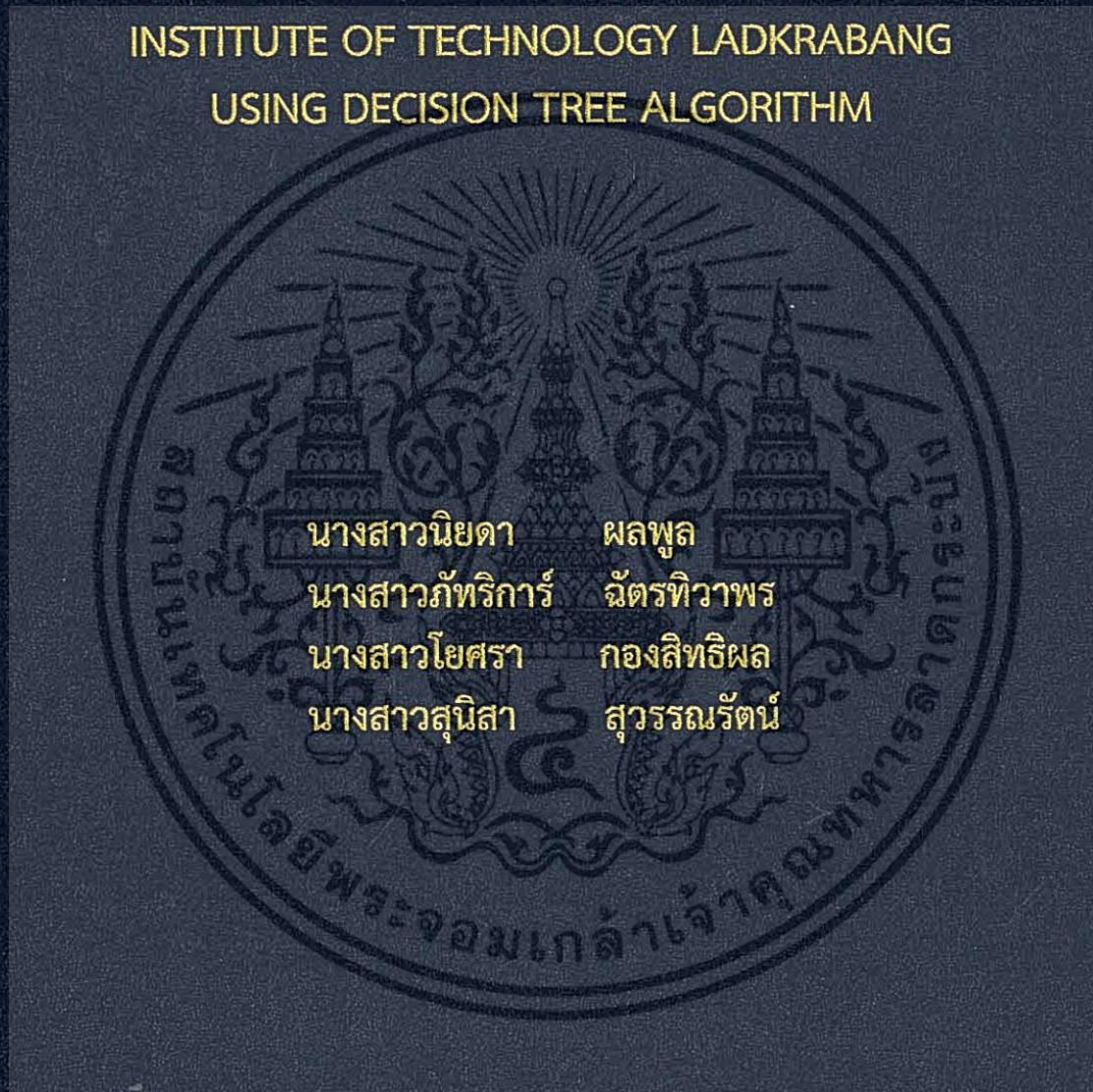


ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

FACTORS AFFECTING PROBATION OF FIRST YEAR STUDENTS,
FACULTY OF SCIENCE, KING MONGKUT'S
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
USING DECISION TREE ALGORITHM



นางสาวนิยดา	ผลพูล
นางสาวภัทริการ์	ฉัตรทิวาพร
นางสาวโยศรา	กองสิทธิ์ผล
นางสาวสุนิสา	สุวรรณรัตน์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

FACTORS AFFECTING PROBATION OF FIRST YEAR STUDENTS,
FACULTY OF SCIENCE, KING MONGKUT'S
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
USING DECISION TREE ALGORITHM



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACTORS AFFECTING PROBATION OF FIRST YEAR
STUDENTS, FACULTY OF SCIENCE, KING MONGKUT'S
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
USING DECISION TREE ALGORITHM



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIRMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)
DEPARTMENT OF STATISTICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


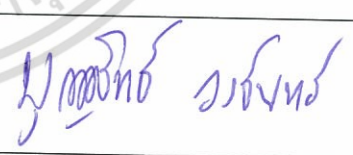

หัวข้อปัญหาพิเศษ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ
Factors Affecting Probation of First Year Students, Faculty of
Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Using
Decision Tree Algorithm

ชื่อนักศึกษา

นางสาวนียดา	ผลพูล	56051333
นางสาวภัทริการ์	ฉัตรทิวาพร	56051367
นางสาวโยศรา	กองสิทธิ์ผล	56051370
นางสาวสุนิสา	สุวรรณรัตน์	56051407

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2559
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พรชัย หลายพสุ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถิติประยุกต์)
ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์ ดร.วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์ ประธานกรรมการ	
ดร.บุญญสิทธิ์ วรรณทร์ กรรมการ	
อาจารย์พรชัย หลายพสุ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

ชื่อนักศึกษา	นางสาวนิยดา	ผลพูล	56051333
	นางสาวภัทริการ์	ฉัตรทิวาพร	56051367
	นางสาวโยศรา	กองสิทธิผล	56051370
	นางสาวสุนิสา	สุวรรณรัตน์	56051407

ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พรชัย หลายพสุ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกประเภท โดยใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกของอัลกอริทึม ได้แก่ Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree โดยข้อมูลได้ถูกเก็บรวบรวมจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1,070 คน ผลที่ได้คือ ปัจจัยด้านนักศึกษาจะส่งผลต่อการภาคทัณฑ์มากที่สุด และผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจำแนกที่ดีที่สุดของวิธีต้นไม้ตัดสินใจในการทำวิจัยครั้งนี้ พบว่าอัลกอริทึม Decision Stump, J48, LMT, Random Forest และ REP Tree มีประสิทธิภาพมากที่สุด และเนื่องจากอัลกอริทึมที่ให้ผลการทำนายที่ดีที่สุดคือ REP Tree ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดแล้ว จึงทำให้สรุปได้ว่า อัลกอริทึม REP Tree เป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

คำสำคัญ: แผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ , การภาคทัณฑ์ , การทำเหมืองข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Factors Affecting Probation of First Year Students, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Using Decision Tree Algorithm		
Students	Miss Niyada	Phonpull	56051333
	Miss Pattarika	Chuttiwaporn	56051367
	Miss Yosara	Kongsitthiphol	56051370
	Miss Sunisa	Suwannarat	56051407
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)		
Department	Statistics		
Faculty	Science		
Academic Year	2016		
Advisor	Pornchai Laipasu		

ABSTRACT

This research aims to investigate of Factors Affecting Probation of First Year Students, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Using Decision Tree Algorithm and compare the efficiency of categorization using Decision Tree comparing the efficiency of algorithms which are Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, Random Tree, and REP Tree. Data were collected from first year students, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Academic Year 2016 with the total number of 1,070. The result found that the factor that affected the probation most was the student factor, and the comparison for the efficiencies of algorithms by Decision Tree found the Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, and REP Tree had highest efficiency, and the one which yielded best prediction was REP Tree with lowest value of Mean Squared Error (MSE). In conclusion, REP Tree algorithm is the most efficient algorithm.

Keywords: Decision Tree , Probation , Data Mining

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากความกรุณาและความร่วมมือของทุกๆ ท่าน ขอขอบพระคุณ อาจารย์พรชัย หลายพล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่คอยให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือแนะนำที่ดีในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบพระคุณ อาจารย์กรรมการปัญหาพิเศษ คือ ดร.บุญญสิทธิ์ วรรณจันทร์ และ รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์ ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ร่วมตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณ คณาจารย์ภาควิชาสถิติทุกท่านที่ให้ความรู้ ทั้งชั้นพื้นฐานและขั้นสูง และให้คอยคำปรึกษาแนะนำ อีกทั้งเจ้าหน้าที่ของภาควิชาสถิติที่ให้ความช่วยเหลือและดำเนินการให้แก่ผู้จัดทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณ บิดามารดา ที่ให้ได้รับการศึกษา เป็นแรงผลักดันและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงเพื่อนๆ และบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงทุกท่าน ผู้จัดทำขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นิตยา	ผลพูล
ภัทริการ์	ฉัตรทิภาพร
โยศรา	กองสิทธิผล
สุนิสา	สุวรรณรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 ตัวแปรและนิยาม.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 การถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน.....	8
2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน.....	9
2.2.1 ปัจจัยด้านอาจารย์.....	9
2.2.2 ปัจจัยด้านสถานศึกษา.....	10
2.2.3 ปัจจัยด้านครอบครัว.....	11
2.3.1 ปัจจัยด้านนักศึกษา.....	12
2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียนในแต่ละด้าน.....	13
2.3.1 เจตคติที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน.....	13
2.3.2 การบริการของสถานศึกษา.....	14
2.3.3 สัมพันธภาพในครอบครัว.....	16
2.3.4 ความคาดหวังของผู้ปกครอง.....	19
2.3.5 การสนับสนุนของผู้ปกครอง.....	21
2.3.6 นิสัยทางการเรียน.....	21
2.3.7 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.8 ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันฯ.....	25
2.3.9 ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน.....	26
2.3.10 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษา.....	27
2.3.11 ความเครียด.....	28
2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32
2.4.1 แบบสอบถาม.....	32
2.4.2 รูปแบบของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม.....	32
2.5 การทำเหมืองข้อมูล.....	33
2.5.1 การทำเหมืองข้อมูล.....	33
2.5.2 ประเภทข้อมูลที่สามารถนำมาทำเหมืองข้อมูล.....	33
2.5.2.1 Relational Database.....	33
2.5.2.2 Data Warehouses.....	33
2.5.2.3 Transactional Database.....	33
2.5.2.4 Advanced Database.....	33
2.5.3 ประเภทของการทำเหมืองข้อมูล.....	34
2.5.3.1 การทำเหมืองข้อมูลแบบทำนาย.....	34
2.5.3.2 การทำเหมืองข้อมูลแบบอธิบาย.....	34
2.5.4 เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล.....	34
2.5.4.1 เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์.....	34
2.5.4.2 เทคนิคการจำแนกประเภท.....	34
2.5.4.3 เทคนิคการจัดกลุ่มฐานข้อมูล.....	35
2.5.4.4 เทคนิคการตรวจสอบค่าที่แตกต่างจากค่ามาตรฐาน.....	35
2.5.4.5 เทคนิคการวิเคราะห์การเชื่อมต่อ.....	35
2.5.5 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล.....	36
2.5.5.1 การทำความสะอาดข้อมูล.....	36
2.5.5.2 การจัดรูปแบบข้อมูล.....	36
2.5.5.3 การรวบรวมข้อมูล.....	36
2.5.5.4 การแปลงข้อมูล.....	36
2.5.5.5 การค้นหารูปแบบ.....	36
2.5.5.6 การวิเคราะห์รูปแบบ.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ.....	36
2.6.1 จุดกำเนิดต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ.....	37
2.6.2 ส่วนประกอบของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ.....	38
2.6.3 การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ.....	39
2.6.4 การคำนวณค่า Information Gain ของต้นไม้ตัดสินใจ.....	40
2.6.5 อัลกอริทึม ID3.....	41
2.6.6 อัลกอริทึม J48 หรืออัลกอริทึม C4.5.....	41
2.6.7 Logistic Model Trees (LMT).....	42
2.6.8 Classification and Regression Trees (CART).....	43
2.6.8.1 การสร้างต้นไม้.....	44
2.6.8.2 การหยุดสร้างต้นไม้.....	45
2.6.8.3 การตัดตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามได้น้อย.....	45
2.6.8.4 การคัดเลือกต้นไม้ที่เหมาะสมที่สุด.....	46
2.6.9 Random Forest (RF).....	46
2.6.10 Random Tree.....	47
2.6.11 REP Tree.....	47
2.6.12 Decision Stump.....	47
2.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการจำแนกประเภท.....	47
2.8 การเปรียบเทียบผลการทำนายของวิธีการจำแนกประเภท.....	53
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	56
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	56
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย.....	58
3.4 การทดสอบแบบสอบถาม.....	59
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
3.6 การทดสอบหาอัลกอริทึมและสร้างโมเดล.....	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Decision Stump.....	62
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม J48.....	65
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม LMT.....	67
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Random Forest.....	69
4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Random Tree.....	72
4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม REP Tree.....	75
4.7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	77
4.8 เปรียบเทียบการทำนายผลของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	78
4.9 สรุปผลแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	81
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	81
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	83
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	84
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	84
เอกสารอ้างอิง.....	86
ภาคผนวก ก.....	ก-1
ภาคผนวก ข.....	ข-1
ภาคผนวก ค.....	ค-1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เมทริกซ์ความสับสน.....	48
2.2 การทดสอบค่าความแม่นยำของตัวแบบในอัลกอริทึมต่างๆ ของต้นไม้ตัดสินใจ.....	52
4.1 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Decision Stump.....	62
4.2 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม J48.....	65
4.3 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม LMT.....	67
4.4 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Random Forest.....	69
4.5 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม Random Tree.....	72
4.6 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยใช้อัลกอริทึม REP Tree.....	75
4.7 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจของแต่ละอัลกอริทึม.....	77
4.8 ผลการเปรียบเทียบการทำนายของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจของแต่ละอัลกอริทึม.....	78
4.9 สรุปผลแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจทางด้านซ้ายของ Root Node โดยใช้ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10	80

สรุปผลแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจทางด้านซ้ายของ Root Node โดยใช้ข้อมูลการถูก
ภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ.....	38
2.2 ตัวอย่างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ.....	39
2.3 กระบวนการทำงานของอัลกอริทึม ID3.....	41
2.4 แผนภูมิการวิเคราะห์ CART.....	43
2.5 Confusion Matrix.....	50
2.6 โปรแกรม WEKA.....	51
2.7 การทดสอบข้อมูล.....	51
2.8 วิธีทดสอบตัวแบบของโปรแกรม WEKA.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

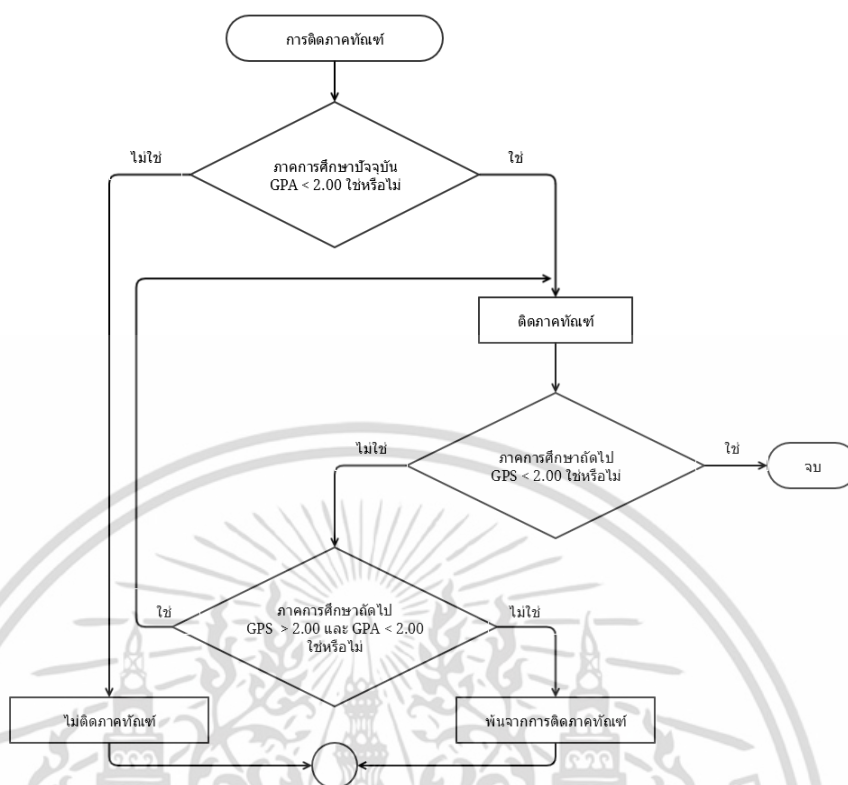
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นสถาบันหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจที่จะเข้ารับการศึกษาในชั้นอุดมศึกษา หลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาเคมี ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาฟิสิกส์ และภาควิชาสถิติ สถาบันมีการคัดเลือกให้เข้ารับการศึกษาด้วยระบบโควตา รับตรง และระบบกลางการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (Admission) ในแต่ละปี จะมีการรับนักศึกษาเข้ามาศึกษาต่อเป็นจำนวนมากแต่นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกของสถาบันเข้ามา ศึกษาต่อมีจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรไม่ครบถ้วน 100% เหตุผลที่นักศึกษาถูกภาคทัณฑ์มี หลายสาเหตุ เช่น ปัญหาครอบครัว ปัญหาส่วนตัว ทักษะที่มีต่อสถาบัน เป็นต้น

การภาคทัณฑ์ถือว่าการจัดการศึกษาที่สูญเสียไปและเป็นความล้มเหลวทางการจัดการศึกษาเพราะปัจจุบันมีนักศึกษาจำนวนไม่น้อยที่ถูกภาคทัณฑ์และอาจจะนำไปสู่การพ้นสภาพการ เป็นนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงแม้รัฐบาลและสถาบันพยายามที่จะให้ความ ช่วยเหลือทางด้านปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการศึกษา เช่น กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) และ ทุนการศึกษาของสถาบัน เป็นต้น แต่ปัญหาการภาคทัณฑ์ของนักศึกษาที่ยังคงมีอยู่ อีกทั้งนักศึกษาที่ ถูกภาคทัณฑ์จะนำไปสู่การพ้นสภาพในการเป็นนักศึกษา ปัญหาเหล่านี้ย่อมได้รับความ กระทบกระเทือนด้านจิตใจและคาดว่าอนาคตอาจมีอีกหลายปัจจัยภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ที่อาจ ส่งผลให้นักศึกษาถูกภาคทัณฑ์จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย สถาบันจึงได้กำหนดเกณฑ์การถูก ภาคทัณฑ์ของนักศึกษา ดังนี้



การถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษา จะพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) และเกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) ตาม Flowchart ด้านบน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.)

1. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
2. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 แต่เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ต่อไป
3. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 และเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 นักศึกษาจะพ้นจากการถูกภาคทัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และด้วยข้อมูลนักศึกษามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วในแต่ละปี และได้ถูกเก็บสะสมไว้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาก ซึ่งเกินกว่าที่กำลังคนจะสามารถจัดการได้ เป็นผลทำให้มีความจำเป็นที่จะใช้เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล และหาความเป็นไปได้ของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประโยชน์ ซึ่งก็คือ การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นกระบวนการหาความสัมพันธ์ รูปแบบและแนวโน้มใหม่ๆ ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ และทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยในการตัดสินใจ เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน เช่น ในด้านการเงิน การแพทย์ การเกษตรด้านวิศวกรรม ด้านอาชีวศึกษา รวมทั้งในด้านอวกาศ (สายชล สินสมบูรณ์ ทอง, 2558)

สำหรับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งใช้โปรแกรม WEKA เป็นเครื่องมือในการหาอัลกอริทึมที่เหมาะสม โดยการเปรียบเทียบระหว่างอัลกอริทึมของต้นไม้ตัดสินใจ 6 อัลกอริทึม คือ อัลกอริทึม J48, Decision Stump, LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree ที่นำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล

ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่างๆกับการภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการสร้างแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจของแต่ละอัลกอริทึม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพจำแนกที่ดีที่สุดของอัลกอริทึม Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, และ REP Tree

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึม จะใช้

1. เปอร์เซ็นต์การจำแนกได้ถูกต้อง ที่มีค่ามากที่สุด
2. ค่าสถิติ Kappa จะเป็นค่าอัตราส่วนของความน่าจะเป็นที่คาดว่าจะเป็น เมื่อ H_0 (มีความเป็นอิสระกัน) เป็นจริง กับ ความน่าจะเป็นที่สูงที่สุด

$$K = \frac{P(A) - P(E)}{1 - P(E)}$$

เมื่อ $P(A)$ คือ ค่าสัดส่วนที่ k Raters ที่มีความเห็นสอดคล้องกัน

$P(E)$ คือ ค่าส่วนที่ k Raters ที่มีความเห็นสอดคล้องกันโดยบังเอิญ (by chance)

$K = 1$ แสดงว่า มีความเห็นสอดคล้องอย่างสมบูรณ์

$K = 0$ แสดงว่า มีความเห็นไม่สอดคล้องกัน (No agreement among the raters)

3. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ที่มีค่าน้อยที่สุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสาเหตุของการภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อนำผลการวิจัยมาปรับปรุงการดำเนินการ และเป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาการภาคทัณฑ์ของนักศึกษาต่อไป
3. เพื่อเป็นแนวทางจัดการความเสี่ยง และลดความผิดพลาดในการเลือกใช้อัลกอริทึม

1.5 ตัวแปรและนิยาม

ตัวแปรอิสระ

1. เพศของนักศึกษา (Sex)
2. ที่อยู่อาศัย (Res)
3. รายได้ต่อปีของครอบครัว (FAIn)
4. การศึกษาของบิดา (FEdu)
5. การศึกษาของมารดา (MEdu)
6. อาชีพของบิดา (FOcc)
7. อาชีพของมารดา (MOcc)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สถานที่ตั้งของโรงเรียน (SLoc)
9. เกรดของนักเรียน/เปอร์เซ็นต์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (SSG)
10. เกรดเฉลี่ยของนักศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 (Med)
11. หลักสูตรที่เข้ารับการศึกษ (CAdm)
12. ประเภทการรับเข้า (AType)
13. ปัญหาครอบครัว (fmylyProblem)
14. รายได้ต่อเดือนจากผู้ปกครอง (UExpenses)
15. การเข้าร่วมกิจกรรม (Participation)
16. ปัจจัยด้านสถานศึกษา (PlaceEdu)
17. ปัจจัยด้านอาจารย์ (Professor)
18. ปัจจัยด้านนักศึกษา (Stu)

ตัวแปรตาม

การภาคทัณฑ์ของนักศึกษา (Probation)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การภาคทัณฑ์ หมายถึง นักศึกษามีเกรดต่ำกว่าเกณฑ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือ ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 แต่เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ต่อไป แต่ถ้าภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) เท่ากับหรือมากกว่า 2.00 และเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) เท่ากับหรือมากกว่า 2.00 นักศึกษาจะพ้นจากการถูกภาคทัณฑ์

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หมายถึง กระบวนการค้นหาความสัมพันธ์ รูปแบบ และแนวโน้มใหม่ๆ โดยการเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้ในคลังข้อมูล และใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2556)

แผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree) หมายถึง กระบวนการในการจัดแจงข้อมูล โดยมีลักษณะการทำงานเหมือนโครงสร้างต้นไม้โดยแต่ละโหนด (Node) จะแสดงคุณลักษณะ (Attribute) ที่ใช้ทดสอบข้อมูล แต่ละกิ่งจะแสดงผลในการทดสอบ และโหนดใบ (Leaf Node) จะแสดงกลุ่ม (Class) ที่กำหนดซึ่งแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจนี้เข้าใจง่ายและเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างแพร่หลาย (ภัทร์พงศ์ พงศ์ภัทรกานต์, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง กระบวนการสร้างตัวแบบในการสร้างตัวแบบจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาเพื่อใช้ในการทำนายข้อมูล ซึ่งตัวแบบที่ใช้จำแนกข้อมูลเป็นกลุ่มตามที่กำหนดไว้จะขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์เขตของข้อมูลทดลอง โดยวิธีการนำชุดข้อมูลมาสอนให้ระบบเรียนรู้

สถานที่ตั้งของโรงเรียน หมายถึง จังหวัดที่ตั้งของโรงเรียนที่เคยศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักศึกษาปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559

หลักสูตรที่เข้ารับการศึกษา หมายถึง ในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งประกอบด้วย 8 หลักสูตร ได้แก่

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
2. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
3. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสิ่งแวดล้อม
4. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ
5. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
6. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
7. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
8. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

ประเภทการรับเข้า หมายถึง การเข้ามาศึกษาใน คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผ่านวิธีการ 3 วิธี

1. การรับเข้าแบบโควตา - ผ่านการคัดเลือกโดยใช้กระบวนการคัดเลือกตามสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้กำหนดระเบียบว่าด้วยเรื่องการให้โควตาเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา
2. การรับเข้าแบบรับตรง - ผ่านการคัดเลือกโดยใช้กระบวนการคัดเลือกตามสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้กำหนดระเบียบการรับสมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา
3. การรับเข้าแบบ Admission - ผ่านการทดสอบข้อสอบมาตรฐาน O-net Gat-pat และ GPAX สามารถนำคะแนนที่ได้มายื่นเพื่อเข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาครอบครัว หมายถึง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ความคาดหวังของผู้ปกครองต่อ
ตัวนักศึกษา และการสนับสนุนทางการเรียนจากผู้ปกครอง เป็นต้น

ปัจจัยด้านสถานศึกษา หมายถึงการให้บริการแก่นักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในด้านต่างๆ เช่น บริการของหอสมุดสถาบัน การจัดเนื้อหาวิชาเรียน/
หลักสูตรที่เหมาะสม สถานที่รับประทานอาหารมีความเพียงพอต่อนักศึกษา ฯลฯ

ปัจจัยด้านอาจารย์ หมายถึง เจตคติของนักศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของอาจารย์
ผู้สอน

ปัจจัยด้านนักศึกษา หมายถึง นิสัยทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันฯ ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง
การศึกษา การประเมินความเครียด เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ผู้วิจัยได้รวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 การถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน
- 2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน
- 2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียนในแต่ละด้าน
- 2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 2.5 การทำเหมืองข้อมูล
- 2.6 วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ
- 2.7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการจำแนกประเภท
- 2.8 เปรียบเทียบผลการทำนายของวิธีการจำแนกประเภท
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน

การภาคทัณฑ์ (Probation) ถือว่าเป็นความล้มเหลวทางด้านการจัดการศึกษาของนักศึกษา อาจส่งผลถึงขั้นพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา จะทำให้เสียโอกาสในการศึกษาต่อ เสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นการศึกษาใหม่ การภาคทัณฑ์จะพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) (สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.)

1. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
2. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 แต่เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ต่อไป

3. ถ้าภาคการศึกษาปัจจุบันนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) น้อยกว่า 2.00 นักศึกษาจะถูกภาคทัณฑ์ และหากภาคการศึกษาถัดไปได้เกรดเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา (GPS) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 และเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) เท่ากับ หรือมากกว่า 2.00 นักศึกษาจะพ้นจากการถูกภาคทัณฑ์

การเป็นนักศึกษารอพิณิจไม่ใช่เรื่องใหญ่อย่างน้อยยังมีโอกาสอีกหลายภาคเรียนที่จะพัฒนาการเรียนให้คะแนนเฉลี่ยสะสมสูงขึ้น หลายคนสู้ฝ่าฟันสภาพรอพิณิจไปได้โดยไม่ลำบากอะไร นักและสำเร็จการศึกษาในที่สุด ขอเพียงให้นักศึกษาเริ่มตั้งเป้าหมายการ “พ้นภาคทัณฑ์” ตั้งแต่บัดนี้ ตั้งใจปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรเรียน ให้เวลากับการเรียนมากขึ้น เข้าชั้นเรียนทุกครั้ง หมั่นทำแบบฝึกหัดและการบ้าน อ่านหนังสืออย่างสม่ำเสมอ อะไรที่เป็นคะแนนเก็บพยายามทำให้ได้มากที่สุด ก่อนสอบเตรียมตัวให้ดีอ่านหนังสืออย่างต่อเนื่อง 2-3 สัปดาห์ก่อนสอบพอทราบผลคะแนน Mid-Term ขอให้มาปรึกษาอาจารย์แนะแนวว่าวิชาไหนควรเพิกถอน (Withdrawal:W) หรือวิชาไหนควรทำเกรดให้ดียิ่งขึ้นที่สำคัญคือเรามีบทเรียนจากปีการศึกษาที่ผ่านมาแล้วว่าการเรียนแบบเดิมนั้นยังไม่มีประสิทธิภาพพอขอให้พิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เราติดสภาพรอพิณิจว่าเกิดจากอะไรแล้วแก้ไขที่จุดนั้น เช่น ถ้าเราขยันไม่พอก็ให้เพิ่มความขยันให้มากขึ้น ถ้าปีที่ผ่านมาเราขาดเรียนบ่อยปีนี้ก็อย่าได้ขาดเรียน ถ้าเราใช้เวลากับการเล่นเกมคอมพิวเตอร์มากเกินไปก็ลดการเล่นลงหรือเลิกเล่นไปเลย เป็นต้น

2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่งที่ส่งผลให้นักศึกษามีปัญหาในการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านอาจารย์ ปัจจัยด้านสถานศึกษา ปัจจัยด้านครอบครัว ปัจจัยด้านนักศึกษา

2.2.1 ปัจจัยด้านอาจารย์

พรณี ชูชัย เจนจิต (2532, หน้า316) กล่าวว่า การที่ครูมีความกรุณา เห็นอกเห็นใจ นักเรียน สนใจนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีความยุติธรรม ตลอดจนมีความสัมพันธ์อันดีกับนักเรียนทำให้นักเรียนรักที่จะเรียน และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วย

สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2545, หน้า437) กล่าวว่า การรับรู้ของครูที่มีต่อนักเรียนเป็นตัวแสดงถึงบทบาทและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน คือ

1. นักเรียนแต่ละคนเป็นปัจจัยบุคคลและทุกคนที่มีบุคลิกภาพที่เป็นของเขาเอง ซึ่งต่างจากคนอื่น
2. นักเรียนทุกคนมาโรงเรียนเพราะอยากเรียน ฉะนั้นครูที่ดีจะรู้จักทำความเข้าใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย
3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนจะต้องเป็นไปด้วยดี นักเรียนไว้วางใจครู และสามารถพูดคุย โดยไม่ต้องกลัวถูกลงโทษ
4. ครูและนักเรียนต้องมีความสัมพันธ์แบบประชาธิปไตย นักเรียนสามารถออกความเห็น หรือร่วมกับครูตั้งเกณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ในห้องเรียนได้
5. บรรยากาศของห้องเรียนที่ดีจะต้องเอื้อต่อการเรียนและเสริมสร้างบุคลิกภาพของนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนให้กำลังใจนักเรียนแต่ละคนให้พัฒนาทั้งด้านความรู้ และบุคลิกภาพ

สุภภัทร แก้วกล้า (ตุลาคม 2554, หน้า31) สัมพันธภาพระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนสะท้อนออกมาทั้งจากความรู้ความสามารถด้านวิชาการ บุคลิกภาพ การประพฤติปฏิบัติตนของผู้สอน ทั้งในห้องและนอกห้องเรียน รวมทั้งประสิทธิภาพในการสอน ล้วนส่งผลต่อการเรียนของผู้เรียนอย่างมาก

ยี (Yee. 1971, หน้า41-42) กล่าวว่า พฤติกรรมที่แสดงความจงเกลียดจงชังของครูต่อเด็ก ทำให้เด็กเป็นคนเฉยเมย ถอยหนี เฉื่อยชาต่อการแก้ปัญหา เป็นปฏิปักษ์กับคนอื่น ก้าวร้าว ปรับตัวไม่ได้เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีอิทธิพลต่อการประสบความสำเร็จ

2.2.2 ปัจจัยด้านสถานศึกษา

วันชัย ช่องดารากุล (2538, หน้า11) กล่าวว่า อาคารสถานที่ของสถานศึกษา นับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การจัดการศึกษาบรรลุจุดประสงค์ เพราะถ้ามีอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมที่ดีแล้ว่อมทำให้เกิดบรรยากาศและแรงจูงใจในการเรียน ตลอดจนดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

เมดิสัน (สุธิดา หงสาชาติ. 2539, หน้า44-45; อ้างอิงจาก Medison. 1985) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยมีส่วนทำให้นักศึกษามีบุคลิกภาพเปลี่ยนไป คือ เนื้อหาวิชาที่เรียน อิทธิพลของเพื่อน วัฒนธรรมของนักศึกษา ได้แก่ การแต่งกาย และบุคลิกภาพของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภภัทร แก้วกล้า (ตุลาคม 2554, หน้า30) กล่าวว่า ลักษณะทางกายภาพทางการเรียนไม่ดี เช่น สื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน ไม่ดีพอหรือมีไม่เพียงพอกับจำนวนความต้องการของผู้เรียน แต่ถ้าลักษณะทางกายภาพทางการเรียนเหล่านี้มีเพียงพอต่อความต้องการของผู้สอนและผู้เรียนก็จะทำให้แก้ไขปัญหาการเรียนที่เกิดขึ้นจากลักษณะทางกายภาพทางการเรียนนี้ได้

วูร์น (Vorn. 1990, หน้า125) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีอิทธิพลต่อศิลปะขนาดเล็ก บุคลิกภาพและการปรับตัวตามธรรมชาติ ศิลปะขนาดเล็กจะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เมื่อมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสม

2.2.3 ปัจจัยด้านครอบครัว

ครอนบาค (Cronbach. 1970, หน้า112-115) มีแนวคิดว่าคุณลักษณะทางจิตวิทยาในครอบครัวซึ่งประกอบด้วย บรรยากาศทางปัญญาและอารมณ์ ซึ่งบรรยากาศทางอารมณ์นั้นเป็นคุณลักษณะหนึ่งของสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวที่บิดามารดาสร้างขึ้น เด็กที่ประสบความสำเร็จในชีวิตมักมาจากครอบครัวที่บิดามารดามีทัศนคติที่ดีต่อลูกและมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ถ้าเด็กมีบิดามารดาที่เข้าใจตน ให้ความรัก ความอบอุ่น และช่วยเหลือในเวลาที่ต้องการ เด็กย่อมมีสุขภาพจิตดีและทำให้เด็กเรียนได้อย่างเต็มที่และประสบความสำเร็จในการเรียน

โคแมนและแฮมแมน (ฐิติกร ชินสุวรรณพานิช. 2546, หน้า32; อ้างอิงจาก ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของบรรยากาศในครอบครัวที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการของเด็ก ซึ่งได้แก่ ความรัก ความอบอุ่น การยอมรับและยกย่องเด็กด้วยความเหมาะสม สมเหตุสมผล และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาการและสมบูรณ์แห่งบุคลิกภาพของสมาชิกในครอบครัวนั้นๆ

สุภภัทร แก้วกล้า (ตุลาคม 2554, หน้า27) การเอาใจใส่การเรียนของครอบครัวเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เด็กมีพัฒนาการในการเรียนที่ดี ช่วยให้เกิดความอบอุ่นใจในการเรียนและมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียน

ออซูเบล (ฐิติกร ชินสุวรรณพานิช. 2546, หน้า42; อ้างอิงจาก เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง) กล่าวว่าเด็กที่ทำความผิดและเป็นอาชญากร ส่วนมากมาจากครอบครัวที่ไม่สมบูรณ์ พ่อแม่แยกทางกัน หรือพ่อแม่ตาย หรือทะเลาะเบาะแว้งไม่ลงรอยกัน ทำให้เด็กไม่ได้รับความรัก

ความอบอุ่นเพียงพอ ก่อให้เกิดความน้อยเนื้อต่ำใจ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมรอบๆตัวได้ยาก จึงมีโอกาสกระทำความผิดได้ หรือมีบุคลิกภาพแปรปรวนไปจนถึงเป็นโรคประสาทได้

2.2.4 ปัจจัยด้านนักศึกษา

ผู้เรียนควรรับผิดชอบดูแลกิจกรรมการเรียนของตนเอง ซึ่งได้แก่ การวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง โดยอาศัยแหล่งทรัพยากรทางความรู้ด้านต่างๆ ที่จะช่วยให้แผนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติหรืออาจเป็นการอาศัยประสบการณ์ความชำนาญของผู้อื่นได้ แต่เป็นความรับผิดชอบของผู้เรียนที่จะได้มา ซึ่งคำตอบของคำถามที่ต้องการ ซึ่งผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบทั้งการควบคุมเนื้อหา กระบวนการองค์ประกอบของบริบท และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของตน (ไพฑูริย์ ลินลารัตน์.2543, หน้า 38; อ้างอิงจาก Boud. 1982; Long. 1990; Baldonado. 1993) และผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจถึงความสำคัญของปัญหาในชีวิตจริงของคนเราที่จะต้องเผชิญอยู่ตลอดเวลา ขณะเดียวกันผู้เรียนก็ต้องพัฒนาตัวเองให้รู้จักตั้งข้อสงสัยในสภาพแวดล้อมและปัญหาของสังคมอยู่เสมอ เพราะการสงสัยจะเป็นเบื้องต้นของงานวิจัย นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องมีความละเอียดถี่ถ้วนกับข้อมูลที่ตนเองได้ศึกษามาและวิเคราะห์ตีความตามข้อมูลที่ได้มาเป็นหลัก ผู้เรียนเองจะต้องแสวงหา คิด และพัฒนาความคิดตนเอง ครั้นแล้วครั้งเล่าจนเป็นภาพรวมของตนแล้วจึงถ่ายทอดความคิดนั้นออกมาให้ชัดเจน พร้อมทั้งรับเอาความคิดของคนอื่นๆ เพื่อปรับแก้ความคิดของตนเองด้วย

คำว่า “นิสัยในการเรียน” “ทักษะในการเรียน” และ “เทคนิคในการเรียน” มีความหมายที่คล้ายคลึงกันจนอาจจะทำให้เกิดความสับสน ซึ่งเทคนิคในการเรียนนั้น หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน ซึ่งได้แก่ วิธีการค้นคว้า กระบวนการแก้ปัญหา ส่วนทักษะในการเรียนนั้น หมายถึง การนำความสามารถพิเศษหรือวิธีการมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับการเรียน ซึ่งได้แก่ วิธีการอ่าน การจด และทำบันทึกย่อการสรุป และการศึกษาค้นคว้าถึงวัตถุดิบต่างๆ ในการเรียน (สุวิมล ว่องวาณิช. 2525, หน้า19-20) และโฮล์ทแมน (Holtzman. 1965, หน้า17) ได้กล่าวเกี่ยวกับนิสัยในการเรียนว่า หมายถึง พฤติกรรมการเรียนที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับการใช้เวลาเรียน และวิธีการเรียน ดังนี้

1. การใช้เวลาเรียน ได้แก่ การรู้จักใช้เวลาว่างได้อย่างเหมาะสมในการเรียนและการทำงาน รู้จักแบ่งเวลาว่าควรทำอะไรก่อนหลัง ไม่ผัดผ่อน หลีกเลียง รอเวลา ทำเวลากระชั้นชิด ไม่เสียเวลากับเรื่องที่ไม่เป็นสาระจนเกินควร ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายทันต่อเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการเรียน ได้แก่ การรู้จักใช้วิธีการเรียนที่ถูกต้อง มีการวางแผนเตรียมงานก่อนลงมือทำ รู้จักแหล่งข้อมูลที่ต้องการทราบ ทำงานด้วยความมีระเบียบรอบคอบ ทำงานให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

คอยโว (Koivo. 1983, 2524) กล่าวว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีนิสัยและทัศนคติในการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละด้าน

2.3.1 เจตคติที่มีต่ออาจารย์ผู้สอน

กาญจนา นาคสกุล (2550) กล่าวว่า เจตคติ (Attitude) เป็นท่าทีหรือความรู้สึกนึกคิด ความชอบความชังของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เกิดจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เด็กและเป็นไปตามสภาวะของสมองและอารมณ์ที่แสดงออกต่อสิ่งเร้า เจตคติของคนหนึ่งๆ จึงมีทั้งที่มีลักษณะดีและไม่ดี ในทางการศึกษาเชื่อกันว่าหากเด็กมีประสบการณ์ที่ดีกับสิ่งใดเด็กก็จะชอบสิ่งนั้น และจะทำสิ่งนั้นได้ดี ในการสอนครูจึงพยายามสร้างเจตคติที่ดีแก่เด็ก ด้วยการสร้างสิ่งแวดล้อม และประสบการณ์ที่เป็นเชิงบวก จะเห็นได้ว่า การที่บุคคลมีเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดต่างกัน ก็เนื่องมาจากบุคคลมีความเข้าใจ ความรู้สึก หรือแนวความคิดแตกต่างกัน

Morgan and King (อ้างถึงใน สงวน สุทธิเลิศอรุณ. 2543, หน้า79) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ เช่น บุคคล สิ่งของ สถาบัน และสิ่งที่เป็นนามธรรม จากความเห็นของนักวิชาการพอจะสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความคิดและความรู้สึกที่บุคคลหนึ่ง จะแสดงออกมาทั้งในด้านที่ดีและไม่ดี มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ดังนั้นเจตคติจึงส่งผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ในสังคมที่มีความคิดและความรู้สึกที่แตกต่างกันไป แล้วแต่สภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมความเป็นอยู่ หากพิจารณาองค์ประกอบของการเรียนการสอนแล้วจะพบว่า ครู หรืออาจารย์ผู้สอน เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุด คุณลักษณะของครูในยุคปฏิรูปการเรียนรู้ต้องได้รับการพัฒนาในทุกด้าน ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติและบุคลิกภาพ (ถวัลย์ มาศจรัสและชาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์ 2547, หน้า52) ให้แนวคิดที่ว่า ครู คือปัจจัยสำคัญในการสร้างเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จึงต้องส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีคุณลักษณะตามมาตรฐาน 6 ประการ ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด
2. จัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ
3. ใช้กระบวนการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มุ่งประเมินพัฒนาการของผู้เรียนด้วยวิธีการหลากหลายต่อเนื่อง โดยเน้นการประเมินตามสภาพความเป็นจริง
5. ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่หลากหลายอย่างเหมาะสม ทันสมัย และเพียงพอต่อความต้องการ
6. มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

โคเฮนและแมคคีย์ (Cohen,PA and Mckeachie,W.J 1981, หน้า148 อ้างในสุรพันธ์ ตันศรีวงษ์ 2538, หน้า277) ได้สรุปเกณฑ์ของประสิทธิผลการสอนระดับอุดมศึกษาที่เหมาะสมไว้ ดังนี้

1. มีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาหรือศาสตร์ที่สอน
2. การเลือกเนื้อหาที่มีความสำคัญที่ใช้ในการสอน
3. การบริหารการสอนและการจัดรายวิชา
4. ความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายของการสอน
5. ความเหมาะสมของวัสดุการสอน เช่น หนังสือแบบเรียน หนังสืออ่านประกอบ การใช้สื่อ เป็นต้น
6. ความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียน เช่น แบบฝึกหัด รายงาน แบบทดสอบ เป็นต้น
7. การประยุกต์เทคนิควิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา
8. การอุทิศตนให้การสอน และความสนใจในการเรียนของผู้เรียน
9. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งได้มาจากการทดสอบ กลางภาค ปลายภาค และคุณภาพของรายงาน
10. การสนับสนุนภาควิชาในการปรับปรุงการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้นเกี่ยวกับปัจจัยด้านครูผู้สอนพอจะสรุปได้ว่า ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนประสบผลสัมฤทธิ์สูงสุด แต่อาจจะมีปัญหาบางประการที่อาจจะทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร อันเนื่องมาจากการจัดการสอนของครูไม่ดี เช่น เข้าห้องเรียนไม่ตรงเวลา ไม่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนไม่น่าสนใจ จึงทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งอาจจะทำให้เป็นสาเหตุการออกกลางคันของนักเรียน นักศึกษาได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรวางแผนการเรียนการสอน ตรวจสอบ ปรับปรุง พัฒนาและประเมินผลการปฏิบัติงานในหน้าที่ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ (สมพร ฉั่วสกุล, 2553, หน้า43)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การบริการของสถานศึกษา

องค์การแห่งการเรียนรู้ เป็นองค์การที่สามารถนำเอาความสามารถสูงสุดของสมาชิกเพื่อสร้างกระบวนการในการพัฒนาตนเอง โดยสนับสนุนสมาชิกทุกคนในองค์การเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ทำให้สมาชิกเกิดการขยายขีดความสามารถในการสร้างผลลัพธ์ที่พึงประสงค์มีรูปแบบการคิดใหม่ๆ มีความเป็นอิสระ และได้รับการสนับสนุนอบรมให้สมาชิกเรียนรู้แลกเปลี่ยนระหว่างกันอย่างต่อเนื่อง (Dixon, 1994; Pedler, Burgoyne and Boydell, 1991; Senge, 1990; อ้างอิงใน Skyrme,2003)

Skyrme (2003) ได้สรุปว่า องค์การแห่งการเรียนรู้ เป็นองค์การที่มีระบบการทำงาน กลไกการทำงาน และกระบวนการทำงาน ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของผู้ทำงาน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างยั่งยืน ด้วยการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย ดังนั้น องค์การแห่งการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนในประเด็นต่อไปนี้

1. การปรับตัวให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมภายนอก
2. การเพิ่มความสามารถในการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวให้กับสมาชิกอย่างต่อเนื่อง
3. การพัฒนาสมาชิกให้มีการเรียนรู้รายบุคคล
4. นำผลจากการเรียนรู้ที่ได้มาใช้ในการทำงานให้บรรลุผลที่ดีขึ้นเรื่อยๆ

Hoy and Miskel (2001 อ้างอิงใน วิโรจน์ สารรัตน์, 2554) ได้ให้ไว้ว่า องค์การแห่งการเรียนรู้เป็นองค์การที่พัฒนาความสามารถของสมาชิกเพื่อที่จะทำงานให้บรรลุเป้าหมายอยู่อย่างต่อเนื่อง ด้วยการสนับสนุนและส่งเสริมการสร้างการเรียนรู้ร่วมกัน

