

การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์  
ความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT  
โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้



彬彬 ด้สุน\*

\*สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

อีเมล: Kanittha.d@rmutp.ac.th, kanittha\_dee@hotmail.com



## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ ในการสร้างและทดสอบตัวแบบพยากรณ์ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม WEKA ในการสร้างตัวแบบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Technique) โดยผู้วิจัยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ (Classification) และวิธีการเรียนรู้ (Learning Methods) โดยใช้ J48 (อัลกอริทึม C4.5 Version 8.0) ในการเรียนรู้ (Learning) จาก Train Dataset และสร้างแบบจำลองต้นไม้เพื่อการจำแนกกลุ่มข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นอัลกอริทึม บนเว็บที่จะพัฒนาต่อไปเป็นโมดูลบนเครือข่าย โดยตัวแบบที่ได้จะอยู่ในรูปแบบของกฎการจำแนกประเภทข้อมูลจากการเรียนรู้ด้วย ชุดการเรียนรู้ (Training set) แล้วนำไปทดสอบด้วยชุดทดสอบ (Test data) โดยใช้วิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งเป็นร้อยละ (Percentage Split)

ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT ที่ถูกพัฒนาด้วยวิธีการแบ่งข้อมูล ชุดการเรียนรู้และทดสอบออกจากกัน มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าตัวแบบที่พัฒนาด้วยวิธีอื่น โดยมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 77.65 % ค่าความแม่นยำเท่ากับ 77.90 % ค่าความระลึกเท่ากับ 77.65 % และค่าความถ่วงดุลเท่ากับ 77.40 % แสดงว่าวิธีการแบ่งข้อมูล ชุดการเรียนรู้และทดสอบออกจากกัน สามารถนำไปใช้พัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนรู้ตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT ได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ** : ความถนัดทางการเรียน, ต้นไม้ตัดสินใจ, ทฤษฎี 4 MAT

## Abstract

The objective of this research was to forecast aptitude of learning by 4 MAT theory using the analyzing with a decision tree. To build and test the model predictions a researcher using WEKA on modeling techniques with a decision tree was used. The investigator used the method of classification and learning methods by J48 (algorithm C4.5 Version 8.0). To learn from the Train Dataset and the modeling of trees to be used for the classification of information as the algorithm web continues to evolve as a module on the network. The model will be available in the form of rules, the classification of learning with the training set then put to the test data utilizing the k-fold cross-validation and percentage split.

The results showed that forecast aptitude of learning by 4 MAT theory using the analyzing with a decision tree that was developed the training set and share data sets from each a higher performance model prepared in other ways. The accuracy of 77.65 % and 77.90 % accuracy equal to 77.65 % of the memorial and the balance was 77.40 %. Showing how training set and share data sets can be used to develop the forecast aptitude of learning by 4 MAT theory using the analyzing with decision tree with accuracy and precision in the prediction ability of learning by 4 MAT method as well.

**Keywords:** forecast aptitude of learning, 4 MAT theory, decision tree

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาที่สำคัญ โดยมีจุดประสงค์ให้ผู้เรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ การคิด 2) ด้านเจตคติ 3) ด้านทักษะ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับวงการศึกษามักจะต้องรู้แนวการจัดการศึกษาเพื่อจะได้วางแผนและเตรียมการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม จึงควรจัดกระบวนการการเรียนรู้และกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การประยุกต์นำความรู้ไปใช้และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการผสมผสานความรู้ในด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

แต่ความสามารถของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ ซึ่งการเรียนการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพต้องอิงลักษณะผู้เรียน ผู้สอนควรเลือกรูปแบบและกิจกรรมให้สอดคล้องกับคุณลักษณะผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะบางคนเรียนรู้ได้ดีจากการอ่าน ค้นคว้าด้วยตนเอง อาศัยเพียงคำแนะนำของผู้สอน แต่บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการปฏิบัติจริง แต่บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการฟังบรรยาย ซึ่งตามทฤษฎีการเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์ (David Kolb) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ใน 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการ (Processing) โดยการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นผลมาจากวิธีการที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการเสียใหม่ตามแนวความถนัดของตนเอง ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ 1) การรับรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์รูปธรรม (Concrete experience: CE) และการรับรู้โดยผ่านความคิดรวบยอดหรือนามธรรม (Abstract conceptualization: AC) ซึ่งกระบวนการรับรู้ดังกล่าวเป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ (Active experimentation: AE) และเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective observation: RO) (สุวิทย์ มูลคำ และคณะ, 2553)

