

การค้นหากฎความสัมพันธ์ข้อมูลชนิดใหม่เพื่อพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์

The Search of Data Association Rules of New Undergraduate Students to Develop the Online Curricular Public Relations System

อนันต์ ปิณะเต¹

Anan Pinate¹

Received: 17 October 2018 ; Revised : 11 December 2018 ; Accepted: 14 January 2019

บทคัดย่อ

การรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในแต่ละปีการศึกษาจะมีผู้สนใจเข้าศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการประชาสัมพันธ์ข้อมูลหลักสูตรเพื่อให้ผู้สนใจเข้าศึกษาได้ศึกษารายละเอียดการคัดเลือกจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก จากปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์หลักสูตร คือปัญหาเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตร (แผ่นพับประชาสัมพันธ์) ที่ไม่เพียงพอกับผู้สนใจเข้าศึกษาซึ่งมีจำนวนมาก ด้วยงบประมาณการผลิตเอกสารประชาสัมพันธ์ของคณะมีจำกัด จึงไม่สามารถจ้างผลิตเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตรได้เพียงพอในแต่ละปีการศึกษา งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule) โดยการหารูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูลด้านสารสนเทศการรายงานตัวนิสิตใหม่ซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้าในการทดลอง และนำรูปแบบที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ จากการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้นักเรียนสนใจเลือกเรียนในสาขาวิชามากที่สุด คือปัจจัยรายได้ของบิดาและมารดาารวมกันต่อปี, ปัจจัยอาชีพของบิดา, ปัจจัยอาชีพของมารดา, และปัจจัยสาเหตุที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามลำดับ และผู้วิจัยสามารถนำรูปแบบที่เกิดขึ้นมาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ได้

คำสำคัญ : กฎความสัมพันธ์ การประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์

Abstract

In each year, there are many students who are interested in the selection recruitment to study for a bachelor degree of Mahasarakham University. Thus, information about the curriculum is essential for those who require more admission details. A problem of curricular public relations is the numbers of documents (public relations brochures) for promoting the curriculum to a large number of students applying for the university was limited, but the production level of documents was too low and inadequate for promoting the curriculum in each year. This research has shown by use of Association Rules technique by searching for the model from the information data of new undergraduate students' enrollment which was the data input in the experiment and getting the acquired model to be improved as the online curricular public relations model. The research found that the most effective factors for students in selecting the fields of study were parents' annual income, the parents' occupations, and the cause factor to study in Mahasarakham university subsequently. The researcher also managed to use the improved model as the online curricular public relations system.

Keywords : Association Rule, Online Curricular Public Relations

¹ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

¹ Computer Technical Officer Professional Level, Division of Academic Affair, Mahasarakham University, Kantharawichai District, MahaSarakhm 44150 Thailand.

บทนำ

กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีพันธกิจในการประชาสัมพันธ์แนะแนวการศึกษาต่อ และรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี จากประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องนโยบายการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบใหม่ (Thai University Central Admission System : TCAS)¹ ซึ่งจะดำเนินการในปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป หลักการสำคัญของ TCAS คือ นักเรียนควรอยู่ในห้องเรียนจนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, ผู้สมัครแต่ละคนมีเพียง 1 สิทธิในการตอบรับในสาขาวิชาที่เลือกเพื่อความเสมอภาคและสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งที่สังกัดกระทรวงศึกษาจะต้องเข้าระบบ Clearing House เพื่อบริหาร 1 สิทธิของผู้สมัคร จากนโยบายการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบใหม่ การประชาสัมพันธ์แนะแนวหลักสูตรที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้นักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาได้ทราบข้อมูลและต้องการที่จะศึกษาในมหาวิทยาลัย กองบริการการศึกษา ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการประชาสัมพันธ์แนะแนวการศึกษา รวมถึงการรับสมัคร การคัดเลือกบุคคลที่สนใจที่จะเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีให้มีคุณสมบัติตรงตามที่สาขาวิชากำหนด²