Margardt and Reynolds (1994 อ้างอิงใน วีระวัฒน์ ปันนิตามัย, 2544) ได้ระบุลักษณะองค์การแห่งการเรียนรู้ไว้ 11 ประการ

1. มีโครงสร้างที่เหมาะสม
2. มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ในองค์การ
3. มีการเพิ่มอำนาจปฏิบัติ
4. มีการตรวจสอบ
5. ทุกคนมีส่วนร่วมสร้างและถ่ายโอนความรู้
6. มีเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้
7. มุ่งเน้นคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. มีกลยุทธ์
9. มีบรรยากาศที่เกื้อหนุน
10. มีการทำงานเป็นทีม
11. มีวิสัยทัศน์ร่วมกัน

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2543, หน้า45-46) อธิบายไว้ว่า สถานศึกษามีอิทธิพลที่จะทำให้ นักเรียน นักศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ ค่านิยมและความรู้สึกต่อสถานศึกษาในลักษณะต่างๆ เช่น

1. การเข้าเรียนในสถาบันนั้นๆ มีผลต่อชีวิตนักเรียน นักศึกษาอย่างมาก
2. การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ และค่านิยมของนักเรียน นักศึกษาแตกต่างกันไปตาม ลักษณะสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา
3. การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพและค่านิยมต่างๆ ขึ้นอยู่กับพื้นฐานเดิมของนักเรียน นักศึกษา
4. การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ และค่านิยม เกิดขึ้นทุกชั้นปีจนจบการศึกษา

จิราลัชช์ รามทรัพย์ (2538, หน้า68) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าหากสถานศึกษาใช้เครื่องมือวัดคุณภาพที่ดี สามารถคัดเลือกนักเรียน นักศึกษาเข้าเรียนได้ในแผนกที่ตรงกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน จะช่วยลดปัญหาการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาได้ได้ และเมื่อนักเรียน นักศึกษาขาดเรียนบ่อยครั้ง ควรติดตามเยี่ยมเยียนถึงบ้านพักอาศัย เพื่อทำความเข้าใจ สร้างความเป็นกันเองจะช่วยลดปัญหาลงได้ ส่วนครูผู้สอน ก็ไม่ควรมีชั่วโมงสอนมากเกินไป เพื่อจะได้บริการแนะแนว ดูแล สร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อ ผู้ปกครอง นักเรียน นักศึกษาได้ ครูผู้สอนที่มีความรับผิดชอบจะได้รับความเชื่อถือเป็นแรงจูงใจให้กับผู้เรียน และจะต้องเรียนรู้จิตวิทยาของวัยรุ่น เพื่อจะได้แก้ไขและลดปัญหาของนักเรียน นักศึกษา

ประยูรศรี มณีศรี (2532, หน้า166-172) แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทของสถานศึกษาที่จะส่งผลต่อปัจจัยสาเหตุหรือมีอิทธิพลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักเรียน นักศึกษา โดยเฉพาะ การให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ สังคมและสติปัญญา เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จทางการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 สัมพันธภาพในครอบครัว

ครอบครัว หมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีความผูกพันกันทางอารมณ์ และจิตใจ มีการดำเนินชีวิตร่วมกัน รวมทั้งมีการพึ่งพากันทางสังคมและเศรษฐกิจ มีความสัมพันธ์กันทางกฎหมายหรือทางสายเลือด ดังนั้น ครอบครัวจะสมบูรณ์ได้ถ้าสมาชิกทุกคนสามารถทำหน้าที่ของตนและมีความผูกพันระหว่างกันได้อย่างเต็มที่จากความผูกพันภายในครอบครัวที่ดีจะเป็นพื้นฐานขั้นสูงของครอบครัวที่จะส่งผลต่อสังคม

กิตติ กรทอง (2552, หน้า102) พ่อ แม่ เป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการให้การศึกษาแก่บุตรหลานของตนเพราะเหตุว่า “พ่อ แม่ คือ ครูที่ดีที่สุดในโลก” เป็นครูคนแรกที่จะชี้โลกกว้างและสร้างภูมิคุ้มกันให้ลูก เป็นครูตลอดชีวิตที่จะให้ความรัก ความรู้ ความเอาใจใส่ ความห่วงใยอาทรลูก

ธำรง อุดมไพจิตรกุล (2544, หน้า66) ให้ความหมายว่า ครอบครัวหมายถึง สถาบันทางสังคม ซึ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุด แต่มีความผูกพันแนบแน่นทางสายโลหิต แม้จะมีการแยกครอบครัวแต่ความผูกพันทางญาติยังมีอยู่ ทั้งนี้เพราะปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในฐานะสามี ภรรยา พ่อแม่กับลูก พี่กับน้องมาจากพื้นฐานของความรักและความปรารถนาดีต่อกันโดยตามธรรมชาติ

โคแมนและแฮมแมน (ฐิติกร ชินสุวรรณพานิช.2546, หน้า32; อ้างอิงจากผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของบรรยากาศในครอบครัวที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการของเด็ก ซึ่งได้แก่ ความรัก ความอบอุ่น การยอมรับและการยกย่องเด็ก บรรยากาศในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วย ความรัก ความอบอุ่น การยอมรับบุตรธิดาด้วยความเหมาะสมเหมาะสมผล และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาการและความสมบูรณ์แห่งบุคลิกภาพของสมาชิกในครอบครัว

สรุปได้ว่า การเอาใจใส่การเรียนของผู้ปกครอง ส่งผลให้เด็กมีสุขภาพจิตที่ดี ร่าเริง มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และประสบความสำเร็จในการเรียน

ประสาร ทิพย์ธารา (2530, หน้า134-135) ได้กล่าวว่า สภาพครอบครัวอาจส่งผลกระทบต่อตัวเด็ก ปัญหาครอบครัวที่ทำให้เด็กขาดเรียนนั้นพอจะแยกได้เป็น 4 ประการ คือ

1. ปัญหาความยากจน นับเป็นปัญหาใหญ่มากสำหรับประเทศไทยเรา ประชาชนส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร โดยเฉพาะพวกอยู่ในชนบทหรืออยู่ในแหล่งเสื่อมโทรม นอกจากจะยากจนแล้วยังมีบุตรมากอีกด้วย ต้องต่อสู้กับความอดอยาก ดิ้นรนทำมาหากิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงตัวเองและครอบครัวไม่มีเวลา เอาใจใส่ลูก ทั้งด้านการเรียน การอบรมสุภาพ อนามัย ตลอดถึงให้ความรัก ความอบอุ่น เลี้ยงดูกันตามยถากรรม นอกจากนี้ เด็กยังต้องช่วยเหลือทำงานหาเงินเลี้ยงครอบครัว ต้องทำงานก่อนไปโรงเรียน บางที่ทำงานหลังจากเลิกเรียนแล้วจนถึงค่ำ เด็กไม่มีโอกาสได้ทำการบ้าน รุ่งขึ้นไม่กล้าไปสายเด็กก็จะไม่ไปโรงเรียน บางวันงานไม่เสร็จก็ไม่ได้ไปโรงเรียนกลัวถูกครูทำโทษ เสื้อผ้าก็เก่าขาดจนถูกเพื่อนๆ ล้อเล่น เยาะเย้ย หาเสื้อผ้าใหม่ๆ ที่ดีกว่าก็ไม่มี จึงขาดเรียนจนกว่าพ่อแม่จะซื้อเสื้อผ้าชุดใหม่ให้ ด้านอุปกรณ์การเรียนก็ไม่พร้อมเด็กไม่มีหนังสือ ไม่มีสมุดและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เกิดความกลัวครู เกิดปมด้อยอายุเพื่อนจึงทำให้ขาดเรียน

2. ปัญหาบ้านแตก คือ พ่อแม่แยกกันอยู่ หรือพ่อแม่ ทะเลาะกันทุกวันจนลูกอยู่บ้านไม่ติด ในกรณีที่พ่อแม่แยกกัน เด็กอาจจะอยู่กับฝ่ายพ่อหรือฝ่ายแม่ หรือกับญาติ เด็กพวกนี้จะเก็บตัวเงียบเหงาเศร้า ไม่ได้รับความอบอุ่น ไปถึงโรงเรียนถูกเพื่อนๆ ถามสภาพทางบ้านหรือถูกเพื่อนๆ ล้อจึงทำให้เกิดการเบื่อหน่ายอยากหนีสังคม เด็กจะไม่กล้าไปโรงเรียน
3. พ่อแม่ขาดการเอาใจใส่เด็ก เด็กจะไปโรงเรียนหรือไม่ก็ไม่สนใจ บางคนสนับสนุนให้ลูก ขาดเรียนเสียอีก พ่อแม่ไปเที่ยวหรือไปมั่วสุมในวงการพนันก็ให้ลูกขาดเรียนเฝ้าบ้าน หรือที่ร้ายแรงกว่านั้นคือการนำเด็กไปด้วย การเรียนที่บ้านก็ไม่เคยเอาใจใส่ บางที่ทำให้เด็กเรียนอ่อนเพราะโดยธรรมชาติ และด้วยเหตุที่ขาดเรียนมากเด็กก็จะขาดไปตามใจจนเกิดเป็นนิสัยเคยชิน
4. พ่อแม่ไม่สนใจไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา โดยมีความคิดเอาเฉพาะหน้าที่ได้ใช้งานลูก เพื่อความสบายของตัวเอง และคิดเสียว่าถ้าเด็กไม่ได้เรียนหนังสือก็อยู่ได้ หรือคิดว่าเรียนไปก็ไม่ได้เรียนต่อมันก็แค่นั้น ไม่ได้ช่วยให้ฐานะครอบครัวดีขึ้น สู้ช่วยกันทำงานหาเงินดีกว่า ไม่สนับสนุนให้ลูกไปโรงเรียน บางท้องถิ่นที่ผู้ปกครองนำเด็กไปทำไร่นาไกลจากหมู่บ้าน ไปสร้างกระต๊อบอยู่กันจนเสร็จฤดูการทำนาก็กลับมาบ้าน ทำให้เด็กขาดเรียนเป็นเดือนๆ
5. พ่อแม่มีอาชีพเร่ร่อน ได้แก่ พวกรับจ้าง คนเหล่านี้จะพบได้มาก เช่น ลูกจ้างกรีดยางพารา เมื่อไปอยู่ที่ใดก็นำลูกไปโดยไม่ได้แจ้งย้ายภูมิลำเนาและแจ้งย้ายจากโรงเรียนเดิมและเมื่อไปก็ไม่ส่งลูกเข้าโรงเรียนใหม่ปล่อยให้เด็กอยู่บ้านช่วยงานแล้วเด็กก็จะขาดจากการเรียนเป็นปีๆ

สมพร สุทัศนีย์ (2527, หน้า25) ได้กล่าวไว้ว่า การปกครองที่เข้มงวดเกินไป เด็กจะ

กลายเป็นคนที่ไม่กล้า เพราะเมื่อเด็กทำอะไรพ่อแม่มักจะเห็นว่าผิดแบบแผนระเบียบกฎเกณฑ์ไปเสีย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นต้นการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมดจะเป็นกับครอบครัวสมัยเก่าที่ยึดหลักประเพณีโบราณ เด็กจะกลายเป็นคนเงียบ เรียบร้อย เมื่อมาอยู่ที่โรงเรียนจะกลายเป็นคนใจน้อย หงุดหงิด ทนคนอื่นไม่ได้ ในที่สุดเด็กที่ชอบอยู่คนเดียวเงียบๆ และหนีสังคม เด็กที่ถูกเกลียดชัง มักจะเป็นเด็กที่พ่อแม่ไม่ต้องการ เด็กมักจะถูกทอดทิ้งให้อดอยาก บางครั้งก็จะดูต่ำด้วยถ้อยคำที่หยาบคาย บางครั้งก็เขียนตัวอย่างทารุณ เด็กจะเกิดความรู้สึกว่า โลกเป็นศัตรูของตนเพราะตนไม่เคยได้รับความรักจากใคร เมื่อโตขึ้นมามักจะเป็นคนเจ้าคิดเจ้าแค้นไม่ไว้ใจใคร หนีสังคม ชอบจับกลุ่มเป็นแก๊งอันธพาล เด็กที่พ่อแม่รักตามใจมากเกินไป (over protection) จะทำให้เด็กไม่โตและเวลาอยากได้อะไรก็ต้องเอาให้ได้ตั้งใจ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2544, หน้า17-18) ได้กล่าวว่าอิทธิพลจากครอบครัว ได้แก่ พ่อแม่พี่น้องในครอบครัว ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. พ่อแม่ไม่ปรองดองกันมีลักษณะของบ้านแตก เช่น พ่อแม่หย่าร้างกันอยู่ ทะเลาะเบาะแว้งกัน ทำให้ผู้เรียนขาดความปลอดภัย ขาดความอบอุ่น ต้องออกจากบ้านมาพึ่งผู้อื่นโดยเฉพาะเพื่อน
2. การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ มักเลี้ยงลูกแบบปล่อยปละเลย หรือเอาใจใส่มากเกินไป เข้มงวดมากเกินไป มีระเบียบวินัยมากเกินไป ทำให้ผู้เรียนปรับตัวเข้ากับสภาพความเป็นจริงไม่ได้ เกิดความขัดแย้ง และปมด้อยขึ้น อาจหันไปพึ่งพาเหล่า บุหรี่หรือยาเสพติด
3. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับพ่อแม่ หากมีความเข้าใจที่ดีต่อกันจะลดปัญหาของวัยรุ่นให้น้อยลงได้เพราะสามารถพึ่งพาพ่อแม่ได้
4. ความสัมพันธ์ระหว่างพี่น้องในครอบครัว พี่น้องที่ไม่เข้าใจกัน ทะเลาะกัน พ่อแม่รักน้องมากเกินไปที่จะเกิดความแตกสามัคคีในหมู่พี่น้อง

2.3.4 ความคาดหวังของผู้ปกครอง

ความคาดหวังของผู้ปกครองที่มีต่อบุตรมากเกินไป นั้นล้วนส่งผลต่อการเรียนรู้และวิถีดำเนินชีวิตของบุตรเป็นอย่างมาก สังคมไทยเรา บิดามารดามักจะเป็นผู้วางแผน วางโครงการสำหรับบุตรของตนว่าจะให้ก้าวหน้าไปในทิศทางใด จะเรียนต่อหรือไม่ เลือกแผนเรียนอะไร ประกอบอาชีพใด แม้กระทั่งการจะมีคู่ครองของบุตร บิดามารดาก็ยังมีส่วนร่วมอยู่ด้วย ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับความคาดหวังของบิดามารดาที่มีต่อบุตรของตน

เฮอร์ล็อก (Hurlock.1974: อ้างอิงจาก นันทนา จันทร์ฝั้น.2545, หน้า10-11) ได้สรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวกับความคาดหวังไว้ดังนี้

1. วัฒนธรรม (Cultural Ideals) วัฒนธรรมที่แตกต่างกันมีมาตรฐานของความคาดหวังต่อสมาชิกต่างกัน มาตรฐานนั้นครอบคลุมถึงระดับประสบความสำเร็จและทัศนคติต่อความสำเร็จเมื่อเด็กย่างเข้าสู่วัยรุ่นจะรับรู้ความคาดหวังของสังคมที่มีต่อตนเอง และความรับผิดชอบตนเองที่มีต่อสังคม การตั้งความคาดหวังของบุคคลในแต่ละสังคมจึงแตกต่างกันออกไป
2. ชนิดของครอบครัว (Kind of Family) เด็กที่มาจากครอบครัวที่มั่นคง มีแนวโน้มที่จะมีความคาดหวังในอนาคตสูงกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวที่ไม่มั่นคง ครอบครัวที่มีการโยกย้ายบ่อยๆ เด็กอาจคาดหวังไม่ได้ว่าในอนาคตเป็นอย่างไร เด็กที่ไม่ต้องย้ายถิ่นฐานสามารถวางแผนของตนเองได้อย่างชัดเจน คือมีความหวังที่ชัดเจนแน่นอน
3. ระดับชั้นทางสังคม (Ordinal Position) ครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจปานกลางและฐานะทางเศรษฐกิจที่ดี บิดามารดาจะให้ความหวัง และให้โอกาสแก่บุตรคนแรกมากที่สุด ซึ่งตรงกันข้ามกับครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ลูกคนสุดท้ายจะได้รับ การส่งเสริมจากบิดามารดาและพี่ๆมากที่สุดเพื่อให้สมาชิกคนหนึ่งในครอบครัว ขยับฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมให้สูงขึ้น
4. การอบรมเลี้ยงดู (Discipline) เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบอัตตาธิปไตยจะตั้งความคาดหวังไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ในทางตรงกันข้าม เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยจะตั้งความหวังสอดคล้องกับความเป็นจริง

วิลโลว์ธรน วิทยาธรรมรัช (2543, หน้า51) ได้ทำการศึกษาความคาดหวังของผู้ปกครองต่อพฤติกรรมของนักเรียนตามการรับรู้ของนักเรียน นักศึกษา ทำให้พบว่า อาชีพของบิดามารดาเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการให้ลูกได้รับการศึกษา โดยบิดามารดาที่ประกอบอาชีพในวิชาชีพระดับสูงจะคาดหวังให้ลูกได้เรียนต่อมากกว่าบิดามารดาที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอาชีพที่ใช้แรงงาน การเลื่อนสถานภาพทางสังคมหรือความเจริญก้าวหน้าของลูกขึ้นอยู่กับ การส่งเสริมจากบิดามารดาในอาชีพต่างๆ

วัชรภรณ์ พยัคฆ์เมธี (2546, หน้า73) ฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครอง ซึ่งหมายถึงรายได้ของผู้ปกครองที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจของผู้ปกครองในการส่งบุตรหลานเข้าเรียนในสถาบันการศึกษาที่เป็นเอกชน รายได้ของผู้ปกครองที่แตกต่างกันมีความต้องการต่อการจัดการศึกษาไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป นักเรียนที่บิดามารดามีความคาดหวังทางการศึกษาสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่บิดามารดาไม่แสดงความคาดหวังทางการศึกษา เปรียบเสมือนตัวกระตุ้นทำให้เด็กเกิดความ ตั้งใจ แต่ถ้ามักเกินไปเด็กจะกดดันตัวเองและไม่กล้าที่จะแสดงออก

2.3.5 การสนับสนุนของผู้ปกครอง

ครอนบาค (Cronbach. 1970, หน้า112-115) มีแนวความคิดว่าคุณลักษณะทางจิตวิทยา ในครอบครัวซึ่งประกอบด้วยบรรยากาศทางปัญญาและอารมณ์ ซึ่งบรรยากาศทางอารมณ์นั้นเป็น คุณลักษณะหนึ่งของสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวที่บิดามารดาสร้างขึ้น เด็กที่ประสบความสำเร็จ ในชีวิตมักมาจากครอบครัวที่บิดามารดามีทัศนคติที่ดีต่อลูกและมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ถ้าเด็กมีบิดามารดาที่เข้าใจตน ให้ความรัก ความอบอุ่น และช่วยเหลือในเวลาที่ต้องการเด็กย่อมมี สุขภาพจิตที่ดีและทำให้เด็กเรียนได้อย่างเต็มที่และประสบความสำเร็จในการเรียน

ประสงค์ ลังชะไชย (2545, หน้า2) การเป็นแรงเสริมชื่นชมและให้กำลังใจ พ่อ แม่ เป็น กำลังใจลูกให้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ชื่นชมยินดีเมื่อลูกประสบความสำเร็จจะช่วยให้ออกเห็นคุณค่า ในความสามารถของตนเอง มีความมั่นใจในการคิดตัดสินใจการแสดงออกและทำสิ่งต่างๆ ด้วยความ เชื่อมั่นเป็นพลังในการคิดสร้างสรรค์ มั่นคงทางจิตใจ และสามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสมกับวัย

สิริพร ดาวัน (2540, หน้า96) กล่าวว่า บรรยากาศในครอบครัวมีความสัมพันธ์กับความ ชัยน่มั่นเพียรในการเรียนของนักเรียน กล่าวคือถ้านักเรียนอยู่ในครอบครัวที่บิดามารดาให้การดูแล เอาใจใส่ พร้อมทั้งจะสนับสนุนด้านการเรียน นักเรียนก็จะเกิดความอบอุ่นใจและเห็นความสำคัญของ การเรียน แต่นักเรียนอยู่ในครอบครัวที่บิดามารดา หรือผู้ปกครองปล่อยปละละเลยไม่สนใจ ทำให้ นักเรียนรู้สึกท้อแท้ ขาดความมานะพยายามในการเรียน

จากแนวความคิดเกี่ยวกับการสนับสนุนของผู้ปกครอง สามารถสรุปได้ว่า การสนับสนุนของ ผู้ปกครอง หมายถึง การส่งเสริมสนับสนุนในด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม เพราะการเอาใจใส่ของ ผู้ปกครองมีส่วนช่วยให้บุตรมีพัฒนาทั้งร่างกาย สมอง สติปัญญาและจิตใจ

2.3.6 นิสัยทางการเรียน

ชลธิชา จินตาทกุล (2530: หน้า9) กล่าวว่า นิสัยทางการเรียนสามารถแสดงออกได้ 2 ลักษณะ คือ นิสัยทางการเรียนที่ดี ก็จะทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ซึ่งในทางตรงข้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากมีนิสัยทางการเรียนที่ไม่ดีก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หรือไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน

พงษ์ศักดิ์ ใจหาญ (2550, หน้า48-50) การมีลักษณะนิสัยทางการเรียนที่ดีมีความสำคัญ ดังนี้

1. การประหยัดเวลาในการเรียน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพภายในเวลาอันรวดเร็ว
2. ช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้น ดังจะพบว่านักเรียนที่เรียนเก่งจะมีลักษณะนิสัยทางการเรียนดีกว่านักเรียนที่มีลักษณะทางการเรียนไม่ดี
3. ช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนดี โดยผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทั้งครูผู้สอนและนักเรียน ตลอดจนผู้ปกครองมีความสุขที่ดี รวมทั้งเป็นปัจจัยทำให้นักเรียนคนอื่นๆ เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ตามไปด้วยองค์ประกอบที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จในทางการเรียน

อุทุมพร ทองอุไทย (2538, หน้า4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ช่วยให้ประสบผลสำเร็จในทางการเรียนและเทคนิคการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ 18 ประการ ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่ยังไม่รู้หรือไม่เข้าใจแล้วถามอาจารย์
2. ถามคำถาม เช่น ถามครู หรือเพื่อนที่เรียนเก่ง
3. เป็นนายตนเองจึงทำงานตามที่ควรทำ
4. มีความเชื่อมั่น บอกตนเองว่าตนสามารถทำได้
5. พยายามสร้างสิ่งแวดล้อมให้เอื้ออำนวยที่จะศึกษา
6. เตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ให้พร้อม
7. พยายามค้นหาว่าตนเองศึกษาเวลาไหนที่จะเหมาะสมที่สุด
8. ทำงานตามตารางที่กำหนดเริ่มทำตรงเวลา
9. พยายามทำงานหรือการบ้านให้เสร็จทันกำหนด
10. รู้จักใช้ห้องสมุดอย่างฉลาด รู้จักใช้บัตรรายการ รู้จักชั้นหนังสือ อ่างอิง
11. รู้จักวิธีจดงาน
12. รู้จักวิธีวางโครงเรื่อง และเรียบเรียงเพื่อเขียนรายงาน
13. พยายามเพิ่มความรู้ทางคำศัพท์
14. พยายามฝึกให้อ่านเร็ว
15. ฝึกความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ระมัดระวังต่อการสอบ รู้ว่าจะเตรียมตัวสอบอย่างไร จะสอบอย่างไร
17. พยายามศึกษาด้วยตนเอง
18. พัฒนาความสนใจภายนอก เช่น กิจกรรมกีฬา ดนตรี เป็นต้น

สุจินดา คณิตวรานันท์ (2539, หน้า8) ได้กล่าวว่า นิสัยทางการเรียน แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การหลีกเลี่ยงการผลัดเวลาเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับแรงจูงใจ คือ ความพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ให้สำเร็จ โดยไม่ผลัดวันประกันพรุ่ง รับผิดชอบตนเองในการทำงาน วางแผนการเรียนได้ล่วงหน้า จัดระบบการเรียน การทำงาน รู้จักคาดการณ์ล่วงหน้า และจัดแบ่งเวลาให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียน
2. วิธีการทำงาน เป็นเรื่องเกี่ยวกับการใช้วิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และทักษะในการเรียนให้ได้ผลดีในด้านการอ่าน การท่องจำบทเรียน การจดบันทึกย่อ การทำรายงาน หรือการทำการบ้าน การทบทวนบทเรียน การใช้หนังสือและห้องสมุด การทำข้อสอบ

ปิยนาล ประจงพิมพ์ (2545, หน้า10) สรุปนิสัยทางการเรียนที่ดี หมายถึง สิ่งที่นักเรียนกระทำเป็นประจำในการเรียน เช่น วางแผนในการเรียน ทบทวนบทเรียน ทำการบ้าน การตั้งใจเรียน การซักถามอาจารย์หรือผู้รู้ เมื่อมีข้อสงสัย บุคคลที่มีเทคนิคในการเรียนอย่างไ้จะส่งผลต่อนิสัยในการเรียนอย่างนั้น

2.3.7 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า4) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประการ ดังนี้

1. ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เพิ่มขึ้นโดยการเรียนวิชาต่างๆในโรงเรียนตามปกติ พิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนผลงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือจากทั้งสองอย่าง
2. ผลหรือผลงานที่นักเรียนได้จากวิชาสามัญ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงกัน ข้ามกับทักษะที่ได้จากวิชางานฝีมือและวิชาพลศึกษา

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า80) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หรือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียน การสอน เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน ซึ่งได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ และมีการทบทวน ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมา ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวได้มาจาก คะแนนสอบ คะแนนเก็บ ที่อาจารย์ผู้สอนได้กำหนดขึ้น

แอคคินสัน (Atkinson. 1966, หน้า51) ได้อธิบายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินผลจากตัวเองหรือบุคคลอื่น โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม ผลจากการประเมินอาจเป็นที่พอใจเมื่อกระทำจนเสร็จหรือไม่น่าพอใจเมื่อกระทำไม่เสร็จก็ได้ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต้องคำนึงถึงประเด็นต่างๆ 3 ประเด็น คือ

1. การจูงใจที่บรรลุความสำเร็จ (Motive to Achieve Success) บุคคลแต่ละคนมีแรงจูงใจที่จะก้าวไปสู่ความสำเร็จ รวมทั้งแรงจูงใจที่จะหลีกเลี่ยงความล้มเหลวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ถ้าเขาประสบความสำเร็จ เขาจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่าบุคคลที่เคยประสบความล้มเหลวมาก่อน ซึ่งจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ
2. การมีโอกาสของความสำเร็จ (Probability of Success) ถ้างานที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป บุคคลที่จะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาก แต่ถ้างานที่ท้งายหรือยากเกินไป ไม่ว่านั่นจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากหรือน้อยเขาก็จะไม่รู้สึกว่าเขาจะมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว
3. คุณค่าของความสำเร็จ (Incentive Value of Success) เมื่อบุคคลมีความพึงพอใจในความสำเร็จของตนมากขึ้น ก็จะทำให้เขาไม่เกิดความพึงพอใจในความสำเร็จนั้นมากเท่าไร

ทฤษฎีของกิลฟอร์ด (Guilford. 1986, หน้า39) กล่าวคือลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ประกอบด้วย

1. ความทะเยอทะยานทั่วไป คือความปรารถนาที่จะทำกิจการนั้นให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายาม ได้แก่ ความอดทนมีมานะที่จะทำงานให้เป็นผลสำเร็จ
3. มีความเต็มใจที่จะลำบากแม้ว่างานจะยากเพียงใดก็ตาม ก็มุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันฯ

ความภาคภูมิใจในตนเอง (Self-esteem) หมายถึง ความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่แสดงออกให้เห็นว่า ตนเองเป็นบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเอง เป็น เรื่องของเจตคติ และการแสดงออกทางอารมณ์เกี่ยวกับความรู้สึกมีคุณค่า และชี้ให้เห็นว่า ความ ภาคภูมิใจในตนเองเกิดจาก ความสำเร็จ ประกอบด้วย การเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-worth) การ เชื่อมั่นในตนเอง (Self-confidence) การเคารพตนเอง (Self-respect) การรู้สึกว่าตนเองมี ประสิทธิภาพ (Self-competence)

ความภาคภูมิใจในตนเองเกิดจากประสบการณ์ที่ได้รับความสำเร็จในชีวิต เสมือนโครงสร้าง หรือ คุณลักษณะของแต่ละคนที่เกิดจากการเรียนรู้ในเรื่องของควมมีคุณค่าของตนเองจากครอบครัว (Coopersmith. 1981, หน้า236) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม การอบรมเลี้ยงดู เป็นเรื่องของความสามารถและการมองเห็นคุณค่า ถ้าหากว่ามนุษย์เราขาดสองสิ่งนี้ ก็จะนำไปสู่ปัญหาความรุนแรง การฆ่าตัวตาย ความวิตกกังวล และซึมเศร้าลดลงได้ตามธรรมชาติและ เกิดจากความสามารถในการมองเห็นคุณค่าของแต่ละบุคคล ความเชื่อมั่นในตนเอง และการเคารพ ตนเองเป็นเรื่องสำคัญ (Branden. 1969, หน้า12) เป็นคุณลักษณะสำคัญของการรับรู้ตนเอง (self-concept) ซึ่งเป็นสิ่งที่บุคคลเห็นคุณค่าในตนเองมากหรือน้อยแค่ไหน สิ่งหนึ่งที่สำคัญต่อสุขภาพจิต (Mental health) สำหรับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยคือความภาคภูมิใจในตนเอง มีการศึกษาพบว่า ความภาคภูมิใจของนักศึกษาคือตัวทำนายว่าส่งผลต่อการปรับตัวและพฤติกรรมของนักศึกษาที่มี ความภาคภูมิใจในตนเองต่อเมื่อเผชิญกับปัญหาและสถานการณ์ที่ยากลำบากจะออกจากการเรียน กลางคัน (dropping out of school) นอกจากนี้ นักศึกษาที่มีความภาคภูมิใจในตนเองสูง จะมีพลัง มุ่งไปข้างหน้า มีแรงบันดาลใจ มีความรู้สึกที่ตนเองมีคุณค่า และมีความยินดีพอใจในชีวิต (Branden.1994, หน้า322) ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จของ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยที่สำคัญโดยผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ความสำเร็จด้านการเรียนมี ความสัมพันธ์ระหว่างความหยุนตัวและความภาคภูมิใจในตนเอง และการพัฒนาทางวิชาการของ นักศึกษาโดยทั่วไปความภาคภูมิใจในตนเอง จะนำไปสู่สภาพจิตใจที่มีปัญหาต่อการเรียนและการ ประสบความสำเร็จในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในขณะที่ความภาคภูมิใจในตนเองสูง มีประโยชน์มากต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Harter. 1999 cited in Roghanchi et al. 2013, หน้า179)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.9 ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน

กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการทางความรู้ ทักษะคิด บุคลิกภาพ และคุณธรรมของนักเรียน นักศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้เวลาส่วนใหญ่ในสถานศึกษาจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในกลุ่มเพื่อน นักเรียน นักศึกษา บางคนที่คบเพื่อนดีเพื่อนจะช่วยสนับสนุนและประคับประคองให้ประพฤติดีงามตามความคาดหวังของสังคมไปด้วยแต่นักเรียน นักศึกษาบางคนก็โชคร้ายคบกับเพื่อนที่ไม่ดี เพื่อนก็จะชักนำไปสู่ความตกต่ำและความล้มเหลวทางการเรียน

เจียรนีย์ ทรงชัยกุล (2543, หน้า236) ได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อนไว้ว่า เพื่อนเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียน นักศึกษาออกกลางคัน เพื่อนมีหลายประเภท ถ้านักเรียน นักศึกษาคบเพื่อนที่จะชักนำไปในทางที่ดีก็จะส่งผลไปในทางที่ดีด้วย แต่ถ้าคบเพื่อนที่ไม่ดีแล้ว มักจะชักนำไปในทางที่ชั่วร้ายหาความสนุกสนาน ซึ่งจะเป็นปัจจัยสาเหตุที่ทำให้นักเรียน นักศึกษาออกกลางคัน ดังนี้

1. เพื่อนเสเพล เพื่อนจะชักชวนกันไปหมกมุ่นกับอบายมุข เที่ยวเตร่ตามสถานที่พักผ่อน ดิฉันเสพติด เล่นการพนัน ดิฉันเกมอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียน นักศึกษา ไม่มีเวลาเรียนหนังสือหรือมีเวลาแต่เรียนไม่รู้เรื่อง ไม่มีสมาธิ จึงเป็นเหตุให้นักเรียน นักศึกษาออกกลางคัน
2. เพื่อนเกเร เพื่อนอาจจะร่วมมือกันรังแกเพื่อนนักเรียน นักศึกษาด้วยกัน จึงถูกทางสถานศึกษาทำโทษ คัดโทษไว้ หรืออาจถูกเพื่อนในสถานศึกษาที่โตกว่าคอยรังแก บังคับไม่ให้ไปสถานศึกษาบ้างโดยลอบทำร้ายร่างกายทำให้ไม่กล้าไปเรียน

คำริ บุญชู (2543, หน้า69-70) กล่าวถึง การเรียนรู้ร่วมกับบุคคลอื่นว่า หมายถึง การเรียนรู้จากที่บุคคลได้ปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีการจัดโอกาสที่ส่งเสริมให้มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด วัฒนธรรม อารมณ์และสังคมร่วมกัน ทำงานและสร้างผลงานร่วมกับบุคคลอื่น บุคคลที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มีทั้งในครอบครัว โรงเรียนและชุมชน มีหลากหลายเพศ หลายวัย หลายลักษณะ หลายบทบาทอาชีพทั้งเพื่อน พี่น้อง ครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง เป็นต้น ความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกันกับบุคคลอื่นเป็นกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์มากมายหลายประการ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เนื้อหาวิชาการต่างๆ ซึ่งกันและกัน อันก่อให้เกิดการสร้างสรรคผลงานให้ดีเด่นยิ่งขึ้น
2. ทำให้เกิดการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ วิธีการอยู่ด้วยกันกับบุคคลอื่น โดยการปรับความคิดให้ยอมรับซึ่งกันและกัน อันก่อให้เกิดการสร้างสรรคผลงานให้ดีเด่นยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำให้เกิดการเรียนรู้ วิธีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ความรู้สึกของกันและกัน ๆ ได้ฝึกฝนทั้งวิธีการถ่ายทอดและวิธีการรับความรู้ ความคิด
4. ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะการทำงานที่ดี ในการทำงานร่วมกัน เป็นหมู่คณะ เป็นการสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลร่วมกัน รู้จักช่วยเหลือกันทำให้เกิดความรักเพื่อนมนุษย์ และรักชุมชน

2.3.10 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาการเป็นนักเรียน นักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับด้านส่วนตัวของนักเรียน นักศึกษาไว้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2540, หน้า10-23)

1. การย้ายสถานศึกษา ประเด็นการย้ายสถานศึกษามีความสัมพันธ์กับการพัฒนาทางการศึกษา เพราะการย้ายสถานศึกษาทำให้ขาดประสบการณ์ในสถานศึกษาใหม่ ขาดกลุ่มเพื่อนที่จะคอยช่วยเหลือทั้งในเรื่องการเรียน การให้กำลังใจ การปรับตัวให้เข้ากับสังคมใหม่ก็ย่อมส่งผลต่อการเรียน และการที่ผลการเรียนถูกกระทบกระเทือนก็จะส่งผลต่อความเบื่อหน่ายต่อการเรียนและเป็นสาเหตุของพัฒนาทางการศึกษาได้ นอกจากนี้ การย้ายสถานศึกษาที่อาจมีความเกี่ยวข้องกับผลการเรียนที่ต่ำลงของนักเรียน นักศึกษา เนื่องจากต้องอยู่ห่างไกลพ่อแม่ ผู้ปกครอง ทำให้ไม่สามารถควบคุมดูแลได้อย่างใกล้ชิด
2. เพศ มีผลต่อการพัฒนาทางการศึกษา เพศหญิงจะพัฒนาการเป็นนักเรียน นักศึกษามากกว่าเพศชายในสถานศึกษา เนื่องจากการตั้งครุภัณฑ์และเพื่อการแต่งงานมีครอบครัว
3. การถูกล่วงโทษ มักเกี่ยวข้องกับตัวแปรตัวอื่นๆ เช่น ไม่ทำการบ้าน การทำผิดระเบียบวินัยของสถานศึกษา การขาดเรียน การทะเลาะวิวาท การติดยาเสพติด การถูกทำโทษมีผลต่อจิตใจ นักเรียน นักศึกษา และส่งผลต่อการพัฒนาการเป็นนักเรียน นักศึกษาในที่สุด
4. สติปัญญา มีผลโดยตรงต่อผลการเรียน การที่บุคคลมีความแตกต่างกัน สติปัญญาเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญโดยเฉพาะการเรียนรู้ของบุคคล นักเรียน นักศึกษาที่มีสติปัญญาดี สามารถเล่าเรียนได้ดีกว่านักเรียน นักศึกษาที่มีสติปัญญาไม่ค่อยดี สติปัญญาจึงส่งผลต่อการพัฒนาการเป็นนักเรียน นักศึกษา
5. การเบื่อหน่ายต่อการเรียน นักเรียน นักศึกษาที่เบื่อหน่ายต่อการเรียนจะมีอัตราเสี่ยงในการพัฒนาการเป็นนักเรียน นักศึกษา เพราะการเบื่อหน่ายต่อการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอุปสรรคโดยตรงต่อการประสบผลสำเร็จในการเรียน และนำไปสู่การพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษา

6. ปัจจัยด้านสถานศึกษามักจะมุ่งไปที่พฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา เป็นความประพฤติความตั้งใจ ความสนใจ ทักษะต่อการเรียน ผลการเรียนต่ำ และการตกชั้นจะมีความสัมพันธ์กับการพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษา
7. การสนับสนุนจากทางบ้าน นักเรียน นักศึกษาที่ได้รับการสนับสนุนจากทางบ้านจะพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษา น้อยกว่านักเรียน นักศึกษาที่ไม่ได้รับการสนับสนุนจากทางบ้าน และการสนับสนุนจากทางบ้านมีผลต่อการเรียนของนักเรียน นักศึกษาด้วย
8. การขาดเรียน มีสาเหตุมาจากหลายสาเหตุ นักเรียน นักศึกษา มาเรียนมากทำให้การพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษาน้อย และถ้านักเรียน นักศึกษา มาเรียนน้อยย่อมมีความเสี่ยงในการพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษามาก พฤติกรรมการขาดเรียนมีสาเหตุจากสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาและความน่าสนใจของกิจกรรมในชั้นเรียน การหนีเรียนถือเป็นสาเหตุการพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษา
9. พฤติกรรมเบี่ยงเบน นักเรียน นักศึกษาที่มีพฤติกรรมใช้สารเสพติด พฤติกรรมเสี่ยง เสื่อมเสียในเรื่องต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการพ้นสภาพการเป็นนักเรียน นักศึกษา

2.3.11 ความเครียด

ความเครียด (Stress) มาจากภาษาละตินคำว่า Strictus หรือ “Stric” ซึ่งหมายถึงแรงกดดันที่มีต่อร่างกายและมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย โดยมีผู้ให้ความหมายของ “ความเครียด” ไว้หลากหลายเช่น Selye (1956, หน้า1801) กล่าวว่า ความเครียดเป็นภาวะหนึ่งในระบบชีวิตของบุคคล ซึ่งแสดงให้เห็นได้โดยมีกลุ่มอาการเฉพาะเกิดขึ้น อันเป็นภาวะที่ร่างกายมีปฏิกิริยาสนองตอบกับสิ่งที่มาคุกคามนั้นๆ

สุวณีย์ ตันติพิพัฒนานันท์ (2522, หน้า28) กล่าวว่าความเครียดมี 2 ความหมาย คือ เป็นภาวะที่ปั่นป่วนหรืออารมณ์ไม่สมดุลที่บุคคลประสบ และเป็นสิ่งกระตุ้นที่คุกคามต่อสวัสดิภาพทางกายทางจิตใจ ของบุคคลที่ก่อให้เกิดความไม่สบายใจ เป็นเหตุให้มีพฤติกรรมแปรปรวนในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พะยอม อิงคตานุวัฒน์ (2525, หน้า12) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความเครียด คือ การขัดขวางหรือการเร้า ที่ทำให้มนุษย์พยายามหลีกเลี่ยง หรือ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระและอารมณ์ร่วมกัน

กรมสุขภาพจิต (2526, อ้างถึงใน อัมพร โอตระกูล 2540, หน้า25) ได้ให้คำจำกัดความของความเครียดว่า เป็นความกระวนกระวายใจเนื่องมาจากสถานการณ์อันไม่พึงพอใจ หรือเกิดความปรารถนา แล้วไม่ได้รับการตอบสนองหรือเป็นอย่างอื่นซึ่งผิดพลาดไปจากเป้าหมายที่ต้องการ

อนุสรณ์ วีระพันธ์ (2541, หน้า8) สรุปความหมายของความเครียดว่า หมายถึง กลุ่มอาการที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคลโดยร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งที่มาคุกคามทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ การตอบสนองที่เกิดขึ้นอาจปรากฏออกมาทางพฤติกรรมที่สังเกตได้และสังเกตไม่ได้ เพื่อทำให้เกิดภาวะสมดุลของร่างกายซึ่งแต่ละคนจะมีรูปแบบการแสดงออกของความเครียดแตกต่างกันไป

Crideret al. (1983, อ้างอิงจากบวร สงค์ศิริ และคณะ 2540, หน้า8) แม้จะยังไม่สามารถให้ความหมายของความเครียดได้อย่างชัดเจน แต่ความหมายที่ยอมรับกันมี 3 แนวคิด คือ

แนวคิดแรก จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตอบสนอง (The Reponse-based Model of Stress) โดยถือว่า ความเครียดเป็นกลุ่มของการตอบสนองทางร่างกาย และจิตใจ ต่อสถานการณ์ที่ยุ่งยากเป็นปัญหา

แนวคิดที่สอง จะขึ้นอยู่กับสิ่งเร้า (The Stimulus-based Model of Stress) โดยให้ความหมายว่า ความเครียดเป็นเหตุการณ์หรือสิ่งเร้ารอบๆตัวที่ทำให้เกิดการตอบสนอง

แนวคิดที่สาม เป็นที่รู้จักกันในแนวคิดปฏิสัมพันธ์ (The Interaction Model of Stress)

หมายถึง ความไม่สมดุลระหว่างความต้องการและความสามารถที่จะจัดการ และแรงจูงใจของแต่ละบุคคลที่มีอยู่ โดยสามารถเขียนอยู่ในรูปความสัมพันธ์ดังนี้ ความเครียด = แรงจูงใจ (ความสามารถในการจัดการความต้องการ)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเครียดมีอยู่ 6 ทฤษฎี ดังนี้

1. เป็นการศึกษาในด้านจิตวิเคราะห์โดยมีพื้นฐานจากการศึกษาของ Freud
2. เป็นการศึกษาความเครียดในแง่ของกระบวนการเรียนรู้ และการใช้การสังเกตพฤติกรรม
3. เป็นการศึกษาในด้านพัฒนาการของมนุษย์ในขั้นตอนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเครียดทั้งทางสภาพแวดล้อมและปัจจัยภายใน บุคคลในการศึกษาเชิงระบบ และการรวบรวมผลการศึกษาเป็นสำคัญ
5. เป็นการศึกษาเปรียบเทียบกับสัตว์และเสนอแนวคิดของการเกิดความเครียดที่เกิดจากปัจจัยทางกายภาพ
6. เป็นการนำเอาความรู้จาก Neurochemistry and Psychopharmacology มาศึกษาถึงการทำงานของฮอร์โมนและส่วนของสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมพฤติกรรม

สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดความเครียด

จำลอง ดิษยวณิช (2531, หน้า3-4) สาเหตุความเครียดมีมากมายหลายประการ สรุปได้ดังนี้

1. ความเครียดที่เกิดจากการทำงาน เช่น ทำงานหนัก ทำงานมาก ทำงานหลายแห่ง หลายบริษัท ทำงานต้องเอาใจเจ้านายหลายคน ต้องรับผิดชอบสูง ทำงานขาดระบบที่ดี เป็นต้น
2. ความเครียดที่เกิดจากจิตใจ เช่น คิดมาก ครุ่นคิดถึงปัญหาในอดีต กังวลเรื่องอนาคต ความวิตกกังวล ความกลัว ความระแวง ความคับข้องใจ ความขัดแย้ง และการตัดสินใจ เป็นต้น
3. ความเครียดที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศร้อนหรืออากาศเย็น เสียงดังเกินไป การจราจรติดขัด สถานที่ทำงานคับแคบ ฝนแล้ง น้ำท่วม ไฟไหม้ แผ่นดินไหว และสงคราม เป็นต้น
4. ความเครียดที่เกิดจากร่างกาย เช่น สุขภาพอ่อนแอ การเจ็บป่วย ประจำเดือนมาไม่ปกติ และความพิการทางร่างกาย เป็นต้น

อาการของความเครียด

สันต์ หัตถ์รัตน์ (อ้างถึงใน ละเอียต ชูประยูร 2541, หน้า13-15) ได้กล่าวถึง อาการของความเครียดว่าเป็นอาการที่แสดงออกโดยตรงและตรงกับสาเหตุที่ทำให้เกิดความเครียด เช่น ความห่วงกังวล ความตื่นเต้น ความตกใจ ความประหม่า เคอะเขิน ความโกรธ ความเกลียด หรือความไม่พอใจ ความรัก ความดีใจ เป็นต้น ความรู้สึกหรืออารมณ์ต่างๆถ้าเกิดขึ้นมากหรือนานเกินไปย่อมก่อให้เกิดความเครียดซึ่งแสดงออกโดยอาการอื่นๆ เช่น

