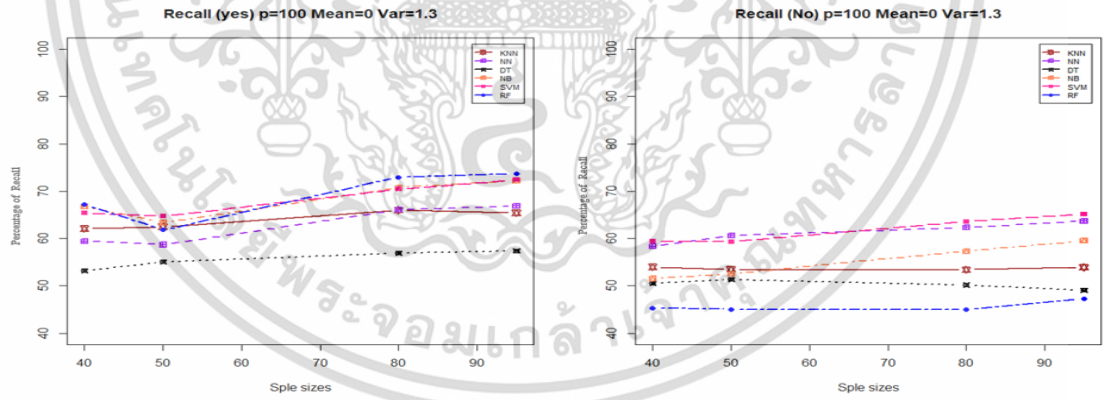
จากตารางที่ 4.46 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.569 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.361 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 73.710 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.377 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.834 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.496 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.185 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.266 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.37 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

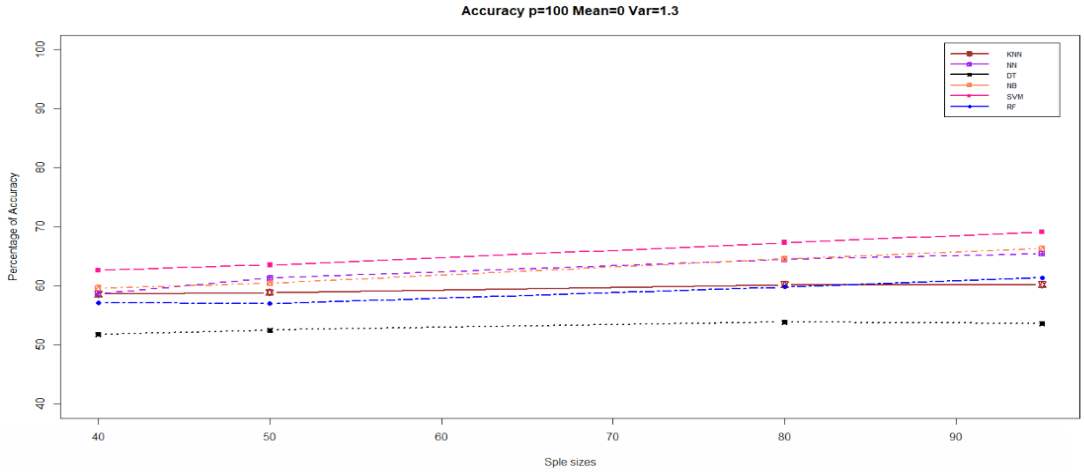
จากรูปที่ 4.37 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าความแม่นยำลดลง วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่ กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.38 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.

จากรูปที่ 4.38 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.39 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.39 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.47 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.768	62.606	57.159	51.713	57.360
ANN (H = 10)	59.786	58.499	55.583	56.113	57.300
DT	55.146	52.972	50.151	51.726	52.360
NB	61.997	**65.765**	60.434	51.991	59.000
SVM	**63.616**	65.063	**60.865**	**57.195**	**61.220**
RF	59.041	65.531	59.083	44.775	55.393

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.47 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 63.616 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.146 NB มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.765 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.972 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.865 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.151 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 57.195 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 44.775 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 61.220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.48 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.894	62.975	56.095	52.295	58.033
ANN (H = 3)	63.080	61.213	57.467	59.209	60.080
DT	55.355	54.064	48.703	49.576	51.933
NB	63.980	**67.093**	61.106	54.949	61.538
SVM	**65.755**	66.458	**61.949**	**59.962**	**63.433**
RF	61.024	67.076	58.769	45.188	56.933

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.48 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.755 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.355 NB มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.093 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.064 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.949 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.703 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 59.962 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.188 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.433

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.49 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	61.382	64.101	57.580	52.984	58.953
ANN (H = 5)	64.998	62.762	59.080	61.124	61.986
DT	56.474	56.215	50.284	50.202	53.316
NB	66.483	69.614	63.842	58.562	64.506
SVM	**68.664**	68.952	**64.622**	**63.573**	**66.536**
RF	62.073	**71.122**	62.743	45.339	59.216

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.49 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.664 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.474 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.122 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.215 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.622 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.284 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.573 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.339 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

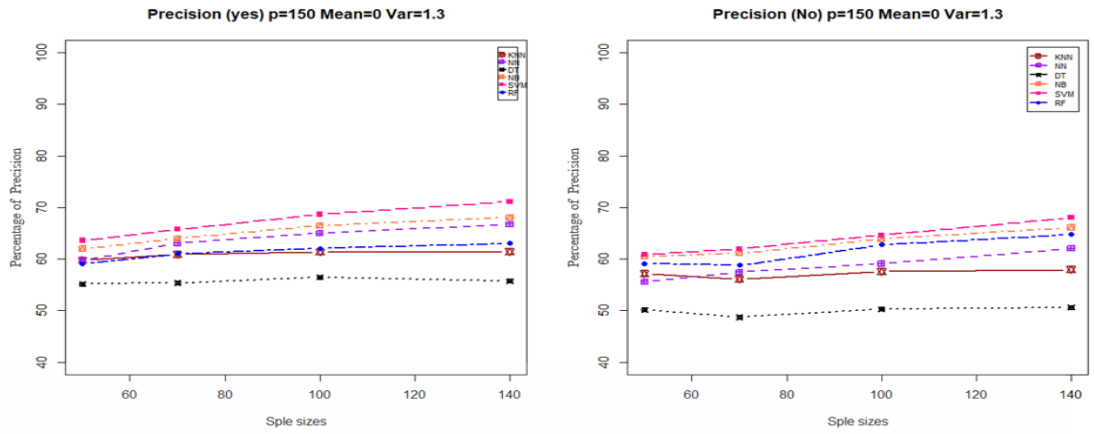
ตารางที่ 4.50 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	61.408	63.633	57.935	54.388	59.276
ANN (H = 5)	66.772	65.137	62.055	63.290	64.359
DT	55.705	56.160	50.632	49.892	53.309
NB	68.074	70.343	66.124	62.307	66.614
SVM	**71.156**	71.235	**68.046**	**67.416**	**69.473**
RF	63.040	**72.074**	64.751	48.001	60.871

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

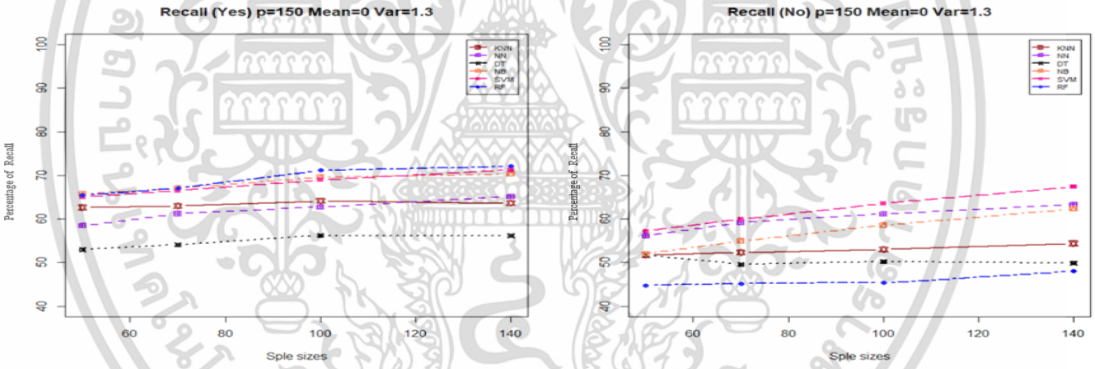
จากตารางที่ 4.50 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.156 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.705 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.074 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.160 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.046 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.632 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.416 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.001 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.473

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.40 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

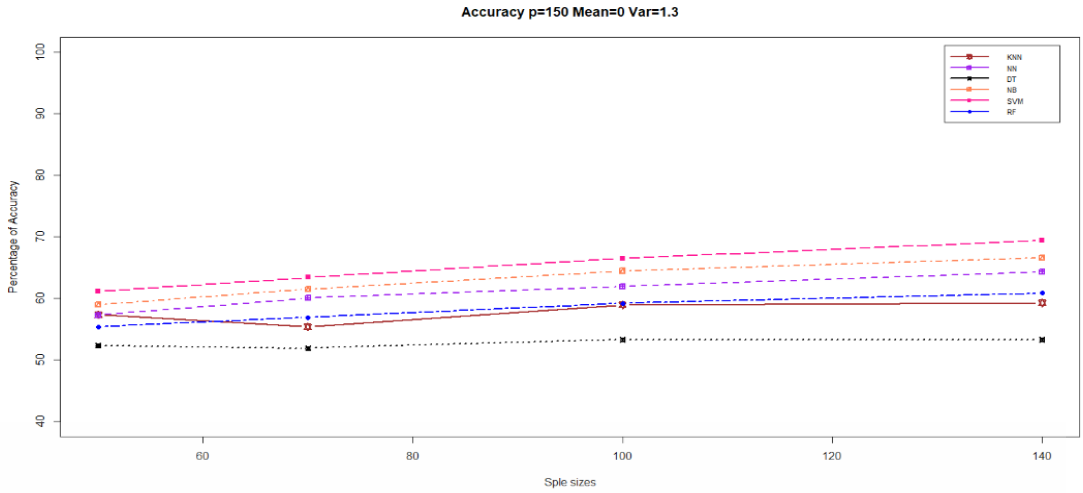
จากรูปที่ 4.40 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.41 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.41 กลุ่ม Yes วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.42 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.42 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.51 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.042	61.845	55.666	52.971	57.638
ANN (H = 5)	63.651	61.937	58.576	59.946	61.130
DT	55.604	54.958	49.931	50.212	52.711
NB	65.119	67.893	62.676	58.323	63.352
SVM	**67.354**	68.207	**63.947**	**62.480**	**65.494**
RF	61.607	**69.216**	61.740	46.149	61.845

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.51 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.354 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.604 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.216 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.958 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.947 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.931 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.480 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 46.149 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.494

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.52 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.151	62.393	56.780	53.391	58.146
ANN (H = 5)	64.877	63.315	60.545	61.809	62.577
DT	54.512	54.066	49.464	49.831	52.122
NB	66.601	69.137	64.877	60.978	65.342
SVM	**68.656**	69.245	**65.862**	**64.853**	**67.171**
RF	62.012	**69.728**	62.476	47.376	59.264

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.52 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.656 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.512 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.728 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.066 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.862 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.464 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.853 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.376 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.53 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.335	63.020	57.087	53.310	58.462
ANN (H = 5)	65.937	63.988	61.505	63.138	63.652
DT	54.927	55.225	50.065	49.635	52.664
NB	67.330	70.118	65.582	61.449	66.043
SVM	**70.046**	70.268	**66.973**	**66.285**	**68.400**
RF	61.896	**72.514**	64.325	45.287	59.747

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.53 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.046 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.927 RF มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 72.514 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.225 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.973 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.065 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.285 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.287 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