การทำเหมืองข้อมูล (อังกฤษ: Data mining) หรือเรียกว่า การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (อังกฤษ: Knowledge discovery in databases : KDD) เป็นเทคนิคเพื่อค้นหารูปแบบ (Pattern) ของข้อมูลจำนวนมากโดยอัตโนมัติ โดยใช้ขั้นตอนวิธีจากวิชาสถิติ การเรียนรู้ของเครื่องและการรู้จำแบบ หรือในอีกนิยามหนึ่ง

การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูล (โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์

ดาต้าไมนิ่ง (Data mining) คือ เหมืองข้อมูล คล้ายกับเหมืองแร่ ที่ขุดดินมาเยาะแต่ได้แร่ชนิดเดียว Data mining เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งทาง AI (Artificial intelligence) เทคนิคใน AI (Artificial intelligence) ได้นำมาใช้กับ Data mining ซึ่งเป็นการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมด ซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูล ซึ่งสัมพันธ์และรูปแบบเหล่านั้นได้ถูกซ่อนไว้อยู่ในข้อมูลจำนวนมากที่มีอยู่ Data Mining จะทำการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เต็มไปด้วยความหมายและอยู่ในรูปของกฎ โดยความสัมพันธ์ หน่วยนี้แสดงให้เห็นถึงความรู้อ่าง ๆ (Knowledge) ที่มีประโยชน์ในฐานข้อมูลในปัจจุบันองค์กรธุรกิจส่วนใหญ่เผชิญกับปัญหาของข้อมูลดิบจำนวนมากแต่ข้อมูลที่ประยุกต์ใช้ได้นั้นมีน้อย Data mining จึงเป็นสาขาที่คาดว่าจะเป็นที่รู้จักและนำมาใช้ประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจาก Data mining สามารถดึงความรู้ออกมาจากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกเก็บสะสมและซ่อนไว้ ปัจจุบันธุรกิจต่าง ๆ จะพยายามหาเทคนิคที่สามารถนำความสำเร็จมาสู่บริษัท เช่น ในโลกธุรกิจขนาดย่อมจะสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยสังเกตจาก ความต้องการ ความชอบและความสนใจของลูกค้า และอาจมีการเรียนรู้ได้จากผลสะท้อนในอดีตว่าจะทำอย่างไรให้การบริการลูกค้า มีประสิทธิภาพดีขึ้นในอนาคต เช่น บริษัทที่เป็นผู้ออกบัตรเครดิตและธนาคารต่าง ๆ จะมีขบวนการที่ใช้ Data mining ให้เป็นประโยชน์ ในการตัดสินใจว่าลูกค้ากลุ่มใดเป็นกลุ่มที่ดี ทำความเข้าใจลูกค้า ช่วยในการแยกประเภทของลูกค้าและจะทำนายกลุ่มของประชากร ที่คาดว่าจะมาเป็นลูกค้า ในอนาคต เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ที่ต้องมากกว่าการเก็บสะสมข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา ซึ่งจะทำให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (สุชชาติรี ประสมสุข, ม.ป.ป.)

ต้นไม้การตัดสินใจในการบริหารธุรกิจ เป็นแผนผังต้นไม้ช่วยในการตัดสินใจ โดยแสดงถึงมูลค่าของทรัพยากรที่จะใช้ ความเสี่ยงในการลงทุนและและผลลัพธ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น ต้นไม้ตัดสินใจสร้างขึ้นเพื่อช่วยการตัดสินใจเพื่อใช้ในการสร้างแผนงาน นิยมใช้มาก ในการบริหารความเสี่ยง (Risk management) ต้นไม้ตัดสินใจเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision theory) และทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ตัดสินใจ