1. หน้ามืด เป็นลม
2. หน้าซีด หรือหน้าแดง
3. ใจเต้น หรือใจสั่น
4. ปวดศีรษะ หรือรู้สึกเบาตัว
5. มือเท้าเย็น หรืออาจมีเหงื่อออกตามมือและเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หงุดหงิดง่าย โหมโห่ง่าย
7. นอนไม่หลับ หรือฝันร้าย
8. เบื่ออาหาร หรือเจริญอาหารผิดปกติ
9. ปัสสาวะบ่อย
10. ปวดท้อง ท้องเดิน หรือท้องผูก
11. อ่อนเพลีย เบื่อหน่าย ท้อถอย หรือไม่มีกำลังใจ
12. หายใจไม่สะดวก เหนื่อยหอบ หรือมือเท้าชา

ความเครียดแต่ละบุคคลจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ที่แตกต่างกันและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในแต่ละสถานการณ์ที่แตกต่างกันไปด้วย

มานพ ชูนิลและคณะ (2550, หน้า42-51) ได้พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ตั้งความหวังว่าการเรียนของตนเองจะได้ดี เพื่ออนาคตที่ดี สภาพการศึกษาในมหาวิทยาลัยด้านกิจกรรมนักศึกษามีผลต่อความเครียดและความวิตกกังวลของนักศึกษา เนื่องมาจากกิจกรรมนักศึกษาช่วยให้นักศึกษาได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ ได้ฝึกและพัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ อีกทั้งให้นักศึกษาได้ปลดปล่อยพลังงานหรือระบายความเครียดและความวิตกกังวลออกมาในทางที่สร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ นอกจากนี้ การเข้าร่วมกิจกรรมได้มีโอกาสผ่อนคลายความเครียดด้วย ซึ่งสอดคล้องกับกรมสุขภาพจิต (2542) ที่ได้เสนอแนะว่าการทำกิจกรรมที่สร้างความรู้สึที่ดีที่เป็นสุขและเกิดความพึงพอใจจะช่วยผ่อนคลายความเครียดและความวิตกกังวลได้ แต่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุชบา บุญนำมา (2542) ที่พบว่ากิจกรรมนักศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับความเครียดของนักศึกษา

สภาพการศึกษาในมหาวิทยาลัยด้านสภาพแวดล้อมมีผลต่อความเครียดของนักศึกษา เนื่องมาจากบรรยากาศในชั้นเรียนที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษามีสุขภาพจิตที่ดี มีความสนใจและตั้งใจศึกษาเล่าเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเป็นตัวกล่อมเกลากุศลลักษณะของนักศึกษา แต่สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เช่น แหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพอต่อการศึกษาค้นคว้า สภาพแวดล้อมที่ขาดความร่มรื่น อยู่กันอย่างแออัด จะทำให้นักศึกษาขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุชบา บุญนำมา (2542) ที่พบว่าสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ ด้านอาคารสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกมีความสัมพันธ์กับความเครียดของนักศึกษา

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย คือ แบบสอบถาม

2.4.1 แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นชุดของคำถามซึ่งจัดเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบ สำหรับส่งให้ผู้ตอบอ่านและตอบด้วยตนเอง สร้างขึ้นเพื่อใช้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรจำนวนมาก ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ระดับความคิดเห็น หรือ การปฏิบัติต่อข้อความ ความรู้สึก การรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามสามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากๆได้ และเสียค่าใช้จ่าย แรงงาน น้อยกว่าวิธีการอื่นๆด้วย แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่อ่านออกเขียนได้และมักจะได้คำตอบกลับคืนมาน้อย

2.4.2 รูปแบบของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม

คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบได้อย่างเต็มที่ ซึ่งคาดว่าจะได้คำตอบที่แน่นอน สมบูรณ์ ตรงกับสภาพความเป็นจริงได้มากกว่าคำตอบที่จำกัดวงให้ตอบ คำถามปลายเปิดจะนิยมใช้กันมากในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้าว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร หรือใช้คำถามปลายเปิดในกรณีที่ต้องการได้คำตอบเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามปลายปิด แบบสอบถามนี้มีข้อเสียคือ มักจะถามได้ไม่มากนัก การรวบรวมความคิดเห็นและการแปลผลมักจะมีความยุ่งยาก

คำถามปลายปิด (Close Ended Question) เป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายแน่นอน และจัดเตรียมคำตอบไว้ให้ล่วงหน้า ผู้ตอบเพียงเลือกตอบจากคำถามที่กำหนดให้เท่านั้น โดยมีรูปแบบดังนี้

- แบบคำถามสองคำตอบ (Dichotomous questions or Check list) เป็นคำถามที่จะเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในสองคำตอบ
- แบบคำถามให้เลือกตอบ (Multiple choice Questions) โดยในแต่ละคำถามจะกำหนดคำตอบมาให้หลายคำตอบ แล้วให้เลือกหนึ่งคำตอบ ในแต่ละคำถามไม่จำเป็นต้องมีจำนวนคำตอบเท่ากันแล้วแต่สถานการณ์และวัตถุประสงค์ของการศึกษา
- แบบประเมินค่า (Rating scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรมด้วยการแปลงเป็นเชิงปริมาณในเชิงเปรียบเทียบ รูปแบบนี้คล้ายกับแบบคำถามให้เลือกตอบ ต่างกันเพียงแต่คำตอบที่ให้เลือกนั้น มีลักษณะเป็นแบบเปรียบเทียบกันตามปริมาณมากน้อย และจัดเรียงไว้ตามลำดับ ซึ่งคำตอบของทุกคำถาม ถ้าในเนื้อหาเดียวกันจะมีคำตอบเท่ากันและเหมือนกัน ทุกข้อจึงสะดวกในการสร้าง การตอบ และการวิเคราะห์มาก มีอยู่

ด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ แบบ 4 scale, 5 scale และ 7 scale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การทำเหมืองข้อมูล

2.5.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล หมายถึง กระบวนการค้นหาความสัมพันธ์ รูปแบบแนวโน้มความรู้จากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมไว้ปริมาณมาก (Tan, 2005) โดยอาศัยเทคนิคต่างๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาสนับสนุนในการตัดสินใจ เพราะข้อมูลอาจมีรูปแบบในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น รายงาน กราฟวงกลม กราฟแท่ง ตารางตัวเลข ซึ่งยากต่อการนำไปใช้ประโยชน์ (Hanna, 2004) การทำเหมืองข้อมูลจะใช้เครื่องมือแบบอัลกอริทึมหลากหลายชนิดเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาแบบอัตโนมัติ เพราะในแต่ละเครื่องมือจะสามารถช่วยอธิบายความเข้าใจ ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน (Gargano et al., 1999) นอกจากนี้หน้าที่หลักๆ ของการทำเหมืองข้อมูล จะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการพาณิชย์และการวิจัย รวมถึงการสรุปรวบรวม การหาความสัมพันธ์ การจำแนกประเภท การทำนาย และการจำแนกกลุ่ม ซึ่งหน้าที่ทั้งหมดจะถูกพัฒนาและประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีหลายๆชนิด เช่น เทคนิคทางสถิติ เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง และเทคนิคฐานข้อมูล ซึ่งในปัจจุบัน จำนวนของงานด้านการทำเหมืองข้อมูล ได้ถูกประยุกต์ใช้กับงานหลากหลายด้าน เช่น การตลาด การเงินและธนาคาร วาณิชธนกิจ อุตสาหกรรมการผลิต โทรคมนาคม และโรงพยาบาล เป็นต้น (Hui et al, 1999)

2.5.2 ประเภทข้อมูลที่สามารถนำมาทำเหมืองข้อมูล

2.5.2.1 Relational Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง โดยในแต่ละตารางจะประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์ ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสามารถแสดงได้โดย Entity Relationship Model

2.5.2.2 Data Warehouses เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งมาเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันและรวบรวมไว้ในที่ๆ เดียวกัน

2.5.2.3 Transactional Database ประกอบด้วยข้อมูลที่แต่ละทรานแซกชันแทนด้วยเหตุการณ์ในขณะใดขณะหนึ่ง เช่น ใบเสร็จรับเงิน จะเก็บข้อมูลในรูปแบบชื้อลูกค้าและรายการสินค้าที่ลูกค้ารายชื้อ

2.5.2.4 Advanced Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบอื่นๆ เช่น ข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented) ข้อมูลที่เป็นที่เป็นตัวอักษร (Text File) ข้อมูลมัลติมีเดีย ข้อมูลในรูปของเว็บไซต์ (สุภาภรณ์ ศิริกุล, 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ประเภทของการทำเหมืองข้อมูล

เราสามารถแบ่งประเภทในการทำเหมืองข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.5.3.1 การทำเหมืองข้อมูลแบบทำนาย (Predictive Mining) คือการนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการทำนายผลข้อมูล ในอนาคตที่ไม่ทราบมาก่อน ซึ่งการสร้างแบบจำลองรูปแบบนี้จะเน้นการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติของข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง จะใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) และในกรณีที่ข้อมูลมีความต่อเนื่องจะใช้เทคนิคการถดถอย (Regression)

2.5.3.2 การทำเหมืองข้อมูลแบบอธิบาย (Descriptive Mining) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาศึกษาเป็นการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีอยู่และอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนของแนวคิดหลักที่ซ่อนและกระชับเช่น เทคนิคการหาความสัมพันธ์ (Association) หรือ เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering)

2.5.4 เทคนิคของการทำเหมืองข้อมูล

2.5.4.1 เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule Discovery)

เป็นเทคนิคหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูลที่สำคัญ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงกับงานต่างๆ หลักการทำงานของวิธีนี้ คือ การค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ หรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ผลวิเคราะห์ที่ได้จะเป็นคำตอบของปัญหา เช่นการวิเคราะห์ข้อมูลการขายในซูเปอร์มาร์เก็ต เพื่อทำการจัดทำตารางแผนเพื่อจัดการส่งเสริมการขาย (Promotion) และเตรียมการวางแผนการเรียงชั้นวางสินค้า (Shelf) เช่น การวางน้ำอัดลมกับข้าวโพดคั่วไว้ใกล้กัน ซึ่งการวิเคราะห์แบบนี้เป็นการใช้ “กฎความสัมพันธ์” (Association Rule) เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

2.5.4.2 เทคนิคการจำแนกประเภท (Classification)

กฤษณะ ไวยมัย และคณะ (2544, หน้า135) กล่าวว่า การจำแนกประเภทข้อมูลเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยการสร้างกฎเพื่อช่วยในการตัดสินใจจากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อใช้ทำนายแนวโน้มการเกิดขึ้นของข้อมูลที่ยังไม่เกิดขึ้น เป็นเทคนิคในการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยคุณลักษณะต่างๆที่ได้มีการกำหนดไว้แล้ว เทคนิคประเภทนี้เหมาะกับการสร้างแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์ค่าข้อมูลในอนาคต แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ

(1) ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นโครงสร้างที่ใช้แสดงกฎที่ได้จากเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล โดยต้นไม้ช่วยการตัดสินใจจะมีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้ ที่แต่ละ

โหนดแสดงคุณลักษณะ (attribute) แต่ละกิ่งแสดงเงื่อนไขในการทดสอบ และโหนดปลาย (leaf node)

(2) เครือข่ายประสาท (Neural Network) เป็นเทคโนโลยีที่มาจากงานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อใช้ในการคำนวณค่าฟังก์ชันจากกลุ่มข้อมูล วิธีการของเครือข่ายประสาทเป็นวิธีการที่ให้เครื่องเรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบแล้วฝึกให้ระบบได้รู้จักคิดแก้ปัญหาที่กว้างขึ้นได้ในโครงสร้างของเครือข่ายประสาทประกอบด้วย โหนด Node สำหรับ Input-output และการประมวลผลกระจายอยู่ในโครงสร้างเป็นชั้นๆ ได้แก่ Input layer, output layer และ Hidden layers การประมวลผลของเครือข่ายประสาทจะอาศัยการส่งการทำงานผ่านโหนดต่างๆ ใน Layers เหล่านี้

2.5.4.3 เทคนิคการจัดกลุ่มฐานข้อมูล (Database clustering หรือ Segmentation)

เป็นเทคนิคการลดขนาดของข้อมูลด้วยการรวมกลุ่มตัวแปรที่มีลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน เทคนิคนี้มักถูกใช้เป็นขั้นตอนเบื้องต้นในการทำเหมืองข้อมูล และเหมาะกับข้อมูลที่ยังไม่มีกลุ่มอย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น จัดกลุ่มการเรียนของนักเรียนว่า ดีมาก ดี ปานกลาง ไม่ดี โดยพิจารณาจาก ประวัติและผลการเรียน หรือแบ่งประเภทของลูกค้าว่าเชื่อถือได้ หรือไม่โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่

2.5.4.4 เทคนิคการตรวจสอบค่าที่แตกต่างจากค่ามาตรฐาน (Deviation Detection)

เป็นเทคนิควิธีในการหาค่าที่แตกต่างไปจากค่ามาตรฐาน หรือค่าที่คาดคิดว่าต่างไปเล็กน้อยเพียงใด โดยทั่วไปมักใช้วิธีการทางสถิติ หรือการแสดงให้เห็นภาพ สำหรับเทคนิคนี้ใช้ในการตรวจสอบลายเซ็นปลอม หรือบัตรเครดิตปลอม เป็นต้น

2.5.4.5 เทคนิคการวิเคราะห์การเชื่อมต่อ (Link Analysis)

จุดมุ่งหมายของ Link Analysis คือ การสร้าง link ที่เรียกว่า “ความสัมพันธ์” (associations) ระหว่างระเบียบ (recode) เดียว หรือ กลุ่มของระเบียบ ในฐานข้อมูล Link analysis สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- การค้นหาความสัมพันธ์ (associations discovery)
- การค้นหารูปแบบเชิงลำดับ (sequential pattern discovery)
- การค้นหาลำดับเวลาที่เหมือนกัน (similar time sequence discovery)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

2.5.5.1 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) เป็นการแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องสมบูรณ์ เช่น การแก้ไขค่าว่างของข้อมูลโดยอาจใส่ค่า 0 ลงไป หรืออาจไม่นำข้อมูลแถวนั้นมาใช้ในการประมวลผล ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ดูแลระบบ

2.5.5.2 การจัดรูปแบบข้อมูล (Data Transaction Identification) เป็นการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อน ที่นิยมใช้กันมากคือการทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตาราง (Table) มีลักษณะเป็น “แถว” และ “คอลัมน์” ที่สัมพันธ์กัน

2.5.5.3 การรวบรวมข้อมูล (Data Integration) เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการ ซึ่งอาจอยู่ในหลายฐานข้อมูล หลายระบบปฏิบัติการ ให้อยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันหรือตารางเดียวกัน อาจใช้ในลักษณะของคลังข้อมูล (Data Warehouses) ในการรวบรวมข้อมูล

2.5.5.4 การแปลงข้อมูล (Data Transformation) เป็นการปรับเปลี่ยนข้อมูลให้มีค่าที่เหมาะสมในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลของสินค้าเป็นข้อมูลที่มีค่า “Coke” และ “Pepsi” มีการเปลี่ยนค่าให้เป็น “น้ำอัดลม” เพื่อความเหมาะสมในการตัดสินใจมากขึ้น

2.5.5.5 การค้นหารูปแบบ (Pattern Discovery) เป็นการกำหนดรูปแบบในการค้นหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ สามารถแบ่งเป็น รูปแบบการวิเคราะห์ (Path Analysis) กฎที่สัมพันธ์กัน (Association Rules) รูปแบบการทำงานตามลำดับ (Sequential Patterns) การจัดกลุ่มและการจำแนกกฎ (Cluster & Classification Rules) เป็นต้น

2.5.5.6 การวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Analysis) เป็นรูปแบบการนำผลลัพธ์จากการค้นหาทำการวิเคราะห์ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ หรือการวางแผนทางธุรกิจ

2.6 วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คือ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการนำข้อมูลมาสร้างแบบจำลอง การพยากรณ์ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้ซึ่งมีการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ (Clustering) ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Training set) ได้โดยอัตโนมัติ และสามารถพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้อีกด้วย โดยปกติมักประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น (พยุณ, 2548)

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

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

2.6.1 จุดกำเนิดต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Trees Inducers) (สุพจน์ ผ่องสวัสดิ์กุล)

1. ID3 เป็นอัลกอริทึมของต้นไม้การตัดสินใจที่ง่ายที่สุด และจะใช้เพิ่มข้อมูลให้แผ่ขยายออกไปซึ่งการแผ่ขยายจะหยุดก็ต่อเมื่อตัวอย่างทั้งหมดที่อยู่ในค่าเป้าหมายนั้นจะต้องไม่มากไปกว่าศูนย์ นอกจากนี้ ID3 ไม่สามารถใช้ได้กับขั้นตอนการตัดแต่ง (Pruning Procedures) หรือใช้กับตัวแปรที่เป็นแบบ Numeric ที่มี Missing Values ได้
2. J48 หรือ C4.5 เป็นอัลกอริทึมที่พัฒนามาจาก ID3 โดยนำมาใช้เพิ่มสัดส่วน (Gain Ratio) ในการแยกเกณฑ์ต่างๆออกไป การแยกออกจากกันจะสิ้นสุดลงก็ต่อเมื่อจำนวนของตัวอย่างที่ถูกแยกออกจากกันนั้นหมดไป การตัดแต่งจะมีจุดบกพร่องเกิดขึ้นและจะเห็นได้ก็ต่อเมื่อช่วงของการขยายนั้นหมดไป นอกจากนี้ C4.5 สามารถใช้ได้กับ Numeric ที่มีการ Training และ Missing Values ด้วยการเพิ่มสัดส่วนที่ถูกต้องในการทดสอบ
3. CART มาจากคำว่า Classification and Regression Trees ถูกกำหนดด้วยข้อเท็จจริงที่มีโครงสร้างต้นไม้แบบทวิภาค (Binary Tree) ที่แต่ละ Node มีกิ่งยื่นออกไปได้ไม่เกิน 2 กิ่ง Classification นี้จะเลือกใช้เกณฑ์ที่กำหนดแบบ 2 เกณฑ์ และโครงสร้างที่มีจะถูกแต่งโดย Cost-Complexity Pruning นอกจากนี้ ลักษณะที่สำคัญของ CART คือสามารถสร้าง Regression Tree ที่เป็นต้นไม้ที่ Leaves สามารถทำนายจำนวนจริงไม่ใช่คลาส ในกรณีของ Regression CART จะใช้ Classification เพื่อทำนาย Square Error ตัวที่มีขนาดเล็ก การทำนายแต่ละ Leaves จะอยู่บนพื้นฐานของน้ำหนักค่าเฉลี่ยของ Node
4. CHAID แต่เดิมถูกออกแบบเพื่อที่จะจัดการกับตัวแปร Nominal สำหรับตัวแปรที่ใส่เข้าไป a_i CHAID จะพบการแก้ไขค่าใน v_i โดยมีนัยสำคัญเพียงเล็กน้อยที่แตกต่างกับตัวแปรเป้าหมาย นัยสำคัญที่แตกต่างจะถูกวัดค่าโดย p-value ซึ่งได้มาจากการทดสอบทางสถิติซึ่งการทดสอบทางสถิติที่ใช้จะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปรเป้าหมาย ถ้าตัวแปรเป็นค่าต่อเนื่อง ก็ให้ใช้ F-test แต่ถ้าเป็น nominal ก็ให้ใช้ Pearson's Chi-Square ทดสอบ ถ้าเป็น Ordinal ก็ให้ใช้ Likelyhood-Ratio ทดสอบ CHAID จะทำการตรวจสอบถ้า p-value ที่ได้มีค่ามากกว่าการรวมกันของทั้งหมด ถ้าคำตอบออกมาในเชิงบวก จะทำการรวมค่าและค้นหาวิธีการจับคู่ให้

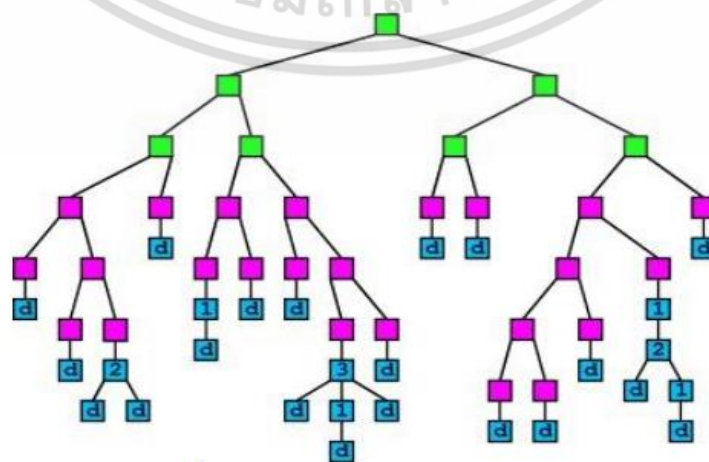
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มารวมกันกระบวนการนี้จะทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งการจับคู่ นั้นมีนัยสำคัญต่อสิ่งที่เจอ ตัวแปรนำเข้าที่ดีที่สุดที่นำมาใช้ในการแยกโหนดออกและทำการเลือก เช่นในแต่ละโหนดลูกจะทำการรวมกันเป็นกลุ่มตามค่าที่เลือกตัวแปร แต่ถ้าไม่ต้องการให้แยกออกจะต้องปรับค่า p-value ของตัวแปรนำเข้าที่ดีที่สุด ซึ่งจะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่นำมารวมกัน

5. QUEST มาจาก Quick, Unbiased, Efficient, Statistic Tree ซึ่งจะสนับสนุนตัวแปรเดียวและการผสมผสานแบบเส้นตรง (Linear Combination) ในการแยกแต่ละตัวจะมีความสัมพันธ์กัน ระหว่างตัวแปรที่ใส่เข้าไปกับตัวแปรเป้าหมาย ซึ่งถูกคำนวณด้วยวิธีที่เรียกว่า ANOVA F-test หรือ Levene's test หรือ Pearson's chi-square ในกรณีที่ตัวแปรเป้าหมายมีมากวิธีการแบ่งกลุ่มจะใช้แบบ Two Super Classes ตัวแปรที่มีค่าสูงสุดจะถูกเลือกให้แยกออกไป Quadratic Discriminant Analysis (QDA) จะถูกใช้ค้นหาความเหมาะสมสำหรับตัวแปรที่มีอยู่ QUEST มีความไม่เท่ากันและก่อให้เกิดผลลัพธ์เป็นโครงสร้างต้นไม้แบบทวิภาค Ten-Fold- Cross Validation เป็นเทคนิคที่ใช้ตกแต่งโครงสร้างนี้

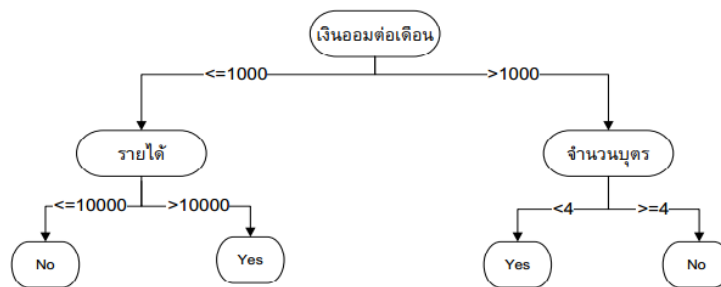
2.6.2 ส่วนประกอบของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจประกอบด้วย (จิตตฤ, 2550)

1. โหนด (Node) คือ คุณสมบัติต่างๆ เป็นจุดที่แยกข้อมูลว่าจะให้ไปในทิศทางใด ซึ่งโหนดที่อยู่สูงสุดเรียกว่า โหนดราก
2. กิ่ง (Branch) คือ คุณสมบัติของคุณสมบัติในโหนดที่แตกออกมา โดยจำนวนของกิ่งจะเท่ากับคุณสมบัติของโหนด
3. ใบ (Leaf) คือ กลุ่มของผลลัพธ์ในการแยกแยะข้อมูล โดยสามารถแสดงส่วนประกอบของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ดังภาพที่ 2.1 และแสดงตัวอย่างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ดังรูปภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (ศุภชัย ประคองศิลป์, 2551)

2.6.3 การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

หลักการพื้นฐานของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจเป็นการสร้างในลักษณะจากบนลงล่าง (Top-Down) คือ เริ่มจากการสร้างรากของต้นไม้ก่อนแล้วจึงแตกกิ่งไปจนถึงใบ โดยแสดงขั้นตอนการสร้างต้นไม้เพื่อการตัดสินใจได้ดังนี้ (Han and Kamber, 2001)

1. ต้นไม้เริ่มต้นโดยมีโหนดเพียงโหนดเดียวแสดงถึงชุดข้อมูลฝึก (TrainingSet)
2. ถ้าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกลุ่มเดียวกันแล้วให้โหนดนั้นเป็นใบและตั้งชื่อแยกตามกลุ่มของข้อมูลนั้น
3. ถ้าโหนดมีข้อมูลหลายกลุ่มปะปนอยู่จะต้องวัดค่าเกน (Gain) ของแต่ละแอททริบิวต์เพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกแอททริบิวต์ ที่มีความสามารถในการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่างๆได้ดีที่สุด โดยแอททริบิวต์ที่มีค่าเกนมากที่สุดจะถูกเลือกให้เป็นตัวทดสอบหรือแอททริบิวต์ที่ใช้ในการตัดสินใจโดยแสดงในรูปของโหนดบนต้นไม้
4. กิ่งของต้นไม้ จะถูกสร้างขึ้นจากค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้ของโหนดทดสอบและข้อมูลจะถูกแบ่งออกตามกิ่งต่างๆ ที่สร้างขึ้น
5. ทำการวนซ้ำเพื่อหาแอททริบิวต์ที่มีค่าเกนมากที่สุด สำหรับข้อมูลที่ถูกแบ่งแยกออกมาในแต่ละกิ่งเพื่อนำแอททริบิวต์นี้มาสร้างเป็นโหนดตัดสินใจต่อไป โดยที่แอททริบิวต์ที่ถูกเลือกมาเป็นโหนดแล้วจะไม่ถูกเลือกมาอีก สำหรับโหนดในระดับต่อไป
6. ทำการวนซ้ำเพื่อแบ่งข้อมูลและแตกกิ่งของต้นไม้ไปเรื่อยๆ โดยการวนซ้ำจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้เป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 การคำนวณค่า Information Gain ของต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

เป็นโครงสร้างที่ใช้แสดงกฎที่ได้จากเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลโดยต้นไม้ตัดสินใจจะมีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้ที่แต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะ (Attribute) ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ปัญหาสำคัญที่ต้องพิจารณา คือควรจะตัดสินใจเลือกแอททริบิวต์ใดมาทำหน้าที่เป็นโหนดราก ในแต่ละขั้นตอนของการสร้างต้นไม้และต้นไม้ย่อย (Subtree) ของต้นไม้ตัดสินใจ เกณฑ์ที่ใช้ช่วยประกอบการเลือก แอททริบิวต์คือการคำนวณค่ามาตรฐานเกน (GainCriterion) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกว่าแอททริบิวต์นั้น สามารถจำแนกกลุ่มของข้อมูลได้ดีเพียงใด โดยทดลองเลือกแต่ละแอททริบิวต์ที่เป็นไปได้จากชุดข้อมูลมาทำหน้าที่เป็นโหนดราก ถ้าแอททริบิวต์ใดให้ค่าเกนสูงที่สุด แสดงว่าแอททริบิวต์นั้น สามารถจำแนกกลุ่มของข้อมูลได้ดีที่สุด การใช้ค่า Information Gain จะช่วยลดจำนวนครั้งของการทดสอบ ในการแยกแยะข้อมูลอีกทั้งยังรับประกันว่าต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ไม่มีความซับซ้อนมากเกินไป (ขจรศักดิ์ ศรีอ่อน, 2552)

ซึ่งค่า Information Gain นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการดังสมการที่ 2-1

$$I(s_1, s_2, \dots, s_n) = -\sum_{i=1}^n \frac{s_i}{s} \log_2 \frac{s_i}{s} \quad (2-1)$$

เมื่อ s คือ เซตของข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูล s เรคคอร์ด
 n คือ จำนวนกลุ่มทั้งหมดที่ต่างกันของข้อมูลชุดนั้น
 c_i คือ กลุ่มในลำดับที่ i โดยที่ i มีค่าระหว่าง 1 ถึง n
 s_i คือ จำนวนข้อมูลที่เป็นสมาชิกของ s และอยู่ในกลุ่ม c
 s_{ij} คือ จำนวนข้อมูลที่เป็นสมาชิกของ s ในกลุ่ม c_i จากการแบ่งข้อมูลด้วยค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์ A_j ค่าระหว่าง 1 ถึง v

ค่าเอ็นโทรปี ของแอททริบิวต์ A ซึ่งมีค่าของแอททริบิวต์เป็น $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_v)$ หาได้จากสมการที่ 2-2

$$E(a) = \sum_{j=1}^v \frac{s_{1j} + \dots + s_{nj}}{s} I(s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{nj}) \quad (2-2)$$

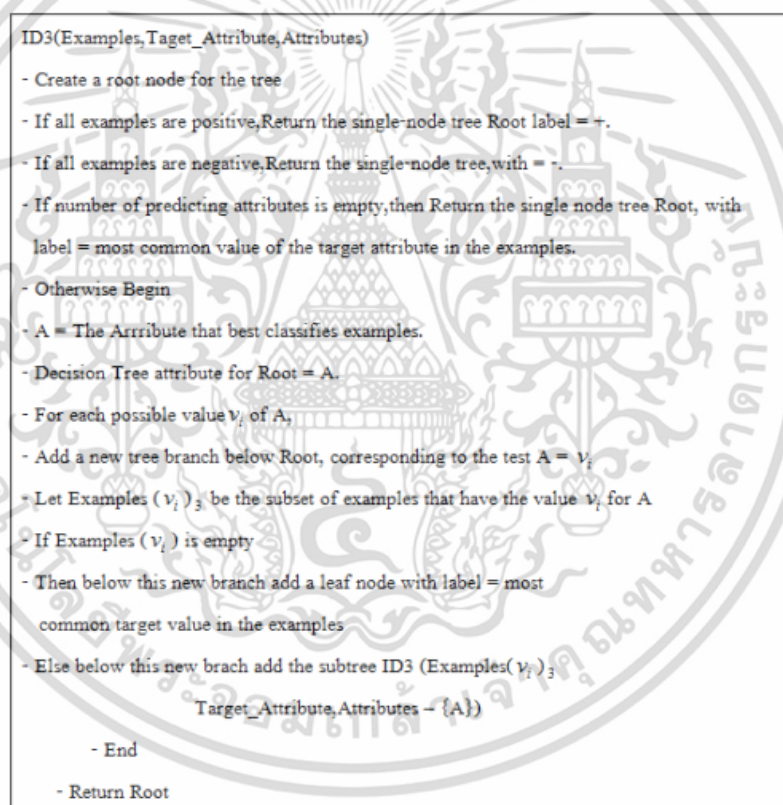
ดังนั้น จะสามารถพิจารณาค่ามาตรฐานเกนได้ดังสมการที่ 2-3

$$Gain(A) = I(s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{nj}) - E(A) \quad (2-3)$$

ซึ่งแต่ละอัลกอริทึมจะให้ผลของโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่แตกต่างกันไป เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่นำมาใช้ในงานวิจัย มีดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 อัลกอริทึม ID3 (ID3 Algorithm)

ID3 (IterativeDichotomiser3) เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ที่ใช้หลักการของการใช้ทฤษฎีข่าวสารสนเทศ (Information Theory) และค่าที่วัดได้จะนำมาใช้ตัดสินใจว่าจะใช้ตัวแปรใดในการทำนาย หรือแบ่งประเภทของข้อมูล โดยที่ชุดตัวอย่าง (Sample) คือ ชุดของข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ (Training Sample) และ ตัวแปรเป้าหมาย (Target Attribute) คือ ตัวแปรที่นำค่าไปใช้ในการทำนายผลในโครงสร้างต้นไม้ และแอททริบิวต์ (Attributes) คือ ตัวแปรอื่นๆที่ใช้ในการสร้างโหนดในต้นไม้และไม่ใช้ตัวแปรเป้าหมาย (Target Attribute) และเป็นอัลกอริทึมทำงานวนซ้ำที่มีคำตอบ 2 คำตอบ (ศุภชัย ประคองศิลป์, 2551) ซึ่งมีลักษณะของอัลกอริทึมดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กระบวนการทำงานของอัลกอริทึม ID3 (Tom, 1997)

2.6.6 อัลกอริทึม J48 หรืออัลกอริทึม C4.5

J48 เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างโครงสร้างการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นโดย Ross Quinlan J48 เป็นส่วนขยายของอัลกอริทึม ID3 ของ Quinlan ก่อนหน้านี้ ต้นไม้ตัดสินใจที่สร้างโดย J48 สามารถนำมาใช้สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลและด้วยเหตุผลนี้ J48 มักจะถูกเรียกว่าเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะนามสถิติ มันได้กลายเป็นที่นิยมมากหลังจากมีการจัดอันดับที่ 1 ใน Top 10 Algorithms ใน Data Mining ก่อนหน้านี้ได้รับการตีพิมพ์โดย Springer LNCS ในปี พ.ศ. 2551 (Quinlan, 1993) J48 หรืออัลกอริทึม C4.5 เป็นอัลกอริทึมในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจจากกลุ่มของข้อมูลฝึกสอนโดยใช้ความถูกต้องของแต่ละคุณลักษณะของข้อมูล เพื่อใช้ในการตัดสินใจแบ่งกลุ่มข้อมูลกลุ่มย่อยๆ โดยพิจารณาจากค่า Entropy ซึ่งเป็นการวัดความแตกต่างหรือการกระจายของข้อมูลถ้าข้อมูลมีความแตกต่างกันมากค่า Entropy ก็จะมีค่าสูง ในทางตรงข้ามถ้าข้อมูลมีความคล้ายกันมากค่า Entropy ก็จะมีค่าต่ำ ผลลัพธ์จากการเลือกคุณลักษณะสำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยค่า Normalized information gain ที่สูงสุด นั้นคือการสร้างการตัดสินใจ

(พวงทิพย์ แทนแสง, 2550) เป็นอัลกอริทึมการสร้างกฎจากต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) มีพื้นฐานเดียวกับอัลกอริทึม ID3 ถูกออกแบบโดย Quinlan (1992) ซึ่งได้พัฒนาเพิ่มเติมจาก ID3 ดังนี้

1. สามารถหลีกเลี่ยงการสร้างโครงสร้างต้นไม้ที่ใหญ่เกินไป เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมาก อย่างไรก็ตามจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดความลึกเมื่อมีการเจริญเติบโตของ Decision Tree
2. ความผิดพลาดลดลง เพราะมีการตัดทอนความผิดพลาดออกไป (Pruning node)
3. มีการสร้างกฎหลังการตัดทอนข้อมูลที่ผิดพลาดออก
4. สามารถใช้กับข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง (Continuous Attributes) ที่เป็นตัวเลขได้ เช่น ค่าอุณหภูมิ จำนวนเงิน เป็นต้น
5. การเลือก Attribute ที่วัดการเลือกให้เหมาะสม
6. สามารถใช้กับชุดข้อมูล (Training Data) ที่มีค่าความผิดพลาด (Missing Attribute)
7. สามารถใช้สำหรับ Attribute กับ Costs ที่แตกต่างกันได้ มีการยอมรับประสิทธิภาพ กระบวนการคำนวณที่ปรับปรุง

2.6.7 Logistic Model Trees (LMT)

(Mark Hall and Eibe Frank, 2004) เป็นการรวมกันของเทคนิคต้นไม้ (Trees) และการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) การถดถอยอย่างง่ายทั้งในแบบต้นไม้โลจิสติกขั้นตอนวิธี LMT ที่สร้างฟังก์ชันการถดถอยโลจิสติกที่โหนดของโครงสร้างการตัดสินใจ logistic model tree ประกอบด้วยโครงสร้างการตัดสินใจที่เป็นมาตรฐานที่มีฟังก์ชันการถดถอยโลจิสติก ใบคล้ายกับแบบจำลอง regression tree ที่มีฟังก์ชันการถดถอยที่ใบเหมือนในต้นไม้การตัดสินใจทั่วไปมีการทดสอบคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่เกี่ยวข้องทุกโหนดภายใน สำหรับแอททริบิวต์ (Attributes) ระบุด้วย k ค่า และกรณีตัวอย่างการเลือกเข้ากลุ่ม การแตกกิ่งของ k จะขึ้นอยู่กับค่าแอททริบิวต์ สำหรับแอททริบิวต์ที่เป็นตัวเลข โหนดจะมีโหนดลูกสองโหนดและจะทำการทดสอบโดยการเปรียบเทียบค่า

แอททริบิวต์กับค่า threshold : กรณีตัวอย่าง ทำการจัดเรียงลงกิ่งด้านซ้าย ถ้าค่าของแอททริบิวต์นั้น น้อยกว่าค่า threshold และจัดเรียงกิ่งต่อไปเรื่อยๆตามความเหมาะสม

โครงสร้างแบบ logistic model tree ถูกสร้างขึ้นจากชุดของโหนดภายในหรือที่โหนดราก (โหนดกิ่ง) N และชุดของใบหรือโหนดปลายทาง T ให้ S หมายถึงพื้นที่ทั้งหมดเช่น ประเมินตามคุณลักษณะทั้งหมดที่มีอยู่ในข้อมูล แล้วโครงสร้างของต้นไม้ให้แบ่งย่อยของ S ลงในส่วน S_t ทุกส่วน

อัลกอริทึมนี้จะใช้กับตัวแปรเป้าหมายแบบไบนารีหรือแบบหลายค่าตอบสามารถใช้กับคุณลักษณะเชิงกลุ่ม และข้อมูลสูญหาย

2.6.8 Classification and Regression Trees (CART)

Classification and regression trees (CART) เป็นอัลกอริทึมในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจแบบ Binary ซึ่งประกอบด้วย กิ่งหรือแขนง 2 กิ่งสำหรับแต่ละโหนด เทคนิคนี้จะทำการแบ่งระเบียนในชุดข้อมูลฝึกสอนออกเป็นระเบียบย่อยที่ให้ค่าเป้าหมายที่เหมือนกัน (Breiman, 2000) คุณสมบัติของตัวแปร

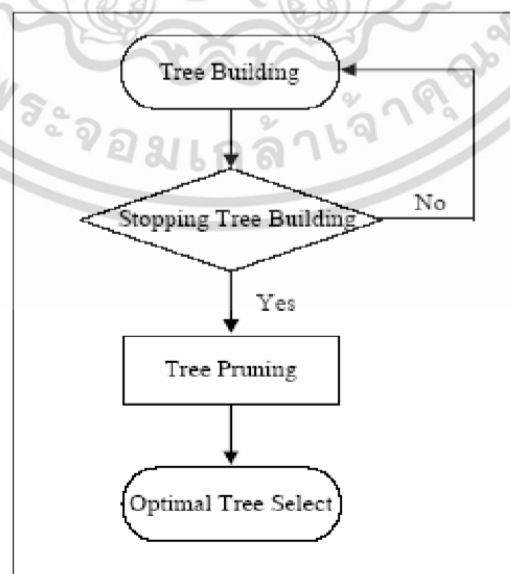
กรณีที่ 1 ตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มหรือตัวแปรเชิงปริมาณก็ได้
ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม

∴ จะใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม Classification Tree

กรณีที่ 2 ตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มหรือตัวแปรเชิงปริมาณก็ได้
ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรเชิงปริมาณ

∴ จะใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม Regression Tree

★ ซึ่งทั้ง 2 กรณีนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนภูมิการวิเคราะห์ CART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.8.1 การสร้างต้นไม้ (Tree Building)

เป็นขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วย เทคนิคการแบ่งกลุ่ม Classification Tree โดยข้อมูลทุกระเบียบจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันซึ่งจะจัดอยู่ในกลุ่มแรกหรือเรียกว่าโหนดแม่ (Parent Node) หลังจากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุด เพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่มตัวแปรตาม [6, 10] โดยใช้หลักเกณฑ์ Gini ซึ่งค่า Gini ของตัวแปรตามคำนวณดังนี้

$$i(t) = 1 - S$$

โดยที่ S คือ ค่าฟังก์ชัน impurity คำนวณได้จากสูตร $\sum_{j=1}^k p^2\left(\frac{j}{t}\right)$

j คือ เหตุการณ์ที่สนใจ

t คือ ชุดข้อมูลใดๆ

k คือ จำนวนคุณลักษณะของตัวแปรเชิงกลุ่ม

$p\left(\frac{j}{t}\right)$ คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ j เมื่อกำหนดชุดข้อมูล t

จากนั้นพิจารณาจากค่า Improvement ของตัวแปรอิสระเหล่านั้น ถ้าตัวแปรอิสระใดมีค่า Improvement มากที่สุด ถือว่าเป็นตัวแปรอิสระที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ดีที่สุดค่า Improvement ของตัวแปรอิสระคำนวณดังนี้

$$\Delta(s, t) = i(t) - p_L[i(t_L)] - p_R[i(t_R)]$$

โดยที่ s คือ การแบ่งตัวแปรอิสระ

p_L คือ สัดส่วนของ Case ที่ node t ใน Child Node ด้านซ้าย t_L

p_R คือ สัดส่วนของ Case ที่ node t ใน Child Node ด้านขวา t_R

$i(t)$ คือ impurity ของ Parent Node

$i(t_L)$ คือ impurity ของ Child Node ด้านซ้าย

$i(t_R)$ คือ impurity ของ Child Node ด้านขวา

หลักการในการแบ่งกลุ่มย่อย หรือการสร้างโหนดลูก (Child Node) หลังจากคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดได้แล้วมีหลักในการพิจารณาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เมื่อ X เป็นตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ และ d เป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ดีที่สุดพิจารณาว่าค่า $X < d$ หรือไม่ ถ้า $X < d$ จัดให้อยู่ใน Child Node ด้านซ้ายของ Parent Node และถ้า $X > d$ จัดให้อยู่ใน Child Node ด้านขวาของ Parent Node
2. เมื่อ Z เป็นตัวแปรอิสระเชิงกลุ่มที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ดีที่สุดทำการจัดข้อมูลให้อยู่ใน Child Node ตามคุณลักษณะต่างๆ ของตัวแปรอิสระนั้น จากนั้นพิจารณาตัวแปรอิสระใหม่ทั้งหมด เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดในการแบ่งกลุ่มครั้งต่อไป ถ้าโหนดใดไม่สามารถแบ่งกลุ่มย่อยได้อีก จะเข้าสู่ขั้นตอนการหยุดสร้างต้นไม้ (Stopping Tree Building) และจะกลายเป็นโหนดใบ (Terminal Node or Leaf Node) และถ้าโหนดใดสามารถแบ่งกลุ่มย่อยได้อีกจะเข้าสู่ขั้นตอน Tree Building อีกครั้ง

2.6.8.2 การหยุดสร้างต้นไม้ (Stopping Tree Building)

การหยุดสร้างต้นไม้ (Stopping Tree Building) เป็นขั้นตอนในการพิจารณากลุ่มที่ถูกจำแนกแล้วว่าจะสามารถจำแนกกลุ่มอื่นๆ ต่อไปได้อีกหรือไม่ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. เมื่อมีค่าของตัวแปรตามเพียงค่าเดียวใน node นั้นๆ จะไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก
2. เมื่อค่าของตัวแปรอิสระทุกค่าของแต่ละระเบียบใน node นั้นๆ มีค่าเหมือนกัน จะไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก

2.6.8.3 การตัดตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามได้น้อย (Tree Pruning)

การตัดตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามได้น้อย (Tree Pruning) เป็นขั้นตอนในการพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีความเหมาะสมในการอธิบายตัวแปรตาม จากขั้นตอน Tree Building และ Stopping Tree Building จะมีตัวแปรอิสระที่คงอยู่จำนวนมากอย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระเหล่านี้พบว่า ความสามารถในการอธิบายตัวแปรตามไม่เท่ากัน ตัวแปรอิสระบางตัวอาจมีความสามารถในการอธิบายตัวแปรตามได้สูง ในขณะที่ตัวแปรอิสระบางตัว อาจมีความสามารถในการอธิบายตัวแปรตามได้ค่อนข้างต่ำ ในกรณีเช่นนี้ จึงควรมีการตัดตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามได้น้อยดังกล่าวออก โดยพิจารณาจากการคำนวณค่า Cost-Complexity Pruning ของตัวแปรอิสระที่มี Terminal Node เหล่านั้น นำค่า Cost-Complexity Pruning ที่ได้มาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จากนั้นตัดตัวแปรอิสระที่ค่า Cost-Complexity Pruning น้อยที่สุด ออกร้อยละ 30 ของตัวแปรอิสระทั้งหมด ค่า Cost-Complexity Pruning

คำนวณได้จากสูตร

$$R_\alpha(T) = \frac{E}{N} + \alpha L(T)$$

โดยที่ N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

E คือ จำนวนตัวอย่างที่จัดกลุ่มผิด เมื่อพิจารณาจากแผนภูมิที่ได้หลังจากขั้นตอน Stopping Tree Building

$L(T)$ คือ จำนวน Child Node ที่ได้ของตัวแปรอิสระที่กำลังพิจารณาออก

α คือ ค่าพารามิเตอร์คำนวณได้จากสูตร

$$\alpha = \frac{M}{N[L(T) - 1]}$$

M คือ จำนวนตัวอย่างที่จัดกลุ่มผิด พิจารณาจากแผนภูมิที่ได้หลังจากทดลองทำการตัดตัวแปรอิสระที่กำลังพิจารณาออก

2.6.8.4 การคัดเลือกต้นไม้ที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Tree Selection)