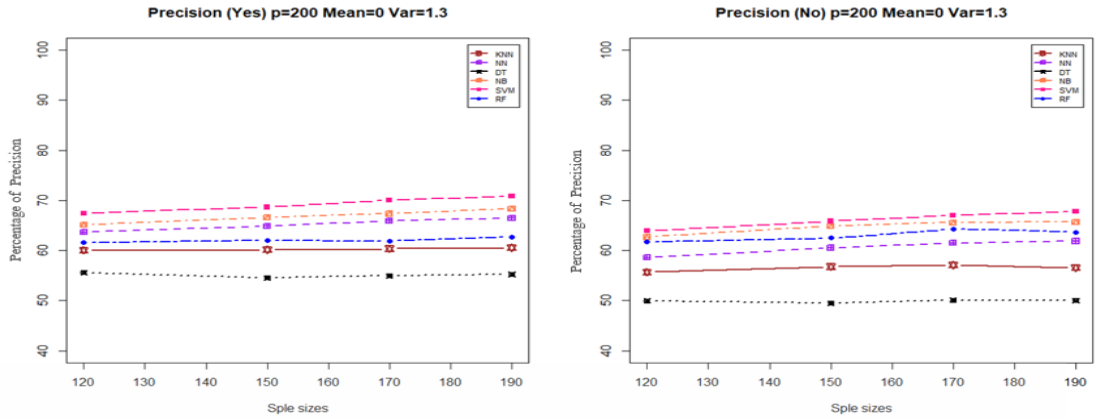
ตารางที่ 4.54 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.535	62.184	56.543	54.092	58.363
ANN (H = 5)	66.468	64.574	61.876	63.484	63.994
DT	55.232	54.901	49.977	50.145	52.642
NB	68.315	69.890	65.711	63.221	66.707
SVM	**70.853**	**71.010**	**67.742**	**67.356**	**69.242**
RF	62.691	70.550	63.627	48.420	60.180

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

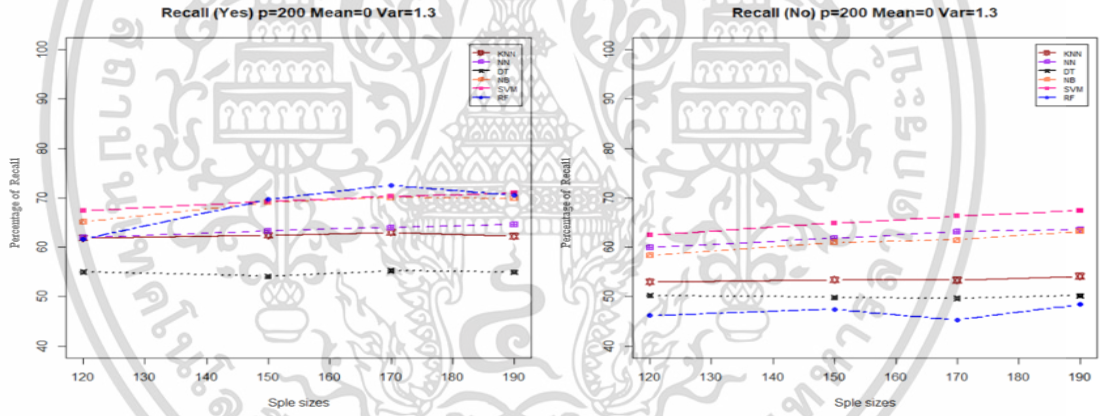
จากตารางที่ 4.54 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.853 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.232 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.010 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.901 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.742 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 49.977 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.356 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.420 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.43 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

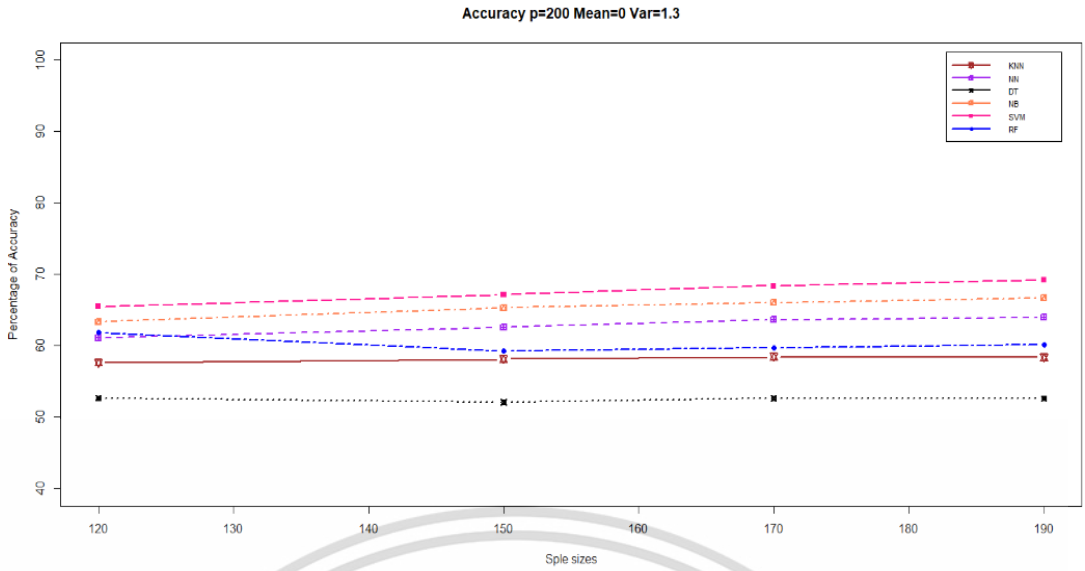
จากรูปที่ 4.43 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.44 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.44 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าความระลึกสูงที่สุดที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 170 กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด วิธีป่าสุ่ม (RF) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.45 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.45 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.55 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=20 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	64.209	65.686	63.660	55.695	61.450
ANN (H = 10)	66.679	65.597	63.576	**64.796**	63.033
DT	52.663	48.430	50.355	51.500	50.516
NB	61.733	62.871	60.693	51.135	57.933
SVM	**67.728**	**67.798**	**66.973**	61.221	**64.950**
RF	62.304	64.764	62.789	51.075	58.716

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.55 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.728 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.663 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.798 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.430 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.973 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.355 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.769 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.075 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 64.950

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

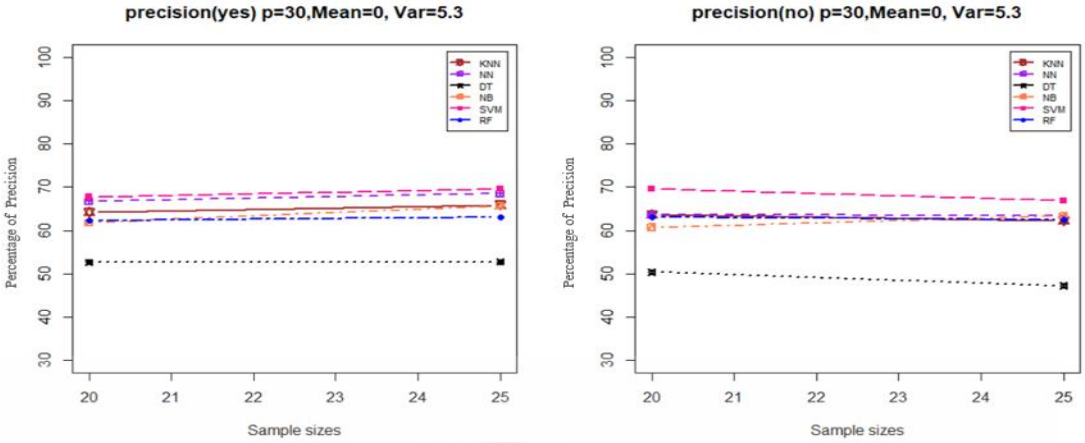
ตารางที่ 4.56 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=25 p=30 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	65.865	66.256	62.231	56.165	62.042
ANN (H = 10)	68.471	65.547	63.399	**66.762**	65.514
DT	52.751	54.655	47.221	45.500	49.671
NB	65.701	68.657	63.268	53.091	61.585
SVM	**69.549**	**69.654**	**66.808**	63.228	**66.928**
RF	63.015	68.075	62.527	48.873	59.528

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

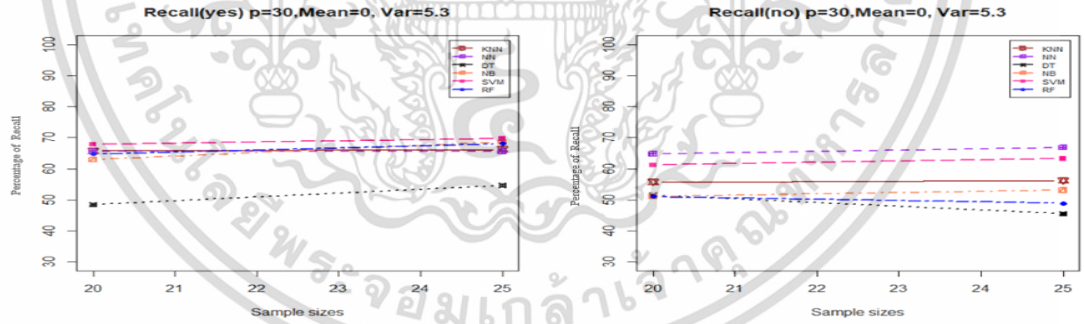
จากตารางที่ 4.56 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.545 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.751 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 79.654 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.655 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.808 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 47.221 ANN มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.762 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 45.500 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.928

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.46 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

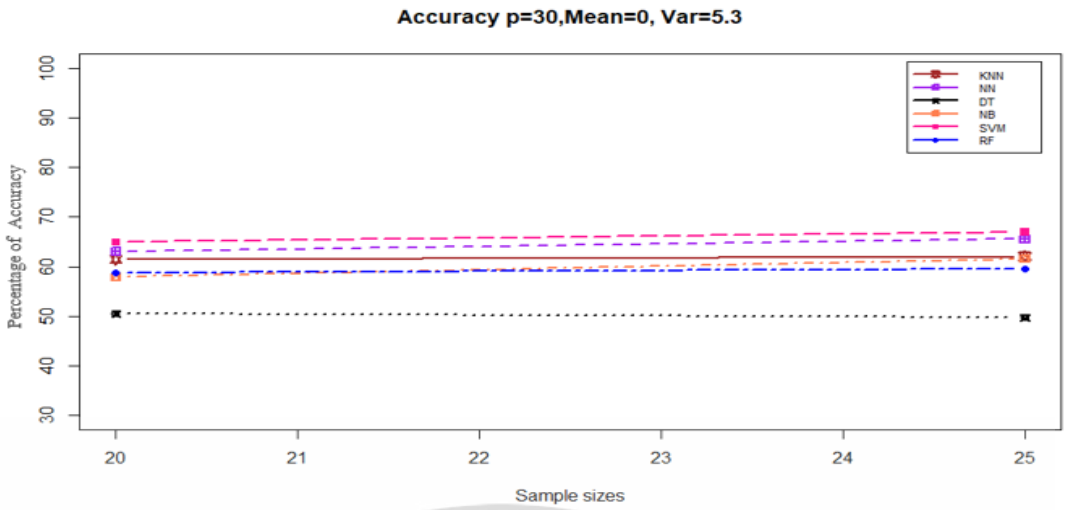
จากรูปที่ 4.46 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุดจะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มลดลงยกเว้นวิธีนาอีฟเบย์ (NB) ที่มีค่าความแม่นยำเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.47 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.47 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=30 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.48 วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.57 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=30 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	61.474	61.659	58.592	55.616	59.411
ANN (H = 10)	61.669	60.182	57.325	58.454	59.488
DT	56.630	56.179	52.746	52.239	54.611
NB	62.810	63.721	60.877	54.082	59.355
SVM	**64.440**	**65.365**	**63.066**	**60.310**	**63.155**
RF	61.025	62.615	59.506	50.806	57.322

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.57 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.440 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.630 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.365 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 56.179 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.066 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.746 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.310 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.806 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.58 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.566	63.620	60.361	55.636	60.433
ANN (H = 3)	65.703	63.427	61.246	62.513	62.658
DT	57.208	55.628	53.288	53.683	54.791
NB	65.410	66.158	62.896	57.391	62.4
SVM	**67.887**	**66.745**	**64.238**	**63.321**	**65.516**
RF	63.214	65.273	61.524	51.959	59.441

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.58 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.887 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.208 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.745 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.628 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.238 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.288 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.321 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.959 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.516