เป็นวิธีการพื้นฐานอย่างหนึ่งสำหรับการทำเหมืองข้อมูล สรุปล Decision tree คือแบบจำลองที่นิยมใช้ในกระบวนการเหมืองข้อมูล (Data mining) ใช้ในการพยากรณ์ (Prediction) หรือจำแนกกลุ่ม (Classification) แผนผังต้นไม้ตัดสินใจในรูปแบบโหนดแสดงผลลัพธ์จากการกระทำหรือตัดสินใจในเงื่อนไขต่าง ๆ แล้วเชื่อมต่อกันเป็นเส้นที่แตกแขนงออกไป เทคนิคนี้ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจถึงความสัมพันธ์และคุณสมบัติของข้อมูลได้ง่ายกว่าเทคนิคอื่น (สุขชาติรี ประสมสุข, 2556).

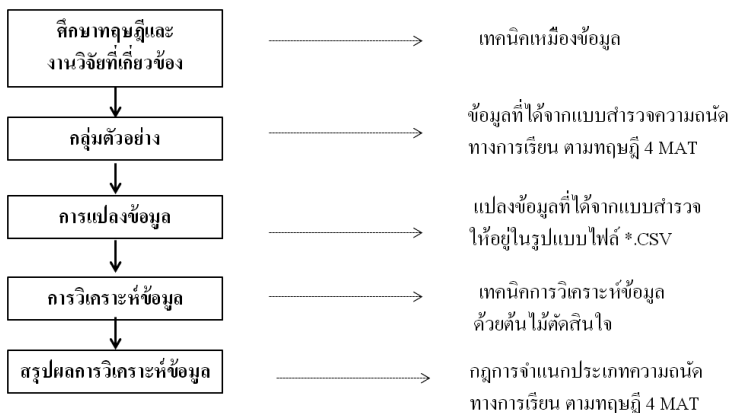
นักศึกษาที่เรียนในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีความแตกต่างกัน ทั้งความรู้ความสามารถ ความถนัดและความสนใจ รวมทั้งความถนัดทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจและคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนเพราะถ้าผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความถนัดทางการเรียนรู้ของนักศึกษาในคณะนอกจากจะสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา ฉบับใหม่ พุทธศักราช 2552 แล้วยังทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ ความสามารถของตนซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมได้บัณฑิตหรือครูช่างที่มีคุณภาพออกไปสู่สังคม เพื่อช่วยในการพัฒนานักศึกษา และสังคมให้เจริญก้าวหน้าต่อไป ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัย จึงสนใจศึกษาความถนัดทางการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความถนัดทางการเรียนรู้ของนักศึกษาในคณะต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อพยากรณ์รูปแบบความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

## การดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีเหมืองข้อมูล เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้

1. การเตรียมข้อมูล (Data preprocessing) เมื่อได้แบบสำรวจความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT กลับมาคืนมา ผู้วิจัยได้ การกำหนดคุณสมบัติ (Attribute) ที่จะนำมาใช้ในการสร้างตัวแบบแบ่งออกเป็นสองลักษณะตามตัวชี้วัดข้อมูลนักศึกษา จำนวน 5 แอตทริบิวต์ ซึ่งตัวชี้วัดข้อมูลนักศึกษาที่รวบรวมจากฐานข้อมูลมีการกำหนดรหัสที่มีลักษณะคล้ายกัน เช่น เพศ อายุ ชั้นปี เกรดเฉลี่ยสะสม สาขาวิชา ความถนัดทางการเรียน ดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้สำหรับการจำแนกข้อมูลประเภทข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

ตัวแปร	ความหมายและการแทนค่า	ประเภทข้อมูล
Sex	เพศ 1 = ชาย 2 = หญิง	Input
Age	อายุ 1 = อายุต่ำกว่า 20 ปี 2 = อายุระหว่าง 20 - 22 ปี 3 = อายุระหว่าง 22 - 24 ปี	Input