การคัดเลือกต้นไม้ที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Tree Selection) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการวิเคราะห์ Classification Tree หลังจากขั้นตอน Tree Pruning แล้ว จะทำการทดสอบตัวแบบที่ได้ โดยพิจารณาจากการคำนวณค่า Standard Error Rule (SE) แล้วเปรียบเทียบกับค่า Cost-Complexity Pruning ที่น้อยที่สุด หลังจากขั้นตอน Tree Pruning ถ้าค่า Cost-Complexity Pruning น้อยกว่าค่า SE แสดงว่า ตัวแบบที่ได้มีความเหมาะสมแล้ว ค่า Standard Error Rule (SE) คำนวณได้จากสูตร

$$SE(E) = \sqrt{\frac{E(N - E)}{N}}$$

โดยที่ E คือ ค่าสังเกตคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

N คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบตัวแบบ

2.6.9 Random Forest (RF)

เป็นชุดของการจำแนกประเภทแบบไม่ตัดแต่งกิ่ง (unpruned) หรือต้นไม้ถดถอย (Regression Trees) ซึ่งถูกสร้างจากการนำข้อมูลฝึกสอนไปสุ่มเลือกตัวอย่างข้อมูลและคุณลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลแล้วนำมาสร้างเป็นต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งมีตัวอย่างส่วนหนึ่งที่ไม่ถูกเลือกเรียกข้อมูลส่วนนี้ว่า Out-of-Bag (OOB) จะถูกนำมาใช้ในการทดสอบต้นไม้ตัดสินใจ (Breiman and R, 2001) เป็นอัลกอริทึมที่ใช้หลายๆ ต้นไม้การตัดสินใจมาประมวลผล ให้ความแม่นยำสูง จัดการข้อมูลได้มาก เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีความสำคัญ (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2558, หน้า366)

2.6.10 Random Tree

อัลกอริทึมที่ใช้จำแนกหมวดหมู่เช่นเดียวกับ J48 โดยมีหลักการสร้างต้นไม้จากการสุ่มต้นไม้หลายๆแบบในแต่ละโหนดแล้วเลือกมาประมวลผล โดยไม่ใช้การตัด (Prune) (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2558, หน้า366)

2.6.11 REP Tree

คืออัลกอริทึมที่ใช้หลักการสร้างต้นไม้จากค่าผลกำไรสารสนเทศ (Information Gain) การลดค่าความแปรปรวน (Variance Reduction) และการตัด คล้ายกับเทคนิคอัลกอริทึม J48 แต่เพิ่มเทคนิคในการลดความผิดพลาดโดยการตัด เป็นอัลกอริทึมต้นไม้ที่มีจุดเด่นในด้านความเร็ว (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2558, หน้า366)

2.6.12 Decision Stump

ใช้ร่วมกับ boosting ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยและการจำแนกกลุ่ม ข้อมูลสูญหายพิจารณาในรูปค่าที่ใช้แบ่งแยก (Separate Value) (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2558, หน้า366)

2.7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการจำแนกประเภท

รศ.สายชล สนิสมบูรณ์ทอง (2558, หน้า308-313) ได้กล่าวว่า การทำการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบการจำแนกแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยใช้แนวคิดของอัตราการคลาดเคลื่อน ความผิดพลาดเชิงบวก และความผิดพลาดเชิงลบ Clementine ได้ให้เมทริกซ์ของการจำแนกถูกและจำแนกผิดโดยใช้อัลกอริทึมในรูปของเมทริกซ์ความสับสน (confusion matrix) จะได้

อัตราความคลาดเคลื่อนทั้งหมด (overall error) หรือ อัตราความคลาดเคลื่อนอย่างง่าย (simply error rate) คือ ผลรวมของความผิดพลาดเชิงลบและความผิดพลาดเชิงบวกหารด้วยจำนวนระเบียบทั้งหมด

$$\text{จะได้ อัตราความคลาดเคลื่อนทั้งหมด} = \frac{\text{จำนวนความผิดพลาดเชิงลบ} + \text{จำนวนความผิดพลาดเชิงบวก}}{\text{จำนวนระเบียบทั้งหมด}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาอัตราความผิดพลาดเชิงลบ (false negative rate) ให้หารจำนวนความผิดพลาดเชิงลบด้วยจำนวนการจำแนกเชิงลบทั้งหมด ในทำนองเดียวกัน เพื่อหา อัตราความผิดพลาดเชิงบวก (false positive rate) ให้หารจำนวนความผิดพลาดเชิงบวกด้วยจำนวนการจำแนกเชิงบวกทั้งหมด

$$\text{จะได้ อัตราความผิดพลาดเชิงลบ} = \frac{\text{จำนวนความผิดพลาดเชิงลบ}}{\text{จำนวนการจำแนกเชิงลบทั้งหมด}}$$

$$\text{และ อัตราความผิดพลาดเชิงบวก} = \frac{\text{จำนวนความผิดพลาดเชิงบวก}}{\text{จำนวนการจำแนกเชิงบวกทั้งหมด}}$$

การวิเคราะห์ผลความถูกต้องในรูปอัตราส่วนโดยใช้อัตราความคลาดเคลื่อน อัตราความผิดพลาดเชิงบวกและอัตราความผิดพลาดเชิงลบ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลอาจเปรียบเทียบความถูกต้องของตัวแบบต่างๆ เช่น ตัวแบบแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ J48 อาจเทียบกับตัวแบบแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ CART การตัดสินใจเลือกตัวแบบสามารถใช้การจัดอันดับของการวัดจากการประเมิน

นอกจากนี้ ในการทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากการตัดสินใจที่เป็นสมมติฐานหลัก โดยที่ H_0 แทนสมมติฐานหลัก และ H_1 แทนสมมติฐานรอง ความผิดพลาดเชิงบวกจะพิจารณาในรูปความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (Type I error) เป็นการปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ถูกต้อง ในขณะที่ความผิดพลาดเชิงลบจะพิจารณาในรูปความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (Type II error) เป็นการยอมรับสมมติฐานหลักที่ไม่ถูกต้อง

การวัดการประเมินมีความสำคัญเนื่องจากการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของอัลกอริทึม ตัวชี้วัดการประเมินผลสามารถที่จะพัฒนาจากเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) แสดงให้เห็นในตารางที่ 2.1

		ผลการจำแนก	
		คำตอบเป็นบวก	คำตอบเป็นลบ
ค่าที่แท้จริง	คำตอบเป็นบวก	TP (True Positive)	FN (False Negative)
	คำตอบเป็นลบ	FP (False Positive)	TN (True Negative)

ตารางที่ 2.1 เมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่	True Positiv (TP)	คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นบวก
	True Negative (TN)	คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นลบ
	False Positive (FP)	คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าเป็นบวก ซึ่งค่าที่แท้จริงเป็นลบ
	False Negative (FN)	คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าเป็นลบ ซึ่งค่าที่แท้จริงเป็นบวก

ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือ การแสดงผลการวัดที่ได้มีความถูกต้องในรูปอัตราส่วน

$$\begin{aligned} \text{จะได้ Accuracy} &= \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกต้องค่าเป็นบวกและลบ}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} \\ &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \end{aligned}$$

ค่าความแม่นยำ (Precision) คือ ความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้แต่ละครั้งมีความแตกต่างของค่าวัดได้น้อยมาก เมื่อใช้เครื่องมือวัดนั้นไปวัดปริมาณตัวแปรเดิม

$$\begin{aligned} \text{จะได้ Precision} &= \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นบวก}}{\text{จำนวนข้อมูลที่ทำนายได้ว่าเป็นบวก}} \\ &= \frac{TP}{TP + FP} \end{aligned}$$

ค่าความระลึก (Recall) คือ ค่าความระลึกของการจำแนกหมวดหมู่ของแต่ละกลุ่ม

$$\begin{aligned} \text{จะได้ Recall} &= \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าเป็นบวก}}{\text{จำนวนข้อมูลที่ค่าแท้จริงเป็นบวก}} \\ &= \frac{TP}{TP + FN} \end{aligned}$$

ค่าความถ่วงดุล (F-Measure) ถ้าค่าถ่วงดุลมีค่ามาก หมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทสูงด้วย

$$\begin{aligned} \text{จะได้ F-Measure} &= \frac{2 \times \text{ค่าความระลึก} \times \text{ค่าความแม่นยำ}}{\text{ค่าความระลึก} + \text{ค่าความแม่นยำ}} \\ &= \frac{2 \times \text{Recall} \times \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุจิรา ธรรมสมบัติ (2554: หน้า35-36) ได้กล่าวว่า ในงานวิจัยเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติในการทดสอบค่าความแม่นยำของอัลกอริทึมและทดสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของโมเดลโดยใช้การประเมินค่าความแม่นยำ Confusion Matrix

Confusion Matrix คือ การประเมินผลลัพธ์การทำนาย (หรือผลลัพธ์จากโปรแกรม) เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง

โดยที่ a, d คือ จำนวนข้อมูลที่มีในการทำนายถูก

b, c คือ จำนวนข้อมูลที่มีในการทำนายผิด

		PREDICTED CLASS	
		Class=Yes	Class=No
ACTUAL CLASS	Class=Yes	a	b
	Class=No	c	d

ภาพที่ 2.5 Confusion Matrix

Sensitivity or Recall คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมทำนายได้ว่าจริง เป็นอัตราส่วนเท่าไรของค่าจริงทั้งหมด

$$\text{จะได้ Recall} = \frac{a}{a+b}$$

Specificity คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมทำนายได้ว่าไม่จริง เป็นอัตราส่วนเท่าไรของค่าจริงทั้งหมด

$$\text{จะได้ Specificity} = \frac{a}{d+c}$$

Precision คือ ค่าที่บอกว่าโปรแกรมทำนายว่าจริงถูกต้องเท่าไร

$$\text{จะได้ Precision} = \frac{a}{a+c}$$

Correctly Classified Instances คือ ค่าที่บอกว่ามีการทำนายข้อมูลถูกต้องและมีค่าความแม่นยำเท่าไรในการทำนาย

$$\text{จะได้ Correctly Classified Instances} = \frac{(a+d)}{(a+b+c+d)}$$

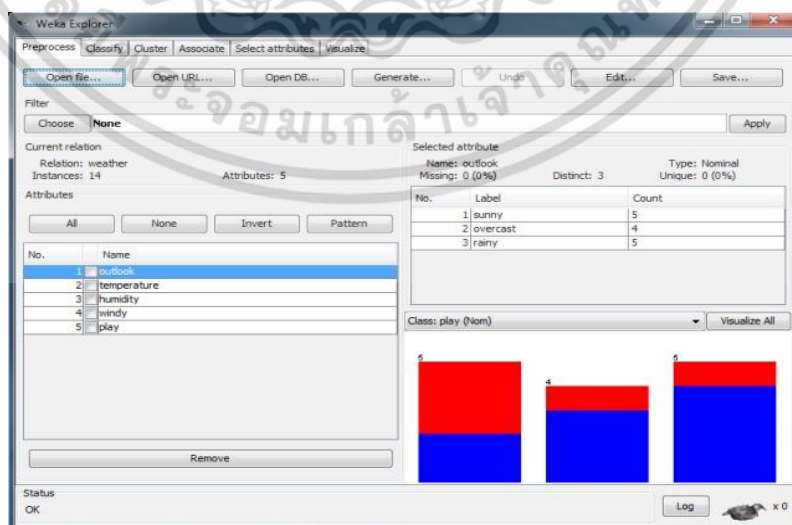
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพจน์ ผ่องสวัสดิ์กุล (2554, หน้า86-89) ก่อนที่จะมีการสร้างตัวแบบ จะต้องมีการกำหนดกระบวนการในการทดสอบความถูกต้องและคุณภาพของตัวแบบ ซึ่งตอนนั้นผู้วิจัยจะแบ่งขั้นตอนการทดสอบออกเป็น 3 ขั้นตอนเพื่อให้มั่นใจว่าตัวแบบที่ได้จากการพัฒนาจะมีความถูกต้อง เมื่อนำไปใช้งานจริง

1. การทดสอบด้วยโปรแกรม WEKA ภาพที่ 2.6 โดยเลือกการทดสอบ Explorer ตามวิธี Classify หรือ การแบ่งประเภทข้อมูลออกเป็นลำดับชั้น ด้วยเทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ นำข้อมูลจำนวน 16,000 ระเบียบมาทำการทดสอบกับอัลกอริทึมในรูปแบบที่ต่าง ๆ กัน ภาพที่ 2.7 เพื่อหาค่าความแม่นยำของตัวแบบ หรือ Accuracy of Classification ในแต่ละอัลกอริทึมว่าอัลกอริทึมใดมีค่าความแม่นยำมากที่สุด ที่เหมาะต่อการนำมาใช้เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ทดสอบ ดังตารางที่ 2.2



ภาพที่ 2.6 โปรแกรม WEKA



ภาพที่ 2.7 การทดสอบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Decision Tree Classifier	No. of Correrct Lnstances	No. of Incorrerct Lnstances	Accuracy of Classification (%)
Random Tree	15,999	1	99.9937
ID3	15,999	1	99.9937
J48	15,998	2	99.9875
REP Tree	15,975	25	99.8437

ตารางที่ 2.2 การทดสอบค่าความแม่นยำของตัวแบบในอัลกอริทึมต่างๆของต้นไม้การตัดสินใจ

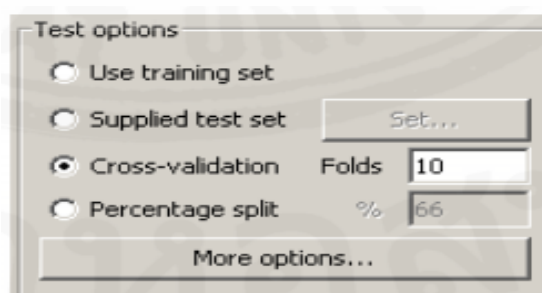
2. ผลการทดสอบค่าความแม่นยำที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นตัวแบบในการทดสอบ ได้แก่ Random Tree ซึ่งมีค่าความแม่นยำสูงสุด เท่ากับ 99.9937% ดังนั้น ผู้วิจัย จึงเลือกใช้อัลกอริทึม Random Tree เป็นแบบทดสอบกับชุดข้อมูลทั้งหมด 9 ชุด ซึ่งสามารถแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 แบบตามวิธีการทดสอบของโปรแกรม WEKA ดังนี้

2.1 Use training set จะใช้ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ทั้งหมด มาใช้เป็นข้อมูลในการทดสอบ

2.2 Supplied test set จะเป็นการเลือกข้อมูลที่นำมาทดสอบจากภายนอก โดยสามารถเลือกได้จากเครื่องเราเองหรือเว็บไซต์

2.3 Cross-validation จะแบ่งข้อมูลออกเป็น n ส่วนเท่าๆกันโดยใช้ข้อมูลทดสอบ และวนทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนข้อมูลทุกส่วนที่ใช้ในการทดสอบ โดยค่า n ที่ต้องการแบ่งนี้สามารถกำหนดได้ในช่อง Folds ซึ่งส่วนมากมักนิยมตั้งค่าที่ 5-Folds หรือ 10-Folds

2.4 Percentage split จะแบ่งข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ และ ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบซึ่งสามารถระบุได้ในช่อง % วิธีนี้จะแบ่งอัตราส่วนระหว่างข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้กับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็น 90:10, 80:20, 70:30, 60:40 และ 50:50



ภาพที่ 2.8 วิธีทดสอบตัวแบบของโปรแกรม WEKA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบด้วยข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ละชุดมาทำการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Training เท่ากับ 70% นำมาทดสอบด้วยอัลกอริทึม และ ข้อมูล Test set เท่ากับ 30% มาทดสอบเพื่อหาค่าความถูกต้องแม่นยำของตัวแบบที่สมบูรณ์

2.8 การเปรียบเทียบผลการทำนายของวิธีการจำแนกประเภท

ค่าการทำนาย (Prediction) คือ ส่วนที่แสดงผลการทำนายของแต่ละตัวอย่างของแต่ละชุดข้อมูล

ค่าการจำแนกได้ถูกต้อง (Correctly Classified Instance) คือ ค่าที่บอกว่าชุดข้อมูลมีอัตราการทำนายถูกต้องและผิดพลาดเท่าไร

เมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) คือ เป็นรูปแบบตารางที่เฉพาะเจาะจงที่นำผลลัพธ์จากการทำนายมาใส่ในรูปแบบตารางเมทริกซ์ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการมองเห็นค่าการทำนายของอัลกอริทึม ดังกล่าว

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยใช้หลักการเดียวกันกับการหาค่าความแปรปรวนในทางสถิติ การวัดค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีนี้จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนที่สูง เนื่องจากการนำความคลาดเคลื่อน ณ ชุดข้อมูลที่ i มายกกำลังสองก่อนที่จะหาผลรวม แล้วจึงนำค่ามาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งหนึ่ง นั่นคือ MSE ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งแม่นยำ มีสูตรในการคำนวณดังนี้ (จุฬามาศ สิทธิโชคสถาพร, 2555)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}$$

โดยที่ y_i คือ ค่าจริง

\hat{y}_i คือ ค่าพยากรณ์

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิโรจน์ ภาคศิริ, กาญจนา วิริยะพันธ์ (2550) ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการบุกรุกข้อมูลบนเครือข่าย โดยใช้เทคนิคดาต้าไมนิ่ง ซึ่งได้ใช้เทคนิคการคัดแยกกลุ่มข้อมูล 3 ชนิด คือ การใช้ต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริทึม J48 (หรือ C4.5) การใช้กฎความสัมพันธ์ของริเปเปอร์ และการใช้เครือข่ายประสาท ซึ่งการใช้ต้นไม้ตัดสินใจจะมีร้อยละของความถูกต้องมากที่สุด

รุจิรา ธรรมสมบัติ (2554) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ และเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือจากพฤติกรรมของผู้ใช้บริการแต่ละคน โดยการเปรียบเทียบโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากอัลกอริทึมด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ได้แก่ ID3 และ J48 (หรือ C4.5) เพื่อหาโมเดลที่มีค่าความถูกต้องมากที่สุด ใช้โปรแกรม WEKA 3.6.2 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลที่ระบบได้สร้างขึ้นมา ผลที่ได้ คือ โมเดลที่ถูกสร้างจาก อัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ID3 มีค่าความถูกต้องมากกว่า J48 (C4.5) โดยมีค่าความถูกต้อง (Correctly Classified Instances) เมื่อทดสอบกับกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) จำนวน 1,000 ชุดเท่ากับ 92.3% และเมื่อนำอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ID3 ไปทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) จำนวน 500 ชุดให้ผลการทดสอบโดยมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 92.2 %

เยาวภา ภารสำเร็จ จิรัฏฐา ญบุญอบ และ วิรัตน์ พงษ์ศิริ (2556) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบอัลกอริทึมเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับผลการเรียนของนักศึกษา โดยได้นำเสนอการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลของอัลกอริทึมเหมืองข้อมูล 3 แบบ คือ J48 (หรือ C4.5) Naive Bayes และ k-Nearest Neighbor อัลกอริทึมที่ให้ค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดจะถูกนำมาใช้ในการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับผลการเรียนของนักศึกษาโดยการลดการนำเข้าที่ละตัวแปร โดยใช้ข้อมูลนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร มาทำการวิจัยนี้ ซึ่งผลการเปรียบเทียบพบว่า อัลกอริทึม J48 นั้นให้ค่าประสิทธิภาพสูงที่สุด ผลการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับผลการเรียนของนักศึกษาพบตัวแปรที่มีความสำคัญเรียงความสำคัญจากมากไปหาน้อย คือ ชั้นปี จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษา อายุ จำนวนพี่น้องทั้งหมด และสาขาวิชา นอกจากการค้นหาปัจจัยแล้วสามารถนำกฎการจำแนกข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาระบบพยากรณ์ระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้อีกด้วย

เรขา โสมพงษ์ , ธงชัย แก้วกิริยา (2557) ได้นำเสนอแนวคิดการออกแบบระบบแนะนำสถานที่ท่องเที่ยว สำหรับนักท่องเที่ยวด้วยการทำเหมืองข้อมูล ด้วยการใช้อัลกอริทึมการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง 3 อัลกอริทึม ได้แก่ อัลกอริทึม J48 REP Tree และ Simple Cart ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แบ่ง สถานที่ท่องเที่ยวออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) Natural เป็นสถานที่ ท่องเที่ยวประเภท เกาะ แก่ง ทะเล น้ำตก และสถานที่ท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ 2) Historical เป็นสถานที่ท่องเที่ยวประเภท โบราณสถาน และสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความเกี่ยวข้องกับ ประวัติศาสตร์ และ 3) Cultural เป็นสถานที่ท่องเที่ยวประเภทศิลปะ วัฒนธรรม และสถานที่ท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยผลการ ประมวลผลความแม่นยำของระบบได้ผลว่า อัลกอริทึม J48 มีความแม่นยำมากที่สุดเท่ากับ 84.73%



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 โดยใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เลือกหัวข้อเรื่องและประเด็นปัญหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ที่ศึกษา และขอบเขตการศึกษา
2. ศึกษาปัญหาเพื่อทำการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. เสนอความสำคัญของปัญหา
4. กำหนดขอบเขตและข้อจำกัดของการทำปัญหาพิเศษ
5. กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสม
6. นำแบบสอบถามเรื่องที่เกี่ยวข้องที่เคยผ่านการใช้งานแล้ว มาประยุกต์ใช้
7. ทดสอบแบบสอบถาม
8. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้มีความถูกต้องและเหมาะสม
9. เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559
10. สร้างแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยใช้โปรแกรม WEKA
11. วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึม
12. แปลความหมาย สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการจัดทำรูปเล่มรายงาน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สร้างขึ้นดังแสดงในภาคผนวกโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อมูลรหัสนักศึกษา, เพศ, ภาควิชา, รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน (จากผู้ปกครองรวมทั้งรายได้เสริม (ถ้ามี), การเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร, รายได้ของผู้ปกครองโดยเฉลี่ย/เดือน, ผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1/2559 (GPS)

แบบสอบถามเป็นแบบรายการให้เลือก (Check-list) จำนวน 3 ข้อ คือ เพศ, ภาควิชา, การเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร

แบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด จำนวน 4 ข้อ คือรหัสนักศึกษา, รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน (จากผู้ปกครองรวมทั้งรายได้เสริม (ถ้ามี), รายได้ของผู้ปกครองโดยเฉลี่ย/เดือน, ผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1/2559 (GPS)

ส่วนที่ 2 ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในแต่ละด้าน แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้วิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยมีคำถามจำนวน 68 ข้อ

การให้คะแนนขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความว่าเป็นข้อความในเชิงบวก (Positive) หรือข้อความในเชิงลบ (Negative) ซึ่งจะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อความในเชิงบวก (Positive) ซึ่งได้แก่ ข้อที่ 1,...,20,22,...66 และ 68 เกณฑ์การให้คะแนน คือ

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนนเป็น 5
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนนเป็น 4
เห็นด้วยปานกลาง	ให้คะแนนเป็น 3
เห็นด้วยน้อย	ให้คะแนนเป็น 2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้คะแนนเป็น 1

ข้อความในเชิงลบ (Negative) ซึ่งได้แก่ ข้อที่ 21 และ 67 เกณฑ์การให้คะแนน คือ

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนนเป็น 1
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนนเป็น 2
เห็นด้วยปานกลาง	ให้คะแนนเป็น 3
เห็นด้วยน้อย	ให้คะแนนเป็น 4
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้คะแนนเป็น 5

ส่วนที่ 3 ระดับความคิดเห็นต่อแบบประเมินความเครียด แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้วิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ เป็นประจำ บ่อยครั้ง เป็นบางครั้ง และ แทบไม่มี โดยมีคำถามจำนวน 5 ข้อ การให้คะแนนของข้อความว่าเป็นข้อความในเชิงบวก (Positive) ซึ่งจะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เป็นประจำ	ให้คะแนนเป็น 3
บ่อยครั้ง	ให้คะแนนเป็น 2
เป็นบางครั้ง	ให้คะแนนเป็น 1
แทบไม่มี	ให้คะแนนเป็น 0

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย

เกณฑ์การแปลผล ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน ด้านอาจารย์ ด้านสถานศึกษา ด้านครอบครัว และ ด้านนักศึกษา

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด

การแปลความหมายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การแปลความหมายค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กรณีมาตรฐานประมาณค่า 3 ระดับ (บุญมี พันธุ์ไทย, 2545, หน้า174-175)

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน น้อยกว่า 0.50 หมายถึง มีความแตกต่างกันน้อยหรือ เหมือนๆกัน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 – 0.75 หมายถึง มีความแตกต่างค่อนข้างมาก

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มากกว่า 0.75 หมายถึง มีความแตกต่างกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลความหมายของคะแนน ประเมินความเครียด

ระดับคะแนน 0-4	หมายถึง รู้สึกเครียดเล็กน้อย
ระดับคะแนน 5-7	หมายถึง รู้สึกเครียดปานกลาง
ระดับคะแนน 8-9	หมายถึง รู้สึกเครียดมาก
ระดับคะแนน 10-15	หมายถึง รู้สึกเครียดมากที่สุด

3.4 การทดสอบแบบสอบถาม

สำหรับการทดสอบแบบสอบถามก่อนนำมาใช้จริง (Pre-Test) เป็นการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 25 คน เพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจในคำถามที่ผู้ถามกำหนดขึ้นมาหรือไม่ หลังจากนั้น นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมรายชื่อนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งเป็นจำนวนนักศึกษาที่ถูกภาคทัณฑ์ และจำนวนนักศึกษาที่ไม่ถูกภาคทัณฑ์ แบ่งตามภาควิชาจากเว็บไซต์สำนักทะเบียนและประมวลผลสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ทำการเก็บข้อมูลจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 จำนวนทั้งหมด 1,070 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

3.1 ส่วนของประวัติส่วนตัว ได้เก็บรวบรวมจากเว็บไซต์สำนักทะเบียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2 ในส่วนของปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาที่เป็นประชากร ในระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2559 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2560

4. นำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมแล้วมาตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นจึงทำการลงรหัส

และบันทึกข้อมูลที่เก็บมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและสร้างต้นไม้การตัดสินใจ

3.6 ทดสอบหาอัลกอริทึมและสร้างโมเดล

หลังจากขั้นตอนการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลเสร็จสิ้น จะได้ข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบหาอัลกอริทึม โดยมีวิธีการทดสอบ ดังนี้

3.6.1 ผู้วิจัยได้ทำการเลือกอัลกอริทึมของต้นไม้ตัดสินใจไว้ เพื่อนำมาทำการทดสอบ

3.6.2 สร้างแบบจำลอง (Model Building) นำข้อมูลในฐานข้อมูลมาสร้างการแบ่งประเภท โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ มีขั้นตอนดังนี้

3.6.2.1 ข้อมูลนำเข้า (Input) เป็นข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมจากแบบสอบถาม เพื่อนำไปสร้างแบบจำลอง โดยทำการกำหนดข้อมูลที่นำมาสร้างแบบจำลอง

3.6.2.2 การจำแนกประเภทของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใส่ในโปรแกรม Microsoft Excel จำนวน 1,070 ระเบียบ จากนั้นแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน โดยทำการสุ่มด้วยโปรแกรม WEKA โดยข้อมูล ส่วนที่ 1 สุ่มข้อมูล 70 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลทั้งหมด เป็นจำนวน 749 ระเบียบ ในการสร้างตัวแบบส่วนที่ 2 สุ่มข้อมูล 20 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลทั้งหมด จำนวน 214 ระเบียบ ในการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบส่วนที่ 3 สุ่มข้อมูล 10 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลทั้งหมด จำนวน 107 ระเบียบ ในการจำแนกและทำนายผลจากนั้นผู้วิจัยได้แปลงไฟล์ข้อมูลให้เป็นนามสกุล .CSV เพื่อใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการจำแนกประเภทข้อมูลในโปรแกรม WEKA ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาทดสอบอัลกอริทึมของวิธีการจำแนกประเภทได้ เนื่องจากมีอัลกอริทึมที่ระบุไว้ให้เลือกใช้ในโปรแกรมครบตามที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree) โดยเลือกใช้ อัลกอริทึม Decision Stump, J48 (หรือ C4.5), LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree

3.6.3 การนำผลการวิเคราะห์มาประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพดังนี้

3.6.3.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในวิธีการจำแนกประเภท นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบว่าการจำแนกประเภทวิธีใดให้ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าสถิติแคปปา และค่าความถ่วงดุลมีค่ามาก จะทำให้ประสิทธิภาพวิธีการจำแนกประเภทนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3.2 การเปรียบเทียบผลการทำนาย นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มา ประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบว่าการจำแนกประเภทวิธีใดให้ค่าความถูกต้องในการทำนายสูงสุด โดยใช้วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ซึ่งเปรียบเทียบผลของการทำนาย จากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE) โดยวิธีการจำแนกประเภทที่ให้ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมีค่าต่ำ แสดงให้เห็นว่าวิธีการทำนายผลนั้นมีประสิทธิภาพสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การจำแนกประเภท โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยนำข้อมูลมาทำการสร้างตัวแบบ ทดสอบตัวแบบ และทำนายตัวแบบ โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Trees) โดยใช้อัลกอริทึม Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree โดยนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกประเภท โดยพิจารณาค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าความถ่วงสมดุล (F-Measure) ค่าสถิติแคปปา (Kappa) และเปรียบเทียบผลของการทำนาย โดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE)

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริทึม Decision Stump

ตารางที่ 4.1 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม Decision Stump

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	99	0
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	8	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Re-evaluation on test set จะสรุปได้ว่า

- **Relation** : ข้อมูลที่ใช้เป็น input มีชื่อว่า “Data2Run2(ReplaceMissingValue70%)”
- **Instances** : จำนวนแถวในข้อมูล มีจำนวน 749 แถว หรือ 749 ข้อมูล
- **Attributes** : จำนวนคอลัมน์ในข้อมูล และชื่อของแต่ละแอททริบิวต์ มีจำนวน 87 คอลัมน์

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

- inst# ที่ 3 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 7 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 10 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 29 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 53 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 55 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 59 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 104 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 8 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- **Correctly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 99 ข้อมูล
และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{99+0}{99+0+8+0} = 0.925234$ หรือ 92.5234%
- **Incorrectly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 8 ข้อมูล
และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{0+8}{99+0+8+0} = 0.074766$ หรือ 7.4766%
- **Kappa statistic (KS)** : ค่าสถิติแคปปาคือ 0 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกัน
- **Mean squared error (MSE)** : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.2712)^2 = 0.0735$
ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของ ความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$99/99 = 1$	$8/8 = 1$	$99/107 = 0.925$	1	$\frac{2(0.925)(1)}{0.925+1} = 0.961$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$0/8 = 0$	$0/99 = 0$	$0/0 = 0$	0	$\frac{2(0)(0)}{0+0} = 0$
Weighted TP Rate and TN Rate		Weighted FP Rate and FN Rate		
Weighted Avg	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$		

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 99 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 8 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า

ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-9 ถึง ข-17)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

โดยใช้อัลกอริทึม J48

ตารางที่ 4.2 เมตริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม J48

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	98	1
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	7	1

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

- inst# ที่ 3 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 4 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 7 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 10 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 29 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 53 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 55 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- inst# ที่ 59 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด) ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 8 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- Correctly Classified Instances : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 99 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{98+1}{98+1+7+1} = 0.925233$ หรือ 92.5234%
- Incorrectly Classified Instances : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 8 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{1+7}{98+1+7+1} = 0.074766$ หรือ 7.4766%
- Kappa statistic (KS) : ค่าสถิติแคปปาคือ 0.1837 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่ค่อยมีความสอดคล้อง
- Mean squared error (MSE) : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.2649)^2 = 0.0702$ ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$98/99 = 0.99$	$7/8 = 0.875$	$98/105 = 0.933$	0.99	$\frac{2(0.933)(0.99)}{0.933+0.99} = 0.961$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$1/8 = 0.125$	$1/99 = 0.01$	$1/2 = 0.80$	0.125	$\frac{2(0.80)(0.125)}{0.80+0.125} = 0.2$
Weighted TP Rate and TN Rate			Weighted FP Rate and FN Rate	
Weighted Avg	$\frac{99(0.99)+8(0.125)}{107} = 0.925$		$\frac{99(0.875)+8(0.01)}{107} = 0.81$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 98 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 1 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 7 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 1 ค่า

ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-18 ถึง ข-27)

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริทึม LMT

ตารางที่ 4.3 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม LMT

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	99	0
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	8	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 8 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- Correctly Classified Instances : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 99 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{99+0}{99+0+8+0} = 0.925233$ หรือ 92.5234%
- Incorrectly Classified Instances : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 8 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{0+8}{99+0+8+0} = 0.074766$ หรือ 7.4766%
- Kappa statistic (KS) : ค่าสถิติแคปปาคือ 0 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกัน
- Mean squared error (MSE) : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.2772)^2 = 0.0768$ ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$99/99 = 1$	$8/8 = 1$	$99/107 = 0.925$	1	$\frac{2(0.925)(1)}{0.925+1} = 0.961$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$0/8 = 0$	$0/99 = 0$	$0/0 = 0$	0	$\frac{2(0)(0)}{0+0} = 0$
Weighted TP Rate and TN Rate			Weighted FP Rate and FN Rate	
Weighted Avg	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$		$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 99 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 8 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า

ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-28 ถึง ข-34)

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริทึม Random Forest

ตารางที่ 4.4 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม Random Forest

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	99	0
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	8	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

- inst# ที่ 3 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 7 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 10 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 29 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 53 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 55 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 59 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 107 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)

ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 8 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- **Correctly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 99 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{99+0}{99+0+8+0} = 0.925233$ หรือ 92.5234%
- **Incorrectly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 8 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{8+0}{99+0+8+0} = 0.074766$ หรือ 7.4766%
- **Kappa statistic (KS)** : ค่าสถิติแคปปาคือ 0 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกัน
- **Mean squared error (MSE)** : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.2852)^2 = 0.08134$ ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของ ความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$99/99 = 1$	$8/8 = 1$	$99/107 = 0.925$	1	$\frac{2(0.925)(1)}{0.925+1} = 0.961$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$0/8 = 0$	$0/99 = 0$	$0/0 = 0$	0	$\frac{2(0)(0)}{1+0} = 0$
Weighted TP Rate and TN Rate		Weighted FP Rate and FN Rate		
Weighted Avg	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$		

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 99 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 8 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า
- ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-35 ถึง ข-42)

4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

โดยใช้อัลกอริทึม Random Tree

ตารางที่ 4.5 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม Random Tree

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	93	6
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	7	1

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

- inst# ที่ 3 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 7 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 10 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 36 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 51 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 53 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 54 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 55 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- inst# ที่ 57 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 59 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 70 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 75 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม No และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม Yes (ทำนายผิด)
 - inst# ที่ 104 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 13 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- **Correctly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 94 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{93+1}{93+6+7+1} = 0.878504$ หรือ 87.8505%
- **Incorrectly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 13 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{6+7}{93+6+7+1} = 0.121495$ หรือ 12.1495%
- **Kappa statistic (KS)** : ค่าสถิติแคปปาคือ 0.0683 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่ค่อยมีความสอดคล้อง
- **Mean squared error (MSE)** : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.3329)^2 = 0.1108$ ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของ ความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$93/99 = 0.939$	$7/8 = 0.875$	$93/99 = 0.939$	0.939	$\frac{2(0.939)(0.939)}{0.939+0.939} = 0.935$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$1/8 = 0.125$	$6/99 = 0.061$	$1/7 = 0.143$	0.125	$\frac{2(0.143)(0.125)}{0.143+0.125} = 0.133$
Weighted TP Rate and TN Rate		Weighted FP Rate and FN Rate		
Weighted Avg	$\frac{99(0.939)+8(0.125)}{107} = 0.878$			$\frac{99(0.875)+8(0.061)}{107} = 0.814$

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 93 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 6 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 7 ค่า
 - ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 1 ค่า
- ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-43 ถึง ข-51)

4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

โดยใช้อัลกอริทึม REP Tree

ตารางที่ 4.6 เมทริกซ์ความสับสนของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับทำนายตัวแบบโดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจโดยอัลกอริทึม REP Tree

		ผลการจำแนก	
		ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)
ค่าที่แท้จริง	ไม่ถูกภาคทัณฑ์ (No)	99	0
	ถูกภาคทัณฑ์ (Yes)	8	0

การแปลผลบางค่าที่สำคัญ

จาก Predictions on user test set จะสรุปได้ว่า

- inst# ที่ 3 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 7 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 10 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 29 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 53 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 55 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)
- inst# ที่ 59 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- inst# ที่ 107 ข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yes และทำนายว่าอยู่ในกลุ่ม No (ทำนายผิด) ซึ่งค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง Predictions จะมีเครื่องหมาย + มีอยู่จำนวน 8 ค่า

จาก Summary คือ ส่วนที่วัดประสิทธิภาพของตัวแบบในการ classify ที่สร้างขึ้นมาได้

- Correctly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกคือ 99 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มถูกคือ $\frac{99+0}{99+0+8+0} = 0.925234$ หรือ 92.5243%
- Incorrectly Classified Instances** : แสดงจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคือ 8 ข้อมูล และแสดงเปอร์เซ็นต์การจำแนกกลุ่มผิดคือ $\frac{8+0}{99+0+8+0} = 0.074766$ หรือ 7.4766%
- Kappa statistic (KS)** : ค่าสถิติแคปปาคือ 0 ซึ่งอธิบายได้ว่าข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกัน
- Mean squared error (MSE)** : ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคือ $(0.2644)^2 = 0.0699$ ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

จาก Detailed Accuracy By Class คือ การแสดงรายละเอียดของค่าสถิติเมื่อแยกตามคำตอบของ ความถูกต้องในการทำนาย

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure
$99/99 = 1$	$8/8 = 1$	$99/107 = 0.925$	1	$\frac{2(0.925)(1)}{0.925+1} = 0.961$
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure
$0/8 = 0$	$0/99 = 0$	$0/0 = 0$	0	$\frac{2(0)(0)}{1+0} = 0$
Weighted TP Rate and TN Rate			Weighted FP Rate and FN Rate	
Weighted Avg	$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$		$\frac{99(1)+8(0)}{107} = 0.925$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Confusion Matrix เป็นส่วนที่ทำให้เราเห็นรายละเอียดของผลการทำนายข้อมูลแต่ละ class ได้ดีขึ้นจะได้ว่า

- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 99 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class a = No และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class a = No มีจำนวน 8 ค่า
- ข้อมูลที่อยู่ class b = Yes และทำนายว่าอยู่ class b = Yes มีจำนวน 0 ค่า

ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข (รูปที่ ข-52 ถึง ข-59)

ตารางที่ 4-7 ประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้ เพื่อการตัดสินใจของแต่ละอัลกอริทึม

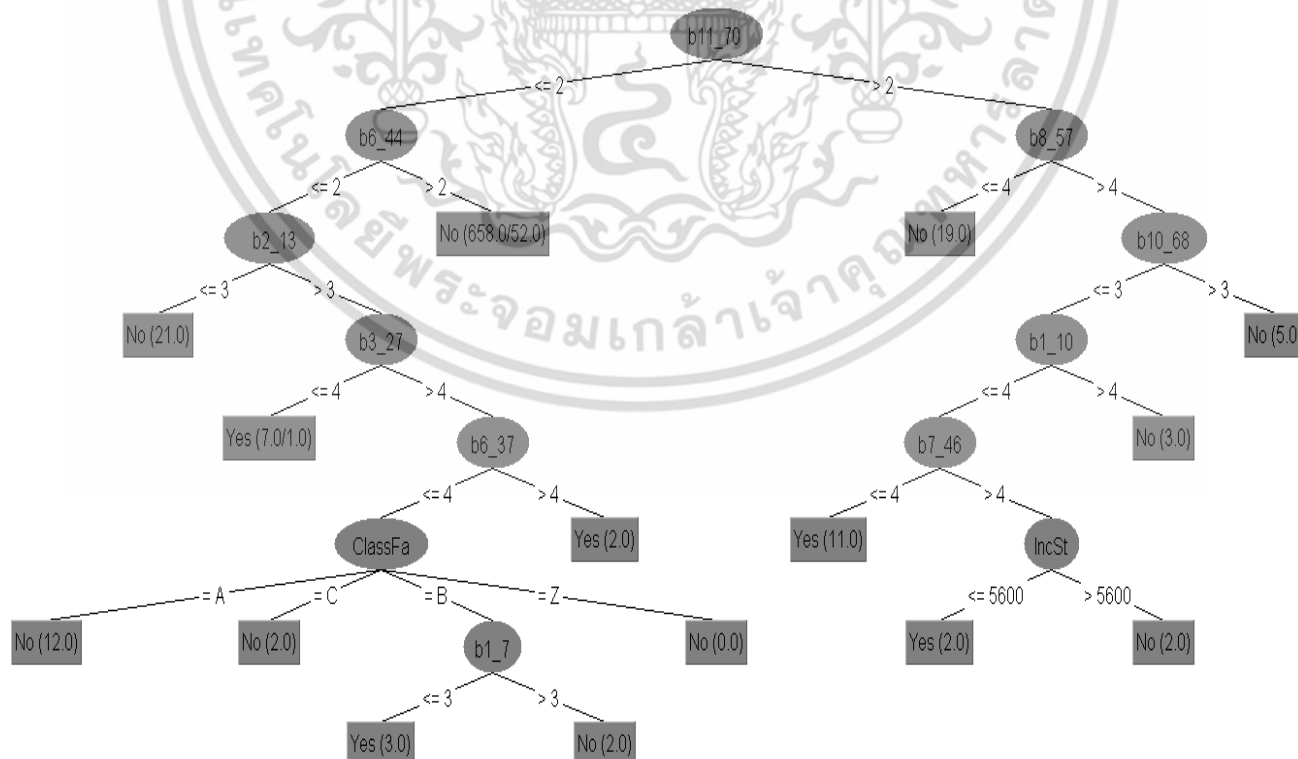
อัลกอริทึม	ค่าการจำแนก				
	ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าความระลึก	ค่าความถ่วงดุล	ค่าสถิติแคปปา
Decision Stump	92.52%	92.52%	100.00%	96.10%	0.00%
J48	92.52%	93.33%	99.00%	96.10%	18.37%
LMT	92.52%	92.52%	100.00%	96.10%	0.00%
Random Forest	92.52%	92.52%	100.00%	96.10%	0.00%
Random Tree	87.85%	93.90%	93.90%	93.50%	6.83%
REP Tree	92.52%	92.52%	100.00%	96.10%	0.00%

จากตารางที่ 4-7 เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าความถ่วงดุล และค่าสถิติแคปปา ประกอบกันพบว่าอัลกอริทึม Decision Stump, LMT, Random Forest และ REP Tree มีค่าความถูกต้อง ค่าความระลึก และค่าความถ่วงดุลมากที่สุด อัลกอริทึม J48 มีค่าความถูกต้อง ค่าความถ่วงดุล และค่าสถิติแคปปามากที่สุด และอัลกอริทึม Random Tree นั้นมีค่าความแม่นยำมากที่สุด โดยแสดงตัวอย่างการคำนวณค่าการจำแนกดังตัวอย่างที่ 1 ในภาคผนวก ค

ตารางที่ 4-8 การทำนายผลของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจของแต่ละอัลกอริทึม

อัลกอริทึม	ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย
Decision Stump	0.0735
J48	0.0702
LMT	0.0768
Random Forest	0.0813
Random Tree	0.1108
REP Tree	0.0699

จากตาราง 4-8 วิธีการจำแนกประเภทที่ดีที่สุดที่ใช้สำหรับการทำนายข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจคืออัลกอริทึม REP Tree เนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-9 สรุปผลแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจทางด้านซ้ายของ Root Node โดยใช้ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 <=3 THEN Probation = No
2. IF b11_70 <=2 AND b6_44 > 2 THEN Probation = No
3. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 <=4 THEN Probation = Yes
4. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 <=4 AND ClassFa =A THEN Probation = No
5. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 <=4 AND ClassFa =C THEN Probation = No
6. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 <=4 AND ClassFa =Z THEN Probation = No
7. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 > 4 THEN Probation = Yes
8. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 <=4 AND ClassFa =B AND b1_7 <= 3 THEN Probation = Yes
9. IF b11_70 <=2 AND b6_44 <= 2 AND b2_13 >3 AND b3_27 > 4 AND b6_37 <=4 AND ClassFa =B AND b1_7 > 3 THEN Probation = No

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-10 สรุปผลแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจทางด้านขวาของ Root Node โดยใช้ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. IF b11_70 >2 AND b8_57 <=4 THEN Probation = No
2. IF b11_70 >2 AND b8_57 > 4 AND b10_68 <= 3 AND b1_10 <= 4 AND b7_46 <= 4 THEN Probation = Yes
3. IF b11_70 > 2 AND b8_57 > 4 AND b10_68 > 3 THEN Probation = No
4. IF b11_70 >2 AND b8_57 > 4 AND b10_68 <= 3 AND b1_10 > 4 THEN Probation = No
5. IF b11_70 >2 AND b8_57 >4 AND b10_68 <= 3 AND b1_10 <= 4 AND b7_46 > 4 AND IncSt <= 5600 THEN Probation = Yes
6. IF b11_70 >2 AND b8_57 >4 AND b10_68 <= 3 AND b1_10 <= 4 AND b7_46 > 4 AND IncSt > 5600 THEN Probation = No

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ” เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นโดยใช้หลักการเหมืองข้อมูล (Data Mining) และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากการศึกษาสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย ปัญหาและอุปสรรคนำมาซึ่งข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยในการจัดทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบที่มีความเหมาะสมและถูกต้อง สำหรับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งโปรแกรม WEKA เป็นวิธีการที่ใช้ในการหาอัลกอริทึมที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบระหว่างอัลกอริทึมของต้นไม้ตัดสินใจ 6 อัลกอริทึม คือ อัลกอริทึม Decision Stump, J48, LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree ที่นำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่ทราบผลลัพธ์แน่นอน

โดยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จำนวน 1,070 ชุด ทำการนำอัลกอริทึม 6 วิธี มาทดสอบกับกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) ที่ได้เตรียมไว้จำนวน 749 ชุด เพื่อสร้างตัวแบบในโปรแกรม WEKA และนำตัวแบบที่ให้ผลค่า ความถูกต้องมากที่สุดไปใช้ในการทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) จำนวน 107 ชุด ได้ผลดังนี้

5.1.1 อัลกอริทึม Decision Stump มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนายข้อมูลถูกต้องคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความระลึกคิดเป็น 100.00% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 96.10% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปาคิดเป็น 0.00% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.0735 ของทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 อัลกอริทึม J48 (C4.5) มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนายข้อมูล ถูกต้องคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 93.33% ของทั้งหมด ค่าความระลึกคิดเป็น 99.00% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 96.01% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปปาคิตเป็น 18.37% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.0702 ของทั้งหมด

