



**แบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
กรณีศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช**

A Decision Model for Project type selection

Case study : Bachelor of Business Administrator Program in Business Computer
Faculty of Management Sciences, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

นันทินี ช่วยชู

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ต.ท่าวีว อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์ 087-3838187 อีเมล : nuntaneejune@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้พัฒนาขึ้นเพื่อสร้างแบบจำลองการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการทำโครงการของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งตามหลักสูตรได้มีการบังคับให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนวิชาโครงการคอมพิวเตอร์เพื่อธุรกิจ 1 และ 2 ซึ่งหลักสูตรกำหนดรูปแบบโครงการให้นักศึกษาเลือกทำ 3 รูปแบบคือ Windows Application, Web Application และ Interactive Multimedia โดยนักศึกษาสามารถเลือกได้เองตามความพึงพอใจ งานวิจัยชิ้นนี้จึงรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น ได้สะท้อนถึงแนวคิดในการเลือกรูปแบบโครงการ หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Weka เพื่อสร้างแบบจำลองการตัดสินใจในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) จากผลการวิจัย เมื่อพิจารณาค่า Confusion Matrix พบว่าผลของการทำนายจากแบบจำลองมีจำนวนข้อมูลค่าจริงกับจำนวนข้อมูลจากการทำนายของแบบจำลองมีผลลัพธ์ตรงกัน ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 85.14% ซึ่งเป็น ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูงสามารถนำแบบจำลองที่ได้ไปพัฒนาระบบในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: แบบจำลองการตัดสินใจ การตัดสินใจ ต้นไม้ตัดสินใจ โครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

Abstract

The proposes method was to create a decision model in the selection of project type for student of Bachelor of Business Administrator Program in Business Computer Faculty of Management Sciences, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. According to the curriculum, all students are required to attend Business Computer Projects 1 and 2. The curriculum is designed for students to choose from three formats: Windows Application, Web Application and Interactive Multimedia. Students can choose their own preferences. This research collected data from the questionnaire for students to express their opinions. The data collected from the questionnaire



were then analyzed by Weka to generate decision model using decision tree using C4.5 (J48) algorithm. Considering the Confusion Matrix, the average value is 85.14%, which is a relatively high level, can be use this model to develop the system in the future.

Keyword: Decision Model, Decision, Decision Tree, Business Computer project

1. บทนำ

หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตามหลักสูตรได้มีการบังคับให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์เพื่อธุรกิจ 1 และ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาที่กำหนดให้นักศึกษาทำการศึกษาปัญหาทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจที่เลือกไว้อย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รวมถึงการประยุกต์ใช้แนวคิดและเทคนิคการวิเคราะห์ การออกแบบระบบ โดยจะต้องพัฒนาโครงงานให้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งในปัจจุบันหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้เสนอรูปแบบของการพัฒนาโครงงานให้นักศึกษาไว้ 3 รูปแบบคือ Windows Application คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภท GUI (Graphic User Interface) Web Application คือการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ และ Interactive Multimedia คือสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนการสอน โดยนักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบการจัดทำโครงงานได้เองตามความพึงพอใจ ซึ่งก็มีนักศึกษาบางกลุ่มไม่สามารถทำโครงงานตามรูปแบบที่ตนเองเลือกได้สำเร็จตามความตั้งใจ เนื่องจากเมื่อเริ่มลงมือศึกษาหรือพัฒนาตัวระบบหรือชิ้นงานจริงๆ แล้ว พบว่าเป็นรูปแบบงานที่ตนเองไม่มีความถนัดและไม่สามารถดำเนินโครงงานต่อจนสำเร็จได้ จนทำให้มีนักศึกษาปริมาณไม่น้อยที่มิได้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยวางไว้ เนื่องจากในการเลือกรูปแบบการทำโครงงานนั้นบางครั้งนักศึกษายังขาดข้อมูลและไม่รู้จักตนเองดีพอ จึงไม่อาจทราบถึงรูปแบบหรือแนวทางการทำโครงงานที่เหมาะสมกับตนเอง

แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ เป็นรูปแบบของการสร้างแบบจำลองในลักษณะของการจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มๆ (Classification) เป็นกระบวนการสร้างแบบจำลองเพื่อจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจเป็นอัลกอริทึมในการเรียนรู้ที่ไม่ค่อยซับซ้อนมากนัก โดยจะมีการแตกแขนงจากโหนดราก (Root) สูใบ (Leaf) และมีกิ่งก้าน (Branch) แตกออกไปตามเงื่อนไขหรือข้อมูลที่ได้อาคาดคะเนไว้ว่าจะเกิดขึ้น เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ของแต่ละเหตุการณ์ เป็นแบบจำลองที่มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่สนใจกับผลสรุปที่อาจเกิดขึ้นจากค่าของเหตุการณ์ต่างๆ

ดังนั้นเพื่อเป็นการศึกษาถึงแนวคิดหรือหลักการในการตัดสินใจเลือกรูปแบบโครงงานของนักศึกษาแบบจำลองการตัดสินใจในลักษณะของต้นไม้ตัดสินใจ จึงเป็นเครื่องมือที่นำมาช่วยในการแสดงแนวคิดดังกล่าวได้ โดยงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบโครงงานของนักศึกษาทำให้นักศึกษามีโอกาสสำเร็จการศึกษาได้ตามหลักสูตรมากยิ่งขึ้น และยังสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนในการพัฒนาหลักสูตรในการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย และเป็นประโยชน์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาในการให้คำแนะนำในการทำโครงงานต่อนักศึกษาอีกด้วย



2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ

2.1 เพื่อศึกษาถึงแนวคิดหรือหลักการในการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

2.2 เพื่อพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้ประกอบไปด้วย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. หลักสูตรที่ใช้เป็นกรณีศึกษาคือ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

2. ข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บรวบรวมโดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือหลัก

3. แบบจำลองการตัดสินใจที่นำมาใช้สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ได้แก่ ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มของประชากรที่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือนักศึกษาปัจจุบันตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งมีจำนวนประมาณ 140 คน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

ในงานวิจัยชิ้นนี้จะประกอบไปด้วยขั้นตอนในการวิจัย 5 ขั้นตอนหลักได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบแบบสำรวจ ขั้นตอนที่ 2 การเก็บข้อมูล ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูล ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาแบบจำลอง ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบแบบสำรวจ (Survey Design Phase)

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยลักษณะของคำถามมีทั้งคำถามแบบปลายปิด (Closed - questions) และคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended questions) โดยใช้เป็นแบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยข้อมูล 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับระดับปีการศึกษาและเพศ

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา ซึ่งเป็นวิชาของหลักสูตร โดยจะให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุผลการเรียนที่ได้รับในรายวิชาที่เคยลงทะเบียนเรียนไปแล้ว

ส่วนที่ 3 ความสนใจเพิ่มเติม แบบสอบถามในส่วนนี้จะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุระดับความสนใจเพิ่มเติมในด้านต่างๆ คือ ความสนใจในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล, ความสนใจทางด้านการเขียนโปรแกรม, ความสนใจทางด้านการพัฒนาและออกแบบระบบ, ความสนใจทางด้านการออกแบบ



กราฟิกและความสนใจทางด้านแอนิเมชัน โดยระดับความสนใจมีตั้งแต่ 0 – 5 โดยที่ 5 คือระดับความสนใจในระดับที่มากที่สุด

ส่วนที่ 4 แนวโน้มการเลือกรูปแบบโครงงาน แบบสอบถามในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยข้อความคำถามของการเลือกรูปแบบโครงงานทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องระบุรูปแบบโครงงานที่มีแนวโน้มว่าจะเลือกทำ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุที่เลือกรูปแบบโครงงานจากคำถามส่วนที่ 4 แบบสอบถามในส่วนนี้จะแบบสอบถามปลายเปิด ให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถระบุเหตุผลที่เลือกรูปแบบโครงงานจากทั้ง 3 รูปแบบจากคำตอบในส่วนที่ 4

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บข้อมูล (Data Collection Phase)

เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามที่ใช้จึงเป็นแบบสอบถามออนไลน์

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation Phase)

เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ บางส่วนเป็นข้อมูลปฐมภูมิที่มีลักษณะเป็นข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Data) ดังนั้นเพื่อให้การนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลเหล่านั้นจึงจะนำมาจัดกลุ่ม แยกประเภท และมีการตั้งชื่อเพื่อความสะดวกในการนำมาสร้างแบบจำลอง จากนั้นจึงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลรูปแบบของ ASCII คือไฟล์นามสกุล .csv เพื่อให้รองรับการทำงานร่วมกับโปรแกรม Weka ได้

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Phase)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 74 คน โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามส่วนต่างๆ ของแบบสอบถามได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จากผลการตอบแบบสอบถามพบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา จากผลการตอบแบบสอบถามในส่วนของผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละรายวิชาพบว่า ข้อมูลในส่วนนี้มีความกระจายตัวค่อนข้างสูงเนื่องจากนักศึกษาแต่ละคนลงทะเบียนเรียนไม่เหมือนกัน ดังนั้นข้อมูลในส่วนนี้จึงไม่สามารถนำมาเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองได้

ส่วนที่ 3 ความสนใจเพิ่มเติม จากผลการตอบแบบสอบถามในส่วนนี้พบว่าความสนใจในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.608, ความสนใจทางด้านเขียนโปรแกรมของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.514, ความสนใจทางด้านการพัฒนาและออกแบบระบบของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.73, ความสนใจทางด้านกรอกแบบกราฟิกของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.041 และความสนใจทางด้านแอนิเมชันของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.081

ส่วนที่ 4 แนวโน้มการเลือกรูปแบบโครงงาน จากผลการตอบแบบสอบถามในส่วนนี้พบว่าแนวโน้มการเลือกรูปแบบโครงงานของนักศึกษาส่วนใหญ่คือ Interactive Multimedia ซึ่งจำนวนนักศึกษาที่เลือกรูปแบบนี้คือ 35 คน รองลงมาคือ Windows Application จำนวน 20 คน และ Web Application จำนวน 19 คน

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุที่เลือกรูปแบบโครงงานจากคำถามส่วนที่ 4 แบบสอบถามในส่วนนี้เป็นแบบสอบถามปลายเปิด ซึ่งให้นักศึกษาระบุเหตุผลในการเลือกรูปแบบโครงงาน ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามในส่วนนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองได้



ดังนั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จึง ประกอบด้วยข้อมูลเพศ ความสนใจในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล, ความสนใจทางด้านการเขียนโปรแกรม, ความสนใจทางด้านการพัฒนาและออกแบบระบบ, ความสนใจทางด้านการออกแบบกราฟิก และความสนใจทางด้านแอนิเมชันของนักศึกษา ซึ่งข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในไฟล์ .CSV ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงชื่อตัวแปรของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ชื่อตัวแปร	คำอธิบาย
Sex	ข้อมูลเพศ
Database	ความสนใจในการศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
Programming	ความสนใจทางด้านการเขียนโปรแกรม
Dev&Design	ความสนใจทางด้านการพัฒนาและออกแบบระบบ
Graphic	ความสนใจทางด้านการออกแบบกราฟิก
Animation	ความสนใจทางด้านแอนิเมชัน

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาแบบจำลอง (Model Implementation Phase)

เครื่องมือสำหรับการพัฒนาแบบจำลองคือ โปรแกรม Weka ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โปรแกรมจะประกอบไปด้วยโมดูลย่อย ๆ สำหรับใช้ในการจัดการข้อมูล และเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ GUI หรือ Graphic User Interface และใช้คำสั่งในการให้ซอฟต์แวร์ประมวลผล และสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในด้านการทำ Data Mining ที่รวบรวมแนวคิดอัลกอริทึมมากมาย ซึ่งอัลกอริทึมสามารถเลือกใช้งานโดยตรงได้จาก 2 ทางคือจากชุดเครื่องมือที่มีอัลกอริทึมมาให้ หรือเลือกใช้อัลกอริทึมที่ได้เขียนเป็นโปรแกรมลงไปเป็นชุดเครื่องมือเพิ่มเติม และชุดเครื่องมือมีฟังก์ชันสำหรับการทำงานร่วมกับข้อมูล ได้แก่ Pre-Processing , Classification , Regression, Clustering , Association rules , Selection และ Visualization