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.59 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	65.180	65.546	61.195	58.094	62.226
ANN (H = 10)	66.389	63.151	60.285	62.917	63.053
DT	57.164	55.406	51.046	52.808	54.28
NB	67.884	68.017	64.637	61.120	64.893
SVM	**71.882**	**70.226**	**67.684**	**67.725**	**69.113**
RF	65.808	66.669	63.186	54.888	61.426

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.59 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 71.882 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.164 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.226 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.406 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.684 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.046 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.725 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.808 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

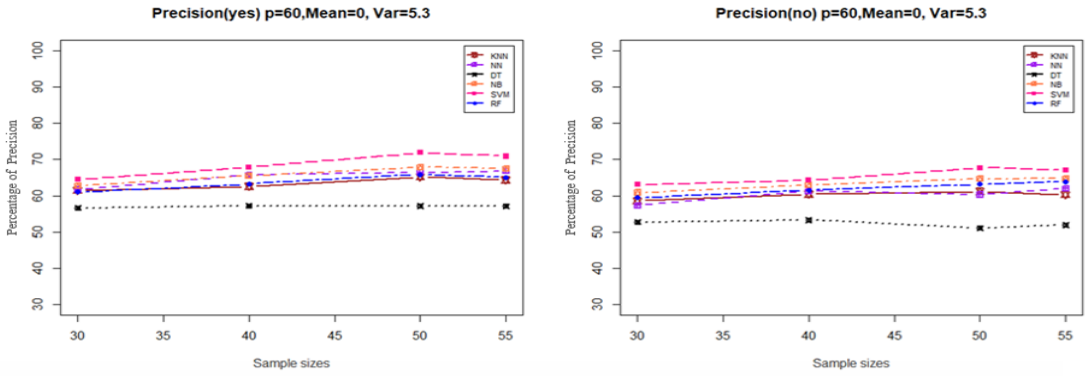
ตารางที่ 4.60 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=55 p=60 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	64.310	64.624	60.294	57.174	61.123
ANN (H = 10)	66.818	65.080	62.022	63.417	64.158
DT	57.148	55.445	51.892	53.055	54.247
NB	67.441	68.592	64.717	60.452	64.688
SVM	**70.854**	**70.122**	**67.035**	**66.707**	**68.523**
RF	65.040	67.671	63.777	53.416	60.729

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

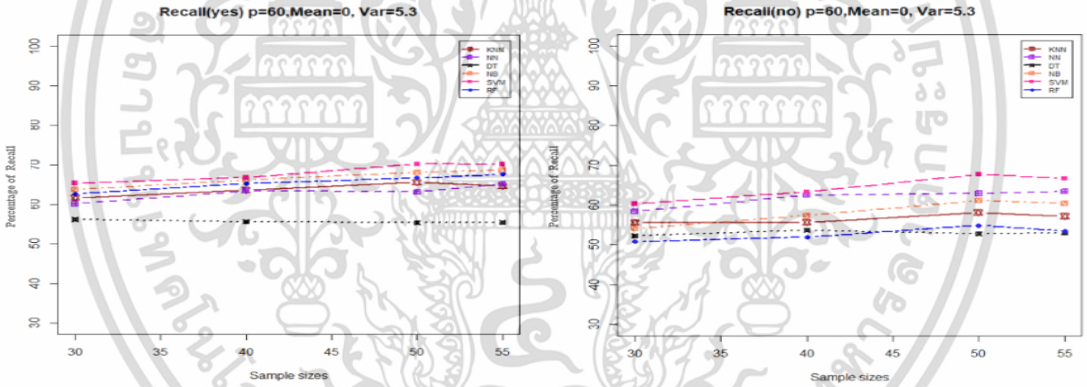
จากตารางที่ 4.60 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.854 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 57.148 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.122 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.445 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.035 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.892 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.707 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.055 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.49 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

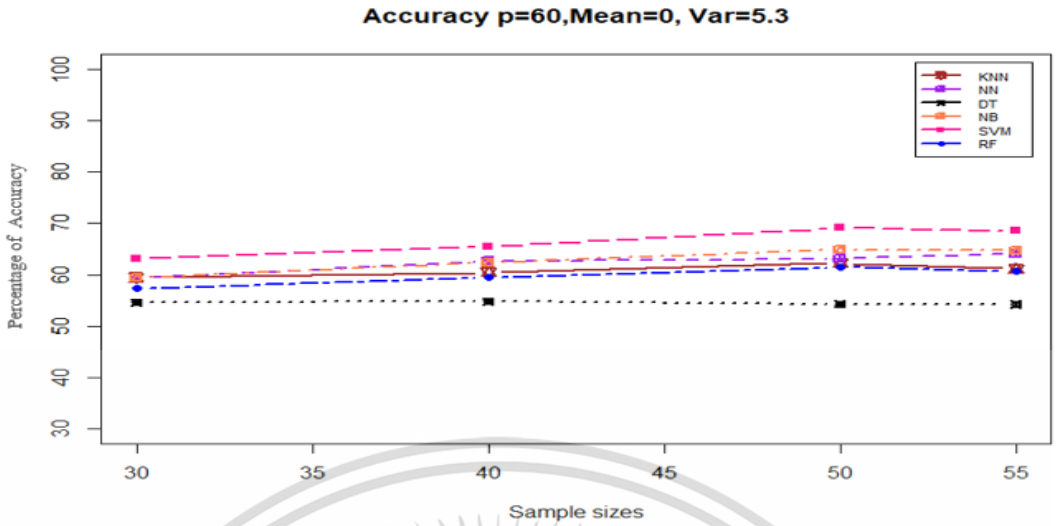
จากรูปที่ 4.49 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเมื่อขนาดตัวเท่ากับ 50 จะได้ค่าที่สูงที่สุดแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.50 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.50 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและเมื่อขนาดตัวเท่ากับ 50 จะได้ค่าที่สูงที่สุดแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.51 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=60 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.51 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.61 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=40 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	58.952	61.280	58.236	53.956	57.750
ANN (H = 3)	60.591	60.341	58.447	58.396	59.166
DT	53.955	55.093	52.115	50.481	52.816
NB	61.572	64.362	61.252	54.265	59.266
SVM	**63.280**	**64.461**	**62.379**	**59.387**	**62.033**
RF	58.994	63.430	58.401	48.219	56.083

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.61 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 63.280 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.955 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.461 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.093 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 62.379 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.115 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 59.387 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 48.219 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 62.033

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.62 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 3)	60.096	60.227	57.069	55.487	58.460
ANN (H = 10)	61.646	60.585	58.068	58.495	59.773
DT	54.661	53.966	51.320	51.824	53.346
NB	63.097	64.248	61.752	56.016	61.020
SVM	**65.374**	**65.107**	**63.357**	**61.940**	**63.980**
RF	60.307	61.737	59.614	51.669	57.713

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.62 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.374 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.661 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 65.107 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.966 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 63.357 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.320 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.940 และ RF มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.669 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 63.980

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.63 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=80 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.117	62.072	59.075	57.377	59.566
ANN (H = 5)	65.059	63.491	61.365	62.590	63.075
DT	55.554	54.623	51.670	52.299	53.420
NB	66.634	67.642	64.805	61.948	64.791
SVM	**69.057**	**69.390**	**66.798**	**65.889**	**67.641**
RF	63.543	66.156	63.433	53.528	59.741

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.63 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.057 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.554 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.390 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.623 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.798 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.670 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.899 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.299 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.641

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

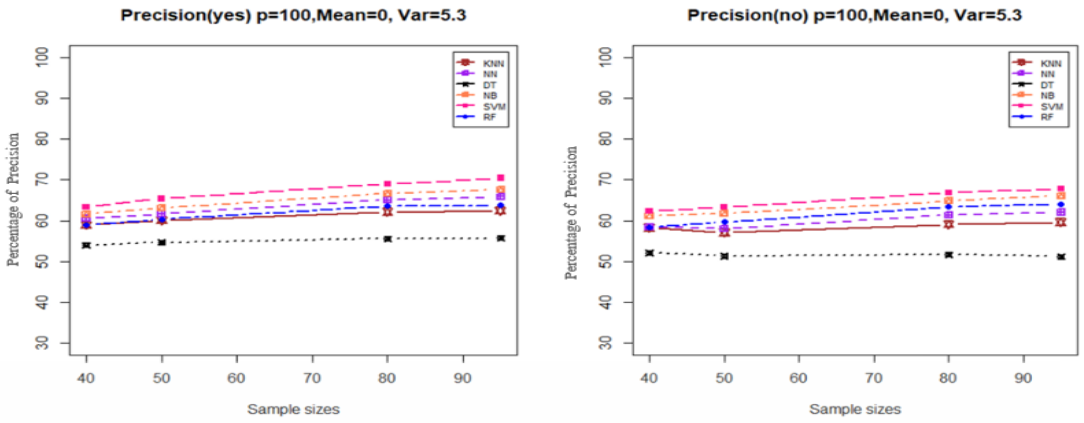
ตารางที่ 4.64 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=95 p=100 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	62.432	63.308	59.605	57.095	60.193
ANN (H = 5)	65.906	64.835	62.068	62.708	63.848
DT	55.713	55.157	51.183	51.157	53.337
NB	67.676	69.663	66.011	62.300	66.165
SVM	**70.428**	**70.443**	**67.815**	**67.142**	**68.831**
RF	63.723	68.039	64.035	52.598	60.720

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

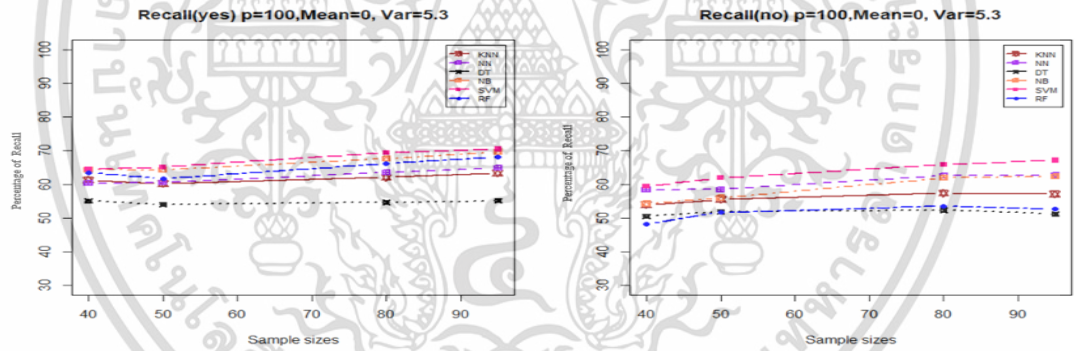
จากตารางที่ 4.64 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.428 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.713 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.443 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 55.157 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.815 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.183 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.142 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.157 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.831

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.52 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

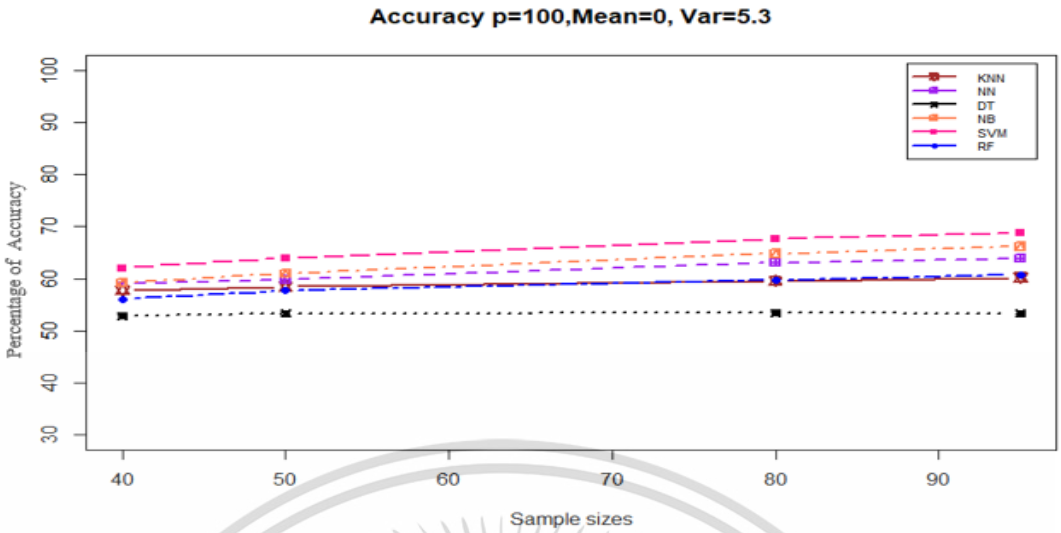
จากรูปที่ 4.52 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.53 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.53 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ(DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.54 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=100 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 1.3