ตัวแปร	ความหมายและการแทนค่า	ประเภทข้อมูล
Year	ชั้นปีการศึกษา 1 = ชั้นปีที่ 1 2 = ชั้นปีที่ 2 3 = ชั้นปีที่ 3 4 = ชั้นปีที่ 4	Input
GPA	เกรดเฉลี่ยสะสม 1 = มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 1.20 -1.50 2 = มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 1.51-1.75 3 = มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 1.76-1.90 4 = มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 1.91-3.50 5 = มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 3.51-3.75	Input
Major	สาขาวิชา 1 = สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 2 = สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3 = สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม	Input
Learning style	ความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT 1 = การรับรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรง (CE) 2 = ใฝ่สังเกตุอย่างไตร่ตรอง (RO) 3 = กระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง (AE) 4 = การรับรู้โดยผ่านความคิดรวบยอด (AC)	output

\* ข้อมูลส่วนตัว มี 5 ข้อ และ ความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT มี 36 ข้อ รวม 41 ข้อ

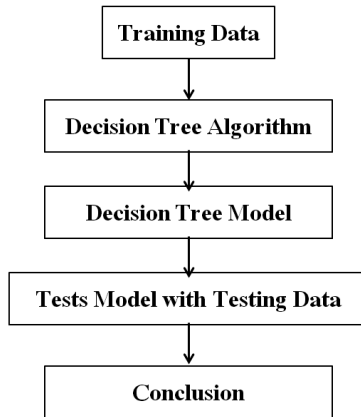
2. การแปลงข้อมูล (Data transformation) หลังจากที่ได้กลิ่นกรองข้อมูลจากแบบสำรวจความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ที่สมบูรณ์ จำนวน 5,992 ฉบับ ในการนำมาใช้สร้างตัวแบบหรือโมเดล โดยการนำข้อมูลจากแบบสำรวจความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ที่ได้มาทำการแทนค่าข้อมูลแบบสำรวจด้วยตัวเลข และแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ \*. CSV สำหรับเตรียมที่จะนำไปสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ด้วยโปรแกรม WEKA ตัวอย่างการแทนค่าข้อมูลด้วยตัวเลข แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการแทนค่าข้อมูลแบบสำรวจคุณลักษณะการเรียนรู้ตามทฤษฎี 4 MAT และจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ \*.CSV

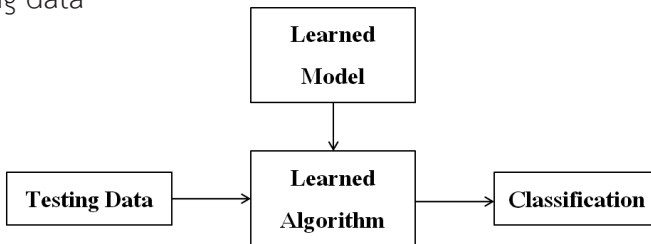
SEX	AGE	Class Room	GPA	MAJOR	Learning style
2	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	1	1
2	2	2	3	3	2
1	1	2	3	2	3
1	3	1	2	2	3
2	1	4	4	3	4
1	1	1	4	3	2
1	1	3	3	2	2
1	1	1	2	2	2
1	1	1	4	2	4
1	2	2	4	1	3
1	2	2	4	1	3
...	...		...	...	...

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ( Data analysis) ผู้วิจัยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกประเภทของข้อมูลเพื่อสร้างโมเดล (Model) ดังนี้

3.1 การออกแบบจำลองเพื่อสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นไม้ตัดสินใจและศึกษาตัวแปร เพื่อการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกผู้เรียนตามความถนัดทางการเรียน โดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสำรวจความถนัดทางการเรียนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง ชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเรียนรู้ (Training data) ดังภาพที่ 2 โดยนำ Training data เข้าสู่การเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ดังภาพที่ 3 จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพการจำแนกผู้เรียนตามความถนัดทางการเรียนของแบบจำลอง โดย Testing data ดังที่แสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง Training data



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยใช้ Testing data

3.2 การสร้างและทดสอบตัวแบบการพยากรณ์ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม WEKA ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์และทดสอบตัวแบบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree technique) โดยผู้วิจัยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ (Classification) และวิธีการเรียนรู้ (Learning methods) หรือเรียกว่า Classifiers ในงานวิจัยนี้ เลือกใช้ J48 คือ อัลกอริทึม C4.5 Version 8.0 เป็น Algorithm เพื่อใช้ในการเรียนรู้ (Learning) จาก Train dataset และสร้างแบบจำลองต้นไม้เพื่อการจำแนกกลุ่มข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นอัลกอริทึมบนเว็บที่จะพัฒนาต่อไปเป็นโมดูลบนเครือข่าย โดยตัวแบบที่ได้จะอยู่ในรูปของกฎการจำแนกประเภทข้อมูลจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (Training set) แล้วนำไปทดสอบด้วยชุดทดสอบ (Test data) โดยใช้วิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) กำหนดค่า k เป็น 5 10 และ 100 ตามลำดับ และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งเป็นร้อยละ (Percentage split)

วิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) เป็นการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มออกเป็นจำนวนกลุ่มตามตัวเลข คือถ้าใส่ตัวเลข ค่า N เข้าไปจะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ จำนวน N และจะเก็บข้อมูลจำนวน 1 ส่วนย่อย เพื่อไว้ทดสอบส่วนข้อมูลที่เหลือ จะนำมาสร้างโมเดลและจะทำงานไปจนกว่าข้อมูลถูกใช้ทดสอบจนหมดทุกส่วน เช่น ถ้าใส่เลข 5 คือมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 กลุ่ม และมีการทดสอบจำนวน 5 รอบ โดยรอบที่ 1 เป็นการเอาข้อมูลในกลุ่มที่ 1 ออกเพื่อใช้ในการทดสอบ และใช้กลุ่มที่ 2 ถึง 5 ในการเรียนรู้ ในรอบที่ 2 เป็นการเอาข้อมูลกลุ่มที่ 2 ออกเพื่อใช้ในการทดสอบและใช้กลุ่มข้อมูลที่ 1 3 ถึง 5 ในการเรียนรู้ทำงานครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่า k ในวิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) ไว้จำนวน 3 ค่า คือ 5 10 และ 100 ตามลำดับ

วิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งเป็นร้อยละ (Percentage split) เป็นการแบ่งข้อมูลชุดความถนัดทางการเรียนและชุดทดสอบด้วยวิธีการสุ่ม ซึ่งกำหนดขนาดของข้อมูลที่ใช้ทดสอบเป็นค่าร้อยละ ในการวิจัยครั้งนี้มีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 70 % คือ เลือกข้อมูลโดยการสุ่มออกมา 4,194 ฉบับ เพื่อใช้ในการเรียนรู้และข้อมูลที่เหลืออีก 1,798 ฉบับ จะนำมาใช้ในการทดสอบ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขนาดของข้อมูลในชุดทดสอบค่าเป็นร้อยละ 10 20 และ 66 ตามลำดับ

3.3 การวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการพยากรณ์ ผู้วิจัยทำการวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการพยากรณ์จากการนำ ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากชุดข้อมูลความถนัดทางการเรียนนำมาทดสอบด้วยชุดข้อมูลทดสอบ โดยการวัดค่าที่ได้คือ ค่าความถูกต้อง (Correct) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F-measure)

### ผลและอภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้สรุปผลข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์การจำแนกประเภทข้อมูลการจำแนกผู้เรียนตามความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ที่ได้ ดังนี้

ก) การพยากรณ์ข้อมูลความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ที่พัฒนาด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งเป็นค่าร้อยละ มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกสูงกว่าตัวแบบที่พัฒนาด้วยวิธีอื่น

มีค่าความถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 77.65 ค่าความแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 77.90 ค่าความลึก คิดเป็นร้อยละ 77.65 และค่าความกว้างคิดเป็นร้อยละ 77.40 แสดงว่าวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งเป็นค่าร้อยละ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ ที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายความถนัดทางการเรียนของผู้เรียนได้ดีกว่าวิธีอื่น ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบตัวแบบ

วิธีสร้างตัวแบบพยากรณ์	จำนวน กฎที่ได้ (กฎ)	ความ ถูกต้อง (%)	ค่าความ แม่นยำ (%)	ค่าความ ระลึก (%)	ค่าความ กว้าง (%)
การตรวจสอบไขว้ (5 fold)	169	69.35	69.59	69.37	69.08
การตรวจสอบไขว้ (10 fold)	169	69.35	69.59	69.37	69.08
การตรวจสอบไขว้ (100 fold)	169	69.35	69.59	69.37	69.08
การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 10	169	67.95	68.41	67.97	67.45
การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 20	169	68.36	68.78	68.34	67.90
การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66	169	69.17	69.44	69.15	68.85
การแบ่งข้อมูลเรียนรู้และทดสอบออกจากกัน (อัตราส่วน 70:30)	190	77.65	77.90	77.65	77.40

ในการใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ (Classification) และวิธีการเรียนรู้ (Learning methods) หรือเรียกว่า Classifiers ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ J48 คือ อัลกอริธึม C4.5 Version 8.0 เป็น Algorithm เพื่อใช้ในการเรียนรู้ (Learning) จาก Train dataset และสร้างแบบจำลองต้นไม้เพื่อการจำแนกกลุ่มข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นตัวแบบ บนเว็บที่จะพัฒนาต่อไปเป็นโมดูลบนเครือข่าย โดยตัวแบบ ที่ได้จะอยู่ในรูปของกฎการจำแนกประเภทข้อมูลจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (Training set) ซึ่งได้กฎการจำแนกประเภทข้อมูลจากการเรียนรู้มากมายแต่กฎที่มีความสัมพันธ์กันมีอยู่ 11 กฎ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 กฎการจำแนกความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

กฎการจำแนกประเภทข้อมูล	ความถนัดทางการเรียน
If Year <2 and GPA = 5	AE
If Year >1 and GPA = 5 and Major = 3	RO
If Year <2 and GPA =4	AE
If Year <2 and GPA = 4 and Major = 3	RO
If Year <2 and GPA = 3	AE
If Year >1 and GPA =3 and Major = 2	CE
If Year <1 and GPA =2 and Major = 3	AE
If Year >1 and GPA = 2 and Major = 3	AC
If Year >2 and GPA = 1	AE
If Year >2 and GPA = 5	AE
If Year >3 and GPA = 3 and Major = 2	CE

ข) การทดสอบโมเดลที่ใช้สำหรับจำแนกความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ซึ่งแบ่งตามความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT เพื่อทดสอบความแม่นยำและความถูกต้องของโมเดล ใช้ Confusion matrix ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจจากไฟล์ข้อมูลและข้อมูลทดสอบ ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทำนายข้อมูลความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT

ความถนัดทางการเรียน	จำนวนข้อมูล	ความถูกต้อง	ร้อยละ	ความผิดพลาด	ร้อยละ
ประสบการณ์ตรง (CE)	1,230	930	75.61	300	24.39
การสังเกต (RO)	1,710	902	52.75	808	47.25
ความคิดรวบยอด ( AC)	1,300	865	66.54	435	33.46
การปฏิบัติ (AE)	1,752	1,350	77.05	402	22.95

ผลการวิจัยพบว่าความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ที่มีความถนัดทางการเรียนแบบประสบการณ์ตรง (CE) ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นค่าร้อยละ 75.61 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคิดเป็นร้อยละ 24.39 การเรียนรู้อย่างแบบการสังเกต (RO) ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นค่าร้อยละ 52.75 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดคิดเป็นร้อยละ 47.25 การเรียนรู้อย่างแบบความคิดรวบยอด (AC) ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นค่าร้อยละ 66.54 และมีจำนวนข้อมูล

ที่ทำนายผิดพลาดเป็นร้อยละ 33.46 และการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ (AE) ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นค่าร้อยละ 77.05 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดพลาดเป็นร้อยละ 22.95

สรุปได้ว่าโมเดลที่ใช้สำหรับจำแนกความถนัดทางการเรียน ตามทฤษฎี 4 MAT ในการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ (AE) มีผลการทำนายความถูกต้องสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 77.05 และค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 22.95 จึงสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนของนักศึกษาได้