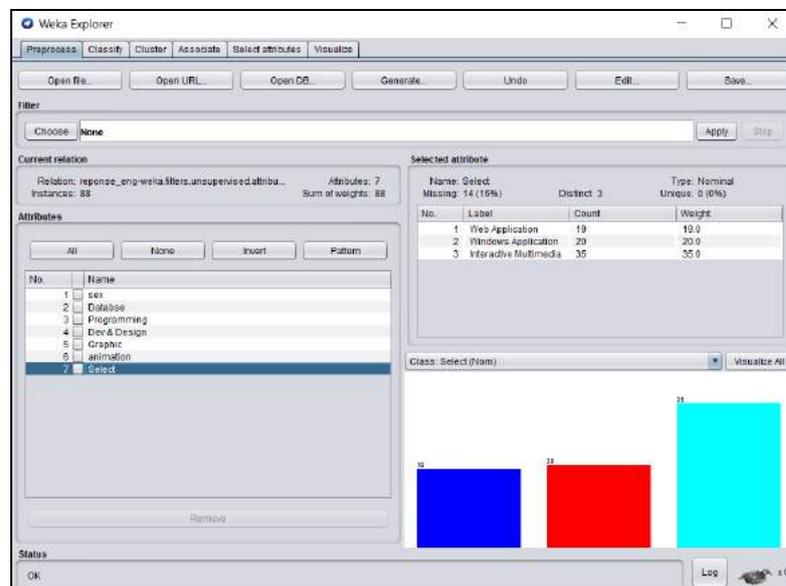
งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอแบบจำลองการตัดสินใจในรูปแบบของต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยใช้วิธีการจำแนก (Classification) ข้อมูลออกเป็นคลาส (Class) โดยใช้คุณสมบัติ (Attribute) ของข้อมูลในการจำแนกว่าคุณสมบัติใดของข้อมูล ต้นไม้ตัดสินใจเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับคาดคะเนหรือทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการตัดสินใจ ส่วนประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ ประกอบด้วย ใบ (Leaf) เป็นส่วนของข้อมูลที่เราสงสัยซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นโดยสิ่งแวดล้อมตามสถานการณ์นั้น หรือเป็นสิ่งที่กำหนดตามการคาดคะเนว่ามีโอกาสที่จะเกิดขึ้นตามเหตุการณ์แวดล้อม โดยแต่ละใบจะถูกเชื่อมต่อกิ่งก้าน (Branch) ซึ่งเป็นข้อมูลที่แตกออกมาจากโหนดต่างๆ เปรียบเหมือนเป็นกิ่งก้านในการตัดสินใจว่าจะให้เหตุการณ์ใดเกิดขึ้น มีกำเนิดจากโหนดบนสุดคือราก (Root) ซึ่งจะส่งผลต่อผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน

เมื่อได้ข้อมูลตามความต้องการแล้วจึงนำข้อมูลมาทำการทดลองด้วยโปรแกรม Weka ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล เทคนิคเหมืองข้อมูลคือกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมากเพื่อหาความสัมพันธ์ รูปแบบและแยกประเภทของข้อมูล และโปรแกรม Weka ยังได้รวบรวมเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายๆ เทคนิคเข้าไว้ด้วยกัน สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้ง่ายๆ ผ่านทางหน้าจอ GUI (Graphic User Interface) ซึ่งเทคนิคที่นำมาคือการใช้ Classify เป็นส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการจำแนก



ข้อมูล (classification) หรือทำนายข้อมูล (prediction) โดยแบบจำลองที่ถูกสร้างขึ้นจากอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ คือ C4.5 (J48) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมการสร้างกฎจากต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ถูกออกแบบโดย Quinlan (1992) ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สามารถหลีกเลี่ยงการสร้างโครงสร้างต้นไม้ที่ใหญ่เกินไป เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมาก
- 2) ความผิดพลาดลดลง เพราะมีการตัดทอนความผิดพลาดออกไป (Pruning node)
- 3) มีการสร้างกฎหลังการตัดทอนข้อมูลที่ผิดพลาดออก
- 4) สามารถใช้กับข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง (Continuous Attributes) ที่เป็นตัวเลขได้
- 5) การเลือก Attribute ที่วัดการเลือกให้เหมาะสม
- 6) สามารถใช้กับชุดข้อมูล (Training Data) ที่มีค่าผิดพลาด (Missing Attribute)