จากรูปที่ 4.54 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความถูกต้องค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.65 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=50 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.340	59.099	58.310	55.632	57.440
ANN (H = 5)	58.879	58.238	56.526	56.798	57.413
DT	53.677	52.656	50.535	51.213	51.906
NB	60.684	61.560	59.562	54.730	58.013
SVM	**62.135**	**62.223**	**60.124**	**58.662**	**60.253**
RF	58.606	60.386	58.706	50.104	55.146

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.65 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.135 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.677 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 62.223 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.656 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.124 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 510.535 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 58.662 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.213 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 60.253

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.66 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=70 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.429	60.278	56.652	54.615	57.590
ANN (H = 3)	61.303	59.738	57.657	58.717	59.285
DT	54.738	53.674	50.334	51.036	52.309
NB	63.169	64.018	60.751	57.224	60.776
SVM	**64.736**	**64.462**	**61.405**	**60.841**	**62.771**
RF	61.069	61.965	58.142	50.993	56.719

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.66 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.736 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.738 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 64.462 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.674 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 61.405 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.334 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 60.841 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.036 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 62.771

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.67 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=100 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.887	61.230	58.164	55.414	58.473
ANN (H = 3)	62.717	61.948	59.945	60.516	61.206
DT	54.792	54.016	51.669	52.178	53.163
NB	65.141	66.312	63.780	60.671	63.763
SVM	**67.164**	**67.684**	**65.303**	**64.103**	**66.070**
RF	62.549	64.541	62.195	52.719	58.973

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.67 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.164 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.792 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 67.684 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.016 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.303 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.669 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.103 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.178 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 66.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

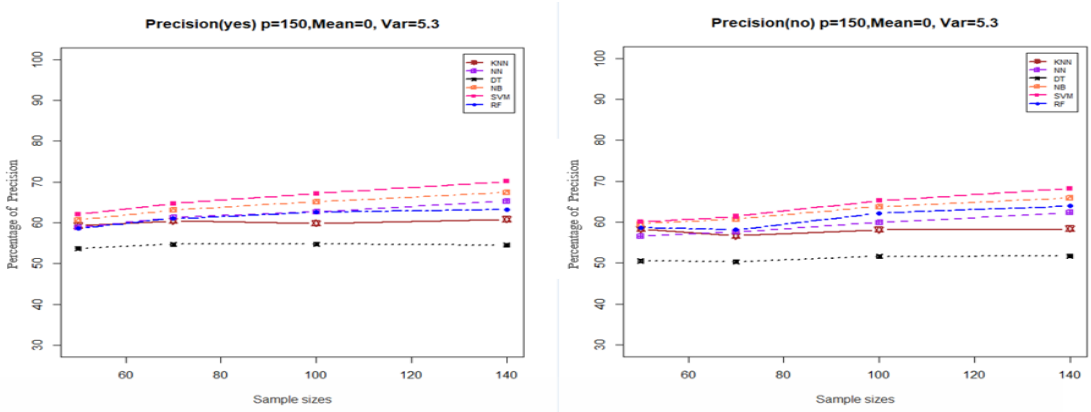
ตารางที่ 4.68 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=140 p=150 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	60.861	61.377	58.409	56.836	59.285
ANN (H = 5)	65.295	63.854	62.325	63.328	63.697
DT	54.536	54.602	51.719	51.360	52.973
NB	67.428	68.544	65.927	63.694	66.261
SVM	**70.151**	**70.213**	**68.172**	**67.625**	**69.030**
RF	63.301	67.018	63.959	53.211	60.404

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

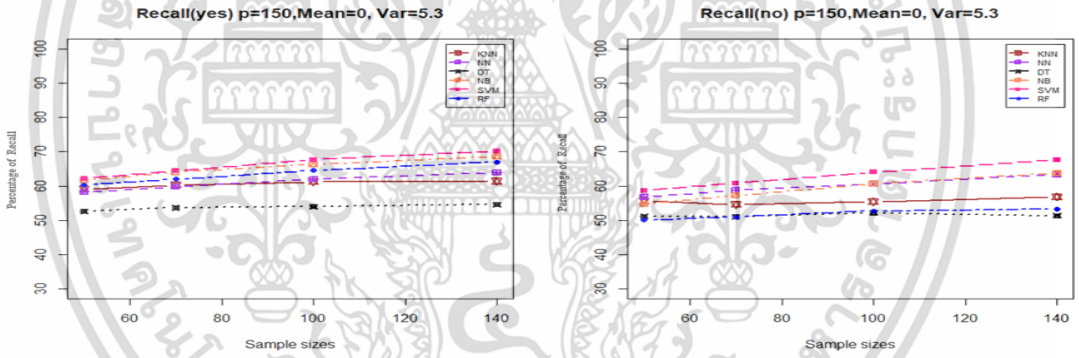
จากตารางที่ 4.68 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.151 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.536 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.213 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 54.602 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.172 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.719 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.625 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.360 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.55 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

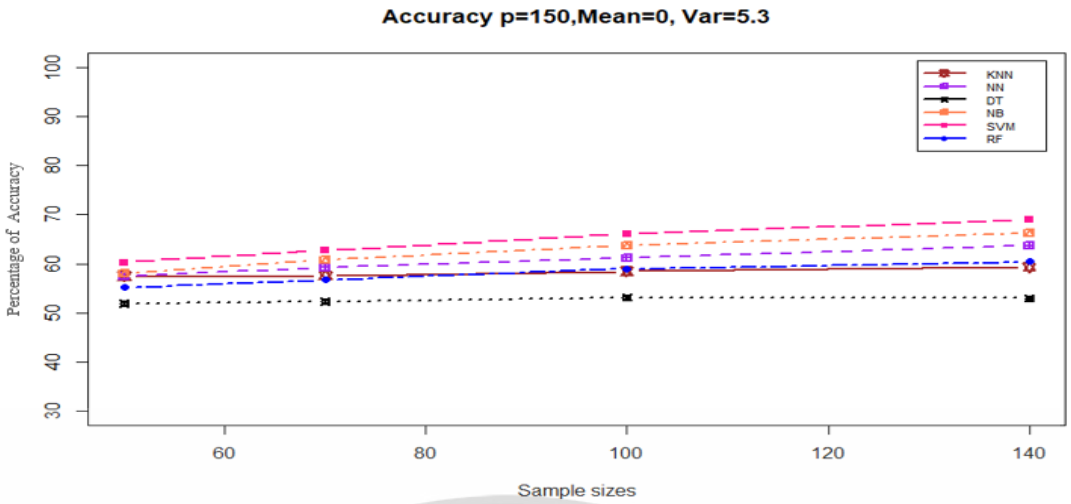
จากรูปที่ 4.55 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.56 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.56 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.57 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=150 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.57 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.69 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=120 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	58.961	59.945	57.747	55.601	57.722
ANN (H = 10)	60.637	60.268	58.821	58.920	59.583
DT	53.216	53.937	51.166	50.334	52.066
NB	63.897	65.750	63.659	60.107	62.969
SVM	**66.322**	**66.634**	**65.031**	**64.094**	**65.325**
RF	60.828	58.961	61.708	51.389	57.752

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.69 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.322 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.216 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 66.634 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.937 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 65.031 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.166 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 64.094 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 50.334 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 65.325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.70 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=150 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.463	61.028	57.961	55.349	58.342
ANN (H = 5)	63.443	62.382	61.170	61.886	62.213
DT	53.349	52.950	51.157	51.377	52.193
NB	66.329	67.308	65.371	63.264	65.366
SVM	**68.145**	**68.215**	**66.713**	**66.253**	**67.271**
RF	61.808	64.493	63.025	53.173	59.015

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.70 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.145 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.349 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 68.215 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 52.950 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.713 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.157 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 66.253 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.377 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 67.271

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.71 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=170 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.682	60.307	58.251	56.753	58.594
ANN (H = 3)	63.407	62.228	61.238	62.254	62.260
DT	53.637	53.410	51.287	51.357	52.407
NB	66.751	67.850	66.091	63.978	65.947
SVM	**69.086**	**69.114**	**67.836**	**67.413**	**68.301**
RF	61.987	64.977	62.969	53.718	59.445

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

จากตารางที่ 4.71 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.086 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.637 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.114 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.410 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.836 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.287 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 67.413 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.357 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 68.301

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

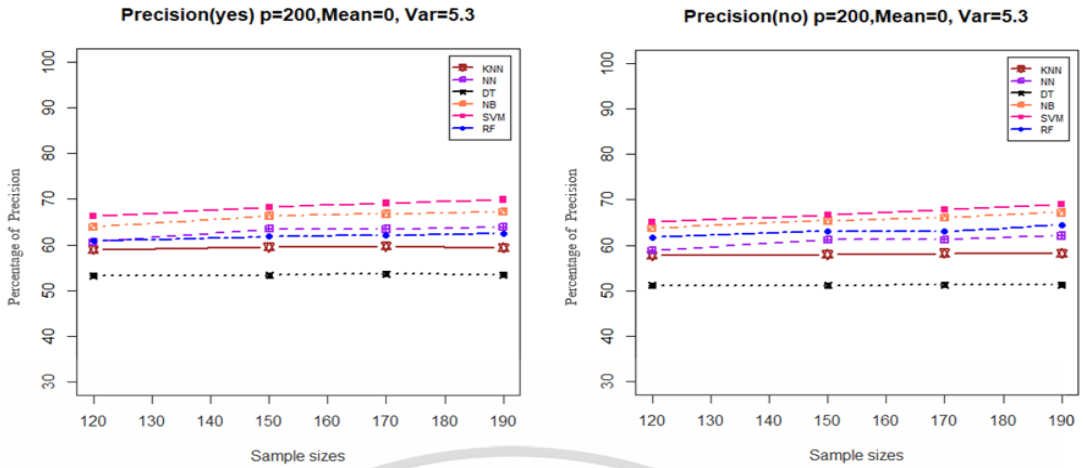
ตารางที่ 4.72 ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องของทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด n=190 p=200 มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

วิธีการจำแนก	Yes		No		ACC
	Pre	Re	Pre	Re	
KNN (K = 5)	59.356	60.672	58.188	56.153	58.368
ANN (H = 3)	63.861	63.106	62.044	62.691	62.917
DT	53.385	53.417	51.290	51.166	52.300
NB	67.184	69.338	67.120	64.105	66.761
SVM	**69.867**	**70.402**	**68.945**	**68.195**	**69.280**
RF	62.459	67.055	64.428	53.290	60.187

หมายเหตุ : **ตัวหนา** หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำ ค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกและค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้อง มีค่ามากที่สุด

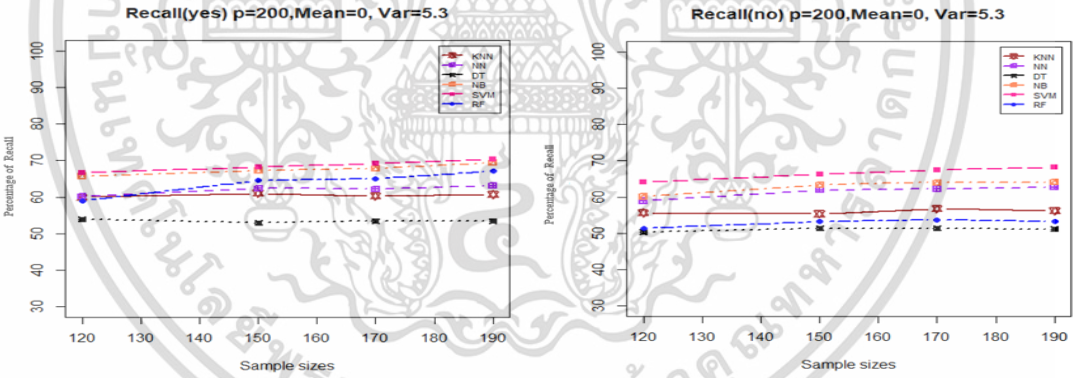
จากตารางที่ 4.72 พบว่าเมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม Yes พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 69.867 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.385 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม Yes สูงที่สุดคือร้อยละ 70.402 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 53.417 เมื่อพิจารณาค่า Pre และ Re ของกลุ่ม No พบว่า SVM มีค่า Pre ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.945 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.290 SVM มีค่า Re ของกลุ่ม No สูงที่สุดคือร้อยละ 68.195 และ DT มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 51.166 เมื่อใช้เกณฑ์ค่าความถูกต้องในการวัดประสิทธิภาพ SVM ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 69.280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.58 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความแม่นยำทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