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนรู้อตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ ในการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ 3 วิธี ได้แก่ การตรวจสอบไขว้ การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ และการแบ่งข้อมูลชุดการเรียนรู้และทดสอบออกจากกัน จะได้ตัวแบบที่อยู่ในรูปของกฎการจำแนกจำนวน 169 ถึง 190 กฎ เมื่อวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบ ได้แก่ ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึกลับ และค่าความถ่วงดุลของทั้ง 3 วิธี มีค่าประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลชุดการเรียนรู้และทดสอบออกจากกัน มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกสูงกว่าตัวแบบที่พัฒนาด้วยวิธีอื่น ซึ่งมีค่าความถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 77.65 ค่าความแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 77.90 ค่าความระลึกลับ คิดเป็น ร้อยละ 77.65 และค่าความถ่วงดุล คิดเป็นร้อยละ 77.40 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ทุกค่าสูงกว่าวิธีอื่น แสดงว่าวิธีการแบ่งข้อมูลชุดการเรียนรู้ และทดสอบออกจากกันสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง และเหมาะสมกว่าวิธีอื่น หากนำกฎการจำแนกความถนัดทางการเรียนตามทฤษฎี 4 MAT ที่มีความสัมพันธ์กันจำนวน 11 กฎ ที่ได้จากแบบการพยากรณ์มาสร้างเป็นอัลกอริธึมบนเว็บที่จะพัฒนาโมดูลบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายต่อไปเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับความถนัดทางการเรียนของนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมต่อไป

การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ความถนัดทางการเรียนรู้อตามทฤษฎี 4 MAT โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ สามารถนำตัวแบบไปประยุกต์ใช้งานในการจัดการเรียนการสอนได้ทุกสาขาวิชา เช่น สาขาวิชาหรือในรายวิชาที่ไม่ถนัดกับการนำเทคโนโลยีด้านโปรแกรม WAKE ไปใช้งาน สามารถนำแบบวัดความถนัดทางการเรียนรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วจากผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้ไปใช้วัดความถนัด

ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนทำการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ทราบข้อมูล ความถนัดทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละห้อง/กลุ่ม และสามารถใช้อุปกรณ์ในการเรียน การสอนได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน อันเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการจัดรูปแบบ การเรียนการสอนให้กับผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น กรณีของกลุ่มผู้สอน ที่ศึกษาการทำงานและการนำไปใช้งานของโปรแกรม WEKA สามารถที่จะกำหนด กฎการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการและนำอัลกอริธึมที่ได้ไปฝังในระบบ เพื่อให้ระบบทำการวิเคราะห์ผู้เรียนที่เข้ามาเรียนในรายวิชานั้น ๆ และส่งผู้เรียนไปเรียน ในสื่อที่พัฒนาขึ้นตามความถนัดทางการเรียนของแต่ละผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนได้เรียน เนื้อหาตามความถนัดทางการเรียนก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สามารถ ทำได้กับทุกสาขาวิชาและรายวิชา จะแตกต่างที่การจัดรูปแบบการเรียนการสอน/ สื่อที่จะนำมาใช้เท่านั้น

สิ่งสำคัญคือ รูปแบบการเรียนการสอน/สื่อที่พัฒนาขึ้นไม่ว่าจะเป็นการจัดรูปแบบ การเรียนการสอนแบบใดหรือการพัฒนาสื่อใดมาใช้นั้นในแต่ละรายวิชานั้น ๆ ต้องใช้เนื้อหา (Content) เดียวกัน ในการพัฒนา/สร้างสื่อจะแตกต่างกันตรง การจัดรูปแบบการเรียนการสอนของแต่ละประเภทความถนัดทางการเรียนของ ผู้เรียนการพัฒนา/สร้างสื่อต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของสื่อแต่ละประเภทด้วยเพื่อให้ เหมาะสมกับเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เรากำลังต้องการ

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ของนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลและ คณาจารย์ทุกท่านที่ให้ข้อมูลประกอบการทำวิจัย

### บรรณานุกรม

- สุขชาติรี ประสมสุข. การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree learning). (ม.ป.ป.). สืบค้นจาก [http://www.ict.up.ac.th/skchatri/subject6/Chapter7\\_DecisionTreeLearning.pdf](http://www.ict.up.ac.th/skchatri/subject6/Chapter7_DecisionTreeLearning.pdf)
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2553). วิธีจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: บริษัทดวงกมลสมัย จำกัด, 2553.
- อดุลย์ ยิ้มงาม. การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining). (2556). สืบค้นจาก [http://compcenter.bu.ac.th/index.php?option=com\\_content&task=view&id=75&Itemid=172](http://compcenter.bu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=172)