ภาพที่ 1 แสดงข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Weka

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งผลของการวิจัยมีดังต่อไปนี้

ผลการสร้างแบบจำลองจากกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) จำนวน 74 ชุด นำมาวิเคราะห์กับแบบจำลอง โดยนำกลุ่มข้อมูลมาทดสอบกับอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คือ C4.5 (J48) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Weka มีดังต่อไปนี้

1. ส่วนของแบบจำลองที่ใช้ (Classify model) โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) สามารถแสดงผลจากโปรแกรม Weka ได้ดังภาพ



```

animation <= 3
| Programming <= 2: Windows Application (5.0/1.0)
| Programming > 2
| | sex = Female
| | | Dev & Design <= 2: Web Application (2.0)
| | | Dev & Design > 2: Windows Application (8.0/3.0)
| | sex = Male: Web Application (3.0)
animation > 3
| Programming <= 4
| | sex = Female
| | | Databse <= 3: Interactive Multimedia (16.0/2.0)
| | | Databse > 3
| | | | Dev & Design <= 3: Web Application (4.0)
| | | | Dev & Design > 3: Interactive Multimedia (11.0)
| | sex = Male
| | | animation <= 4: Web Application (5.0/1.0)
| | | animation > 4
| | | | Dev & Design <= 3: Windows Application (3.0/1.0)
| | | | Dev & Design > 3: Interactive Multimedia (5.0/1.0)
| Programming > 4
| | animation <= 4: Windows Application (4.0)
| | animation > 4
| | | Databse <= 4: Web Application (2.0/1.0)
| | | Databse > 4
| | | | Dev & Design <= 4: Interactive Multimedia (2.0)
| | | | Dev & Design > 4: Windows Application (4.0/1.0)

Number of Leaves :    14
Size of the tree :    27
    
```

ภาพที่ 2 แสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึม C4.5 (J48)

2. ส่วนของการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง (Evaluation on training set) สามารถพิจารณาผลจากโปรแกรม Weka ได้ดังนี้

2.1 Correctly Classified Instances คือค่าทำนายที่ถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม จากข้อมูลทั้งหมด 74 ชุดข้อมูล แบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้อง 63 ชุดข้อมูล คิดเป็น 85.14% ของข้อมูลทั้งหมด

2.2 Incorrectly Classified Instances คือค่าทำนายที่ผิดพลาดในการจำแนกกลุ่ม จากข้อมูลทั้งหมด 74 ชุดข้อมูล แบบจำลองทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 11 ชุดข้อมูล คิดเป็น 14.87% ของข้อมูลทั้งหมด

2.3 Root mean squared error (RMSE) คือค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ มีค่าเท่ากับ 0.2675

3. ส่วนของการแสดงรายละเอียดผลการทำนายของข้อมูลแต่ละคลาส (Confusion Matrix) โดยค่าในคอลัมน์คือ ค่าที่ได้จากการทำนายโดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) และค่าในแถวจะเป็นส่วนของค่าที่เป็นคำตอบของคลาสนั้นจริงๆ ผลของ Confusion Matrix แสดงได้ดังภาพ

```

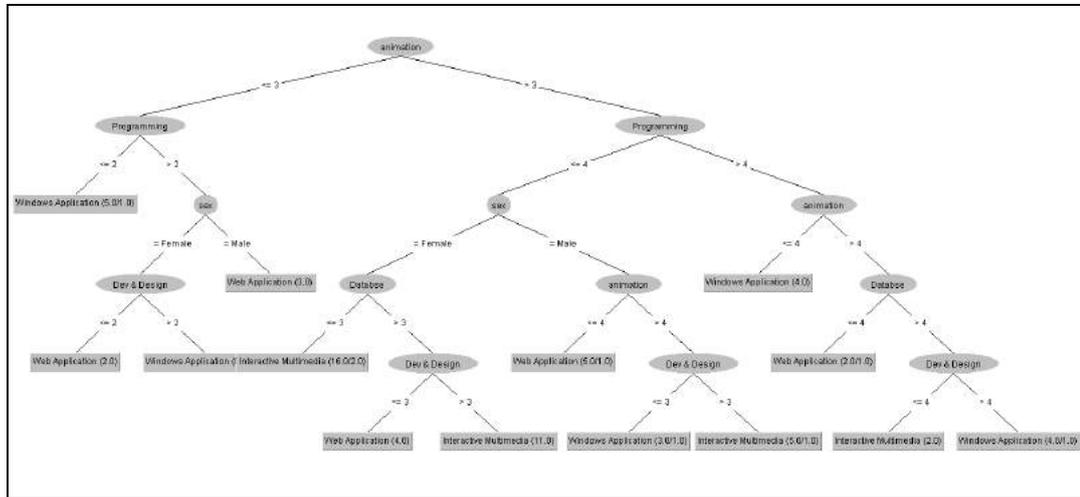
=== Confusion Matrix ===
  a  b  c  <-- classified as
14  3  2 | a = Web Application
 1 18  1 | b = Windows Application
 1  3 31 | c = Interactive Multimedia
    
```