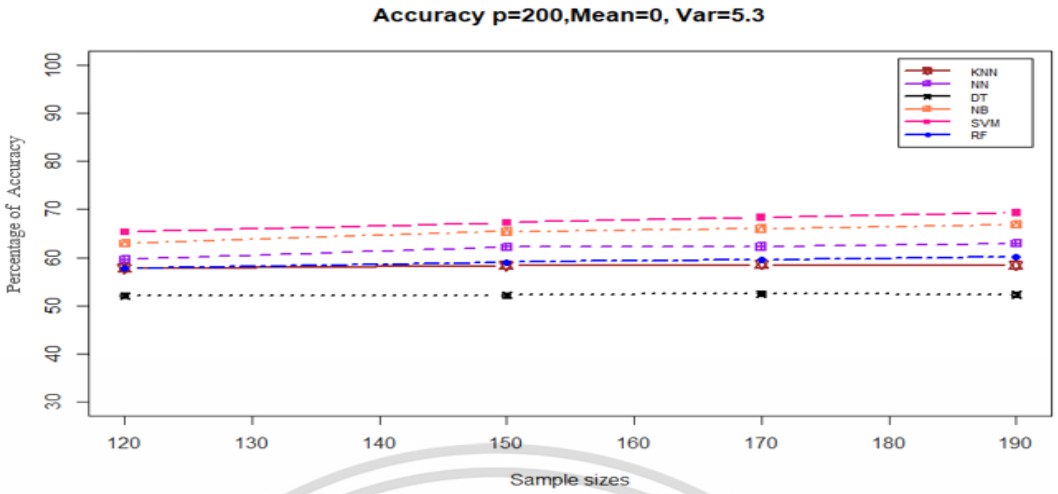
จากรูปที่ 4.58 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความแม่นยำน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความแม่นยำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความแม่นยำค่อนข้างคงที่



รูปที่ 4.59 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความระลึกทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.59 กลุ่ม Yes วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (KNN) มีค่าความระลึกค่อนข้างคงที่ กลุ่ม No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความระลึกน้อยที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าความระลึกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.60 กราฟค่าเฉลี่ยร้อยละค่าความถูกต้องทั้ง 6 วิธี โดยกำหนด p=200 ค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น 5.3

จากรูปที่ 4.60 ทั้ง 2 กลุ่ม Yes และ No วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (SVM) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องมากที่สุด และ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าเฉลี่ยร้อยละของค่าความถูกต้องน้อยที่สุด จะเห็นว่าเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นค่าถูกต้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (DT) มีค่าความถูกต้องค่อนข้างคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.73 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=30

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	
	20	25
ปรกติ		
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	ANN	ANN
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง		
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	ANN
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.73 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวน 1 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดและค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวน 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ค่าความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.74 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=30

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	
	20	25
ปรกติ		
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง		
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.74 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.75 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	30	40	50	55
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.75 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.76 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	30	40	50	55
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	KNN	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.76 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวน 1 KNN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 55 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวน 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.77 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	40	50	80	95
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.77 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.78 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	40	50	80	95
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.78 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.79 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	50	70	100	140
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.79 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.80 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	50	70	100	140
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.80 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.81 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	120	150	170	190
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.81 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.82 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	120	150	170	190
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.82 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.83 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=30

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	
	20	25
ปรกติ		
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	RF	RF
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง		
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	RF	RF
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.83พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.84 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=30

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง	
	20	25
ปรกติ		
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	ANN	ANN
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	ANN	ANN
เอกรูปต่อเนื่อง		
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	ANN	ANN
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	ANN	ANN

จากตารางที่ 4.84 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.85 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	30	40	50	55
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	RF	RF	RF	RF
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	NB	RF	RF	RF
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.85 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 NB เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 55 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.86 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=60

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	30	40	50	55
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	KNN	KNN	KNN	KNN
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	ANN	ANN	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.86พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 KNN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดเมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 30 40 50 55 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.87 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	40	50	80	95
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	RF	SVM	RF	RF
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	RF	SVM	RF	RF
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.87 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.88 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=100

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	40	50	80	95
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	ANN	ANN	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	ANN	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	ANN	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.88 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 40 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่าง 40 50 80 95 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.89 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	50	70	100	140
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	RF	RF	RF	RF
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	NB	NB	RF	RF
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.89 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 NB เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 140 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.90 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=150

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	50	70	100	140
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	ANN	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.90 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 70 100 140ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเทากับ 1 SVM เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 70 100 140 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.91 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม Yes ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	120	150	170	190
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	RF	RF	RF	RF
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	RF	RF	RF	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.91 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 16 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 RF เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 190 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.92 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุดของกลุ่ม No ของแต่ละการแจกแจง โดยกำหนด p=200

การแจกแจง	ขนาดตัวอย่าง			
	120	150	170	190
ปรกติ				
$\mu=1$, $\sigma^2=1$	SVM	SVM	SVM	SVM
$\mu=1$, $\sigma^2=16$	SVM	SVM	SVM	SVM
เอกรูปต่อเนื่อง				
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3	SVM	SVM	SVM	SVM
ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3	SVM	SVM	SVM	SVM

จากตารางที่ 4.92 พบว่าการแจกแจงปรกติเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด และการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องเมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 150 170 190 SVM เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความระลึกที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.93 วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความถูกต้องที่ดีที่สุด ของแต่ละการแจกแจง

จำนวนตัวแปรอิสระ (ขนาดตัวอย่าง)	การแจกแจง	
	ปรกติ $\mu=1$, $\sigma^2=1$ $\mu=1$, $\sigma^2=16$	เอกรูปต่อเนื่อง ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 1.3 ค่าเฉลี่ย = 0 ค่าความแปรปรวน = 5.3
P = 30 (n = 20,25)	SVM	SVM*
P = 60 (n = 30,40,50,55)	SVM	SVM
P = 100 (n = 40,50,80,95)	SVM	SVM
P = 150 (n = 50,70,100,140)	SVM	SVM
P = 200 (n = 120,150,170,190)	SVM	SVM

หมายเหตุ : * หมายถึง การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง P = 30 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความถูกต้องสูงที่สุด

จากตารางที่ 4.93 พบว่าทั้งการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องวิธี SVM ให้ค่าเฉลี่ยค่าความถูกต้องสูงที่สุด มีเพียงแค่การแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง P = 30 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ANN เป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยค่าความถูกต้องสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 อภิปรายผล

จากการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนก เมื่อข้อมูลมีขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนและการแจกแจงที่แตกต่างกันโดยใช้ทั้งหมด 6 วิธี คือ วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ โครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม ผลการวิจัยพบว่าในการแจกแจงปรกติทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1 พบว่าส่วนใหญ่ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน ให้ค่าความแม่นยำและค่าความถูกต้องดีที่สุด วิธีป่าสุ่มให้ค่าความระลึกดีที่สุด ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 16 พบว่าส่วนใหญ่ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน ให้ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าความถูกต้องดีที่สุดและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน พบว่าส่วนใหญ่ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน ให้ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าความถูกต้องดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงแก้วและคณะ (2560) โดยค้นคว้าและศึกษาการแทนค่าข้อมูลสูญหายจากข้อมูล 6 ชุด ชุดข้อมูลทดสอบมีดังนี้ ข้อมูลโรคตับในรัฐอานธรประเทศ ประเทศอินเดีย และข้อมูลการตรวจชิ้นเนื้อในผู้ป่วยมะเร็งเต้านม เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายต่ำ ข้อมูลการศึกษาระยะยาวของสารภูมิต้านทานโมโนโคลน และข้อมูลการตลาดของธนาคาร เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายปานกลาง ข้อมูลระดับสินเชื่อครอบครัวเดี่ยว และข้อมูลโรคหลอดเลือดหัวใจของผู้อยู่อาศัยในเมือง Framingham รัฐ Massachusetts เป็นข้อมูลที่มีค่าสูญหายสูง โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการแทนค่าข้อมูลสูญหายว่าวิธีใดมีประสิทธิภาพในการจำแนกดีที่สุด พบว่าข้อมูลโรคตับในรัฐอานธรประเทศ ประเทศอินเดีย วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาวิธีการจำแนกประเภททวิภาคของข้อมูลที่มีมิติขั้นสูงด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง ประกอบไปด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม ที่มีการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง เมื่อจำนวนตัวแปรอิสระ ขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกประเภทจากค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าความถูกต้องที่ดีที่สุด

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกประเภททั้ง 6 วิธี จากค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกและค่าความถูกต้อง สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. พิจารณาจากค่าความแม่นยำกลุ่ม Yes พบว่าในการแจกแจงปรกติในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุดแต่ที่ค่าเฉลี่ยเท่า 1 ความแปรปรวนเท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง 20 25 วิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าดีที่สุด ในการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด

2. พิจารณาจากค่าความแม่นยำกลุ่ม No พบว่าในการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด

3. พิจารณาจากค่าความระลึกกลุ่ม Yes พบว่าในการแจกแจงปรกติในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ส่วนใหญ่ วิธีป่าสุ่มให้ค่าดีที่สุด ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และความแปรปรวนเท่ากับ 16 ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด ในการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง พบว่าในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 ส่วนใหญ่วิธีป่าสุ่มให้ค่าดีที่สุด ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 5.3 ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พิจารณาจากค่าความระลึกกลุ่ม No พบว่าในการแจกแจงปรกติในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับและความแปรปรวนเท่ากับ ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด ในจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 30 ทุกค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน วิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าดีที่สุด ในจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 60 ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ ให้ค่าดีที่สุด ในการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง พบว่าในทุกขนาดตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ส่วนใหญ่วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด

5. พิจารณาจากค่าความถูกต้อง พบว่าในการแจกแจงปรกติและการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่องในทุกขนาดตัวอย่าง ทุกค่าเฉลี่ยและทุกความแปรปรวน วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนให้ค่าดีที่สุด มีเพียงการแจงแจงเอกรูปต่อเนื่องที่จำนวนตัวแปรอิสระเท่ากับ 30 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 ความแปรปรวนเท่ากับ 1.3 วิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าที่ดีที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่มีความประสงค์ที่จะนำไปใช้ในการวิจัย ควรทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยใช้โปรแกรมอื่นๆ นอกเหนือจากโปรแกรมอาร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ในการสร้างข้อมูลจากการแจกแจงควรเป็นการแจกแจงที่สมมาตร

3. ในการทำข้อมูลให้อยู่ในรูปมิติขั้นสูงจำนวนตัวแปรอิสระกับขนาดตัวอย่างไม่ควรจะมีค่าแตกต่างกันมาก

4. ควรมีการกำหนด ข้อมูลฝึกหัด (Train Data) กับ ข้อมูลทดสอบ (Test Data) ของข้อมูลตัวอย่างให้เหมาะสม เช่น ข้อมูลฝึกหัด 80% ข้อมูลทดสอบ 20% หรือ ข้อมูลฝึกหัด 90% ข้อมูลทดสอบ 10%

5. เป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจการเปรียบเทียบประสิทธิภาพนอกจากจะมีวิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีนและวิธีป่าสุ่ม ยังมีวิธีอื่นๆ เช่น การถดถอยโลจิสติก วิธีอะดาบูส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Araveeporn, A. 2021. The Higher-Order of Adaptive Lasso and Elastic Net Methods for Classification on High Dimensional Data. Mathematics. 9 : 1-14.