5.1.3 อัลกอริทึม LMT มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนายข้อมูล ถูกต้องคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความระลึกคิดเป็น 100.00% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 96.10% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปปาคิตเป็น 0.00% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.0768 ของทั้งหมด

5.1.4 อัลกอริทึม Random Forest มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนาย ข้อมูลถูกต้องคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความระลึก คิดเป็น 100.00% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 96.10% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปปาคิตเป็น 0.00% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.0813 ของทั้งหมด

5.1.5 อัลกอริทึม Random Tree มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนาย ข้อมูลถูกต้องคิดเป็น 87.85% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 93.90% ของทั้งหมด ค่าความระลึก คิดเป็น 93.90% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 93.50% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปปาคิตเป็น 6.83% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.1108 ของทั้งหมด

5.1.6 อัลกอริทึม REP Tree มีค่าความถูกต้องจากข้อมูล 107 Instances สามารถทำนายข้อมูล ถูกต้องคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความแม่นยำคิดเป็น 92.52% ของทั้งหมด ค่าความระลึกคิดเป็น 100.00% ของทั้งหมด ค่าความถ่วงดุลคิดเป็น 96.10% ของทั้งหมด ค่าสถิติแคปปาคิตเป็น 0.00% ของทั้งหมด ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยคิดเป็น 0.0699 ของทั้งหมด

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ในการสร้างตัวแบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งใช้วิธีการหาอัลกอริทึมที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบระหว่างอัลกอริทึมของต้นไม้ตัดสินใจ 6 อัลกอริทึม คือ อัลกอริทึม Decision Stump, J48, LMT, Random Forest , Random Tree และ REP Tree โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1,070 คน ผลที่ได้คือปัจจัยด้านนักศึกษาจะส่งผลกระทบต่อการถูกภาคทัณฑ์มากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น สมาริสัน (b11_70) เป็นตัวแบ่ง ถ้าคำตอบเป็นมากกว่า 2 (ก็คือปานกลาง มาก มากที่สุด) มาพิจารณาต่อที่นักศึกษาต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการเข้าศึกษาในสถาบันแห่งนี้ (b8_57) ถ้าตอบคำถามเป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 (ก็คือตอบ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง) ให้พิจารณาต่อที่นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียน (b1_10) ถ้าตอบคำถามน้อยกว่าหรือเท่ากับ ถ้าคำตอบเป็นมากกว่า 4 (ก็คือตอบมากที่สุด) ก็จะพิจารณาต่อที่รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน (IncSt) ถ้าคำตอบเป็นมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5600 จะถูกภาคทัณฑ์ แต่ถ้ามากกว่า 5600 จะไม่ถูกภาคทัณฑ์ และผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพที่ดีที่สุดของวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ อัลกอริทึม REP Tree ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้ หลักของการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลและได้ทำการเปรียบเทียบในแต่ละอัลกอริทึม โดยจะใช้การเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าสถิติแคปปา และค่าความถ่วงดุล ของการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งอัลกอริทึมที่มีค่าความถูกต้องสูงสุด คือ Decision Stump, J48, LMT, Random Forest และ REP Tree โดยให้ค่าความถูกต้องเท่ากัน อัลกอริทึมที่ให้ค่าความแม่นยำสูงสุด คือ Random Tree อัลกอริทึมที่ให้ค่าความระลึกสูงสุด คือ Decision Stump, LMT, Random Forest และ REP Tree โดยให้ค่าความระลึกเท่ากัน อัลกอริทึมที่ให้ค่าความถ่วงดุลสูงสุด คือ Decision Stump, J48, LMT, Random Forest และ REP Tree และ อัลกอริทึมที่ให้ค่าสถิติแคปปาสูงสุด คือ J48 ส่วนการเปรียบเทียบเทคนิคอัลกอริทึมที่มีผลการทำนายที่ดีที่สุดของอัลกอริทึมที่ใช้ในการจำแนกประเภทของการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ คือ อัลกอริทึม REP Tree เพราะมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำที่สุด รองลงมา คือ J48, Decision Stump, LMT, Random Forest และ Random Tree ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้ จากผลการเปรียบเทียบพบว่า อัลกอริทึมที่ใช้ในการจำแนกประเภทที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด สำหรับข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อัลกอริทึมที่ใช้ในการจำแนกประเภทที่มีผลการทำนายดีที่สุดสำหรับข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือ อัลกอริทึม REP Tree เพราะมีค่าความถูกต้อง ค่าความระลึ ค่าความถ่วงดุลสูงที่สุด และมีค่าความคลาดเคลื่อนเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม อันเนื่องมาจากจำนวนข้อของแบบสอบถามมีมากเกินไปนั้น ทำให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามโดยไม่ตั้งใจเท่าที่ควร ข้อมูลที่เก็บรวบรวมนั้นมีความคล้ายคลึงกันมาก จึงส่งผลทำให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ของแต่ละอัลกอริทึม J48, Decision Stump, LMT, Random Forest, Random Tree และ REP Tree มีความคล้ายคลึงกันมาก

5.3.2 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจมีจำนวน 1,070 ระเบียบ ถือว่าเป็นจำนวนที่น้อยในการทำเหมืองข้อมูล จึงส่งผลทำให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อนจากผลที่ได้จากการสร้างตัวแบบ

5.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างตัวแบบอาจสร้างกฎที่ไม่ครอบคลุม ต้องทำการตรวจสอบข้อมูลและปรับ Attribute ให้เหมาะสม

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาคการศึกษาที่ 1/2559 เท่านั้น ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เท่านั้น แต่ถ้าทำการศึกษาต่อไปถึง ภาคการศึกษาที่ 2/2559 จะสามารถศึกษาได้ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อสามารถนำไปสร้างโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อการฟื้นสภาพการเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.4.2 เพื่อให้ผลสรุปครอบคลุมกว้างขวางขึ้น ควรจะมีการศึกษาวิธีอื่นๆ ที่เป็นเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลใน ด้านวิธีการจำแนกประเภทเหมือนกัน เช่น วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

5.4.3 สามารถใช้หากฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ของแต่ละตัวแปรว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด



เอกสารอ้างอิง

- กรมสุขภาพจิต.2542. คู่มือคลายเครียด (ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: บริษัท วงศ์กมล โปรดักชั่น จำกัด.กรุงเทพมหานคร : พุทธิปัญญาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อักษราพิพัฒน์.
- กิตติ กรทอง.2552. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการดำเนินการจัดการศึกษาระดับก่อน ประถมศึกษา ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในเขตอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- จิราลัชช รัมทรัพย์.2538. การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารเกี่ยวกับปัญหาการออกกลางคันของ นักศึกษา
- ดารี บุญชู.2543. “เรียนร่วมกัน รู้ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกับบุคคลอื่นๆ”. วารสารวิชาการ
- ถวัลย์ มาศจรัส และ เซาวฤทธิ จงเกษกรณ์.2547. นวัตกรรมการศึกษา ชุดการศึกษานิเทศเพื่อการ ปฏิรูปการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ธารอักษร.ทางการเรียน ภาษาอังกฤษของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2. ภาคนิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- อึ้ง อุดมไพจิตรกุล.2544. สังคมศาสตร์การศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำรา คณะ สังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุษบา บุญนำมา. (2542). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเครียดของนักศึกษา: ศึกษากรณีนักศึกษา ปริญญาตรี ภาคปกติ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.รายงานการวิจัยโปรแกรมวิชานิเทศ ศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ, สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม
- ประยูรศรี มณีศรี .2532. จิตวิทยาวัยรุ่น. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยครูจันทระเกษม
- ประสงค์ สังขะไชย.2545. การอบรมเลี้ยงดูเด็ก.หนังสือพิมพ์ข่าวสด ฉบับที่ 12 ธันวาคม 2545
- ปิยนาด ประจงพิมพ์.2545.ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี ปีที่ 4 คณะวารสารศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พงษ์ศักดิ์ ใจหาญ.2550. การพัฒนาคุณภาพนักเรียนด้วยการใช้กระบวนการกลุ่มของนักเรียนโรงเรียนบ้าน

ไพศาล หวังพานิช.2526. การวัดผลการศึกษา.กรุงเทพมหานคร:ไทยวัฒนาพานิชย์.ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มานพ ชูนิล และคณะ. (2550). วิธีการจัดการความเครียดของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ สังคมสงเคราะห์ศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วิโรจน์ สารรัตน์. (2544). โรงเรียน : องค์การแห่งการเรียนรู้กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีทางการบริหาร

วิไลวรรณ วิทยารธรรมรัช.2543.“การศึกษาความคาดหวังของบิดามารดาต่อพฤติกรรมของนักเรียนตามการรับรู้ของนักเรียน”, วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต , จิตวิทยาการแนะแนว บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. (2545). การพัฒนาองค์การแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.

สมพร สุทัศน์ย์.2541.จิตวิทยาการปกครองชั้นเรียน.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุจินดา คณิตวรานันท์.2539. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมในการเรียนภาษาอังกฤษกับผลสัมฤทธิ์ อ่างหิน (เพียรพิทยาการ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3

อุทุมพร ทองอุไทย.2538.เทคนิคการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ฟันนี้พับ

ขจรศักดิ์ ศรีอ่อน.2552. สาเหตุของเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 ภาคกลาง.วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยุณ พาณิชกุล.2548. การพัฒนาระบบดาต้าไมน์นิ่งโดยใช้ Decision Tree. โครงการพัฒนา
ระบบงานปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิทยาการ
สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

พวงทิพย์ แทนแสง.2550. การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอัลกอริทึมการไมน์นิ่งกฎสำหรับการ
การจำแนก.สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ.

ศุภชัย ประคองศิลป์.2551. การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการอนุมัติ
ลูกบ้านเข้าโครงการโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ กรณีศึกษามูลนิธิที่อยู่อาศัยเพื่อ
มนุษยชาติ.ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 54
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สายชล สีนสมบูรณ์ทอง.2558.การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining).สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

งานวิจัยต่างประเทศ

Marguardt, M.J., and Reynolds.A.(1994). The Global Learning Organization. New York :
Irvine

Skyrme. D.(2003). The learning
organization.<http://dev.skyrme.com/insights/3lrnorg.htm>

Breiman, J. H. Friedman, R. Olshen and C. J. Stone. Classification and Regression
Trees, Wadsworth International Group, Belmont, California, 1984

Han, J. and M. Kamber.2001. **Data Mining: Concepts and Techniques**. CA: Morgan
Kaufmann, San Francisco.

Mark Hall and Eibe Frank.2004. Logistic Model Trees/ Department of Computer
Science, University of Waikato, Hamilton, New Zealand. 2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คู่มือการลงทะเบียน

ปัญหาพิเศษเรื่อง “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการภาคภูมิใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง”

ข้อมูลเพิ่มเติมจากเว็บไซต์สำนักทะเบียน

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำถาม	คำตอบ	รหัส
1	ID			
2	Province	จังหวัดที่อยู่		
3	ClassFa	ระดับการศึกษาของบิดา	ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี ไม่มีวุฒิ	A B C Z
4	ClassMo	ระดับการศึกษาของมารดา	ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี ไม่มีวุฒิ	A B C Z
5	Status	สถานภาพของบิดามารดา	สมรส แยกกันอยู่ หย่าร้าง บิดา/มารดา หรือทั้งสองเสียชีวิต	A B C D
6	CareerFa	อาชีพของบิดา	ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว พนักงานรัฐวิสาหกิจ รับจ้าง ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ พนักงานบริษัท พ่อบ้าน/แม่บ้าน/เกษียณอายุ เกษตรกรกรรม อื่นๆ..... ไม่มีอาชีพ	A B C D E F G H Z

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลส่วนตัวจากเว็บไซต์สำนักทะเบียน(ต่อ)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำถาม	คำตอบ	รหัส
7	CareerMo	อาชีพของมารดา	ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว พนักงานรัฐวิสาหกิจ รับจ้าง ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ พนักงานบริษัท พ่อบ้าน/แม่บ้าน/เกษียณอายุ เกษตรกรกรรม อื่นๆ..... ไม่มีอาชีพ	A B C D E F G H Z
8	GpaSc	เกรดเฉลี่ยสะสมของ นักศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6		
9	CounSc	จังหวัดที่ตั้งของโรงเรียนที่ นักศึกษจบการศึกษาชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย		
10	Type	ประเภทของการสอบคัดเลือก เข้าศึกษาคณะวิทยาศาสตร์	ระบบ Admission ระบบสอบคัดเลือกโดย คณะวิทยาศาสตร์คัดเลือกเอง (โครงการรับตรง) ระบบโควตาพิเศษ	a b c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัว

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำถาม	คำตอบ	รหัส
1	Gender	เพศ	ชาย หญิง	Male Female
2	Depart	ภาควิชา	คณิตศาสตร์ ชีววิทยา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์ เคมี สถิติ	Mathematics Biology Computer science Physics Chemistry Statistics
3	IncSt	รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน		
4	Activity	การเข้าร่วมกิจกรรม	ยังเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา อยู่ในปัจจุบัน เคยเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา แต่ปัจจุบันไม่ได้เข้าร่วมแล้ว ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา	a b c
5	RevPa	รายได้ของผู้ปกครองเฉลี่ย/เดือน		
6	GPS	ผลการเรียนของนักศึกษาในภาคเรียนที่ 1/2559 (GPS)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามด้านปัจจัยด้านอาจารย์

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	b1_1 , b1_2 , b1_3 , b1_4 , b1_5 , b1_6 , b1_7 , b1_8 , b1_9 , b1_10	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามด้านปัจจัยสถานศึกษา

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	b2_11 , b2_12 , b2_13 , b2_14 , b2_15 , b2_16 , b2_17 , b2_18 , b2_19 , b2_20	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามด้านปัจจัยครอบครัว (ความสัมพันธ์ในครอบครัว)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
2,3,4,5,6,7	b3_22 , b3_23 , b3_24 , b3_25 , b3_26 , b3_27	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5
1	b3_21	น้อยที่สุด	5
		น้อย	4
		ปานกลาง	3
		มาก	2
		มากที่สุด	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามด้านปัจจัยครอบครัว (ความคาดหวังของผู้ปกครอง)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4	b4_28 , b4_29 , b4_30 , b4_31	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 6 แบบสอบถามด้านปัจจัยครอบครัว (การสนับสนุนของผู้ปกครอง)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5	b5_32 , b5_33 , b5_34 , b5_35 , b5_36	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 7 แบบสอบถามด้านปัจจัยนักศึกษา (นิสัยทางการเรียน)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5,6,7,8,9	b6_37 , b6_38 , b6_39 , b6_40 , b6_41 , b6_42 , b6_43 , b6_44 , b6_45	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 8 แบบสอบถามด้านปัจจัยนักศึกษา (แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5,6,7,8,9	b7_46 , b7_47 , b7_48 , b7_49 , b7_50 , b7_51 , b7_52 , b7_53 , b7_54	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 9 แบบสอบถามด้านปัจจัยนักศึกษา (ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันฯ)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4	b8_55 , b8_56 , b8_57 , b8_58	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 10 แบบสอบถามด้านปัจจัยนักศึกษา (ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5	b9_59 , b9_60 , b9_61 , b9_62 , b9_63	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5

ส่วนที่ 11 แบบสอบถามด้านปัจจัยนักศึกษา (ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน)

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,5	b10_64 , b10_65 , b10_66 , b10_67	น้อยที่สุด	1
		น้อย	2
		ปานกลาง	3
		มาก	4
		มากที่สุด	5
4	b10_68	น้อยที่สุด	5
		น้อย	4
		ปานกลาง	3
		มาก	2
		มากที่สุด	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 12 แบบสอบถาม แบบประเมินความเครียด

ข้อ	ชื่อตัวแปร	คำตอบ	รหัส
1,2,3,4,5	b11_69 , b11_70 , b11_71 , b11_72 b11_73	แทบไม่มี	0
		เป็นบางครั้ง	1
		บ่อยครั้ง	2
		เป็นประจำ	3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษา กรุณากรอกข้อมูลตามความเป็นจริง ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือไว้ ณ ที่นี้ด้วย ทั้งนี้ผู้จัดทำจะเก็บข้อมูลทั้งหมดเป็นความลับ

กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวปัจจุบัน

1. เพศ ชาย หญิง
2. ภาควิชา คณิตศาสตร์ ชีววิทยา
 วิทยาการคอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์
 เคมี สถิติ
3. รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน.....บาท (จากผู้ปกครองรวมทั้งรายได้เสริม (ถ้ามี))
4. การเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร ยังเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา อยู่ในปัจจุบัน
 เคยร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา แต่ปัจจุบันไม่ได้เข้าร่วมแล้ว
 ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา
5. รายได้ของผู้ปกครอง โดยเฉลี่ย/เดือน.....บาท
6. นักศึกษามีผลการเรียนในภาคเรียนที่1/2559 (GPS).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	มีความคิดเห็น/การปฏิบัติ ต่อข้อความอยู่ในระดับมากที่สุด
มาก	หมายถึง	มีความคิดเห็น/การปฏิบัติ ต่อข้อความอยู่ในระดับมาก
ปานกลาง	หมายถึง	มีความคิดเห็น/การปฏิบัติ ต่อข้อความอยู่ในระดับปานกลาง
น้อย	หมายถึง	มีความคิดเห็น/การปฏิบัติ ต่อข้อความอยู่ในระดับน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	มีความคิดเห็น/การปฏิบัติ ต่อข้อความอยู่ในระดับน้อยที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านอาจารย์

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น/การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
เจตคติเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของอาจารย์						
1	อาจารย์ส่วนใหญ่มีการแจ้งให้นักศึกษาทราบกฎเกณฑ์และวัตถุประสงค์ของรายวิชาอย่างชัดเจน					
2	อาจารย์ส่วนใหญ่ตรงต่อเวลาในการเข้าสอนตลอดช่วงระยะเวลาในการเรียน					
3	อาจารย์ส่วนใหญ่เข้าสอนครบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนการสอน					
4	อาจารย์ส่วนใหญ่มีทักษะหรือเทคนิคในการสอน ให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา					
5	อาจารย์ส่วนใหญ่เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามใน-นอกเวลาเรียน					
6	อาจารย์ส่วนใหญ่มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม หรือ จรรยาบรรณทางวิชาชีพให้กับผู้เรียน					
7	อาจารย์ส่วนใหญ่มอบหมายงานในปริมาณที่พอเหมาะ และตรวจงาน ชี้แจงข้อบกพร่องให้นักศึกษาทราบ					
8	อาจารย์ส่วนใหญ่มีกิจกรรมหรือมอบหมายงานที่เปิดโอกาสให้นักศึกษา คิดวิเคราะห์ และ สร้างสรรค์					
9	อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้สื่อในการสอนเหมาะสมกับรายวิชาที่สอน					
10	นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านสถานศึกษา

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น/การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การบริการนักศึกษา						
1	หอสมุดกลางมีเอกสารและหนังสือให้ศึกษาค้นคว้าเพียงพอ					
2	หอสมุดกลางมีสื่อการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับหลักสูตรอย่างเพียงพอ					
3	สถาบันมีวัสดุอุปกรณ์ทางการเรียนให้นักศึกษาปฏิบัติอย่างเพียงพอ					
4	ห้องเรียนมีวัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน					
5	ความสะดวกในการใช้งานเว็บไซต์ของสถาบันในการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา					
6	ภาควิชามีการจัดเนื้อหาวิชาเรียน/หลักสูตร ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในการประกอบอาชีพ					
7	สถาบันมีจำนวนอาจารย์ผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน					
8	สถาบันมีระบบอินเทอร์เน็ตที่รวดเร็วและครอบคลุมทุกพื้นที่ในบริเวณสถานศึกษา					
9	คณะวิทยาศาสตร์ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือวิทยากรพิเศษมาบรรยาย เพื่อเพิ่มพูนทักษะในวิชาชีพ					
10	จำนวนที่นั่งรับประทานอาหารในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์ มีเพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านครอบครัว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น/การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความสัมพันธ์ในครอบครัว						
1	ครอบครัวของนักศึกษาที่มีความขัดแย้งกัน					
2	นักศึกษามักจะพูดคุย หยอกล้อ หรือปรึกษาปัญหาต่างๆ กับคนในครอบครัวเป็นประจำ					
3	นักศึกษามีการทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัวเป็นประจำ เช่น ทานอาหาร, ทำกิจกรรมสังสรรค์, ท่องเที่ยวด้วยกัน					
4	เมื่อคนในครอบครัวของนักศึกษามีปัญหาหรือเจ็บป่วย ตัวนักศึกษาเองจะวิตกกังวล ทุกข์ร้อน และช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่					
5	นักศึกษามักนึกถึงและทำให้ด้วยความเต็มใจกับคนในครอบครัว เช่น ซื้อของมาฝาก, เป็นธุระให้					
6	คนในครอบครัวของนักศึกษา สามารถให้อาหารให้ช่วยเหลือทำงานต่างๆ หรือทำงานบ้านแทนกันได้					
7	ครอบครัวเอาใจใส่ ดูแลทุกข์สุข ให้กำลังใจแก่นักศึกษาอยู่เสมอ					
ความคาดหวังของผู้ปกครอง						
1	ผู้ปกครองคาดหวังกับผลการเรียนที่สูง					
2	ผู้ปกครองต้องการให้นักศึกษาประสบผลสำเร็จด้านการศึกษา (เรียนจบตามหลักสูตรที่สถาบันกำหนด)					
3	ผู้ปกครองต้องการให้นักศึกษาทำงานในอาชีพที่รายได้ดี มีมั่นคง					
4	ผู้ปกครองต้องการให้นักศึกษาเรียนต่อระดับสูงๆ					
การสนับสนุนของผู้ปกครอง						
1	ผู้ปกครองสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเรียนให้กับนักศึกษาอย่างเพียงพอ					
2	ผู้ปกครองสนับสนุนอุปกรณ์ในการเรียนแก่นักศึกษาอย่างเพียงพอ					
3	ผู้ปกครองให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนของนักศึกษาอยู่เสมอ					
4	ผู้ปกครองให้กำลังใจในการเรียนกับนักศึกษาเสมอ					
5	ผู้ปกครองวางอนาคตเรื่องการศึกษาต่อให้กับนักศึกษา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านนักศึกษา

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น/การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
นิสัยทางการเรียน						
1	นักศึกษามีการวางแผนเกี่ยวกับการเรียนและการทำงานกลุ่มเสมอ					
2	นักศึกษาปฏิบัติตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้					
3	นักศึกษาเตรียมอ่านหนังสือล่วงหน้าก่อนเรียน					
4	นักศึกษามีการทบทวนบทเรียน					
5	ขณะเรียนนักศึกษาคงตั้งใจฟังอาจารย์ผู้สอน					
6	ขณะเรียนนักศึกษาคงจดคำบรรยายของเรื่องที่เรียน					
7	ขณะเรียนเมื่อมีข้อสงสัย นักศึกษาคงซักถามอาจารย์					
8	นักศึกษาทำการบ้านด้วยตนเองอยู่เสมอ					
9	นักศึกษาคงศึกษาค้นคว้าเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์, ค้นคว้าข้อมูลจากหอสมุด					
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน						
1	นักศึกษาตั้งใจเรียนเพื่อความก้าวหน้าในชีวิต					
2	นักศึกษามีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเอง เพื่อความสำเร็จทางการเรียน					
3	นักศึกษาทุ่มเทและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้มีผลการเรียนที่ดียิ่งขึ้น					
4	นักศึกษามีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เพื่อให้มีความรู้มากขึ้น					
5	นักศึกษามีความต้องการที่จะเรียนให้สำเร็จภายในเวลาที่สถาบันกำหนด					
6	นักศึกษาให้ความสนใจเกี่ยวกับความรู้ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย					
7	นักศึกษาชอบศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะได้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถสูง					
8	นักศึกษามีการวางแผนอนาคตสำหรับการทำงานหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น					
9	นักศึกษาคงพยายามศึกษาค้นคว้าให้มากขึ้นสำหรับเนื้อหาวิชาเรียนที่ยาก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านนักศึกษา (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น/การปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันฯ						
1	นักศึกษามีความรู้สึที่ดีกับชื่อเสียงของสถาบัน					
2	นักศึกษามีความรู้สึภาคภูมิใจทุกครั้งเมื่อได้ยินผู้อื่นชื่นชมและพูดถึงชื่อเสียงของสถาบัน					
3	นักศึกษาต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการเข้าศึกษาในสถาบันแห่งนี้					
4	นักศึกษามีความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษาในสถาบันแห่งนี้					
ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน						
1	นักศึกษาและเพื่อนจะชวนกันไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ					
2	นักศึกษารู้สึกว่า เพื่อนจะคอยแนะนำเรื่องเรียนอยู่เสมอ					
3	นักศึกษารู้สึกว่า เพื่อนจะให้ความสนใจในการเรียนอยู่เสมอ					
4	นักศึกษาและเพื่อนจะทบทวนบทเรียนด้วยกัน					
5	นักศึกษามีเพื่อนต่างคณะหรือต่างสาขา					
ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกา						
1	นักศึกษามีโรคประจำตัว ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียน					
2	นักศึกษามีภาระรับผิดชอบทางครอบครัว ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียน					
3	นักศึกษาประสบปัญหาด้านความรัก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียน					
4	นักศึกษาไม่ประสบปัญหาด้านยาเสพติด การพนัน เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การเที่ยวกลางคืน ทำให้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน					
5	นักศึกษาประสบปัญหาอื่นๆนอกเหนือจากที่ระบุข้างต้น ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านนักศึกษา (ต่อ)

ข้อ	อาการหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นในระยะ 2 - 4 สัปดาห์	แทบไม่มี	เป็นบางครั้ง	บ่อยครั้ง	เป็นประจำ
แบบประเมินความเครียด					
1	มีปัญหาในการนอน นอนไม่หลับ หรือนอนน้อย				
2	มีสมาธิน้อยลง				
3	หงุดหงิด/กระวนกระวาย/ว้าวุ่นใจ				
4	รู้สึกเบื่อ เซ็ง				
5	ไม่อยากพบปะผู้คน				

ความคิดเห็น หรือ ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา

- 1.เพศ ชาย หญิง
- 2.ภาควิชา คณิตศาสตร์ ชีววิทยา
 วิทยาการคอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์
 เคมี สถิติ

3.รายรับทั้งหมดที่นักศึกษาได้รับโดยเฉลี่ย/เดือน.....บาท (จากผู้ปกครองรวมทั้งรายได้เสริม (ถ้ามี))

4.จังหวัดที่อยู่.....

5.ระดับการศึกษาของบิดา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

6.ระดับการศึกษาของมารดา

 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

7.สถานภาพของบิดามารดา

 สมรส แยกกันอยู่ หย่าร้าง บิดา/มารดา หรือทั้งสองเสียชีวิต อื่นๆ.....

8.อาชีพของบิดา

 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว พนักงานรัฐวิสาหกิจ รับจ้าง ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ พนักงานบริษัท พ่อบ้าน/แม่บ้าน/เกษียณอายุ เกษตรกรรม อื่นๆ.....

9.อาชีพของมารดา

 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว พนักงานรัฐวิสาหกิจ รับจ้าง ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ พนักงานบริษัท พ่อบ้าน/แม่บ้าน/เกษียณอายุ เกษตรกรรม อื่นๆ.....

10.รายได้ของผู้ปกครองโดยเฉลี่ย/เดือน.....บาท

11.โรงเรียนที่นักศึกษจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....

12.นักศึกษาสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 ได้เกรดเฉลี่ยสะสม.....

13.จังหวัดโรงเรียนที่นักศึกษจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.ประเภทของการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

- ระบบ Admission
- ระบบสอบคัดเลือกโดยคณะวิทยาศาสตร์คัดเลือกเอง(โครงการรับตรง)
- ระบบโควตาพิเศษ

15.นักศึกษามีผลการเรียนสะสมเฉลี่ย (GPA).....

16.นักศึกษามีผลการเรียนในภาคเรียนที่1/2559 (GPS).....

- 17.การเข้าร่วมกิจกรรม
- ยังเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา อยู่ในปัจจุบัน
 - เคยร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา แต่ปัจจุบันไม่ได้เข้าร่วมแล้ว
 - ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม/สโมสรนักศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สจล. ปีการศึกษา 2559

ID	County	ClassFa	ClassMo	Status	CareerFa	CareerMo	GpaSc
59050001	Nakhon Pathom	A	B	A	G	D	3.42
59050004	Bangkok	B	B	A	D	Z	3.33
59050005	Bangkok	A	A	A	E	Z	3.73
59050006	Chachoengsao	A	A	D	C	C	3.79
59050007	Surin	A	A	B	C	C	3.19
59050008	Samut Sakhon	A	A	A	A	A	3.23
59050009	Pathum Thani	A	A	C	E	A	3.43
59050010	Samut Sakhon	A	A	A	C	Z	3.23
59050011	Samut Prakan	B	A	A	E	Z	3.37
59050012	Chonburi	A	A	A	E	Z	3.44
59050013	Bangkok	A	A	A	D	A	3.67
59050014	Nakhon Pathom	A	A	A	C	E	3.57
59050015	Bangkok	C	B	A	D	D	3.85
59050016	Chachoengsao	A	A	A	E	E	3.80
59050017	Samut Prakan	A	A	A	C	C	3.44
59050018	Nakhon Si Thammarat	C	C	A	D	D	3.35
59050019	Chonburi	A	A	B	Z	A	3.63
59050020	Samut Prakan	A	A	A	C	Z	3.35
59050021	Bangkok	A	A	A	A	A	3.45
59050022	Surin	A	A	C	C	C	3.87
59050023	Ubon Ratchathani	A	A	C	C	A	3.52
59050024	Bangkok	A	A	A	C	A	3.42
59050025	Nakhon Ratchasima	A	A	B	C	C	3.76
59050026	Ratchaburi	A	A	D	G	G	3.91
59050027	Bangkok	A	A	A	E	E	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CounSc	Type	Gender	Depart	IncSt	Activity	RevPa	GPS
Nakhon Pathom	c	Female	Mathematics	8000	a	20000	2.00
Bangkok	c	Female	Mathematics	10000	a	15000	3.21
Bangkok	c	Female	Mathematics	8000	c	20000	2.64
Chachoengsao	a	Male	Mathematics	10000	c	10000	3.28
Surin	c	Male	Mathematics	8000	c	20000	3.25
Samut Sakhon	c	Female	Mathematics	6000	a	15000	2.92
Pathum Thani	a	Female	Mathematics	8000	c	20000	2.25
Samut Sakhon	c	Female	Mathematics	7000	b	20000	2.85
Samut Prakan	c	Female	Mathematics	6000	c	40000	2.33
Chonburi	b	Female	Mathematics	5000	b	30000	2.83
Chonburi	c	Female	Mathematics	10000	b	52000	2.35
Nakhon Pathom	c	Female	Mathematics	6000	b	15000	2.08
Bangkok	b	Male	Mathematics	7000	b	20000	2.85
Chachoengsao	c	Female	Mathematics	2800	c	50000	3.28
Bangkok	c	Female	Mathematics	9000	b	30000	2.58
Nakhon Si Thammarat	c	Male	Mathematics	8000	c	45000	2.08
Chonburi	b	Female	Mathematics	5000	b	20000	3.33
Samut Prakan	b	Female	Mathematics	4000	c	28000	1.91
Bangkok	a	Female	Mathematics	8000	c	45000	2.08
Surin	c	Female	Mathematics	4500	a	10000	2.83
Ubon Ratchathani	c	Female	Mathematics	7000	b	20000	2.85
Bangkok	c	Male	Mathematics	10000	c	200000	2.70
Nakhon Ratchasima	c	Female	Mathematics	8000	c	12000	2.78
Ratchaburi	c	Female	Mathematics	4500	a	6000	3.28
Bangkok	c	Female	Mathematics	7000	c	20000	2.50

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b1_1	b1_2	b1_3	b1_4	b1_5	b1_6	b1_7	b1_8	b1_9	b1_10	b2_11
4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4
5	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	5	5	4	4	3	3	4	1
4	3	3	4	5	5	4	4	5	4	3
3	2	3	3	4	4	3	4	3	4	4
3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4
4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4
4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	5
4	4	3	3	5	4	4	4	4	4	4
3	2	3	3	4	4	3	4	3	4	4
4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4
3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	5
4	3	4	2	2	4	2	2	4	4	4
4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3
4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4
4	3	4	2	2	4	2	2	4	4	4
3	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3
3	2	3	3	4	4	3	4	3	4	4
4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3
4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b2_12	b2_13	b2_14	b2_15	b2_16	b2_17	b2_18	b2_19	b2_20	b3_21	b3_22
4	4	4	4	4	4	5	4	1	1	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	4	4	4	3	3	2	1	5
5	5	5	5	5	4	4	3	2	1	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2
1	3	3	2	2	3	2	2	1	3	1
3	3	3	1	4	4	2	3	1	1	4
3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	4
5	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3
3	3	3	4	4	4	2	3	2	2	5
5	4	4	2	4	4	3	3	2	1	5
4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	4
4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	5
4	4	3	3	4	4	3	4	3	2	4
3	4	4	4	3	4	3	4	4	2	2
4	3	4	1	3	4	1	3	1	1	5
4	4	3	3	4	4	3	2	2	1	5
3	4	4	4	3	4	3	4	4	2	2
3	2	2	3	3	4	1	2	1	3	3
3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	4
4	4	4	4	3	3	4	3	3	1	3
4	3	3	3	4	3	4	4	4	1	3
3	4	4	3	4	4	3	4	2	1	5
3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b3_23	b3_24	b3_25	b3_26	b3_27	b4_28	b4_29	b4_30	b4_31	b5_32	b5_33
5	5	5	3	5	3	5	5	3	5	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	4
3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	5	3	5	5	5	4	4
4	4	4	5	5	2	4	3	4	4	4
3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	3	4	5	3	5	5	5	4	4
5	5	5	5	5	2	4	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
3	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5
4	4	3	3	4	3	4	4	5	3	3
2	3	2	2	2	4	3	4	4	4	4
5	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5
4	4	5	4	5	3	5	5	4	5	5
2	3	2	2	2	4	3	4	4	4	4
1	3	3	2	3	5	5	5	5	4	4
3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
5	4	5	5	5	3	3	4	4	5	5
4	4	4	4	4	3	5	5	5	3	4
5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	4
4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b5_34	b5_35	b5_36	b6_37	b6_38	b6_39	b6_40	b6_41	b6_42	b6_43	b6_44
5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	5	5	4	3	4	4	4	4	3	4
3	5	3	5	5	3	4	3	5	3	5
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	5	4	4	4	3	4	3	4	2	4
4	5	4	4	4	2	2	3	4	2	3
3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
3	5	4	3	3	4	3	3	3	2	3
5	5	5	4	4	3	3	4	4	3	4
4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
5	5	4	3	3	3	3	4	5	2	3
3	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	4
4	5	4	3	4	3	3	4	4	2	4
3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	5
3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4
5	5	5	4	4	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	2	4	4	4	4	4
4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b6_45	b7_46	b7_47	b7_48	b7_49	b7_50	b7_51	b7_52	b7_53	b7_54	b8_55
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3
5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
3	4	5	5	4	5	4	4	4	3	5
3	4	3	3	3	5	3	4	4	3	4
3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3
3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	5	4	3	4	3	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4
3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3
3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
3	5	5	5	4	3	4	3	5	3	4
4	5	4	4	3	4	4	3	3	4	4
4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4
4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	4
4	5	4	4	3	4	4	3	3	4	4
4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4
3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3
3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3
4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4
3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b8_56	b8_57	b8_58	b9_59	b9_60	b9_61	b9_62	b9_63	b10_64	b10_65
5	4	4	4	4	4	4	4	1	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	3	2	2
5	5	5	4	5	5	3	5	1	2
4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
5	4	5	4	4	4	4	4	1	3
4	4	4	4	4	5	4	3	1	1
4	3	4	4	3	3	4	4	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
4	3	5	3	4	4	3	3	1	1
4	4	4	4	4	4	4	4	2	2
4	4	4	4	3	3	4	4	3	3
4	3	4	4	3	3	4	4	3	3
5	4	4	3	3	3	3	2	1	1
4	4	5	3	3	4	3	4	1	1
4	4	3	4	3	4	4	4	3	4
4	3	4	3	3	3	3	5	1	1
3	4	4	3	3	4	4	3	1	1
4	4	3	4	3	4	4	4	3	4
4	3	4	4	2	3	2	3	1	1
4	3	4	4	3	3	4	4	3	3
4	3	4	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	5	4	4	4	4	1	1
4	4	4	2	4	4	3	4	1	2
4	4	4	4	4	4	4	4	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b10_66	b10_67	b10_68	b11_69	b11_70	b11_71	b11_72	b11_73	PRO
2	3	2	1	1	1	1	1	No
3	3	3	1	2	2	3	1	No
2	3	2	1	1	1	1	1	No
1	1	1	0	3	0	0	1	No
1	5	2	1	1	1	2	1	No
1	5	1	1	1	1	1	1	No
1	2	1	3	2	2	3	1	No
4	4	4	2	2	2	2	1	No
1	1	2	1	0	1	1	0	No
2	1	1	2	1	1	2	1	No
2	5	2	0	0	0	0	0	No
3	2	3	2	1	1	1	1	No
4	4	4	2	2	2	2	1	No
1	5	1	1	1	1	1	1	No
1	5	1	1	2	1	1	0	No
4	3	4	1	2	1	1	1	No
3	5	1	0	1	1	1	0	No
1	5	2	1	1	0	1	0	Yes
4	3	4	1	2	1	1	1	No
1	5	1	2	2	1	2	3	No
4	4	4	2	2	2	2	1	No
3	3	3	0	1	0	2	1	No
1	4	3	1	1	1	1	0	No
1	5	3	1	1	1	1	2	No
1	1	1	1	1	1	1	1	No

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

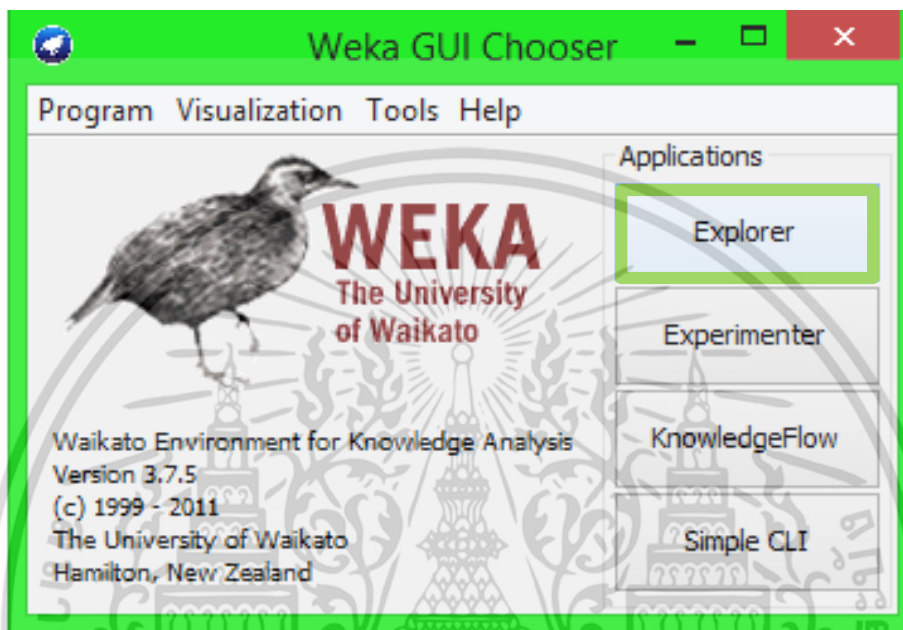


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

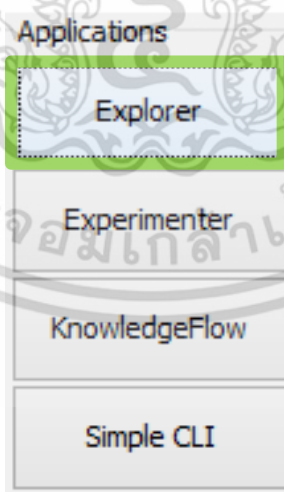
1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 เปิดซอฟต์แวร์ WEKA ให้ทำงานซึ่งหน้าต่าง WEKA GUI Chooser แสดงดังรูปที่ ข-1



รูปที่ ข-1

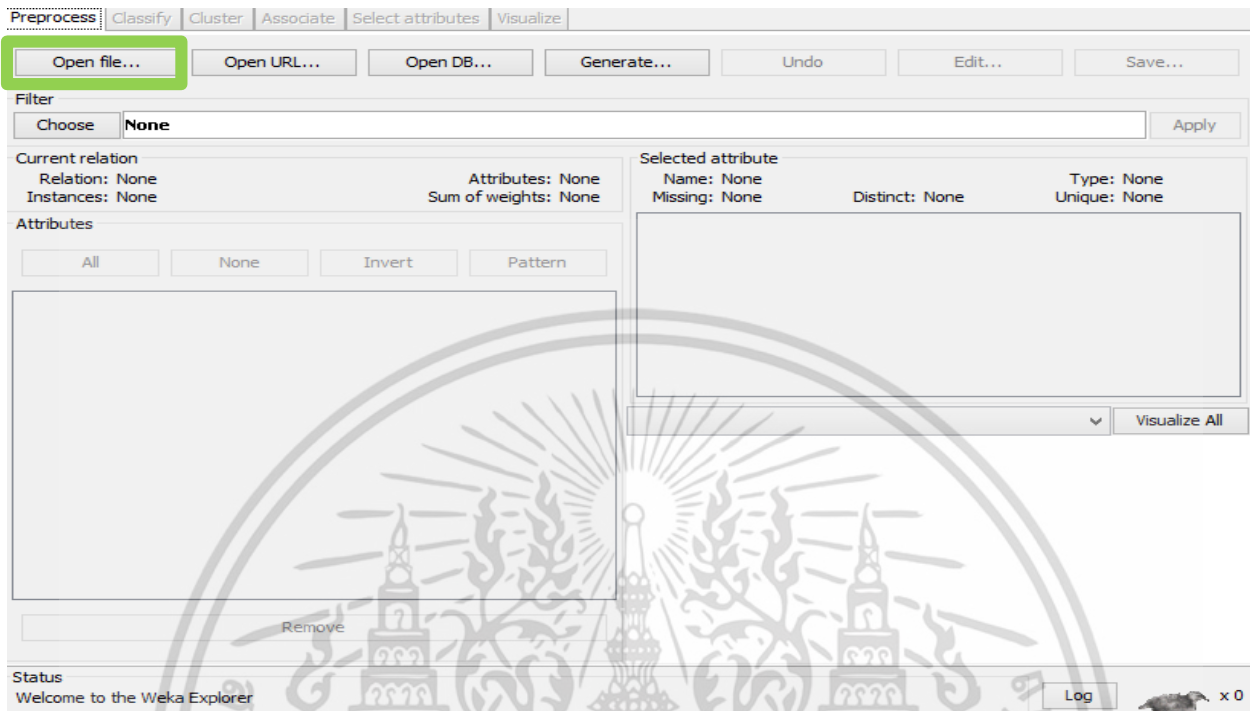
1.2 เมนูหลักในหน้าต่าง WEKA GUI Chooser คลิกที่ปุ่ม Explorer แสดงดังรูปที่ ข-2



รูปที่ ข-2

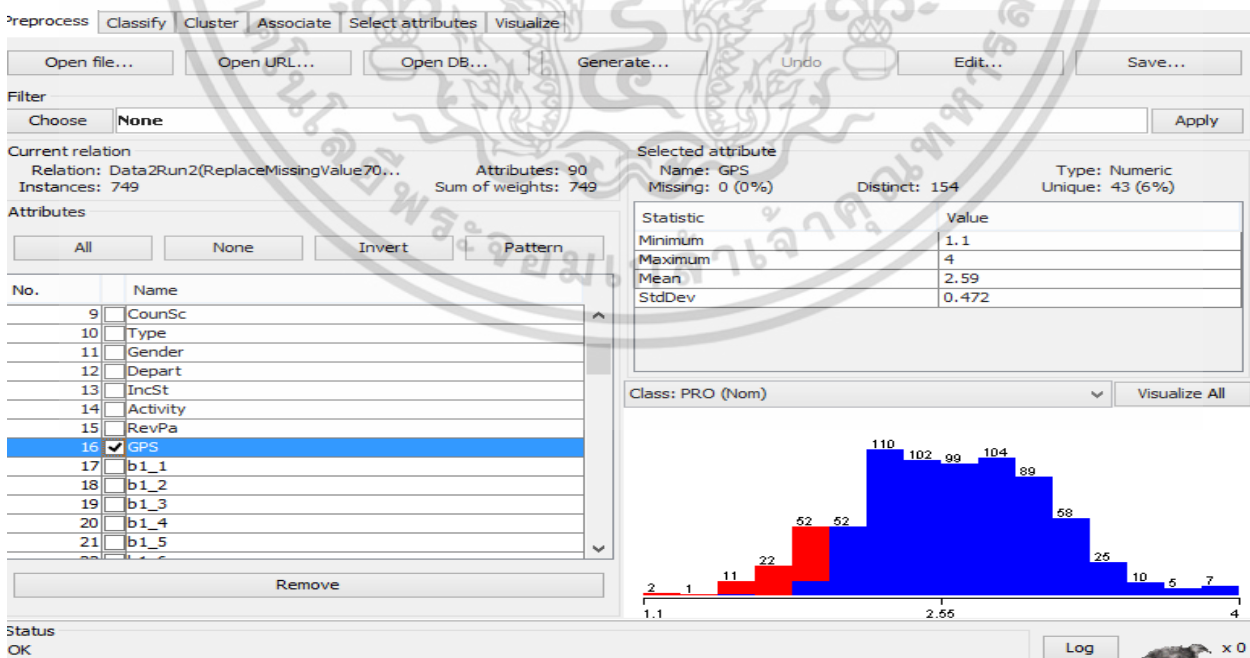
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เมื่อคลิกที่ปุ่ม Explorer จะปรากฏหน้าจอ WEKA Explorer ขึ้นมา แสดงดังรูปที่ ข-3