ภาพที่ 3 Confusion Matrix

4. ส่วนของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Weka แสดงได้ดังภาพที่ 4 ซึ่งโหนดราก (Root) ของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจคือ การตรวจสอบความสนใจทางด้านแอนิเมชันของนักศึกษา ซึ่งระดับความสนใจที่นำมาตรวจสอบมีค่าเท่ากับ 3 หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์จากความสนใจทางด้านการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา และความสนใจในด้านอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากต้นไม้ตัดสินใจเป็นรูปแบบการเลือก



โครงการทั้ง 3 แบบ ซึ่งรูปแบบการเลือกโครงการในแต่ละรูปแบบจะมีกฎการตัดสินใจแสดงในแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจดังภาพ



ภาพที่ 4 แสดงแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่ได้จากโปรแกรม Weka

5. ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการวางแผนการเรียนการสอนวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ธุรกิจได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่ออาจารย์ในการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนในการพัฒนาหลักสูตรในการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยได้อีกด้วย และเพื่อให้การนำแบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการจัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ธุรกิจที่ได้จากงานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางในการพัฒนาเพิ่มเติมดังนี้

1. ศึกษาและประยุกต์การนำอัลกอริทึมอื่นๆ ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับงานวิจัยนี้
2. ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีปริมาณน้อยเกินไป ในอนาคตจึงควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีปริมาณมากขึ้นเพื่อให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ในอนาคตควรมานำแบบจำลองนี้ไปใช้พัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เพื่อสามารถนำไปใช้งานได้สะดวกและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

6. บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวิฒนะกุล. (2546). *คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- ณัฐพงษ์ วาริประเสริฐ และณรงค์ ลำดำ. (2552). *ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- รุจิรา ธรรมสมบัติ. (2555). *ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: วิทยาลัยราชพฤกษ์.



- โชคศรีรัตต ธรรมบุษดี และเอกบุรุษ นิรัตติศัย. (2558). แบบจำลองการตัดสินใจในการเลือกศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา จากปัจจัยด้านทัศนคติในการใช้สื่อสังคมออนไลน์. ใน *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 9 ฉบับที่ 2* (น. 63-71). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุจิรา ไชยกุลสินธุ์, สัจจธรรม สุภาจันทร์, รัตนาวลี ไม้สัก, พรคิด อ้นขาว และเกียรติศักดิ์ ลาภพาณิชย์กุล. (2559). การประยุกต์ใช้ต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการรับนักศึกษาเข้าทำงานในสถานประกอบการ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านบริหารธุรกิจราชชมงคลพระนคร และการนำเสนอผลงานวิจัยเชิงสร้างสรรค์* (น. 877-883). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- Peter Cabena, Pablo Hadjinian, Rolf Stadler, Jaap Verhees and Alessandro Zanasi. (1998). *Discovering Data Mining : From Concept to Implementation*. New Jersey: Prentice Hall.
- Harwati and Amby Sudiya. (2014). *Application Of Decision Tree Approach To Student Selection Model– A Case Study*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.