Ghaddar, B. and Naoum-Sawaya, J. 2018. High dimensional data classification and feature selection usingsupport vector machines. European Journal of Operational Research. 265 : 993 – 1004.

จักรกฤษณ์ หงส์เวียงจันทร์ , นิติมา ลักขณานุรักษ์ และไก้รุ่ง เฮงพระพรหม. 2562. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มข้อมูลโรคออทิสติกด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. 325. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11. นครปฐม.

ดวงแก้ว หุ่นทอง , ธีริศรา เงินวิลัย และสายชล สินสมบูรณ์ทอง. 2563. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแทนค่าข้อมูลสูญหายโดยวิธีการประมาณค่าการถดถอยวิธีการประมาณค่าทดแทนพหุและวิธีค่าคาดหมาสูงสุดสำหรับการจำแนกในการทำเหมืองข้อมูล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย. 5 : 575-588.

ดำรัส อ่อนเฉวียงและดวงพร ธรรมะ. 2564. ข้อมูลมหัตกับการพัฒนาศักยภาพกำลังคน. วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาศักยภาพกำลังคนเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. 2:29.

ธนวัฒน์ ประเสริฐศิลป์ และ พงศกร พานิช. 2563. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกกลุ่มการเป็นโรคตับและโรคเบาหวานกับตัวแบบการถดถอยโลจิสติก. วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นุชนาฎ ปิ่นเมือง และ จารี ทองคำ. 2560. การจำแนกความคิดเห็นของคนไทยเกี่ยวกับสื่อออนไลน์โดยใช้การทำเหมืองข้อความ. วิทยาศาสตรบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เบญจมาส รุ่งศรานนท์. 2562. การเปรียบเทียบการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์การถดถอยที่ปรับด้วยฟังก์ชั่นการลงโทษภายใต้ข้อมูลที่มีมิติขั้นสูง. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปพนน์ศรณ์ สิ่วสำแดงเดช. 2565. การจำแนกผู้ป่วยเบาหวานโดยใช้เทคนิคการโหวตรวม กรณีศึกษา : โรงพยาบาลศูนย์อุดรธานี. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริยานุช ประเสริฐสิริกุล , ศิริสรรพ เหล่าหะเกียรติ , เรืองศักดิ์ ตระกูลพุทธิรักษ์และศศิวิมล สุขพัฒน์. 2565. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการทำนายผลการเรียนของนิสิตที่ใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 6:80.

รุจิรา ธรรมสมบัติ. 2544. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยาลัยราชพฤกษ์

วิชญ์วิสิฐ เกสรสิทธิ์ , จิราวัลย์ จิตรถเวช และวิชิต หล่อจีระชุณห์กุล. 2562. การลดจำนวนกลุ่มในการจำแนกแบบหลายกลุ่มเป็นสองกลุ่มสำหรับการจำแนกการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลของผู้ป่วยโรคเบาหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 28 : 41-51.

สุเมธ จุฑาจันทร์ และ สมพร ปั่นโภชา. 2564. เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการอนุมัติสินเชื่อด้วย 3แบบจำลองของระเบียบวิธี Machine Learning โดยใช้โปรแกรมอาร์. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติครั้งที่ 16. กรุงเทพมหานคร.

สุรวัชร ศรีเปารยะ. 2559. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกกลุ่ม การเป็นโรคไตเรื้อรัง : กรณีศึกษาโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ในประเทศอินเดีย. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อกนิษฐ์ ทองจิตร , พูลพงศ์ สุขสว่างและจตุภัทร เมฆพายัพ. 2562. การพัฒนาวิธีจำแนกประเภทข้อมูลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบปรับเหมาะผสมผสานการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบกลุ่มอนุภาค สำหรับการจำแนกประเภทกลุ่มเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวาน. วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา. 2 : 86-87.

อนันตต์ชัย ชุติภาสเจริญและจรัญ แสนราช. 2561. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอลักอริทึมและการคัดเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมเพื่อการพยากรณ์โอกาสความสำเร็จในการโอนเงินข้ามประเทศของบุคคลทั่วไป. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่นสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 3 : 107.

อัครพล พูลสวัสดิ์ และ จรัญ แสนราช. 2562. การศึกษาเทคนิคพยากรณ์การได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนของนักเรียนโรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. 2 : 1-10.

อุไรวรรณ อินทร์แหยม , ปวีณา อวยพร, อุษามณี ทองประสงค์และคงเทพ บุญมี. 2563. การศึกษาวิธีการจำแนกประเภทอาการภาวะซึมเศร้าโดยเทคนิคการทาเหมืองข้อมูล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ. 16 : 94-95.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งโปรแกรม R Studio ที่ใช้ในงานวิจัย

วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 6 วิธี ประกอบด้วย วิธีการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน และวิธีป่าสุ่ม

ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงปรกติ

```
set.seed(99)

n=20

m=1000

sd1 = 1

library("MASS")

library(neuralnet)

library(rpart)

library(class)

library(e1071)

library(caTools)

library(randomForest)

acc1 = c(); acc2 = c(); acc3 = c()

acc4 = c();acc5 = c(); acc6 = c()

pre1 = c(); pre2 = c();pre3=c();pre4=c();pre5 = c(); pre6 = c()

rec1 = c(); rec2 = c();rec3 = c(); rec4 = c(); rec5 = c(); rec6 = c()

pre1n = c(); pre2n = c();pre3n=c();pre4n=c();pre5n = c(); pre6n = c()

rec1n = c(); rec2n = c();rec3n = c(); rec4n = c(); rec5n = c(); rec6n = c()

for (j in 1:m) {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
x1 = rnorm(n,0,sd1) ; x2 = rnorm(n,0,sd1) ;x3 = rnorm(n,0,sd1)

x4 = rnorm(n,0,sd1) ; x5 = rnorm(n,0,sd1) ;x6 = rnorm(n,0,sd1)

x7 = rnorm(n,0,sd1) ; x8 = rnorm(n,0,sd1) ;x9 = rnorm(n,0,sd1)

x10 = rnorm(n,0,sd1) ; x11 = rnorm(n,0,sd1) ;x12 = rnorm(n,0,sd1)

x13 = rnorm(n,0,sd1) ; x14 = rnorm(n,0,sd1) ;x15 = rnorm(n,0,sd1)

x16 = rnorm(n,0,sd1) ; x17 = rnorm(n,0,sd1) ;x18 = rnorm(n,0,sd1)

x19 = rnorm(n,0,sd1) ; x20 = rnorm(n,0,sd1) ;x21 = rnorm(n,0,sd1)

x22 = rnorm(n,0,sd1) ; x23 = rnorm(n,0,sd1) ;x24 = rnorm(n,0,sd1)

x25 = rnorm(n,0,sd1) ; x26 = rnorm(n,0,sd1) ;x27 = rnorm(n,0,sd1)

x28 = rnorm(n,0,sd1) ; x29 = rnorm(n,0,sd1) ;x30 = rnorm(n,0,sd1)

x31 = rnorm(n,0,sd1) ; x32 = rnorm(n,0,sd1) ;x33 = rnorm(n,0,sd1)

x34 = rnorm(n,0,sd1) ; x35 = rnorm(n,0,sd1) ;x36 = rnorm(n,0,sd1)

x37 = rnorm(n,0,sd1) ; x38 = rnorm(n,0,sd1) ;x39 = rnorm(n,0,sd1)

x40 = rnorm(n,0,sd1) ; x41 = rnorm(n,0,sd1) ;x42 = rnorm(n,0,sd1)

x43 = rnorm(n,0,sd1) ; x44 = rnorm(n,0,sd1) ;x45 = rnorm(n,0,sd1)

x46 = rnorm(n,0,sd1) ; x47 = rnorm(n,0,sd1) ;x48 = rnorm(n,0,sd1)

x49 = rnorm(n,0,sd1) ; x50 = rnorm(n,0,sd1) ;x51 = rnorm(n,0,sd1)

x52 = rnorm(n,0,sd1) ; x53 = rnorm(n,0,sd1) ;x54 = rnorm(n,0,sd1)

x55 = rnorm(n,0,sd1) ; x56 = rnorm(n,0,sd1) ;x57 = rnorm(n,0,sd1)

x58 = rnorm(n,0,sd1) ; x59 = rnorm(n,0,sd1) ;x60 = rnorm(n,0,sd1)

xm = data.frame(x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15,

                x16,x17,x18,x19,x20,x21,x22,x23,x24,x25,x26,x27,x28,x29,x30,

                x31,x32,x33,x34,x35,x36,x37,x38,x39,x40,x41,x42,x43,x44,x45,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
x46,x47,x48,x49,x50,x51,x52,x53,x54,x55,x56,x57,x58,x59,x60)

x = as.matrix(xm)

z = (1+(x[,1])+(x[,2])+(x[,3])+(x[,4])+(x[,5])+(x[,6])+(x[,7])+(x[,8])+(x[,9])+(x[,10])+(x[,11])
+(x[,12])+(x[,13])+(x[,14])+(x[,15])+(x[,16])+(x[,17])+(x[,18])+(x[,19])+(x[,20])+(x[,21])
+(x[,22])+(x[,23])+(x[,24])+(x[,25])+(x[,26])+(x[,27])+(x[,28])+(x[,29])+(x[,30])+(x[,31])
+(x[,32])+(x[,33])+(x[,34])+(x[,35])+(x[,36])+(x[,37])+(x[,38])+(x[,39])+(x[,40])+(x[,41])
+(x[,42])+(x[,43])+(x[,44])+(x[,45])+(x[,46])+(x[,47])+(x[,48])+(x[,49])+(x[,50])+(x[,51])
+(x[,52])+(x[,53])+(x[,54])+(x[,55])+(x[,56])+(x[,57])+(x[,58])+(x[,59])+(x[,60]))

pr = 1/(1+exp(-z))

y <- ifelse(pr>0.5,1,0)

data = data.frame(y,x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15,
                  x16,x17,x18,x19,x20,x21,x22,x23,x24,x25,x26,x27,x28,x29,x30,
                  x31,x32,x33,x34,x35,x36,x37,x38,x39,x40,x41,x42,x43,x44,x45,
                  x46,x47,x48,x49,x50,x51,x52,x53,x54,x55,x56,x57,x58,x59,x60)

a = round(0.7*n)

train_data = sample(1:nrow(data), a)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ

```
train_x = xm[train_data,]

test_x  = xm[-train_data,]

train_y = y[train_data]

test_y = y[-train_data]

knn.pred = knn(train_x,test_x, train_y, k=2)

table(knn.pred, test_y)

a1 = as.matrix(table(knn.pred, test_y))

diag = diag(a1)

rowsums = rowSums(a1)

colsums = colSums(a1)

acc = sum(diag)/sum(a1)

acc1[j] = mean(knn.pred==test_y)

pre1[j]= diag[2]/rowsums[2]

rec1[j]= diag[2]/colsums[2]

pre1n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec1n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีโครงข่ายประสามเทียม

```
t_x1 = train_x$x1 ;t_x2 = train_x$x2 ;t_x3 = train_x$x3 ;t_x4 = train_x$x4

t_x5 = train_x$x5 ;t_x6 = train_x$x6 ;t_x7 = train_x$x7 ;t_x8 = train_x$x8

t_x9 = train_x$x9 ;t_x10 = train_x$x10 ;t_x11 = train_x$x11 ;t_x12 = train_x$x12

t_x13 = train_x$x13 ;t_x14 = train_x$x14 ;t_x15 = train_x$x15 ;t_x16 = train_x$x16

t_x17 = train_x$x17 ;t_x18 = train_x$x18 ;t_x19 = train_x$x19 ;t_x20 = train_x$x20

t_x21 = train_x$x21 ;t_x22 = train_x$x22 ;t_x23 = train_x$x23 ;t_x24 = train_x$x24

t_x25 = train_x$x25 ;t_x26 = train_x$x26 ;t_x27 = train_x$x27 ;t_x28 = train_x$x28

t_x29 = train_x$x29 ;t_x30 = train_x$x30 ;t_x31 = train_x$x31 ;t_x32 = train_x$x32

t_x33 = train_x$x33 ;t_x34 = train_x$x34 ;t_x35 = train_x$x35 ;t_x36 = train_x$x36

t_x37 = train_x$x37 ;t_x38 = train_x$x38 ;t_x39 = train_x$x39 ;t_x40 = train_x$x40

t_x41 = train_x$x41 ;t_x42 = train_x$x42 ;t_x43 = train_x$x43 ;t_x44 = train_x$x44

t_x45 = train_x$x45 ;t_x46 = train_x$x46 ;t_x47 = train_x$x47 ;t_x48 = train_x$x48

t_x49 = train_x$x49 ;t_x50 = train_x$x50 ;t_x51 = train_x$x51 ;t_x52 = train_x$x52

t_x53 = train_x$x53 ;t_x54 = train_x$x54 ;t_x55 = train_x$x55 ;t_x56 = train_x$x56

t_x57 = train_x$x57 ;t_x58 = train_x$x58 ;t_x59 = train_x$x59 ;t_x60 = train_x$x60

data3 = data.frame(train_y,t_x1,t_x2,t_x3,t_x4,t_x5,t_x6,t_x7,t_x8,t_x9,t_x10,t_x11
,t_x12,t_x13,t_x14,t_x15,t_x16,t_x17,t_x18,t_x19,t_x20,t_x21,t_x22,t_x23,t_x24,t_x25
,t_x26,t_x27,t_x28,t_x29,t_x30,t_x31,t_x32,t_x33,t_x34,t_x35,t_x36,t_x37,t_x38,t_x39
,t_x40,t_x41,t_x42,t_x43,t_x44,t_x45,t_x46,t_x47,t_x48,t_x49,t_x50,t_x51,t_x52,t_x53
,t_x54,t_x55,t_x56,t_x57,t_x58,t_x59,t_x60)

fit = neuralnet(train_y ~ t_x1+t_x2+t_x3+t_x4+t_x5+t_x6+t_x7+t_x8+t_x9+t_x10
+t_x11+t_x12+t_x13+t_x14+t_x15+t_x16+t_x17+t_x18+t_x19+t_x20+t_x21+t_x22
+t_x23+t_x24+t_x25+t_x26+t_x27+t_x28+t_x29+t_x30+t_x31+t_x32+t_x33+t_x34
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
+t_x35+t_x36+t_x37+t_x38+t_x39+t_x40+t_x41+t_x42+t_x43+t_x44+t_x45+t_x46
+t_x47+t_x48+t_x49+t_x50+t_x51+t_x52+t_x53+t_x54+t_x55+t_x56+t_x57+t_x58
+t_x59+t_x60

, data = data3, hidden = 3, act.fct = "logistic",linear.output = FALSE)

output = compute(fit, test_x)

prob <- output$net.result

pred1 <- ifelse(prob>0.5, 1, 0)

table(pred1,test_y )

a2 = as.matrix(table(pred1,test_y))

diag = diag(a2)

rowsums = rowSums(a2)

colsums = colSums(a2)

acc = sum(diag)/sum(a2)

acc2[j] = mean(pred1==test_y)

pre2[j]= diag[2]/rowsums[2]

rec2[j]= diag[2]/colsums[2]

pre2n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec2n[j]= diag[1]/colsums[1]

y <- as.factor(data$y)

train_X_Y <- data[train_data, ]

test_X_Y <- data[-train_data, ]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีต้นไม้ตัดสินใจ

```
treemodel <- rpart(y ~ ., data = train_X_Y, method = "class")

pred2 <- predict(treemodel, newdata = test_X_Y, type = "class")

table(pred2, test_y)

a3 = as.matrix(table(pred2, test_y))

diag3 = diag(a3)

rowsums3 = rowSums(a3)

colsums3 = colSums(a3)

acc3[j] = mean(pred2 == test_y)

pre3[j]= diag3[2]/rowsums3[2]

rec3[j]   = diag3[2]/colsums3[2]

pre3n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec3n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนาอีฟเบย์

```
naivebayes1 <- naiveBayes(y~., data = train_X_Y,method = "class")

pred3 <- predict(naivebayes1, newdata = test_X_Y,type = "class")

table(pred3, test_y)

a4 = as.matrix(table(pred3, test_y))

diag4 = diag(a4)

rowsums4 = rowSums(a4)

colsums4 = colSums(a4)

acc4[j] = mean(pred3== test_y)

pre4[j]= diag4[2]/rowsums4[2]

rec4[j]  = diag4[2]/colsums4[2]

pre4n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec4n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน

```
support  = svm(y~.,data = train_X_Y,type = 'C-classification',kernel = 'linear')

pred4 = predict(support, newdata = test_X_Y,type = "class")

table(pred4, test_y)

a5 = as.matrix(table(pred4, test_y))

diag5 = diag(a5)

rowsums5 = rowSums(a5)

colsums5 = colSums(a5)

acc5[j] = mean(pred4== test_y)

pre5[j]= diag5[2]/rowsums5[2]

rec5[j]  = diag5[2]/colsums5[2]

pre5n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec5n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีป่าสุ่ม

```
train_X_Y$y <- as.factor(train_X_Y$y)

test_X_Y$y <- as.factor(test_X_Y$y)

RFM = randomForest(y~.,data = train_X_Y,type = 'C-classification')

pred5 = predict(RFM,test_X_Y)

table(pred5, test_y)

a6 = as.matrix(table(pred5, test_y))

diag6 = diag(a6)

rowsums6 = rowSums(a6)

colsums6 = colSums(a6)

acc6[j] = mean(test_y== pred5)

pre6[j]= diag6[2]/rowsums6[2]

rec6[j]  = diag6[2]/colsums6[2]

pre6n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec6n[j]= diag[1]/colsums[1]

cat(c("loop :",j),fill=T)

}

mean_acc1 = mean(acc1)

mean_acc2 = mean(acc2)

mean_acc3 = mean(acc3)

mean_acc4 = mean(acc4)

mean_acc5 = mean(acc5)

mean_acc6 = mean(acc6)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mean_pre1 = mean(pre1)

mean_pre2 = mean(pre2)

mean_pre3 = mean(pre3)

mean_pre4 = mean(pre4)

mean_pre5 = mean(pre5)

mean_pre6 = mean(pre6)

mean_pre1n = mean(pre1n)

mean_pre2n = mean(pre2n)

mean_pre3n = mean(pre3n)

mean_pre4n = mean(pre4n)

mean_pre5n = mean(pre5n)

mean_pre6n = mean(pre6n)

mean_rec1 = mean(rec1)

mean_rec2 = mean(rec2)

mean_rec3 = mean(rec3)

mean_rec4 = mean(rec4)

mean_rec5 = mean(rec5)

mean_rec6 = mean(rec6)

mean_rec1n = mean(rec1n)

mean_rec2n = mean(rec2n)

mean_rec3n = mean(rec3n)

mean_rec4n = mean(rec4n)

mean_rec5n = mean(rec5n)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mean_rec6n = mean(rec6n)

cat("KNN:accuracy=",mean_acc1,"KNN:precision=",mean_pre1,"KNN:recall=",mean_rec1
,"\n",

"Neural:accuracy=",mean_acc2,"Neural:precision=",mean_pre2,"Neural:recall=",mean_r
ec2,"\n",
"Decision:accuracy=",mean_acc3,"Decision:precision=",mean_pre3,"Decision:recall=",m
ean_rec3,"\n",

"Naive:accuracy=",mean_acc4,"Naive:precision=",mean_pre4,"Naive:recall=",mean_rec4
,"\n",

"Support:accuracy=",mean_acc5,"Support:precision=",mean_pre5,"Support:recall=",me
an_rec5,"\n",

"Random:accuracy=",mean_acc6,"Random:precision=",mean_pre6,"Random:recall=",m
ean_rec6,"\n")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่สร้างจากการแจกแจงเอกรูปต่อเนื่อง

```
set.seed(99)
n=20
m=1000
library("MASS")
library(neuralnet)
library(rpart)
library(class)
library(e1071)
library(caTools)
library(randomForest)
acc1 = c(); acc2 = c(); acc3 = c()
acc4 = c();acc5 = c(); acc6 = c()
pre1 = c(); pre2 = c();pre3=c();pre4=c();pre5 = c(); pre6 = c()
rec1 = c(); rec2 = c();rec3 = c(); rec4 = c(); rec5 = c(); rec6 = c()
pre1n = c(); pre2n = c();pre3n=c();pre4n=c();pre5n = c(); pre6n = c()
rec1n = c(); rec2n = c();rec3n = c(); rec4n = c(); rec5n = c(); rec6n = c()
for (j in 1:m) {
  x1 = runif(n, -2,2) ; x2 = runif(n, -2,2) ; x3 = runif(n, -2,2)
  x4 = runif(n, -2,2) ; x5 = runif(n, -2,2) ; x6 = runif(n, -2,2)
  x7 = runif(n, -2,2) ; x8 = runif(n, -2,2) ; x9 = runif(n, -2,2)
  x10 = runif(n, -2,2) ; x11 = runif(n, -2,2) ; x12 = runif(n, -2,2)
  x13 = runif(n, -2,2) ; x14 = runif(n, -2,2) ; x15 = runif(n, -2,2)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  x16 = runif(n, -2,2) ; x17 = runif(n, -2,2) ; x18 = runif(n, -2,2)
  x19 = runif(n, -2,2) ; x20 = runif(n, -2,2) ; x21 = runif(n, -2,2)
  x22 = runif(n, -2,2) ; x23 = runif(n, -2,2) ; x24 = runif(n, -2,2)
  x25 = runif(n, -2,2) ; x26 = runif(n, -2,2) ; x27 = runif(n, -2,2)
  x28 = runif(n, -2,2) ; x29 = runif(n, -2,2) ; x30 = runif(n, -2,2)
  x31 = runif(n, -2,2) ; x32 = runif(n, -2,2) ; x33 = runif(n, -2,2)
  x34 = runif(n, -2,2) ; x35 = runif(n, -2,2) ; x36 = runif(n, -2,2)
  x37 = runif(n, -2,2) ; x38 = runif(n, -2,2) ; x39 = runif(n, -2,2)
  x40 = runif(n, -2,2) ; x41 = runif(n, -2,2) ; x42 = runif(n, -2,2)
  x43 = runif(n, -2,2) ; x44 = runif(n, -2,2) ; x45 = runif(n, -2,2)
  x46 = runif(n, -2,2) ; x47 = runif(n, -2,2) ; x48 = runif(n, -2,2)
  x49 = runif(n, -2,2) ; x50 = runif(n, -2,2) ; x51 = runif(n, -2,2)
  x52 = runif(n, -2,2) ; x53 = runif(n, -2,2) ; x54 = runif(n, -2,2)
  x55 = runif(n, -2,2) ; x56 = runif(n, -2,2) ; x57 = runif(n, -2,2)
  x58 = runif(n, -2,2) ; x59 = runif(n, -2,2) ; x60 = runif(n, -2,2)
xm = data.frame(x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15,
                x16,x17,x18,x19,x20,x21,x22,x23,x24,x25,x26,x27,x28,x29,x30,
                x31,x32,x33,x34,x35,x36,x37,x38,x39,x40,x41,x42,x43,x44,x45,
                x46,x47,x48,x49,x50,x51,x52,x53,x54,x55,x56,x57,x58,x59,x60)
x = as.matrix(xm)
z = (1+(x[,1])+(x[,2])+(x[,3])+(x[,4])+(x[,5])+(x[,6])+(x[,7])+(x[,8])+(x[,9])+(x[,10])
+(x[,11])+(x[,12])+(x[,13])+(x[,14])+(x[,15])+(x[,16])+(x[,17])+(x[,18])+(x[,19])
  +(x[,20])+(x[,21])+(x[,22])+(x[,23])+(x[,24])+(x[,25])+(x[,26])+(x[,27])+(x[,28])
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
+(x[,29])+(x[,30])+(x[,31])+(x[,32])+(x[,33])+(x[,34])+(x[,35])+(x[,36])+(x[,37])
+(x[,38])+(x[,39])+(x[,40])+(x[,41])+(x[,42])+(x[,43])+(x[,44])+(x[,45])+(x[,46])
+(x[,47])+(x[,48])+(x[,49])+(x[,50])+(x[,51])+(x[,52])+(x[,53])+(x[,54])+(x[,55])
+(x[,56])+(x[,57])+(x[,58])+(x[,59])+(x[,60]))

  pr = 1/(1+exp(-z))

  y <- ifelse(pr>0.5,1,0)

  data = data.frame(y,x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12,x13,x14,x15,
                    x16,x17,x18,x19,x20,x21,x22,x23,x24,x25,x26,x27,x28,x29,x30,
                    x31,x32,x33,x34,x35,x36,x37,x38,x39,x40,x41,x42,x43,x44,x45,
                    x46,x47,x48,x49,x50,x51,x52,x53,x54,x55,x56,x57,x58,x59,x60)
  a = round(0.7*n)
  train_data = sample(1:nrow(data), a)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ

```
train_x = xm[train_data,]

test_x  = xm[-train_data,]

train_y = y[train_data]

test_y = y[-train_data]

knn.pred = knn(train_x,test_x, train_y, k=2)

table(knn.pred, test_y)

a1 = as.matrix(table(knn.pred, test_y))

diag = diag(a1)

rowsums = rowSums(a1)

colsums = colSums(a1)

#acc = sum(diag)/sum(a1)

acc1[j] = mean(knn.pred==test_y)

pre1[j]= diag[2]/rowsums[2]

rec1[j]= diag[2]/colsums[2]

pre1n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec1n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีโครงข่ายประสาทเทียม