รูปที่ ข-3

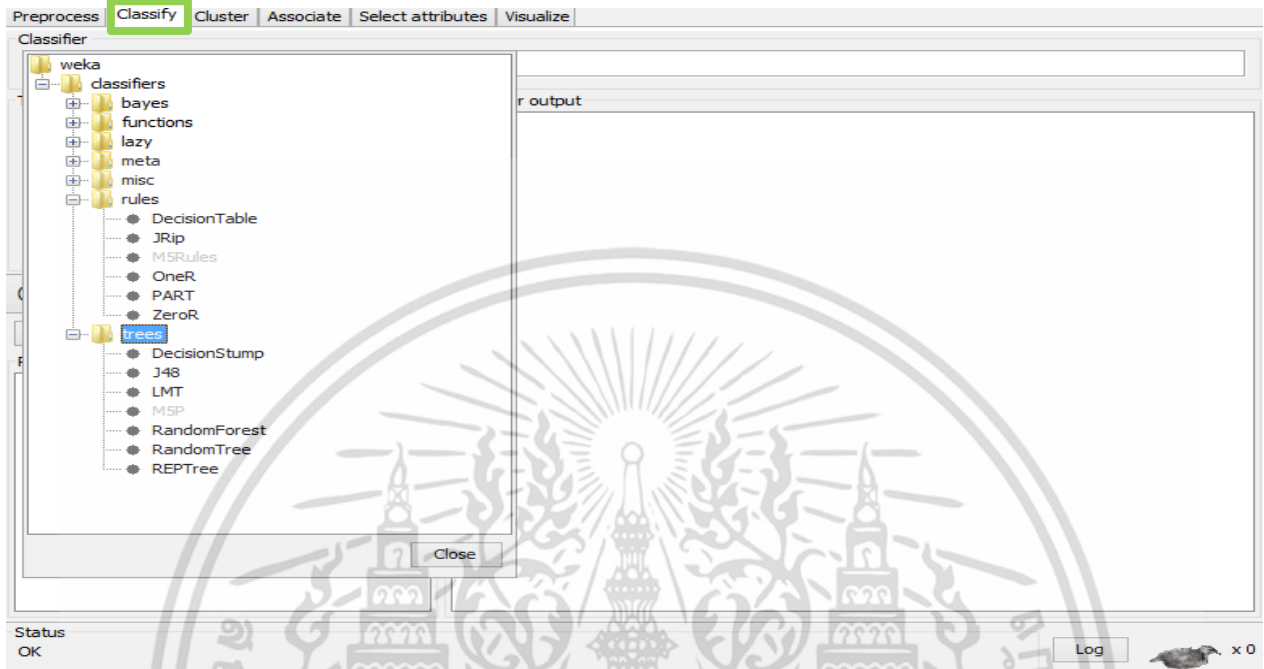
1.4 คลิกเครื่องหมาย หน้าช่อง ของ GPS และ GpaSc เพื่อทำการ Remove ข้อมูลทั้ง 2 ค่าก่อนนำข้อมูลไปวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ ข-4



รูปที่ ข-4

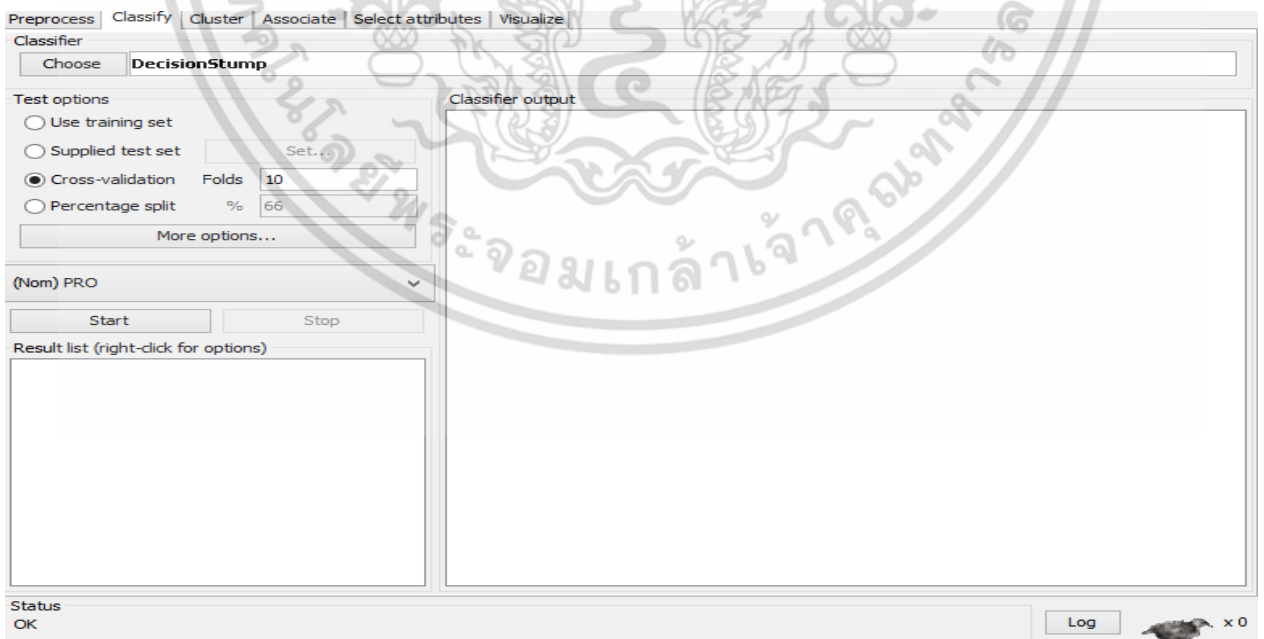
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 เลือกแท็บ Classify แล้วคลิกที่ปุ่ม Choose แล้วคลิกเลือกที่เมนู trees หลังจากนั้นให้เลือกที่เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยอัลกอริทึมต่างๆ เช่น อัลกอริทึม Decision Stump แสดงดังรูปที่ ข-5



รูปที่ ข-5

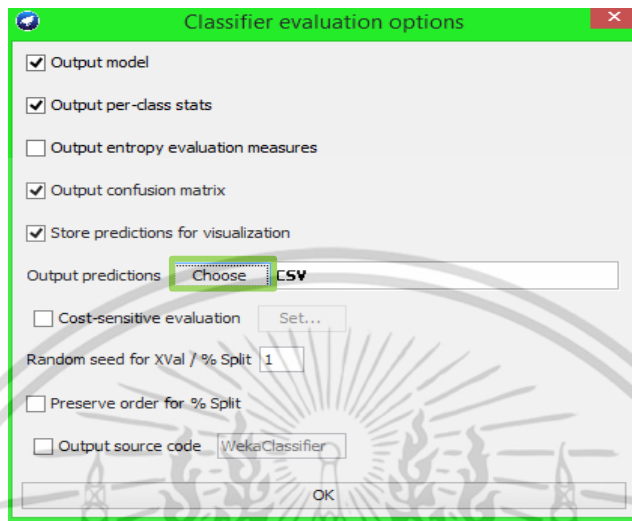
1.6 คลิกปุ่ม More option จะปรากฏหน้าจอ Classifier evaluation options คลิกปุ่ม Choose เลือก CSV แสดงดังรูปที่ ข-6



รูปที่ ข-6

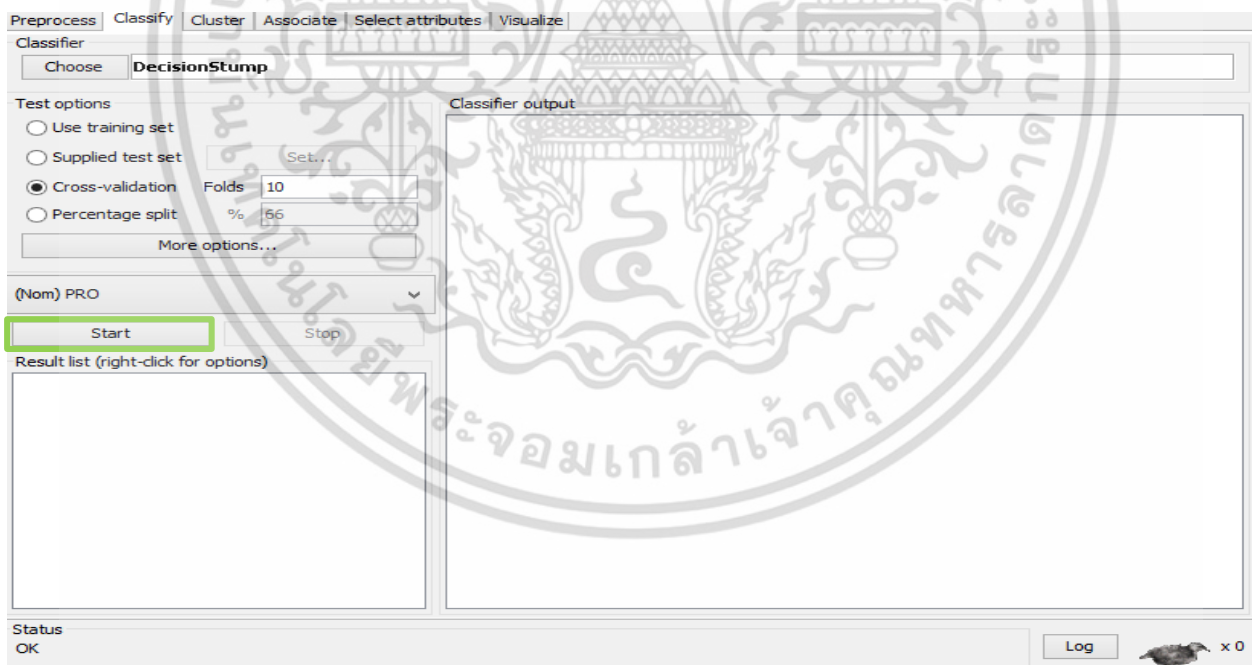
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 คลิกปุ่ม More option... จะปรากฏหน้าจอ Classifier evaluation options คลิกปุ่ม Choose เลือก CSV แสดงดังรูปที่ ข-7



รูปที่ ข-7

1.8 คลิกปุ่ม Start แสดงดังรูปที่ ข-8



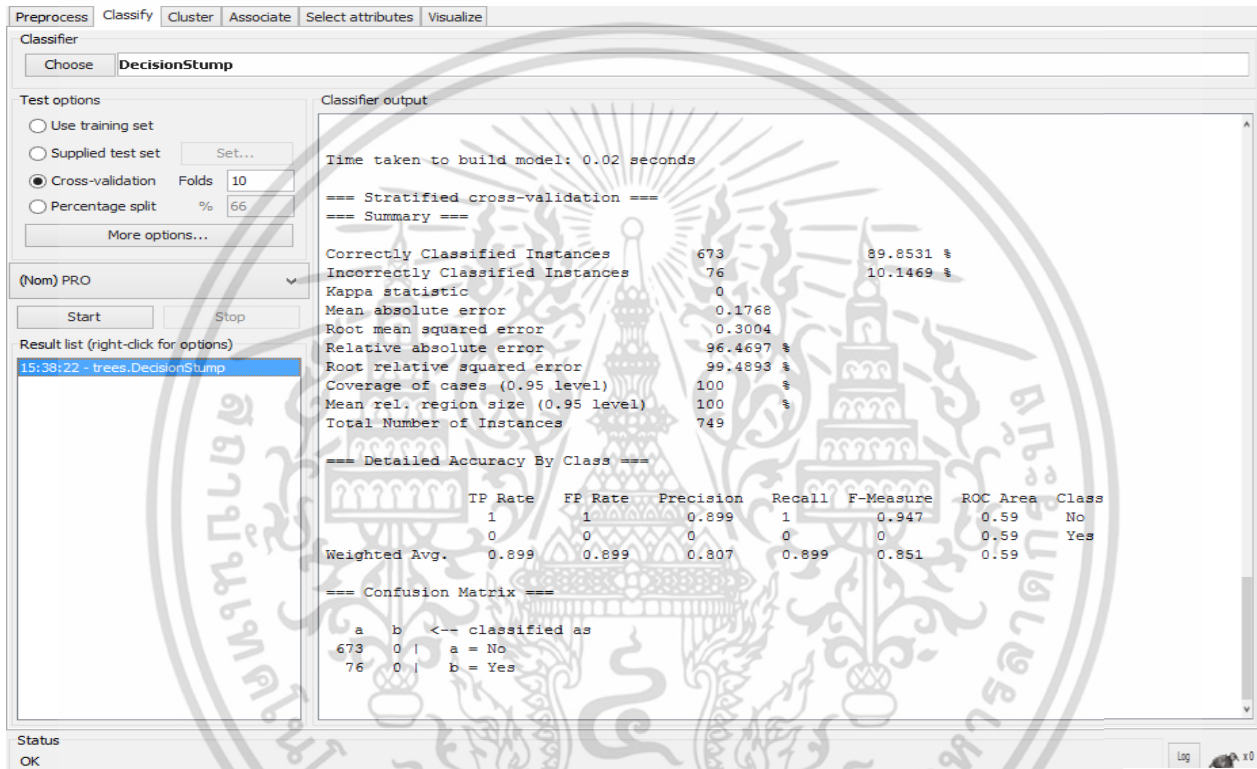
รูปที่ ข-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

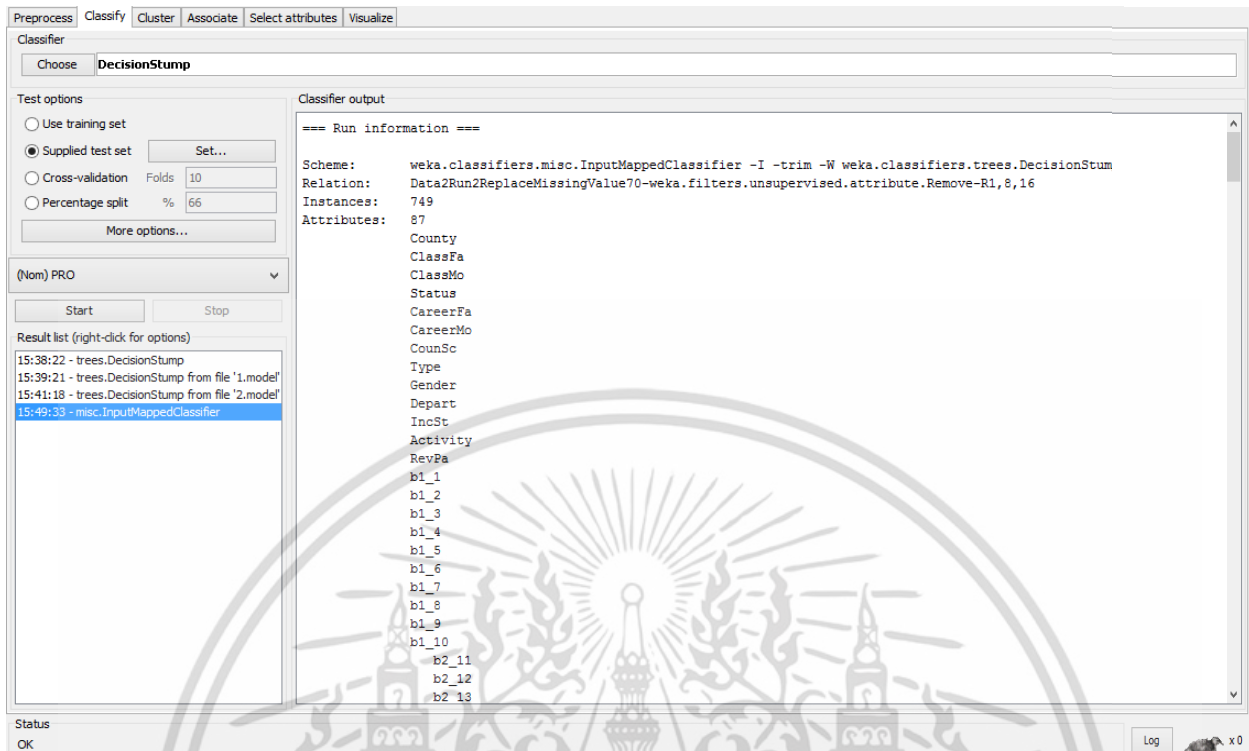
2.1 อัลกอริทึม Decision Stump

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม Decision Stump แสดงดังรูปที่ ข-9 ถึง ข-17

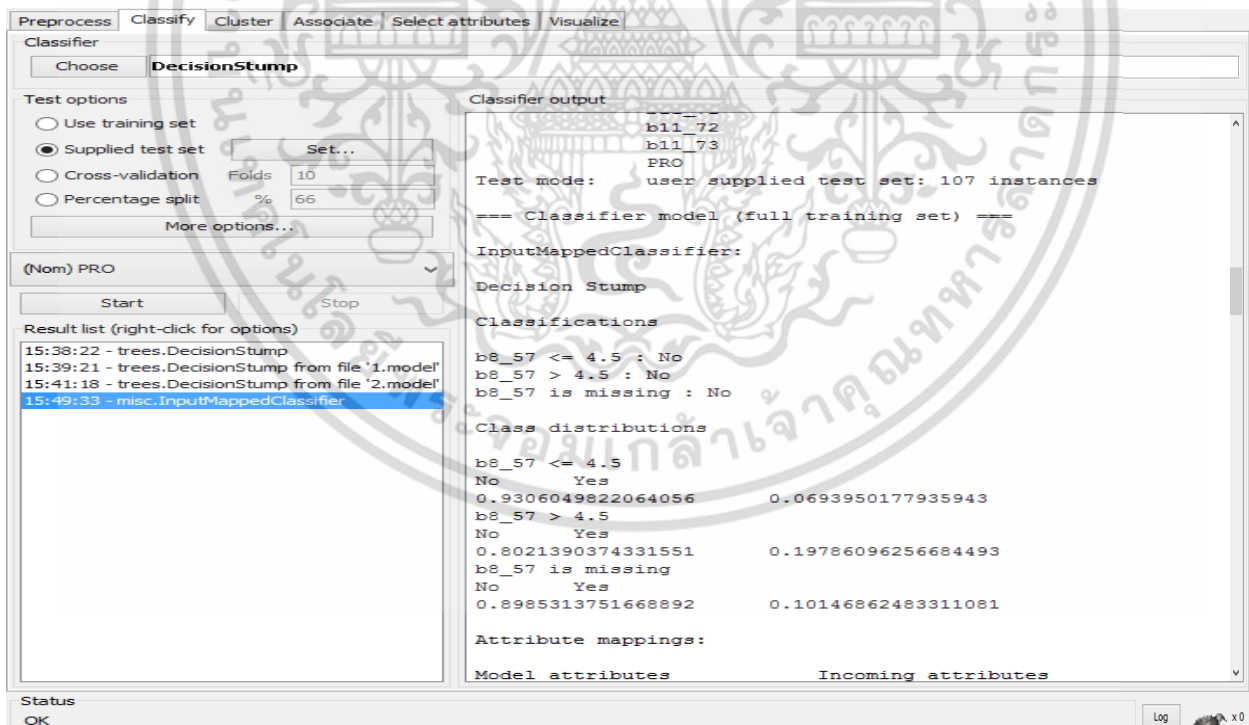


รูปที่ ข-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

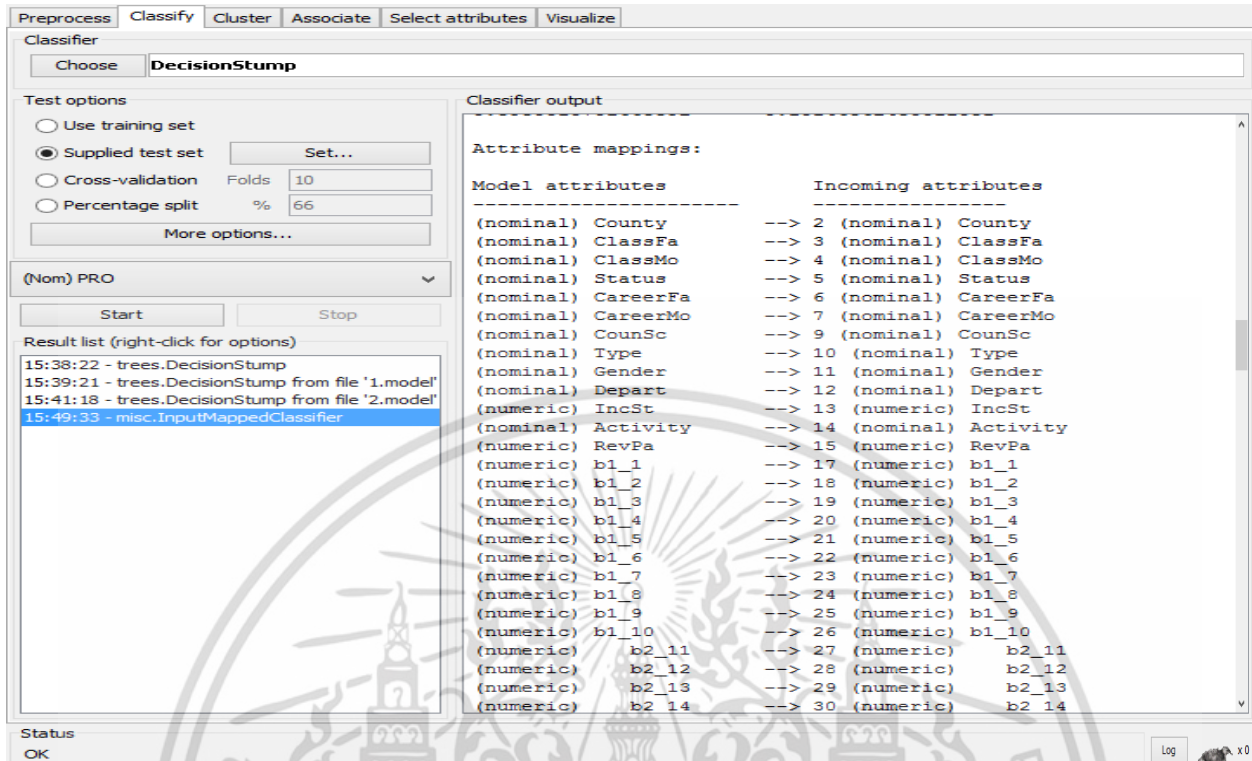


รูปที่ ข-10

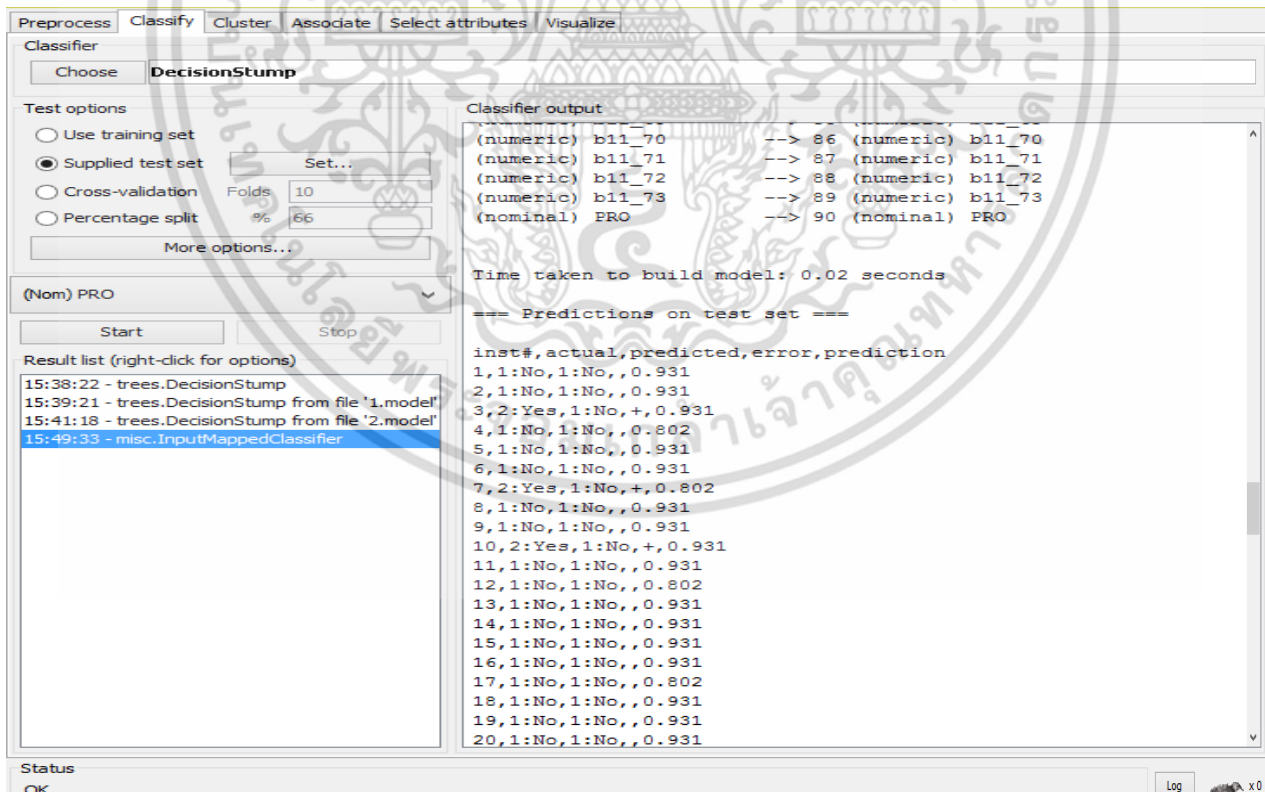


รูปที่ ข-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

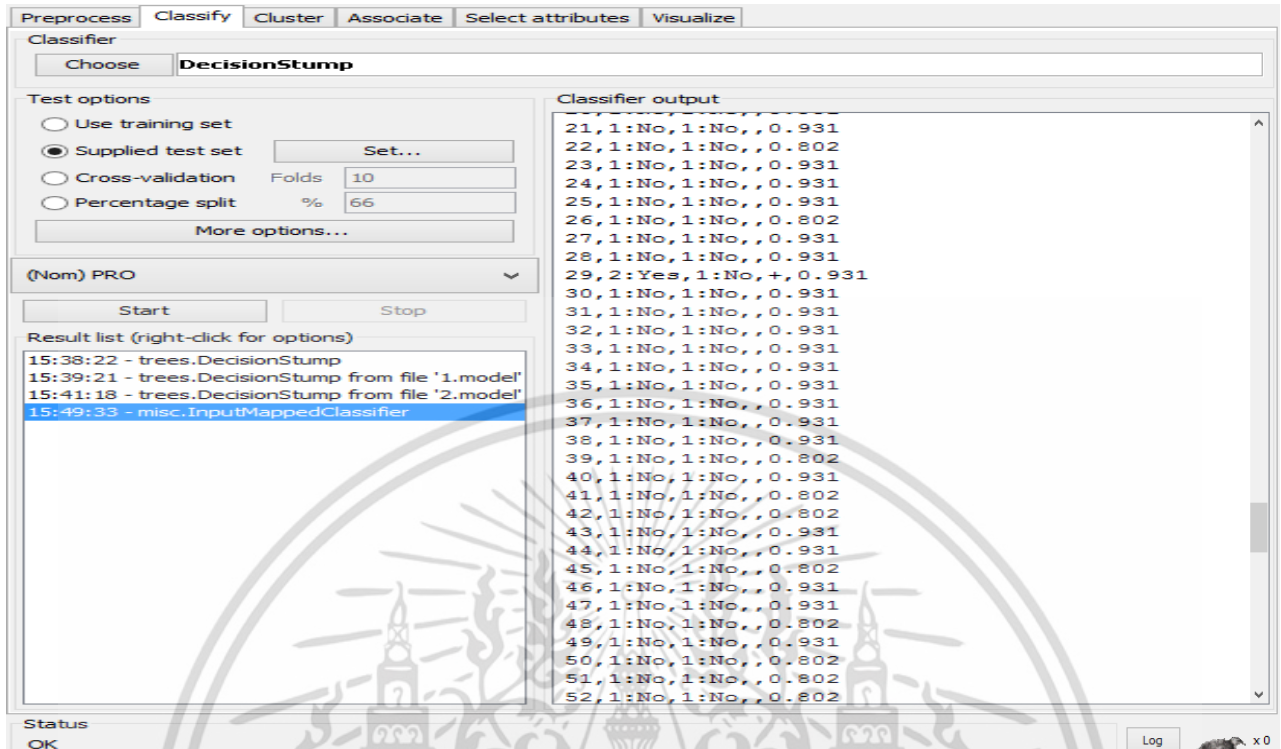


รูปที่ ข-12

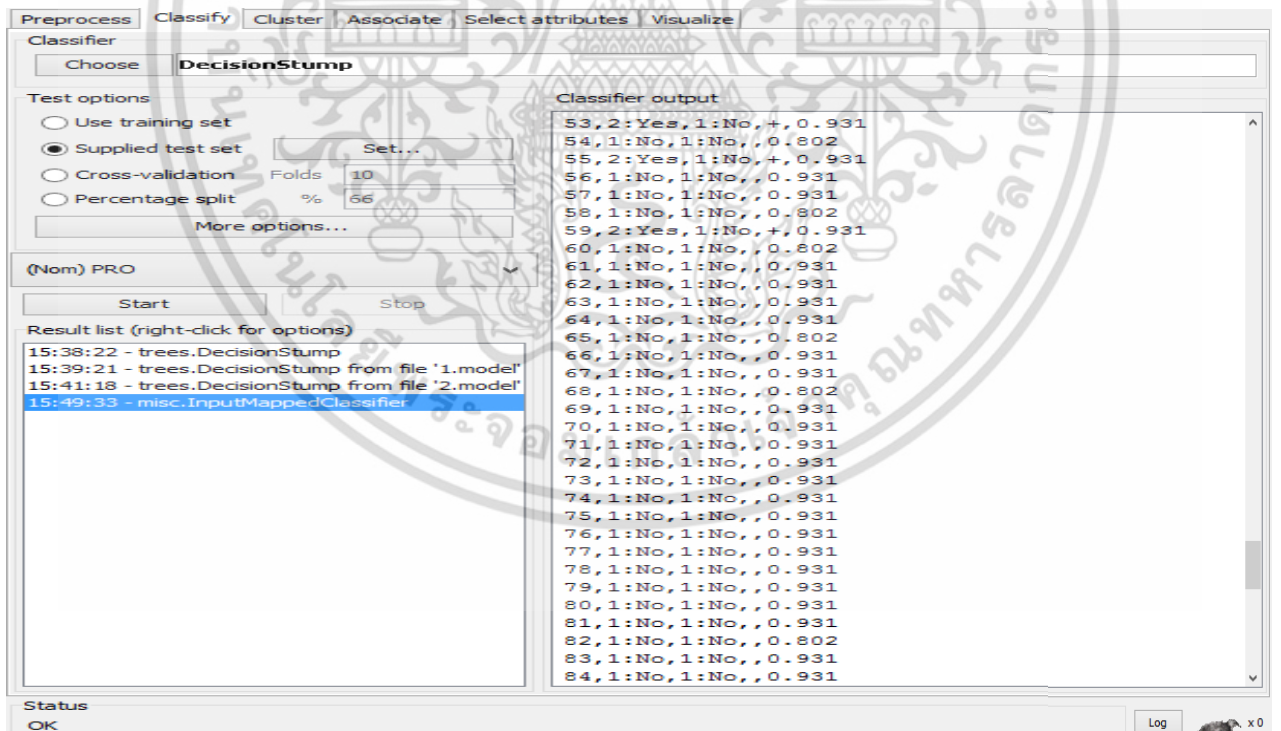


รูปที่ ข-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-14



รูปที่ ข-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose **DecisionStump**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

15:38:22 - trees.DecisionStump
 15:39:21 - trees.DecisionStump from file '1.model'
 15:41:18 - trees.DecisionStump from file '2.model'
 15:49:33 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

85,1:No,1:No,,0.931
86,1:No,1:No,,0.802
87,1:No,1:No,,0.931
88,1:No,1:No,,0.931
89,1:No,1:No,,0.931
90,1:No,1:No,,0.931
91,1:No,1:No,,0.931
92,1:No,1:No,,0.931
93,1:No,1:No,,0.931
94,1:No,1:No,,0.931
95,1:No,1:No,,0.931
96,1:No,1:No,,0.931
97,1:No,1:No,,0.931
98,1:No,1:No,,0.931
99,1:No,1:No,,0.931
100,1:No,1:No,,0.931
101,1:No,1:No,,0.931
102,1:No,1:No,,0.931
103,1:No,1:No,,0.931
104,2:Yes,1:No+,0.931
105,1:No,1:No,,0.931
106,1:No,1:No,,0.931
107,1:No,1:No,,0.931

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances    8       7.4766 %
Kappa statistic                    0
Mean absolute error                0.1566
Root mean squared error            0.2712
  
```

Status OK

รูปที่ ข-16

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose **DecisionStump**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

15:38:22 - trees.DecisionStump
 15:39:21 - trees.DecisionStump from file '1.model'
 15:41:18 - trees.DecisionStump from file '2.model'
 15:49:33 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

105,1:No,1:No,,0.931
106,1:No,1:No,,0.931
107,1:No,1:No,,0.931

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances    8       7.4766 %
Kappa statistic                    0
Mean absolute error                0.1566
Root mean squared error            0.2712
Relative absolute error            96.6854 %
Root relative squared error        102.5377 %
Coverage of cases (0.95 level)    100 %
Mean rel. region size (0.95 level) 100 %
Total Number of Instances         107

=== Detailed Accuracy By Class ===
          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area
          1         1      0.925     1      0.961     0.461
          0         0         0         0         0         0.461
Weighted Avg.  0.925  0.925  0.856   0.925  0.889   0.461

=== Confusion Matrix ===
a b  <-- classified as
99 0 | a = No
 8 0 | b = Yes
  
```

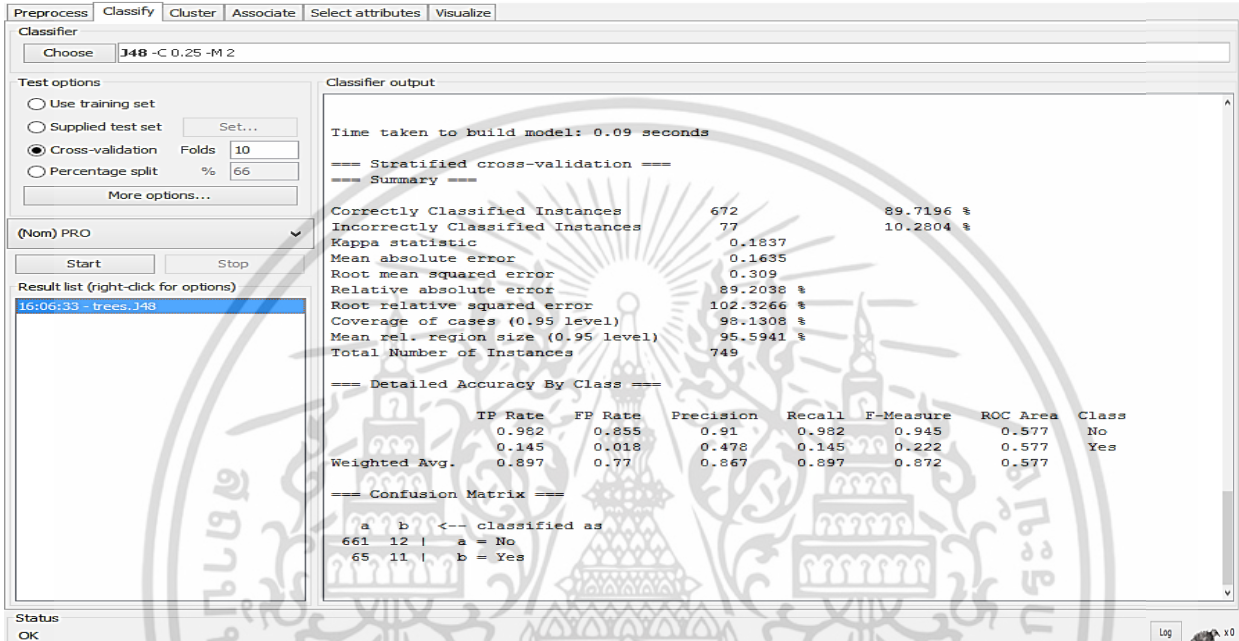
Status OK

รูปที่ ข-17

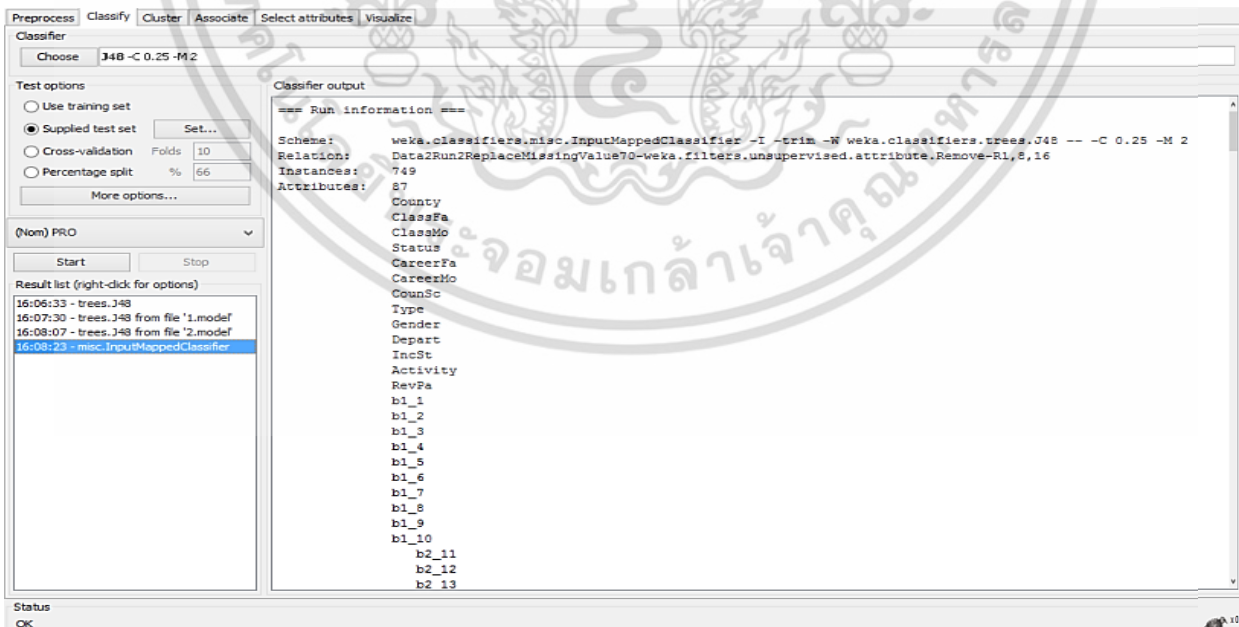
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อัลกอริทึม J48

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม J48 แสดงดังรูปที่ ข-18 ถึง ข-27



รูปที่ ข-18



รูปที่ ข-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose J48 -C 0.25 -M 2

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO

Start Stop

Result list (right-click for options)
 16:06:33 - trees.J48
 16:07:30 - trees.J48 from file '1.model'
 16:08:07 - trees.J48 from file '2.model'
 16:08:23 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output
 === Classifier model (full training set) ===
 InputMappedClassifier:
 J48 pruned tree

 b11_70 <= 2
 | b6_44 <= 2
 | | b2_13 <= 3: No (21.0)
 | | b2_13 > 3
 | | | b3_27 <= 4: Yes (7.0/1.0)
 | | | b3_27 > 4
 | | | | b6_37 <= 4
 | | | | | ClassFa = A: No (12.0)
 | | | | | ClassFa = C: No (2.0)
 | | | | | ClassFa = B
 | | | | | | b1_7 <= 3: Yes (3.0)
 | | | | | | b1_7 > 3: No (2.0)
 | | | | | | ClassFa = Z: No (0.0)
 | | | | | b6_37 > 4: Yes (2.0)
 | | b6_44 > 2: No (658.0/52.0)
 b11_70 > 2
 | b8_57 <= 4: No (19.0)
 | b8_57 > 4
 | | b10_68 <= 3
 | | | b1_10 <= 4
 | | | | b7_46 <= 4: Yes (11.0)
 | | | | b7_46 > 4
 | | | | | IncSt <= 5600: Yes (2.0)
 | | | | | IncSt > 5600: No (2.0)
 | | b1_10 > 4: No (3.0)

Status OK

รูปที่ ข-20

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose J48 -C 0.25 -M 2

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO

Start Stop

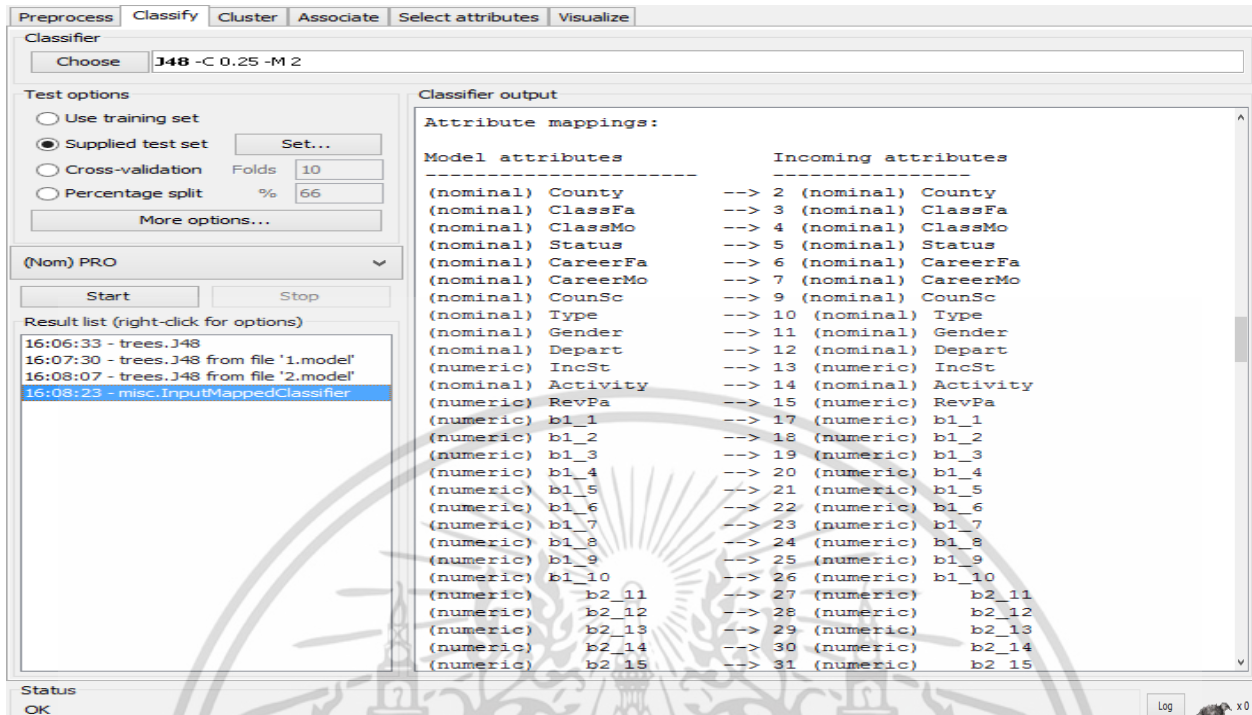
Result list (right-click for options)
 16:06:33 - trees.J48
 16:07:30 - trees.J48 from file '1.model'
 16:08:07 - trees.J48 from file '2.model'
 16:08:23 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output
 b11_70 <= 2
 | b6_44 <= 2
 | | b2_13 <= 3: No (21.0)
 | | b2_13 > 3
 | | | b3_27 <= 4: Yes (7.0/1.0)
 | | | b3_27 > 4
 | | | | b6_37 <= 4
 | | | | | ClassFa = A: No (12.0)
 | | | | | ClassFa = C: No (2.0)
 | | | | | ClassFa = B
 | | | | | | b1_7 <= 3: Yes (3.0)
 | | | | | | b1_7 > 3: No (2.0)
 | | | | | | ClassFa = Z: No (0.0)
 | | | | | b6_37 > 4: Yes (2.0)
 | | b6_44 > 2: No (658.0/52.0)
 b11_70 > 2
 | b8_57 <= 4: No (19.0)
 | b8_57 > 4
 | | b10_68 <= 3
 | | | b1_10 <= 4
 | | | | b7_46 <= 4: Yes (11.0)
 | | | | b7_46 > 4
 | | | | | IncSt <= 5600: Yes (2.0)
 | | | | | IncSt > 5600: No (2.0)
 | | b1_10 > 4: No (3.0)
 | | b10_68 > 3: No (5.0)
 Number of Leaves : 15
 Size of the tree : 27
 Attribute mappings:

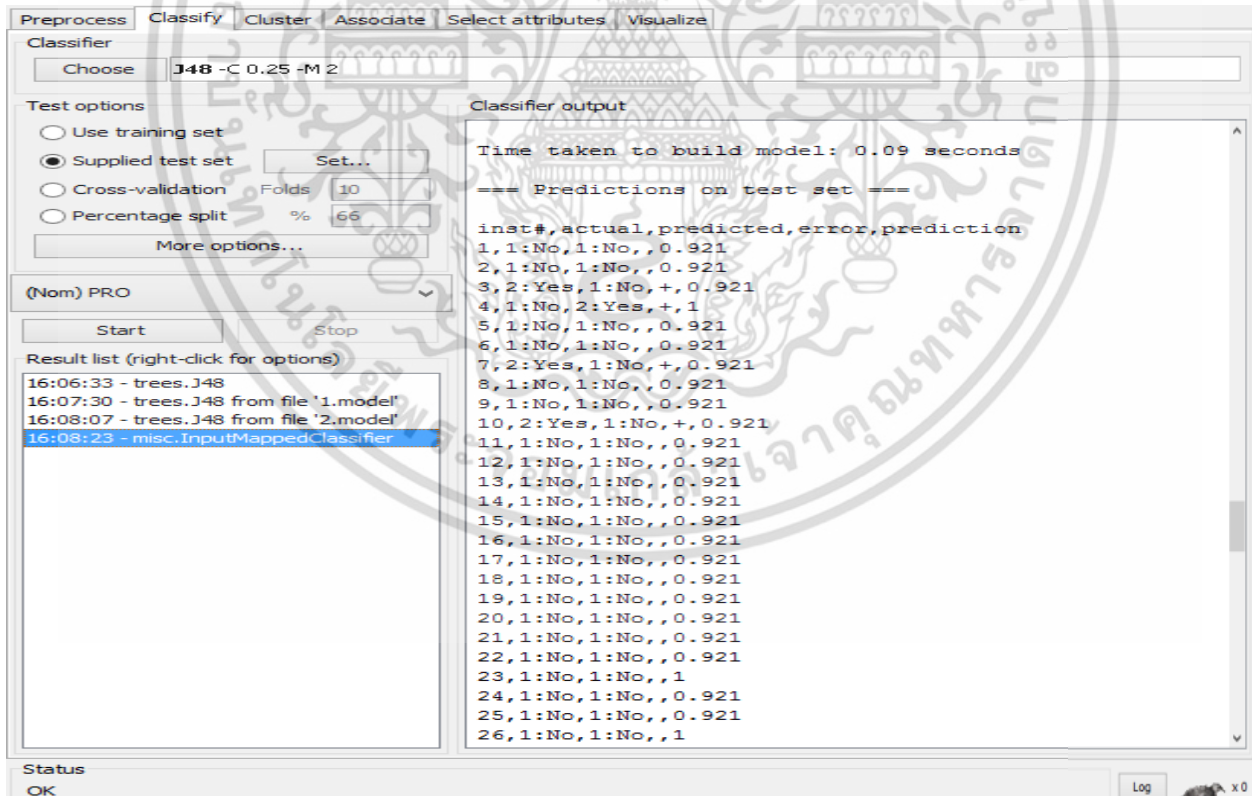
Status OK

รูปที่ ข-21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

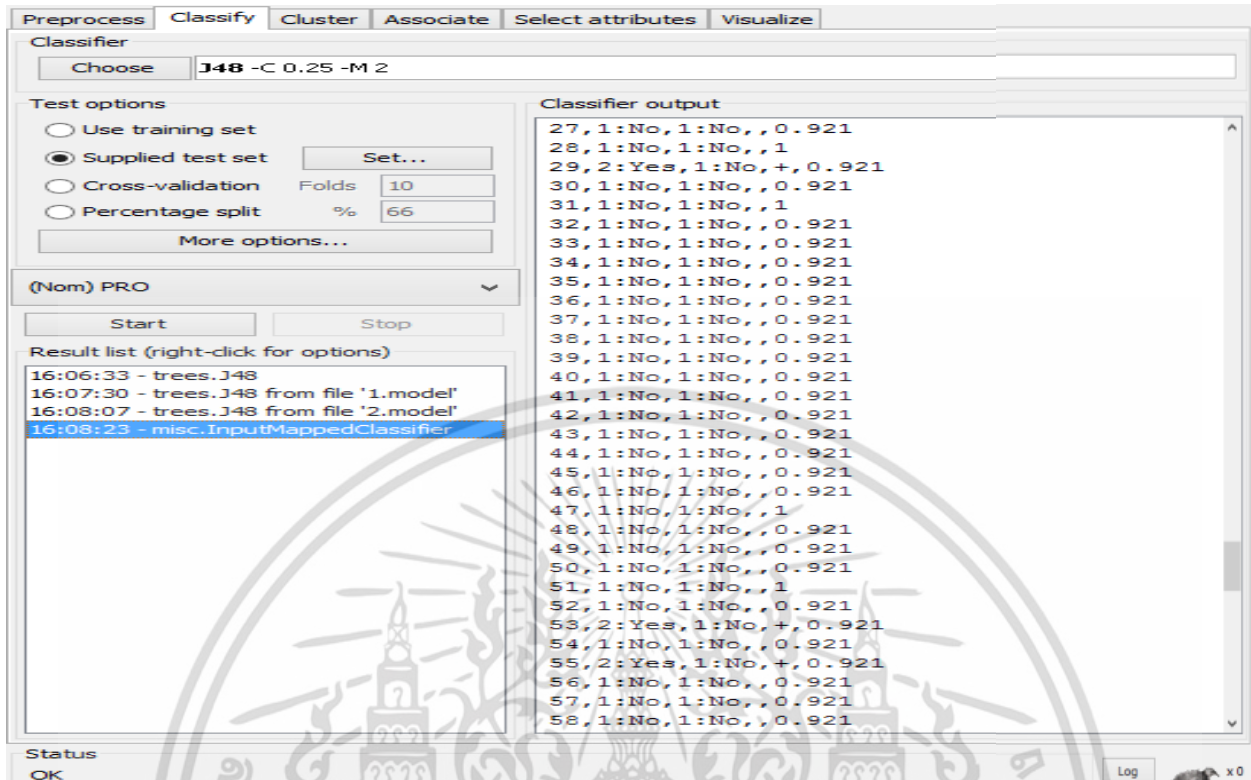


รูปที่ ข-22

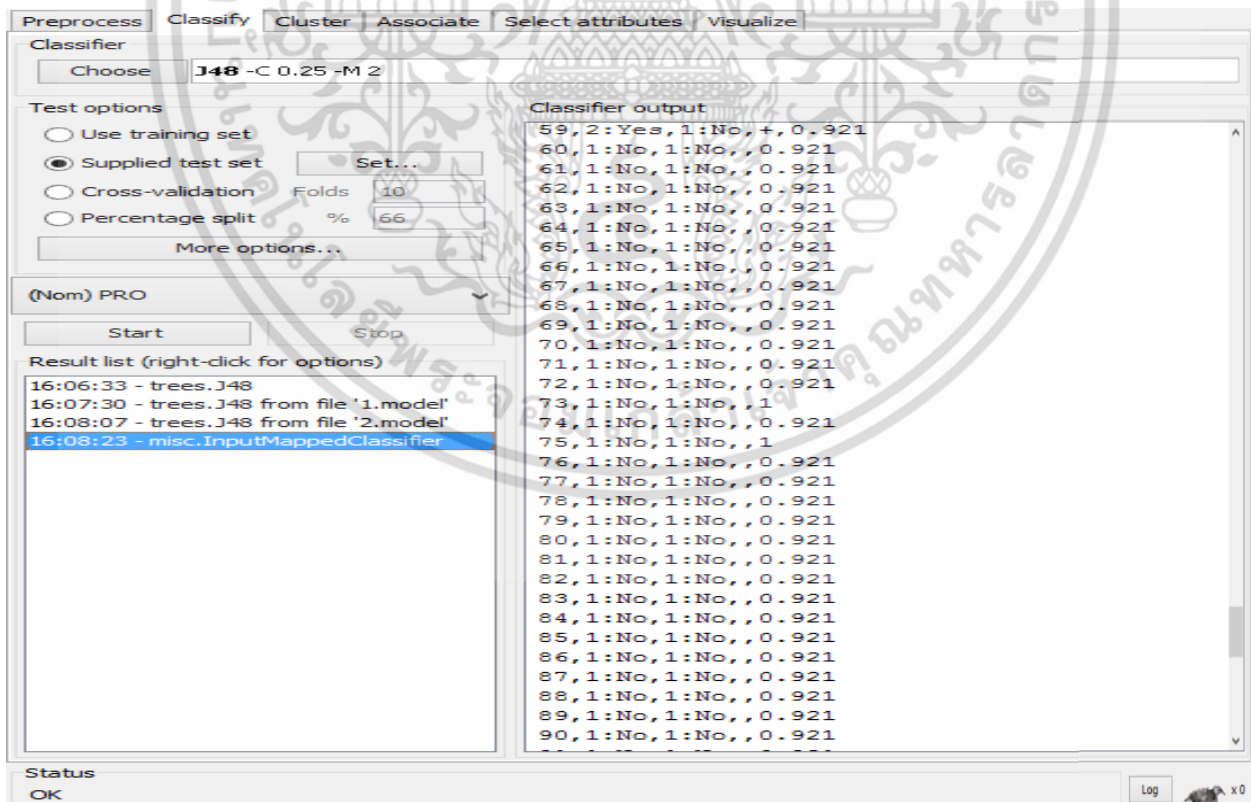


รูปที่ ข-23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-24



รูปที่ ข-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess | Classify | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier

Choose **J48 -C 0.25 -M 2**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

16:06:33 - trees.J48
 16:07:30 - trees.J48 from file '1.model'
 16:08:07 - trees.J48 from file '2.model'
 16:08:23 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

91,1:No,1:No,,0.921
92,1:No,1:No,,0.921
93,1:No,1:No,,0.921
94,1:No,1:No,,0.921
95,1:No,1:No,,0.921
96,1:No,1:No,,0.921
97,1:No,1:No,,0.921
98,1:No,1:No,,0.921
99,1:No,1:No,,0.921
100,1:No,1:No,,0.921
101,1:No,1:No,,1
102,1:No,1:No,,1
103,1:No,1:No,,0.921
104,2:Yes,2:Yes,,0.857
105,1:No,1:No,,0.921
106,1:No,1:No,,0.921
107,1:No,1:No,,0.921

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances    8       7.4766 %
Kappa statistic                    0.1753
Mean absolute error                 0.1359
Root mean squared error             0.2649
Relative absolute error             83.9232 %
Root relative squared error        100.1534 %
Coverage of cases (0.95 level)     99.0654 %
Mean rel. region size (0.95 level) 94.8598 %
Total Number of Instances          107
  
```

Status OK

รูปที่ ข-26

Preprocess | Classify | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier

Choose **J48 -C 0.25 -M 2**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

16:06:33 - trees.J48
 16:07:30 - trees.J48 from file '1.model'
 16:08:07 - trees.J48 from file '2.model'
 16:08:23 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

105,1:No,1:No,,0.921
106,1:No,1:No,,0.921
107,1:No,1:No,,0.921

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances    8       7.4766 %
Kappa statistic                    0.1753
Mean absolute error                 0.1359
Root mean squared error             0.2649
Relative absolute error             83.9232 %
Root relative squared error        100.1534 %
Coverage of cases (0.95 level)     99.0654 %
Mean rel. region size (0.95 level) 94.8598 %
Total Number of Instances          107

=== Detailed Accuracy By Class ===

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
          0.99    0.875    0.933    0.99    0.961    0.601    No
          0.125    0.01    0.5    0.125    0.2    0.601    Yes
Weighted Avg.    0.925    0.81    0.901    0.925    0.904    0.601

=== Confusion Matrix ===

 a b  <-- classified as
98 1 | a = No
 7 1 | b = Yes
  
```

Status OK

รูปที่ ข-27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 อัลกอริทึม LMT

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม LMT แสดงดังรูปที่ ข-28 ถึง ข-34

Classifier: LMT -I -1 -M 15 -W 0.0

Test options:
 Use training set
 Supplied test set
 Cross-validation Folds: 10
 Percentage split %: 66

Classifier output:

```
b11_72
b11_73
PRO
Test mode: 10-fold cross-validation
=== Classifier model (full training set) ===
Logistic model tree
-----
: LM_1:5/5 (749)
Number of Leaves : 1
Size of the Tree : 1
LM_1:
Class 0 :
2.32 +
[Depart=Physics] * -0.45 +
[b5_33 ] * -0.21 +
[b6_42] * 0.19 +
[b8_57] * -0.18 +
[b11_70 ] * -0.12
Class 1 :
-2.32 +
[Depart=Physics] * 0.45 +
[b5_33 ] * 0.21 +
[b6_42] * -0.19 +
[b8_57] * 0.18 +
[b11_70 ] * 0.12
```

รูปที่ ข-28

Classifier: LMT -I -1 -M 15 -W 0.0

Test options:
 Cross-validation Folds: 10
 Percentage split %: 66

Classifier output:

```
Time taken to build model: 10.35 seconds
=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances      670      89.4526 %
Incorrectly Classified Instances     79      10.5474 %
Kappa statistic                     0.0123
Mean absolute error                  0.2426
Root mean squared error              0.3504
Relative absolute error              132.337 %
Root relative squared error          116.0426 %
Coverage of cases (0.95 level)      99.3324 %
Mean rel. region size (0.95 level)  92.7236 %
Total Number of Instances           749

=== Detailed Accuracy By Class ===

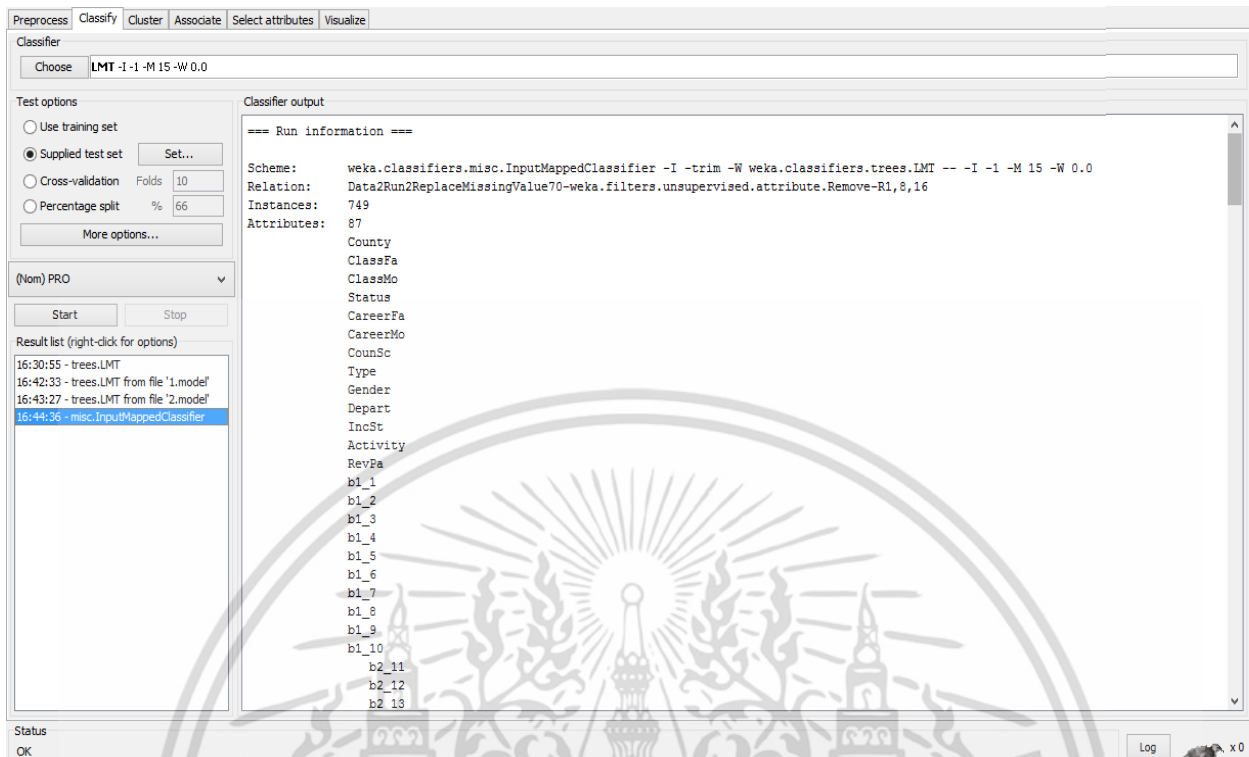
```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0.994	0.987	0.899	0.994	0.944	0.583	No
	0.013	0.006	0.2	0.013	0.025	0.583	Yes
Weighted Avg.	0.895	0.887	0.828	0.895	0.851	0.583	

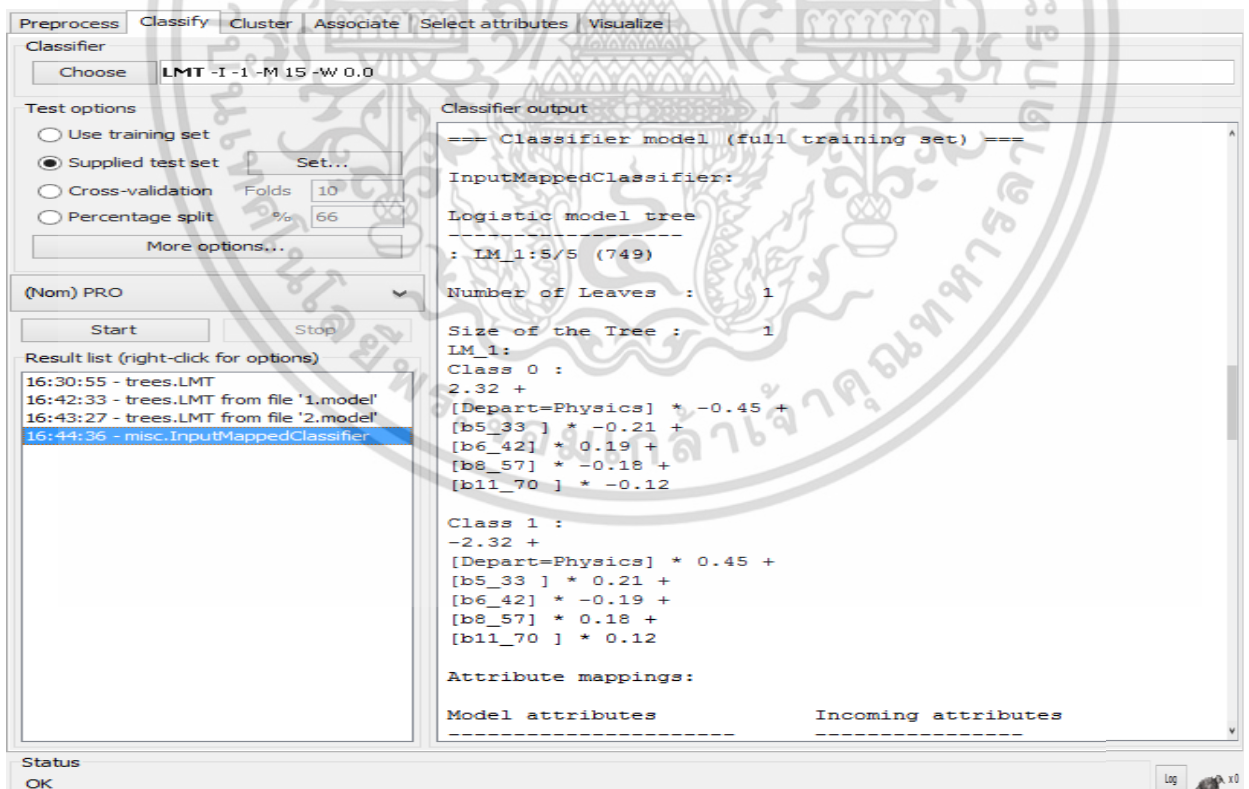
```
=== Confusion Matrix ===
 a  b  <-- classified as
669  4 | a = No
 75  1 | b = Yes
```

รูปที่ ข-29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-30



รูปที่ ข-31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose LMT -I -1 -M 15 -W 0.0

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO
Start Stop

Result list (right-click for options)
 16:30:55 - trees.LMT
 16:42:33 - trees.LMT from file '1.model'
 16:43:27 - trees.LMT from file '2.model'
 16:44:36 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output
Attribute mappings:

Model attributes	Incoming attributes
(nominal) County	--> 2 (nominal) County
(nominal) ClassFa	--> 3 (nominal) ClassFa
(nominal) ClassMo	--> 4 (nominal) ClassMo
(nominal) Status	--> 5 (nominal) Status
(nominal) CareerFa	--> 6 (nominal) CareerFa
(nominal) CareerMo	--> 7 (nominal) CareerMo
(nominal) CounSc	--> 9 (nominal) CounSc
(nominal) Type	--> 10 (nominal) Type
(nominal) Gender	--> 11 (nominal) Gender
(nominal) Depart	--> 12 (nominal) Depart
(numeric) IncSt	--> 13 (numeric) IncSt
(nominal) Activity	--> 14 (nominal) Activity
(numeric) RevPa	--> 15 (numeric) RevPa
(numeric) b1_1	--> 17 (numeric) b1_1
(numeric) b1_2	--> 18 (numeric) b1_2
(numeric) b1_3	--> 19 (numeric) b1_3
(numeric) b1_4	--> 20 (numeric) b1_4
(numeric) b1_5	--> 21 (numeric) b1_5
(numeric) b1_6	--> 22 (numeric) b1_6
(numeric) b1_7	--> 23 (numeric) b1_7
(numeric) b1_8	--> 24 (numeric) b1_8
(numeric) b1_9	--> 25 (numeric) b1_9
(numeric) b1_10	--> 26 (numeric) b1_10
(numeric) b2_11	--> 27 (numeric) b2_11
(numeric) b2_12	--> 28 (numeric) b2_12
(numeric) b2_13	--> 29 (numeric) b2_13
(numeric) b2_14	--> 30 (numeric) b2_14
(numeric) b2_15	--> 31 (numeric) b2_15

Status OK

รูปที่ ข-32

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose LMT -I -1 -M 15 -W 0.0

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO
Start Stop

Result list (right-click for options)
 16:30:55 - trees.LMT
 16:42:33 - trees.LMT from file '1.model'
 16:43:27 - trees.LMT from file '2.model'
 16:44:36 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```
(numeric) b11_70 --> 86 (numeric) b11_70
(numeric) b11_71 --> 87 (numeric) b11_71
(numeric) b11_72 --> 88 (numeric) b11_72
(numeric) b11_73 --> 89 (numeric) b11_73
(nominal) PRO --> 90 (nominal) PRO
```

Time taken to build model: 11.16 seconds

=== Evaluation on test set ===
 === Summary ===

Correctly Classified Instances	99	92.5234 %
Incorrectly Classified Instances	8	7.4766 %
Kappa statistic	0	
Mean absolute error	0.1654	
Root mean squared error	0.2772	
Relative absolute error	102.1176 %	
Root relative squared error	104.8113 %	
Coverage of cases (0.95 level)	99.0654 %	
Mean rel. region size (0.95 level)	93.9252 %	
Total Number of Instances	107	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	1	0.925	1	0.961	0.324	No	
0	0	0	0	0	0.324	Yes	
Weighted Avg.	0.925	0.925	0.856	0.925	0.889	0.324	

=== Confusion Matrix ===

Status OK

รูปที่ ข-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess | Classify | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier

Choose **LMT -I -1 -M 15 -W 0.0**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

16:30:55 - trees.LMT
 16:42:33 - trees.LMT from file '1.model'
 16:43:27 - trees.LMT from file '2.model'
 16:44:36 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

Time taken to build model: 11.16 seconds

=== Evaluation on test set ===
 === Summary ===

Correctly Classified Instances	99	92.5234 %
Incorrectly Classified Instances	8	7.4766 %
Kappa statistic	0	
Mean absolute error	0.1654	
Root mean squared error	0.2772	
Relative absolute error	102.1176 %	
Root relative squared error	104.8113 %	
Coverage of cases (0.95 level)	99.0654 %	
Mean rel. region size (0.95 level)	93.9252 %	
Total Number of Instances	107	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	1	1	0.925	1	0.961	0.324	No
	0	0	0	0	0	0.324	Yes
Weighted Avg.	0.925	0.925	0.856	0.925	0.889	0.324	

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

99 0 | a = No

8 0 | b = Yes

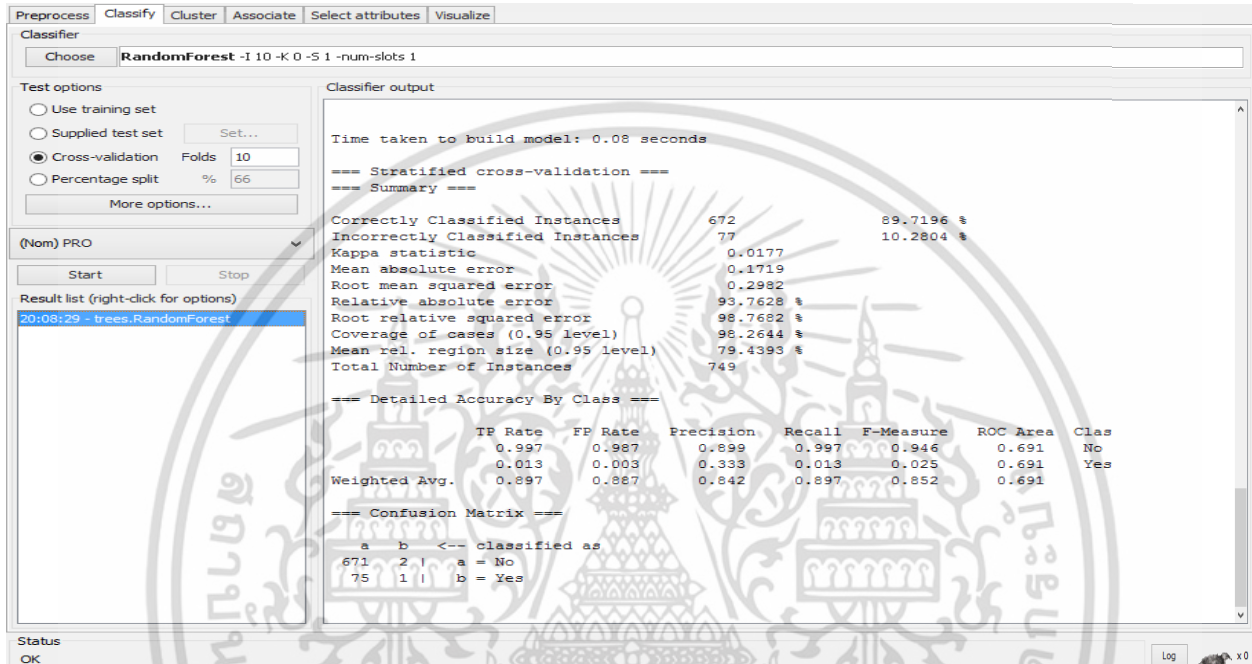
Status OK

รูปที่ ข-34

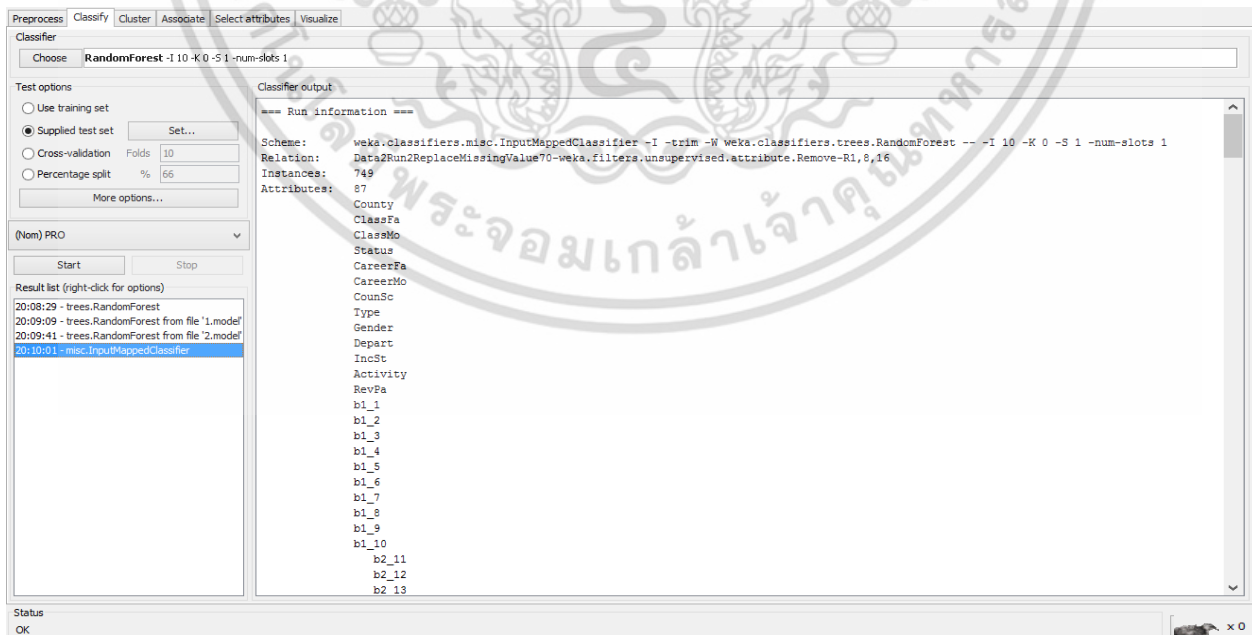
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 อัลกอริทึม Random Forest

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม Random Forest แสดงดังรูปที่ ข-35 ถึง ข-42



รูปที่ ข-35



รูปที่ ข-36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess | Classify | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier

Choose **RandomForest -I 10 -K 0 -S 1 -num-slots 1**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

20:08:29 - trees.RandomForest
 20:09:09 - trees.RandomForest from file '1.model'
 20:09:41 - trees.RandomForest from file '2.model'
 20:10:01 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

b11_73
PRO
Test mode: user supplied test set: 107 instances

=== Classifier model (full training set) ===

InputMappedClassifier:

Random forest of 10 trees, each constructed while considering 7 random features.
Out of bag error: 0.1242

Attribute mappings:

Model attributes      Incoming attributes
-----
(nominal) County      --> 2 (nominal) County
(nominal) ClassFa     --> 3 (nominal) ClassFa
(nominal) ClassMo     --> 4 (nominal) ClassMo
(nominal) Status      --> 5 (nominal) Status
(nominal) CareerFa    --> 6 (nominal) CareerFa
(nominal) CareerMo    --> 7 (nominal) CareerMo
(nominal) CounSc      --> 9 (nominal) CounSc
(nominal) Type        --> 10 (nominal) Type
(nominal) Gender      --> 11 (nominal) Gender
(nominal) Depart      --> 12 (nominal) Depart
(numeric) IncSt       --> 13 (numeric) IncSt
(nominal) Activity    --> 14 (nominal) Activity
(numeric) RevPa       --> 15 (numeric) RevPa
(numeric) b1_1        --> 17 (numeric) b1_1
(numeric) b1_2        --> 18 (numeric) b1_2
(numeric) b1_3        --> 19 (numeric) b1_3
  
```

Status OK

รูปที่ ข-37

Preprocess | Classify | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier

Choose **RandomForest -I 10 -K 0 -S 1 -num-slots 1**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

20:08:29 - trees.RandomForest
 20:09:09 - trees.RandomForest from file '1.model'
 20:09:41 - trees.RandomForest from file '2.model'
 20:10:01 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

(numeric) b11_72      --> 86 (numeric) b11_72
(numeric) b11_73      --> 89 (numeric) b11_73
(nominal) PRO          --> 90 (nominal) PRO

Time taken to build model: 0.06 seconds

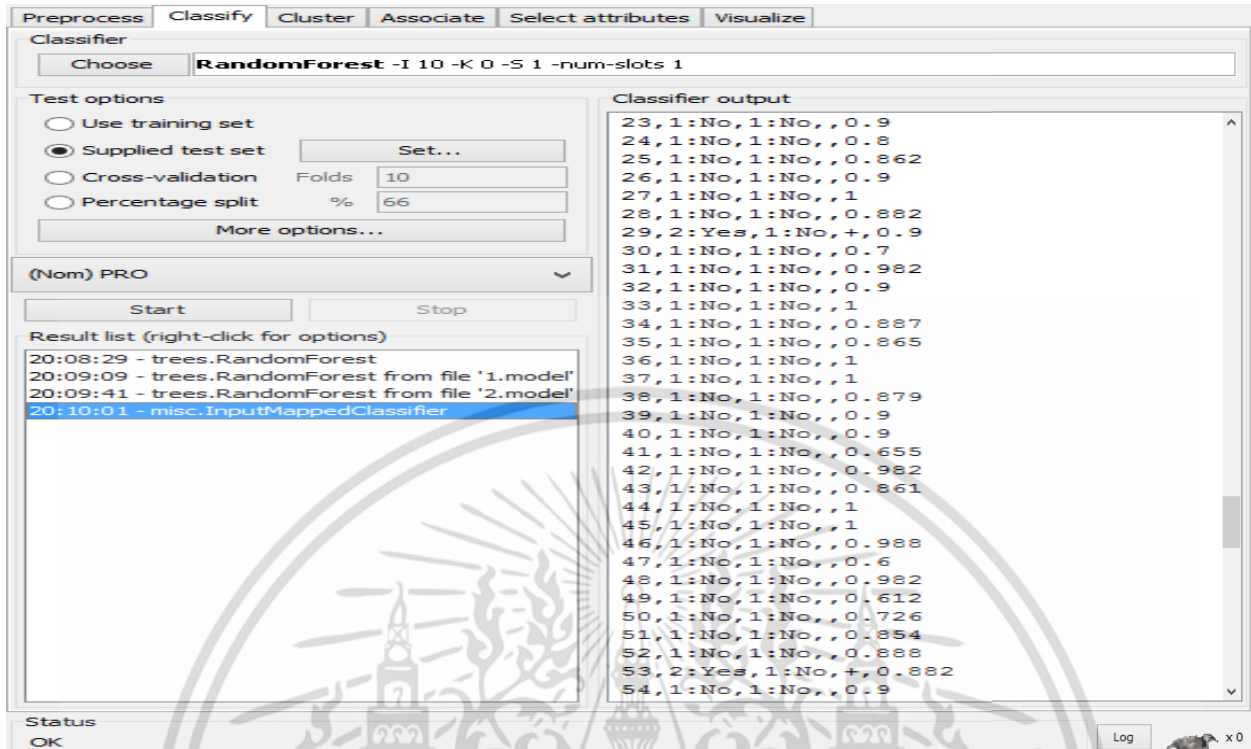
=== Predictions on test set ===

inst#,actual,predicted,error,prediction
1,1:No,1:No,,0.982
2,1:No,1:No,,0.895
3,2:Yes,1:No,+,0.6
4,1:No,1:No,,0.596
5,1:No,1:No,,0.8
6,1:No,1:No,,1
7,2:Yes,1:No,+,0.889
8,1:No,1:No,,0.976
9,1:No,1:No,,0.748
10,2:Yes,1:No,+,0.892
11,1:No,1:No,,0.971
12,1:No,1:No,,1
13,1:No,1:No,,0.975
14,1:No,1:No,,0.961
15,1:No,1:No,,0.9
16,1:No,1:No,,0.995
17,1:No,1:No,,0.973
18,1:No,1:No,,0.878
19,1:No,1:No,,0.982
20,1:No,1:No,,0.9
21,1:No,1:No,,0.836
22,1:No,1:No,,0.9
  
```

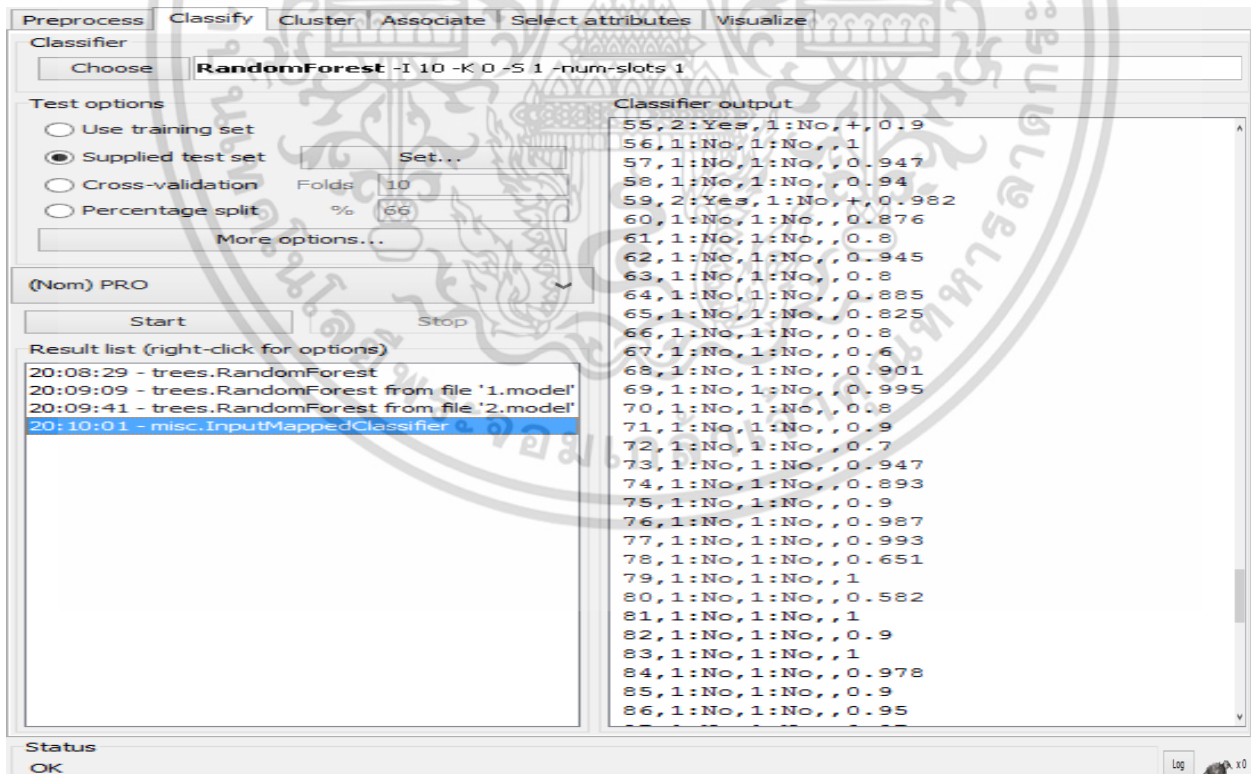
Status OK

รูปที่ ข-38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-39



รูปที่ ข-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose **RandomForest -I 10 -K 0 -S 1 -num-slots 1**

Test options
 Use training set
 Supplied test set
 Cross-validation Folds
 Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)
 20:08:29 - trees.RandomForest
 20:09:09 - trees.RandomForest from file '1.model'
 20:09:41 - trees.RandomForest from file '2.model'
 20:10:01 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

87,1:No,1:No,,0.97
88,1:No,1:No,,1
89,1:No,1:No,,1
90,1:No,1:No,,0.885
91,1:No,1:No,,0.963
92,1:No,1:No,,0.977
93,1:No,1:No,,1
94,1:No,1:No,,0.953
95,1:No,1:No,,0.895
96,1:No,1:No,,0.695
97,1:No,1:No,,0.838
98,1:No,1:No,,0.7
99,1:No,1:No,,0.616
100,1:No,1:No,,1
101,1:No,1:No,,0.8
102,1:No,1:No,,0.787
103,1:No,1:No,,0.8
104,2:Yes,1:No,+,0.9
105,1:No,1:No,,0.9
106,1:No,1:No,,1
107,1:No,1:No,,0.8

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances     8       7.4766 %
Kappa statistic                     0
Mean absolute error                  0.171
Root mean squared error              0.2852
Relative absolute error             105.5975 %
Root relative squared error         107.8304 %
  
```

Status
OK

รูปที่ ข-41

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose **RandomForest -I 10 -K 0 -S 1 -num-slots 1**

Test options
 Use training set
 Supplied test set
 Cross-validation Folds
 Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)
 20:08:29 - trees.RandomForest
 20:09:09 - trees.RandomForest from file '1.model'
 20:09:41 - trees.RandomForest from file '2.model'
 20:10:01 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

105,1:No,1:No,,0.9
106,1:No,1:No,,1
107,1:No,1:No,,0.8

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      99      92.5234 %
Incorrectly Classified Instances     8       7.4766 %
Kappa statistic                     0
Mean absolute error                  0.171
Root mean squared error              0.2852
Relative absolute error             105.5975 %
Root relative squared error         107.8304 %
Coverage of cases (0.95 level)     99.0654 %
Mean rel. region size (0.95 level) 81.7757 %
Total Number of Instances          107

=== Detailed Accuracy By Class ===

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
      1         0         0.925     1       0.961     0.574    No
      0         0         0         0         0         0.574    Yes
Weighted Avg.  0.925   0.925   0.856   0.925   0.889   0.574