```
t_x1 = train_x$x1 ;t_x2 = train_x$x2 ;t_x3 = train_x$x3 ;t_x4 = train_x$x4

t_x5 = train_x$x5 ;t_x6 = train_x$x6 ;t_x7 = train_x$x7 ;t_x8 = train_x$x8

t_x9 = train_x$x9 ;t_x10 = train_x$x10 ;t_x11 = train_x$x11 ;t_x12 = train_x$x12

t_x13 = train_x$x13 ;t_x14 = train_x$x14 ;t_x15 = train_x$x15 ;t_x16 = train_x$x16

t_x17 = train_x$x17 ;t_x18 = train_x$x18 ;t_x19 = train_x$x19 ;t_x20 = train_x$x20

t_x21 = train_x$x21 ;t_x22 = train_x$x22 ;t_x23 = train_x$x23 ;t_x24 = train_x$x24

t_x25 = train_x$x25 ;t_x26 = train_x$x26 ;t_x27 = train_x$x27 ;t_x28 = train_x$x28

t_x29 = train_x$x29 ;t_x30 = train_x$x30 ;t_x31 = train_x$x31 ;t_x32 = train_x$x32

t_x33 = train_x$x33 ;t_x34 = train_x$x34 ;t_x35 = train_x$x35 ;t_x36 = train_x$x36

t_x37 = train_x$x37 ;t_x38 = train_x$x38 ;t_x39 = train_x$x39 ;t_x40 = train_x$x40

t_x41 = train_x$x41 ;t_x42 = train_x$x42 ;t_x43 = train_x$x43 ;t_x44 = train_x$x44

t_x45 = train_x$x45 ;t_x46 = train_x$x46 ;t_x47 = train_x$x47 ;t_x48 = train_x$x48

t_x49 = train_x$x49 ;t_x50 = train_x$x50 ;t_x51 = train_x$x51 ;t_x52 = train_x$x52

t_x53 = train_x$x53 ;t_x54 = train_x$x54 ;t_x55 = train_x$x55 ;t_x56 = train_x$x56

t_x57 = train_x$x57 ;t_x58 = train_x$x58 ;t_x59 = train_x$x59 ;t_x60 = train_x$x60

data3 =  data.frame(train_y,t_x1,t_x2,t_x3,t_x4,t_x5,t_x6,t_x7,t_x8,t_x9,t_x10
,t_x11,t_x12,t_x13,t_x14,t_x15,t_x16,t_x17,t_x18,t_x19,t_x20,t_x21,t_x22,t_x23
,t_x24,t_x25,t_x26,t_x27,t_x28,t_x29,t_x30,t_x31,t_x32,t_x33,t_x34,t_x35,t_x36
,t_x37,t_x38,t_x39,t_x40,t_x41,t_x42,t_x43,t_x44,t_x45,t_x46,t_x47,t_x48,t_x49
,t_x50,t_x51,t_x52,t_x53,t_x54,t_x55,t_x56,t_x57,t_x58,t_x59,t_x60)

fit = neuralnet(train_y t_x1+t_x2+t_x3+t_x4+t_x5+t_x6+t_x7+t_x8+t_x9+t_x10+t_x11
+t_x12+t_x13+t_x14+t_x15+t_x16+t_x17+t_x18+t_x19+t_x20+t_x21+t_x22+t_x23
+t_x24+t_x25+t_x26+t_x27+t_x28+t_x29+t_x30+t_x31+t_x32+t_x33+t_x34+t_x35
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
+t_x36+t_x37+t_x38+t_x39+t_x40+t_x41+t_x42+t_x43+t_x44+t_x45+t_x46+t_x47
+t_x48+t_x49+t_x50+t_x51+t_x52+t_x53+t_x54+t_x55+t_x56+t_x57+t_x58+t_x59
+t_x60

, data = data3, hidden = 3, act.fct = "logistic",linear.output = FALSE)

  output = compute(fit, test_x)

  prob <- output$net.result

  pred1 <- ifelse(prob>0.5, 1, 0)

  table(pred1,test_y )

  a2 = as.matrix(table(pred1,test_y))

  diag = diag(a2)

  rowsums = rowSums(a2)

  colsums = colSums(a2)

  #acc = sum(diag)/sum(a2)

  acc2[j] = mean(pred1==test_y)

  pre2[j]= diag[2]/rowsums[2]

  rec2[j]= diag[2]/colsums[2]

  pre2n[j]= diag[1]/rowsums[1]

  rec2n[j]= diag[1]/colsums[1]

  y <- as.factor(data$y)

  train_X_Y <- data[train_data, ]

  test_X_Y <- data[-train_data, ]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีต้นไม้ตัดสินใจ

```
treemodel <- rpart(y ~ ., data = train_X_Y, method = "class")

pred2 <- predict(treemodel, newdata = test_X_Y, type = "class")

table(pred2, test_y)

a3 = as.matrix(table(pred2, test_y))

diag3 = diag(a3)

rowsums3 = rowSums(a3)

colsums3 = colSums(a3)

acc3[j] = mean(pred2 == test_y)

pre3[j]= diag3[2]/rowsums3[2]

rec3[j]   = diag3[2]/colsums3[2]

pre3n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec3n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนาอีฟเบย์

```
naivebayes1 <- naiveBayes(y~., data = train_X_Y,method = "class")

pred3 <- predict(naivebayes1, newdata = test_X_Y,type = "class")

table(pred3, test_y)

a4 = as.matrix(table(pred3, test_y))

diag4 = diag(a4)

rowsums4 = rowSums(a4)

colsums4 = colSums(a4)

acc4[j] = mean(pred3== test_y)

pre4[j]= diag4[2]/rowsums4[2]

rec4[j]  = diag4[2]/colsums4[2]

pre4n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec4n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน

```
support  = svm(y~.,data = train_X_Y,type = 'C-classification',kernel = 'linear')

pred4 = predict(support, newdata = test_X_Y,type = "class")

table(pred4, test_y)

a5 = as.matrix(table(pred4, test_y))

diag5 = diag(a5)

rowsums5 = rowSums(a5)

colsums5 = colSums(a5)

acc5[j] = mean(pred4== test_y)

pre5[j]= diag5[2]/rowsums5[2]

rec5[j]  = diag5[2]/colsums5[2]

pre5n[j]= diag[1]/rowsums[1]

rec5n[j]= diag[1]/colsums[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีป่าสุ่ม

```
  train_X_Y$y <- as.factor(train_X_Y$y)
  test_X_Y$y <- as.factor(test_X_Y$y)
  RFM = randomForest(y~.,data = train_X_Y,type = 'C-classification')
  pred5 = predict(RFM,test_X_Y)
  table(pred5, test_y)
  a6 = as.matrix(table(pred5, test_y))
  diag6 = diag(a6)
  rowsums6 = rowSums(a6)
  colsums6 = colSums(a6)
  acc6[j] = mean(test_y== pred5)
  pre6[j]= diag6[2]/rowsums6[2]
  rec6[j]  = diag6[2]/colsums6[2]
  pre6n[j]= diag[1]/rowsums[1]
  rec6n[j]= diag[1]/colsums[1]
  cat(c("loop :",j),fill=T)
}
mean_acc1 = mean(acc1)
mean_acc2 = mean(acc2)
mean_acc3 = mean(acc3)
mean_acc4 = mean(acc4)
mean_acc5 = mean(acc5)
mean_acc6 = mean(acc6)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mean_pre1 = mean(pre1)

mean_pre2 = mean(pre2)

mean_pre3 = mean(pre3)

mean_pre4 = mean(pre4)

mean_pre5 = mean(pre5)

mean_pre6 = mean(pre6)

mean_pre1n = mean(pre1n)

mean_pre2n = mean(pre2n)

mean_pre3n = mean(pre3n)

mean_pre4n = mean(pre4n)

mean_pre5n = mean(pre5n)

mean_pre6n = mean(pre6n)

mean_rec1 = mean(rec1)

mean_rec2 = mean(rec2)

mean_rec3 = mean(rec3)

mean_rec4 = mean(rec4)

mean_rec5 = mean(rec5)

mean_rec6 = mean(rec6)

mean_rec1n = mean(rec1n)

mean_rec2n = mean(rec2n)

mean_rec3n = mean(rec3n)

mean_rec4n = mean(rec4n)

mean_rec5n = mean(rec5n)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mean_rec6n = mean(rec6n)

cat("KNN:accuracy=",mean_acc1,"KNN:precision=",mean_pre1,"KNN:recall=",mean_rec1
,"\n","

Neural:accuracy=",mean_acc2,"Neural:precision=",mean_pre2,"Neural:recall=",mean_re
c2,"\n","

Decision:accuracy=",mean_acc3,"Decision:precision=",mean_pre3,"Decision:recall=",me
an_rec3,"\n","

Naive:accuracy=",mean_acc4,"Naive:precision=",mean_pre4,"Naive:recall=",mean_rec4,
"\n",

"Support:accuracy=",mean_acc5,"Support:precision=",mean_pre5,"Support:recall=",me
an_rec5,"\n",

"Random:accuracy=",mean_acc6,"Random:precision=",mean_pre6,"Random:recall=",m
ean_rec6,"\n")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มปัญหาพิเศษ

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

ข้าพเจ้า นายพัทนมงคล เหมวัตร รหัสนักศึกษา 62050804
นายยศภัทร ชมภูพื้น รหัสนักศึกษา 62050814
นายวีระชัย ครุนาสูง รหัสนักศึกษา 62050835

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สถิติประยุกต์ ภาควิชา สถิติ
ขอรับรองว่าปัญหาพิเศษ เรื่อง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลทวิภาคจากข้อมูลที่มีมิติขั้นสูง
ด้วยการเรียนรู้ด้วยเครื่อง

COMPARISON OF BINARY CLASSIFICATION PERFORMANCE FROM HIGH DIMENSIONAL DATA WITH MACHINE LEARNING METHODS

ปีการศึกษา 2565
เป็นผลงานวิจัยที่มิได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้วและได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์แล้ว
โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 3.39%

ลงชื่อ..... ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(นายพัทนมงคล เหมวัตร) (นายยศภัทร ชมภพื้น) (นายวีระชัย ครุนาสูง)
นักศึกษา นักศึกษา นักศึกษา

ข้าพเจ้า ร.ศ.ดร.อัชฌา อระวีพร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ได้ตรวจสอบปัญหาพิเศษ ของนักศึกษาข้างต้นแล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....

(ร.ศ.ดร.อัชฌา อระวีพร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้