=== Confusion Matrix ===

 a b  <-- classified as
 99 0 | a = No
  8 0 | b = Yes
  
```

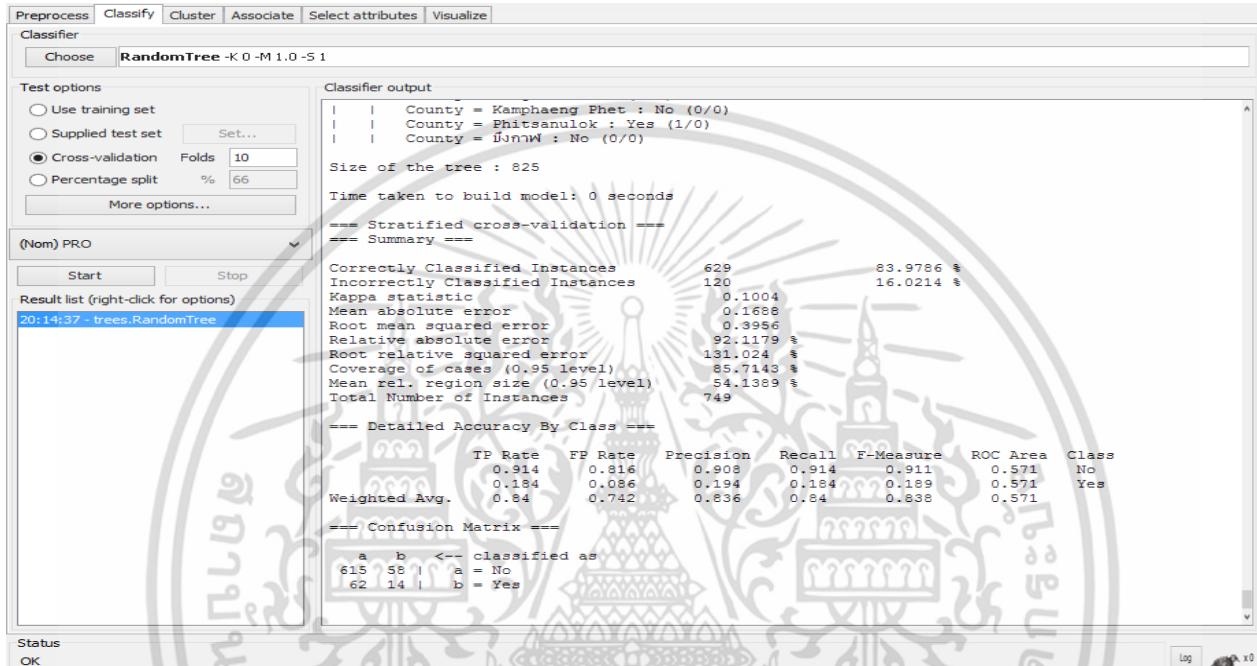
Status
OK

รูปที่ ข-42

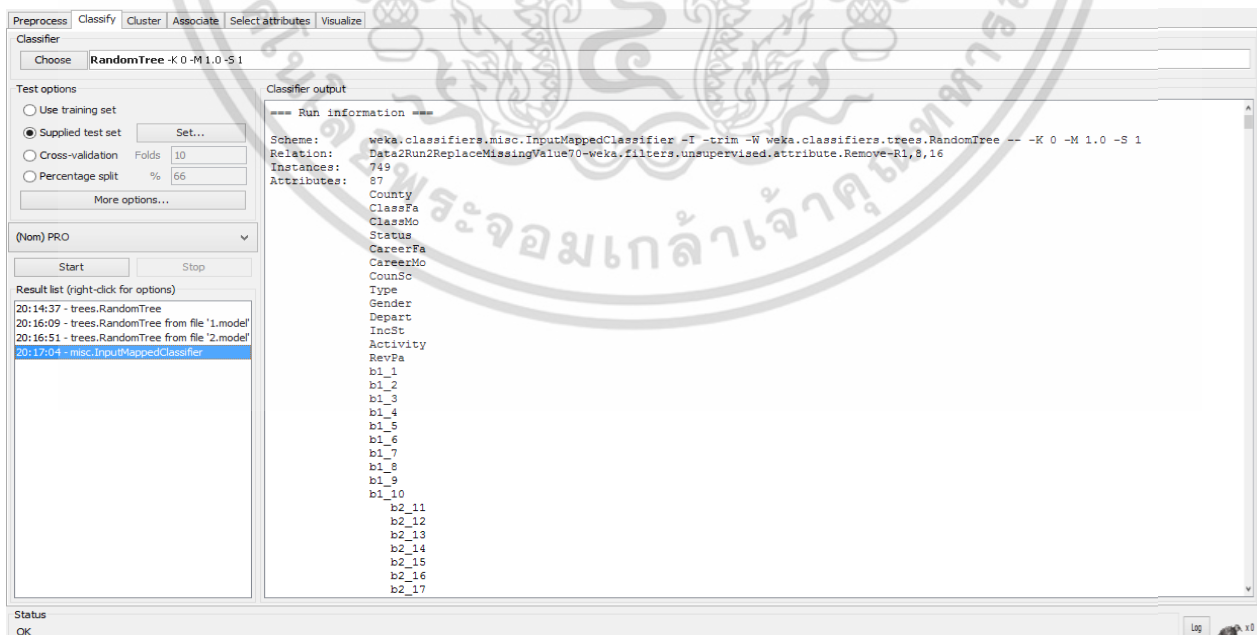
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 อัลกอริทึม Random tree

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม Random tree แสดงดังรูปที่ ข-43 ถึง ข-51



รูปที่ ข-43



รูปที่ ข-44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose RandomTree -K 0 -M 1.0 -S 1

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO
Start Stop

Result list (right-click for options)
 20:14:37 - trees.RandomTree
 20:16:09 - trees.RandomTree from file '1.model'
 20:16:51 - trees.RandomTree from file '2.model'
 20:17:04 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output
 === Classifier model (full training set) ===
 InputMappedClassifier:
 RandomTree
 =====
 b6_42 < 3.5
 | b7_53 < 3.5
 | | b1_1 < 4.5
 | | | b5_35 < 3.5 : No (24/0)
 | | | | b5_35 >= 3.5
 | | | | | b6_41 < 2.5
 | | | | | | Depart = Mathematics : No (1/0)
 | | | | | | Depart = Computer science : No (0/0)
 | | | | | | Depart = Chemistry : No (1/0)
 | | | | | | Depart = Biology : Yes (1/0)
 | | | | | | Depart = Physics : No (0/0)
 | | | | | | Depart = Statistics
 | | | | | | | Status = D : No (0/0)
 | | | | | | | Status = B : No (0/0)
 | | | | | | | Status = A : Yes (1/0)
 | | | | | | | Status = C : No (1/0)
 | | | | | b6_41 >= 2.5
 | | | | | | Depart = Mathematics : No (14/0)
 | | | | | | Depart = Computer science
 | | | | | | | b2_17 < 3.5 : Yes (1/0)
 | | | | | | | b2_17 >= 3.5 : No (13/0)
 | | | | | | Depart = Chemistry
 | | | | | | | b9_62 < 4.5 : No (9/0)
 | | | | | | | b9_62 >= 4.5
 | | | | | | | | CareerFa = C : No (0/0)
 | | | | | | | | CareerFa = A : Yes (1/0)
 | | | | | | | | CareerFa = E : No (0/0)
 | | | | | | | | CareerFa = D : No (0/0)

Status
OK

รูปที่ ข-45

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier
Choose RandomTree -K 0 -M 1.0 -S 1

Test options
 Use training set
 Supplied test set Set...
 Cross-validation Folds 10
 Percentage split % 66
 More options...

(Nom) PRO
Start Stop

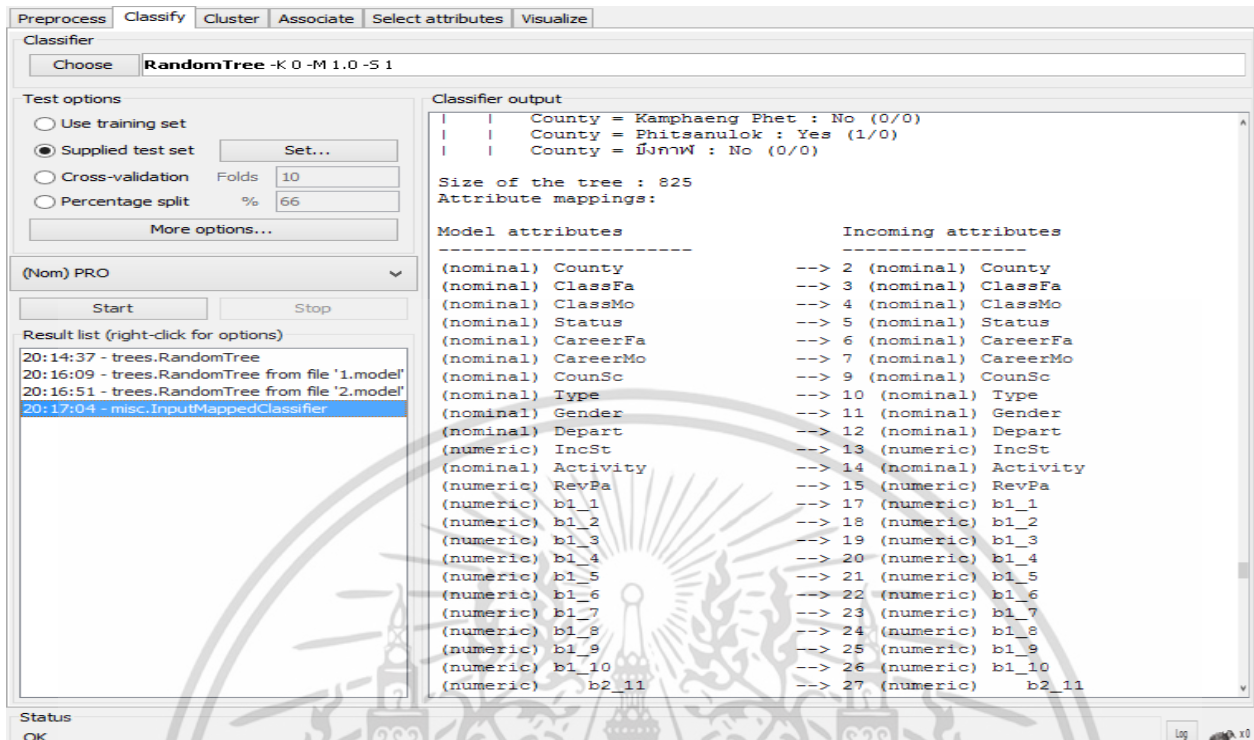
Result list (right-click for options)
 20:14:37 - trees.RandomTree
 20:16:09 - trees.RandomTree from file '1.model'
 20:16:51 - trees.RandomTree from file '2.model'
 20:17:04 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output
 CareerFa = D : No (0/0)
 CareerFa = Z : No (0/0)
 CareerFa = B : No (1/0)
 CareerFa = G : No (0/0)
 CareerFa = H : No (0/0)
 Depart = Biology : No (11/0)
 Depart = Physics : No (9/0)
 Depart = Statistics
 | b6_38 < 2.5
 | | CareerFa = C : No (0/0)
 | | CareerFa = A : Yes (1/0)
 | | CareerFa = E : No (1/0)
 | | CareerFa = D : No (0/0)
 | | CareerFa = Z : No (0/0)
 | | CareerFa = B : No (0/0)
 | | CareerFa = G : No (0/0)
 | | CareerFa = H : No (0/0)
 | b6_38 >= 2.5 : No (6/0)
 | | b1_1 >= 4.5
 | | | b10_68 < 2.5 : No (15/0)
 | | | | b10_68 >= 2.5
 | | | | | b2_20 < 1.5 : No (2/0)
 | | | | | b2_20 >= 1.5 : Yes (5/0)
 | | b7_53 >= 3.5
 | | | b11_70 < 2.5
 | | | | Status = D
 | | | | | b11_69 < 1.5
 | | | | | | b8_57 < 4.5
 | | | | | | | b8_55 < 3.5 : No (3/0)
 | | | | | | | b8_55 >= 3.5 : Yes (3/0)
 | | | | | | | b8_57 >= 4.5 : No (4/0)
 | | | | | | b11_69 >= 1.5 : No (7/0)
 | | | | | Status = B
 | | | | | | b11_72 < 1.5
 | | | | | | | ClassMo = A
 | | | | | | | | County = Chachoengsao : No (0/0)
 | | | | | | | | County = Surin : No (0/0)

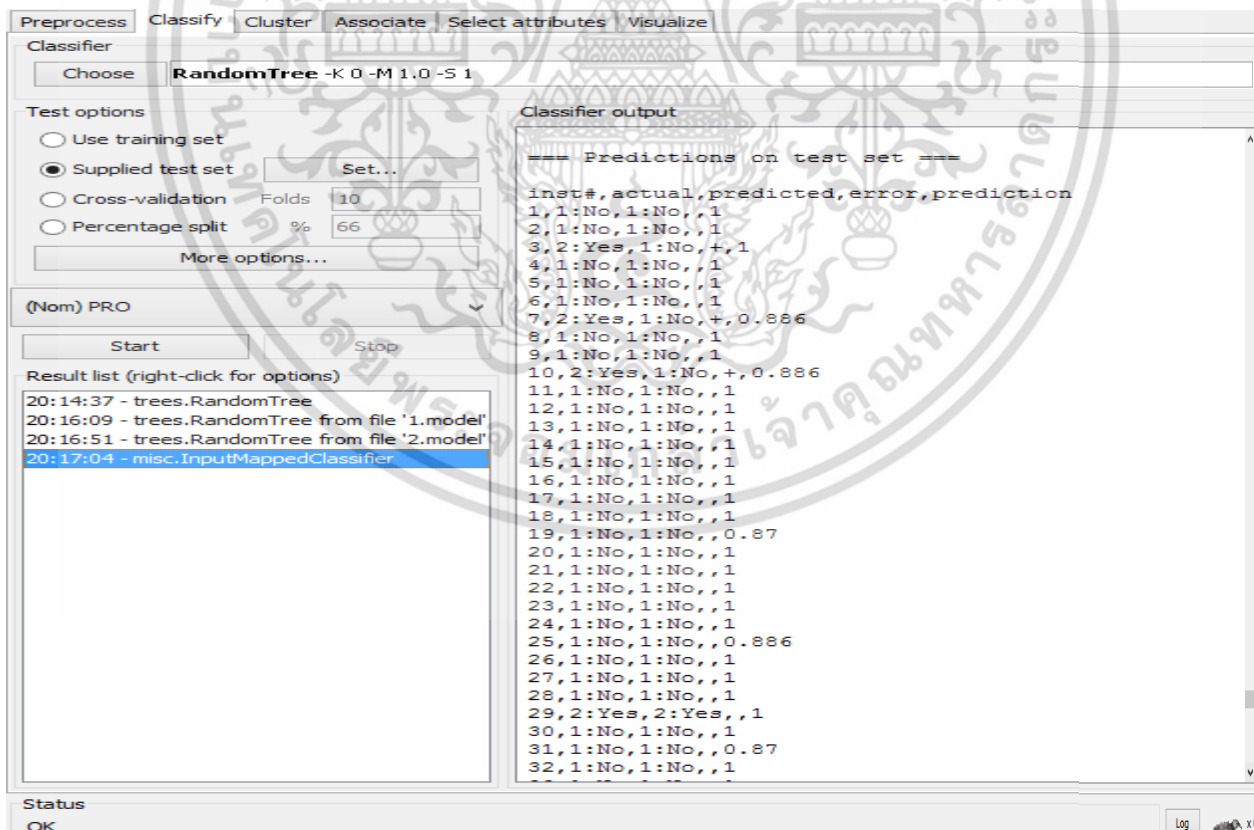
Status
OK

รูปที่ ข-46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

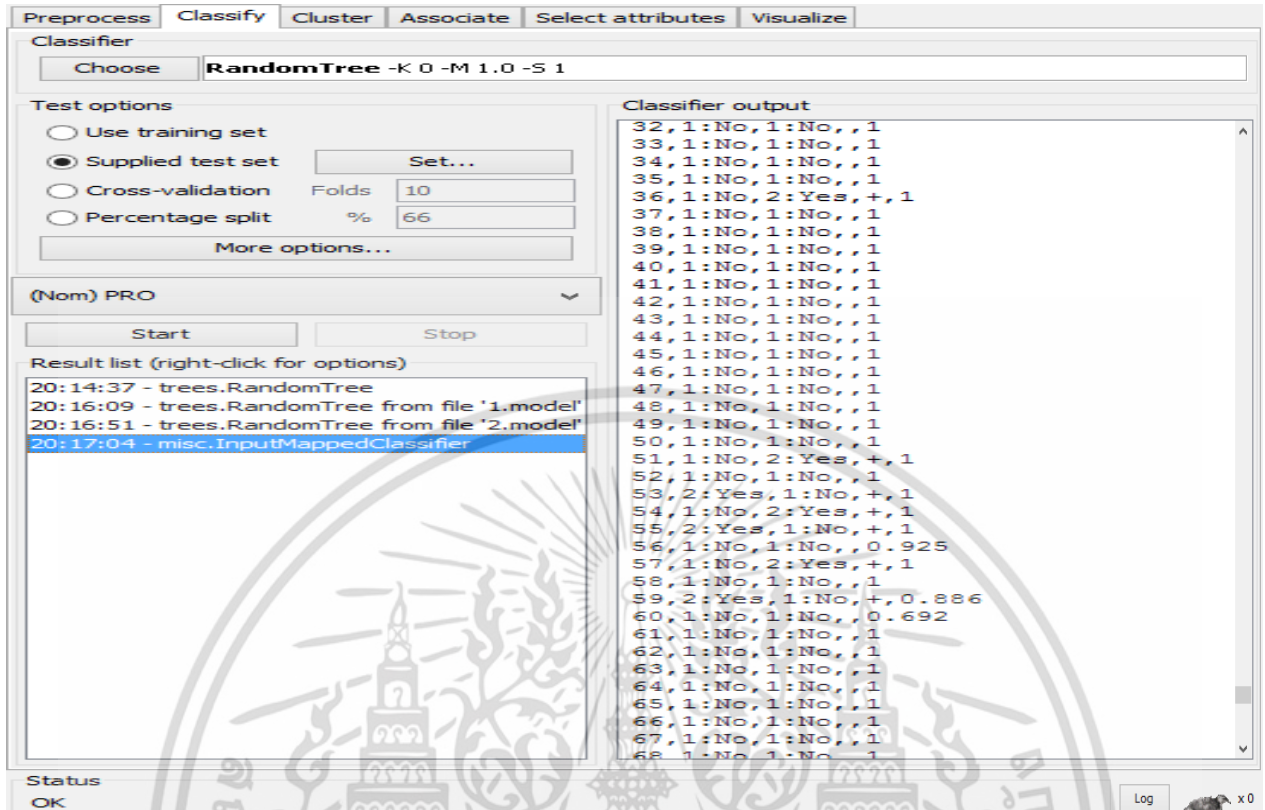


รูปที่ ข-47

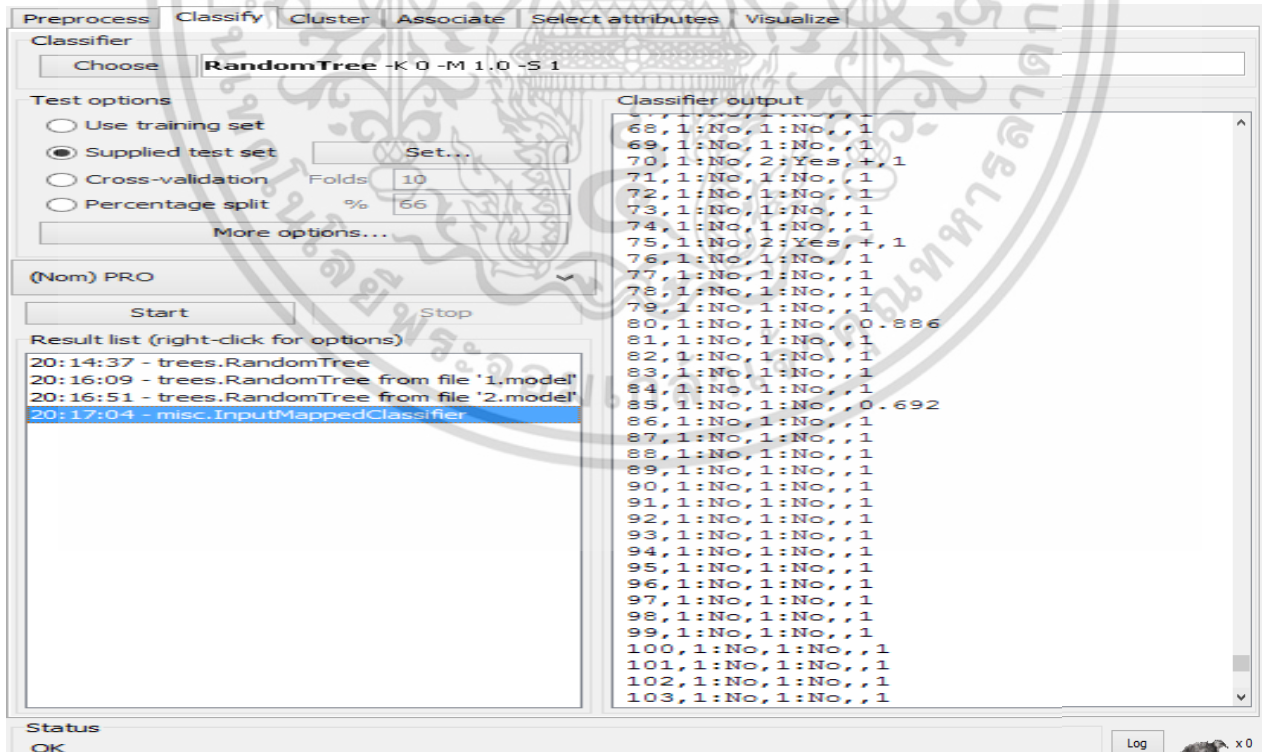


รูปที่ ข-48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-49



รูปที่ ข-50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose **RandomTree -K 0 -M 1.0 -S 1**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

20:14:37 - trees.RandomTree

20:16:09 - trees.RandomTree from file '1.model'

20:16:51 - trees.RandomTree from file '2.model'

20:17:04 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

101,1:No,1:No,,1
102,1:No,1:No,,1
103,1:No,1:No,,1
104,2:Yes,1:No,+,0.5
105,1:No,1:No,,1
106,1:No,1:No,,1
107,1:No,1:No,,1

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances          94           87.8505 %
Incorrectly Classified Instances       13           12.1495 %
Kappa statistic                        0.0683
Mean absolute error                    0.1246
Root mean squared error                0.3329
Relative absolute error                76.9589 %
Root relative squared error            125.88 %
Coverage of cases (0.95 level)        91.5888 %
Mean rel. region size (0.95 level)    55.1402 %
Total Number of Instances             107

=== Detailed Accuracy By Class ===

```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0.939	0.875	0.93	0.939	0.935	0.735	No
	0.125	0.061	0.143	0.125	0.133	0.735	Yes
Weighted Avg.	0.879	0.814	0.871	0.879	0.875	0.735	

```

=== Confusion Matrix ===
 a b <-- classified as
93  6 | a = No
 7  1 | b = Yes

```

Status
OK

รูปที่ ข-51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 อัลกอริทึม REP tree

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการสร้างตัวแบบโดยอัลกอริทึม REP tree แสดงดังรูปที่ ข-52 ถึง ข-59

Classifier output

```
Size of the tree : 1
Time taken to build model: 0.05 seconds
=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances      673      89.8531 %
Incorrectly Classified Instances    76       10.1469 %
Kappa statistic                     0
Mean absolute error                 0.1824
Root mean squared error             0.302
Relative absolute error             99.4874 %
Root relative squared error         99.9993 %
Coverage of cases (0.95 level)     100 %
Mean rel. region size (0.95 level) 100 %
Total Number of Instances          749

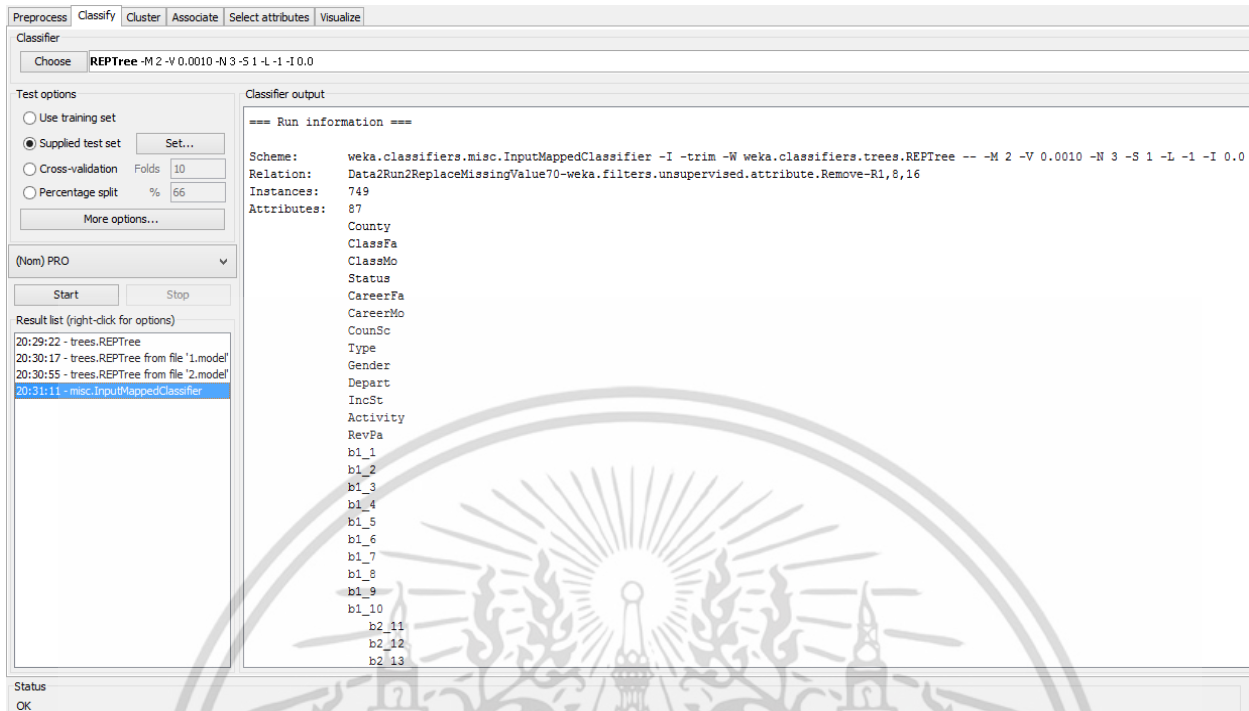
=== Detailed Accuracy By Class ===
          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Cla
          1         1         0.899     1         0.947     0.483    No
          0         0         0         0         0         0.483    Ye
Weighted Avg.  0.899     0.899     0.807     0.899     0.851     0.483

=== Confusion Matrix ===
  a  b  <-- classified as
673 0 | a = No
 76 0 | b = Yes
```

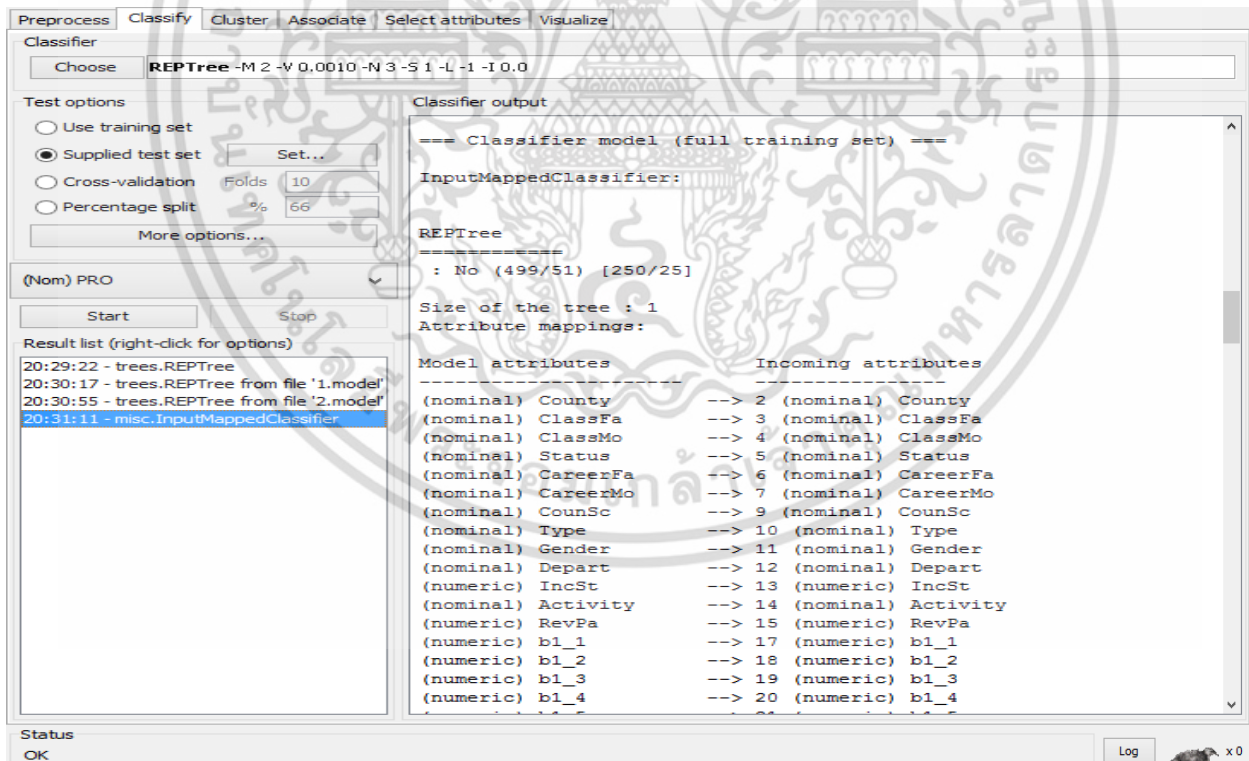
Status OK

รูปที่ ข-52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

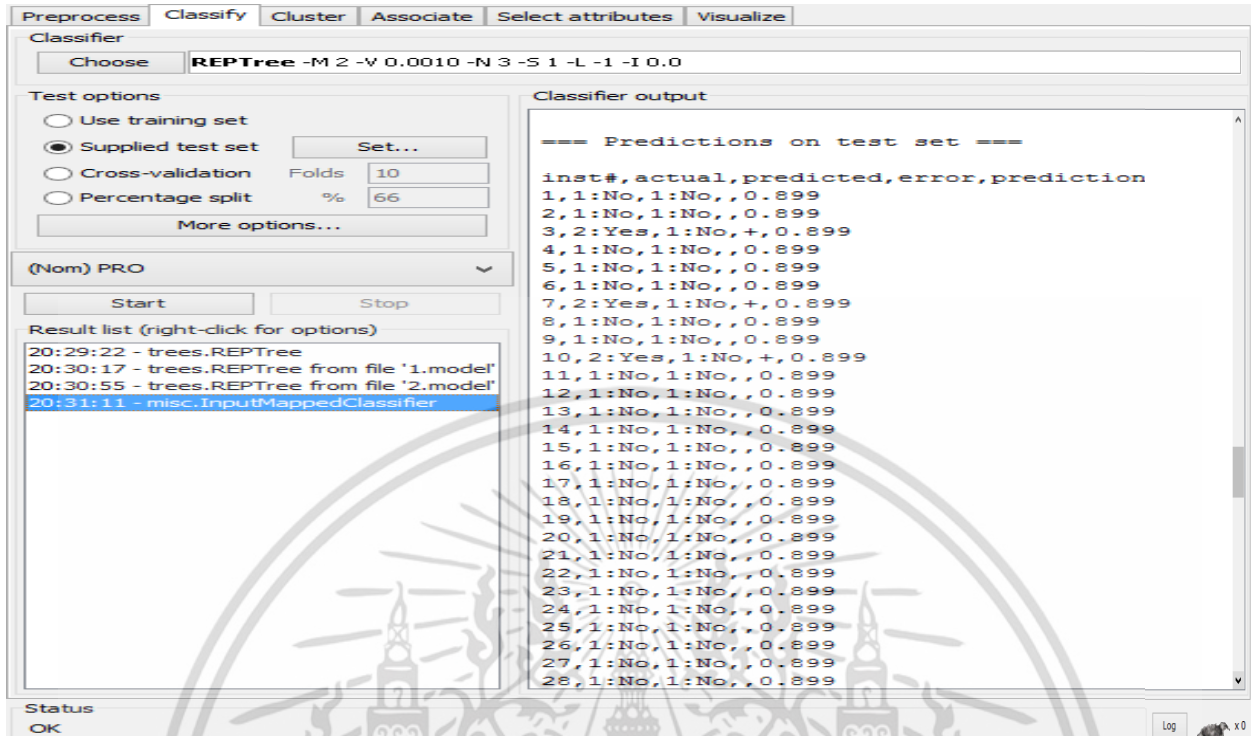


รูปที่ ข-53

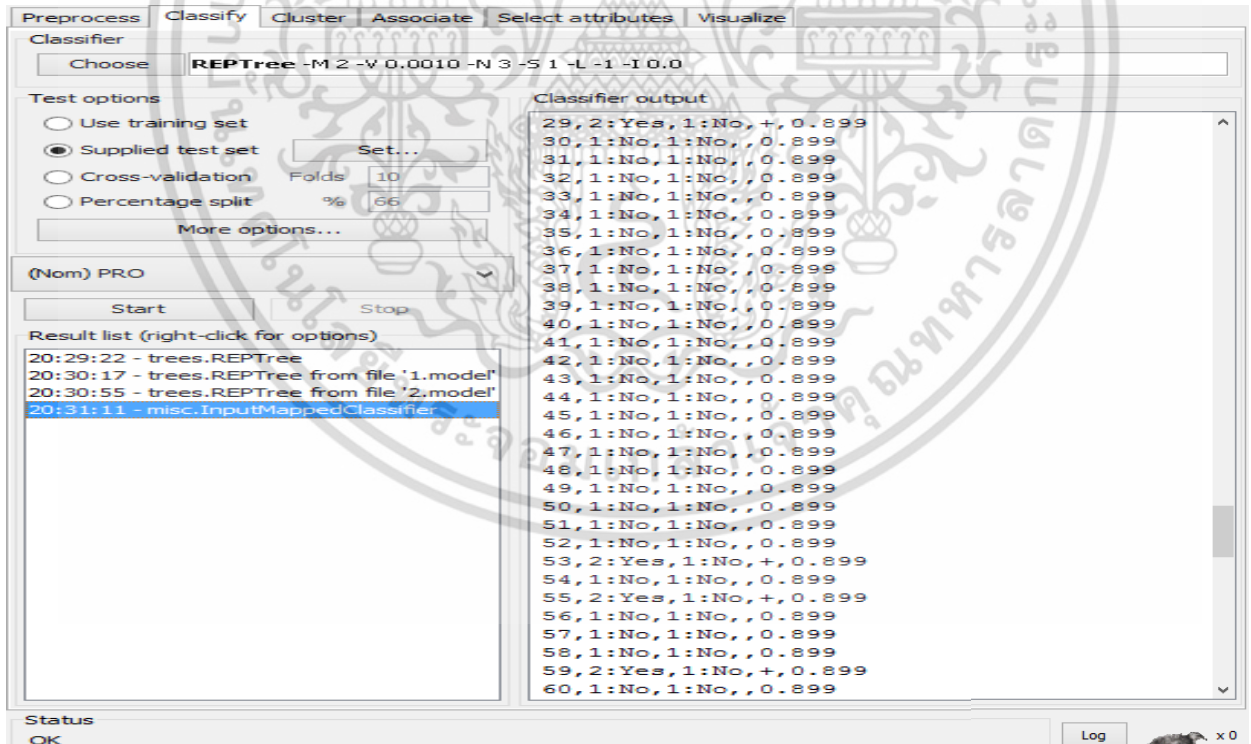


รูปที่ ข-54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

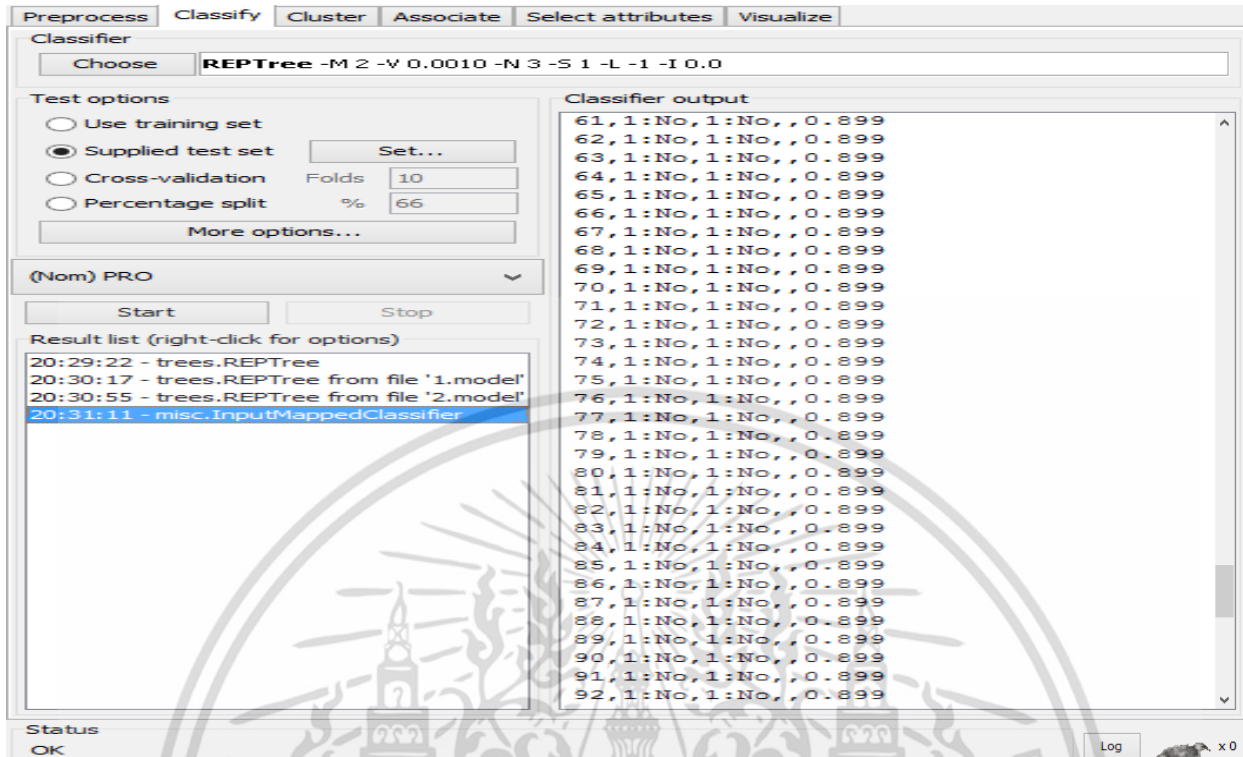


รูปที่ ข-55

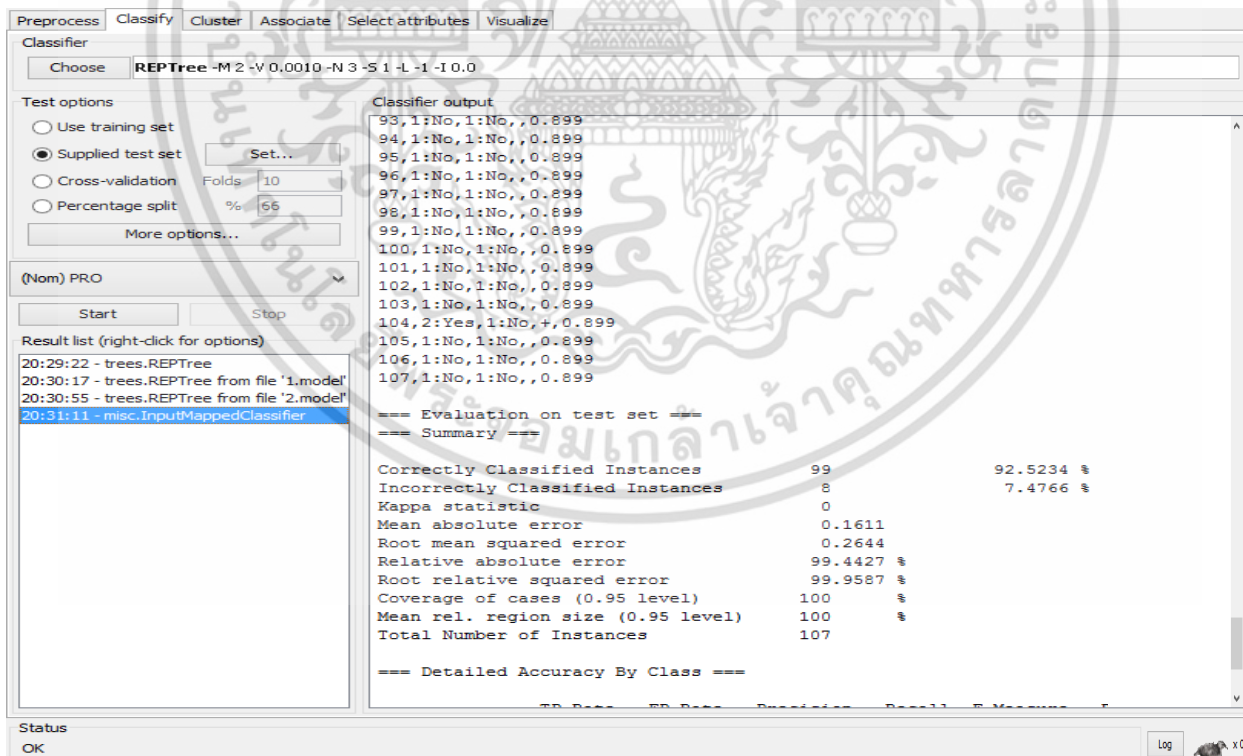


รูปที่ ข-56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข-57



รูปที่ ข-58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose **REPTree -M 2 -V 0.0010 -N 3 -S 1 -L -1 -I 0.0**

Test options

Use training set

Supplied test set

Cross-validation Folds

Percentage split %

(Nom) PRO

Result list (right-click for options)

20:29:22 - trees.REPTree

20:30:17 - trees.REPTree from file '1.model'

20:30:55 - trees.REPTree from file '2.model'

20:31:11 - misc.InputMappedClassifier

Classifier output

```

105,1:No,1:No,,0.899
106,1:No,1:No,,0.899
107,1:No,1:No,,0.899

=== Evaluation on test set ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      99          92.5234 %
Incorrectly Classified Instances    8           7.4766 %
Kappa statistic                     0
Mean absolute error                 0.1611
Root mean squared error             0.2644
Relative absolute error             99.4427 %
Root relative squared error        99.9587 %
Coverage of cases (0.95 level)     100 %
Mean rel. region size (0.95 level) 100 %
Total Number of Instances          107

=== Detailed Accuracy By Class ===

      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
      1         1         0.925     1         0.961     0.5       No
      0         0         0         0         0         0.5       Yes
Weighted Avg.  0.925   0.925     0.856     0.925     0.889     0.5

=== Confusion Matrix ===
 a  b  <-- classified as
99  0  |  a = No
 8  0  |  b = Yes

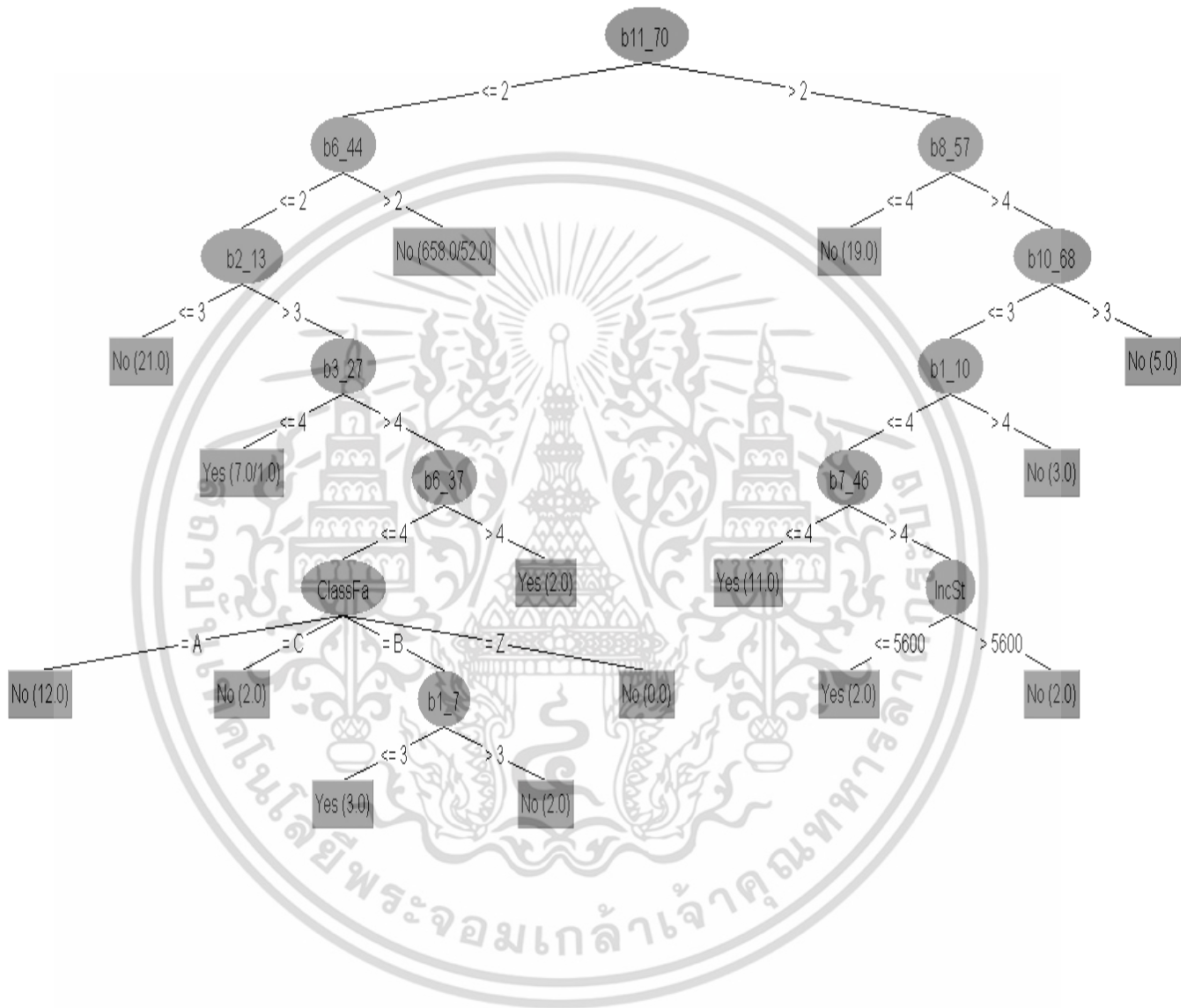
```

Status OK

รูปที่ ข-59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 การคำนวณค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงสมดุล (F-Measure) ของการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

จากรูปที่ ข-59

$$\begin{aligned} \text{ค่าความถูกต้อง(Accuracy)} &= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \\ &= \frac{99+0}{99+0+8+0} \\ &= 0.925233 \text{ หรือ } 92.5234\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าความแม่นยำ (Precision)} &= \frac{TP}{TP+FP} \\ &= \frac{99}{99+8} \\ &= 0.925 \text{ หรือ } 92.50\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าความระลึก (Recall)} &= \frac{TP}{TP+FN} \\ &= \frac{99}{99+0} \\ &= 1.00 \text{ หรือ } 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าความถ่วงดุล (F-Measure)} &= \frac{2 \times (\text{Recall} \times \text{Precision})}{\text{Recall} + \text{Precision}} \\ &= \frac{2 \times (1 \times 0.925)}{1 + 0.925} \\ &= 0.961 \text{ หรือ } 96.10\% \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2 การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ของการวิเคราะห์ข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการ ทำนายตัวแบบโดยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

จากรูปที่ ข-52 ถึง ข-59

กำหนดให้ค่า $y_i = 1$ ได้จากกรณีที่ ค่าจริง (actual) ใน class attribute ของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในระเบียบนี้ นั้นตรงกันกับ ค่าทำนาย (predicted)

เช่น ระเบียบที่ 1 ค่าจริง (actual) = 1: No ค่าทำนาย (predicted) = 1: No จะได้ $y_i = y_1 = 1$

กำหนดให้ค่า $y_i = 0$ ได้จากกรณีที่ ค่าจริง (actual) ใน class attribute ของข้อมูลการถูกภาคทัณฑ์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในระเบียบนี้ นั้นตรงกันกับ ค่าทำนาย (predicted)

เช่น ระเบียบที่ 3 ค่าจริง (actual) = 2: Yes ค่าทำนาย (predicted) = 1: No จะได้ $y_i = y_3 = 0$

กำหนดให้ค่า \hat{y}_i ได้จาก ค่าการทำนาย (predicted) ซึ่งอยู่ที่คอลัมน์ขวาสุดของระเบียบนั้นในช่อง Classifier output

ลำดับ	y_i	\hat{y}_i	e_i^2
1	1	0.899	0.010201
2	1	0.899	0.010201
3	0	0.899	0.808201
4	1	0.899	0.010201
5	1	0.899	0.010201
6	1	0.899	0.010201
7	0	0.899	0.808201
8	1	0.899	0.010201
9	1	0.899	0.010201
10	0	0.899	0.808201
11	1	0.899	0.010201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	y_i	\hat{y}_i	e_i^2
12	1	0.899	0.010201
13	1	0.899	0.010201
14	1	0.899	0.010201
15	1	0.899	0.010201
16	1	0.899	0.010201
17	1	0.899	0.010201
18	1	0.899	0.010201
19	1	0.899	0.010201
20	1	0.899	0.010201
21	1	0.899	0.010201
22	1	0.899	0.010201
23	1	0.899	0.010201
24	1	0.899	0.010201
25	1	0.899	0.010201
26	1	0.899	0.010201
27	1	0.899	0.010201
28	1	0.899	0.010201
29	0	0.899	0.808201
30	1	0.899	0.010201
31	1	0.899	0.010201
32	1	0.899	0.010201
33	1	0.899	0.010201
34	1	0.899	0.010201
35	1	0.899	0.010201
36	1	0.899	0.010201
37	1	0.899	0.010201
38	1	0.899	0.010201
39	1	0.899	0.010201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	y_i	\hat{y}_i	e_i^2
40	1	0.899	0.010201
41	1	0.899	0.010201
42	1	0.899	0.010201
43	1	0.899	0.010201
44	1	0.899	0.010201
45	1	0.899	0.010201
46	1	0.899	0.010201
47	1	0.899	0.010201
48	1	0.899	0.010201
49	1	0.899	0.010201
50	1	0.899	0.010201
51	1	0.899	0.010201
52	1	0.899	0.010201
53	0	0.899	0.808201
54	1	0.899	0.010201
55	0	0.899	0.808201
56	1	0.899	0.010201
57	1	0.899	0.010201
58	1	0.899	0.010201
59	0	0.899	0.808201
60	1	0.899	0.010201
61	1	0.899	0.010201
62	1	0.899	0.010201
63	1	0.899	0.010201
64	1	0.899	0.010201
65	1	0.899	0.010201
66	1	0.899	0.010201
67	1	0.899	0.010201
68	1	0.899	0.010201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	y_i	\hat{y}_i	e_i^2
69	1	0.899	0.010201
70	1	0.899	0.010201
71	1	0.899	0.010201
72	1	0.899	0.010201
73	1	0.899	0.010201
74	1	0.899	0.010201
75	1	0.899	0.010201
76	1	0.899	0.010201
77	1	0.899	0.010201
78	1	0.899	0.010201
79	1	0.899	0.010201
80	1	0.899	0.010201
81	1	0.899	0.010201
82	1	0.899	0.010201
83	1	0.899	0.010201
84	1	0.899	0.010201
85	1	0.899	0.010201
86	1	0.899	0.010201
87	1	0.899	0.010201
88	1	0.899	0.010201
89	1	0.899	0.010201
90	1	0.899	0.010201
91	1	0.899	0.010201
92	1	0.899	0.010201
93	1	0.899	0.010201
94	1	0.899	0.010201
95	1	0.899	0.010201
96	1	0.899	0.010201
97	1	0.899	0.010201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	y_i	\hat{y}_i	e_i^2
98	1	0.899	0.010201
99	1	0.899	0.010201
100	1	0.899	0.010201
101	1	0.899	0.010201
102	1	0.899	0.010201
103	1	0.899	0.010201
104	0	0.899	0.808201
105	1	0.899	0.010201
106	1	0.899	0.010201
107	1	0.899	0.010201
รวม			7.475507

$$\begin{aligned} \text{ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE)} &= \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} \\ &= \frac{7.475507}{107} \\ &= 0.069865 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE)} &= \sqrt{MSE} \\ &= \sqrt{0.069865} \\ &= 0.264319 \\ &\approx 0.2643 \end{aligned}$$

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่หามาได้ เท่ากับ 0.2643 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าจาก out put จากโปรแกรม WEKA เท่ากับ 0.2644

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้