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายที่สำคัญโดยการใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) ซึ่งเป็นการหารูปแบบที่เกิดขึ้นเพื่อนำรูปแบบที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์แนะแนวข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ ผู้วิจัยต้องการทราบข้อมูลรูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูลด้านสารสนเทศจากข้อมูลประวัติการรายงานตัวนิสิตใหม่ จากข้อมูลการประชาสัมพันธ์แนะแนวการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีหลักสูตรที่เปิดรับสมัครทั้งหมด 86 หลักสูตร 20 คณะ จากข้อมูลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน O-NET ระดับช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ม.6) ปีการศึกษา 2559 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 129,718 คน³ ดังนั้นหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยมหาสารคามเปิดรับในแต่ละปีการศึกษามีจำนวนมาก และจำนวนนักเรียนที่มากในแต่ละปีการศึกษาทำให้เอกสารแนะนำหลักสูตร (แผ่นพับประชาสัมพันธ์) ก็มีจำนวนมากเช่นเดียวกัน การประชาสัมพันธ์ในแต่ละปีการศึกษาต้องใช้เอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตรเป็นจำนวนมากซึ่งต้องให้เพียงพอกับนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทำให้แต่ละหลักสูตรต้องใช้เงินงบประมาณในการจัดทำเอกสารประชาสัมพันธ์เป็นจำนวนมากในแต่ละปีการศึกษา และจากหลักสูตรที่มีมากทำให้นักเรียนหนึ่งคนก็จะได้รับเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตรเป็นจำนวนมาก แต่บางครั้งนักเรียนที่ได้รับเอกสารประชาสัมพันธ์อาจจะ

ไม่ได้สนใจในบางหลักสูตร ทำให้นักเรียนไม่สนใจที่จะศึกษาข้อมูลในเอกสารและบางครั้งนักเรียนก็จะทิ้งเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตรเหล่านั้น ทำให้บางครั้งการออกประชาสัมพันธ์แนะแนวของมหาวิทยาลัยไม่มีเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตรเพียงพอกับนักเรียนที่สนใจ

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการนำเทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูลด้านสารสนเทศซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้อาจการรายงานตัวนิสิตใหม่⁴ มาใช้เป็นข้อมูลทดลองเพื่อหารูปแบบ (Model) และนำรูปแบบที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์แนะแนวข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ เพื่อช่วยในการประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตรที่จะสามารถลดเอกสารประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตร รวมถึงเงินงบประมาณที่ใช้ในการผลิตเอกสารประชาสัมพันธ์ของหลักสูตร และที่สำคัญของการประชาสัมพันธ์ คือนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาสามารถเข้าถึงรายละเอียดข้อมูลการประชาสัมพันธ์หลักสูตรได้สะดวก รวดเร็ว และทั่วถึงผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

วัตถุประสงค์

เพื่อค้นหารูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูลการรายงานตัวนิสิตใหม่ด้านข้อมูลสารสนเทศโดยใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) และนำผลการทดลองที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตรออนไลน์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องซึ่งได้นำมาประยุกต์ใช้ในการค้นหากฎความสัมพันธ์ข้อมูลนิสิตใหม่ เพื่อพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ ประกอบไปด้วย การทำเหมืองข้อมูล และเทคนิคกฎความสัมพันธ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือการนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) วิธีการทางสถิติ (Statistical Methods) วิธีการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือวิธีอื่นๆ โดยจุดประสงค์ของการทำเหมืองข้อมูล คือการวิเคราะห์หาแนวโน้ม หาความสัมพันธ์ หากฎหรือการหารูปแบบของข้อมูล ซึ่งเป็นความรู้ที่ถูกซ่อนอยู่ภายใต้ข้อมูลขนาดใหญ่ เหมืองข้อมูลถือเป็นส่วนหนึ่งของการค้นหาข้อมูลความรู้ในฐานข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการค้นหาข้อมูลแล้วแปลงข้อมูลที่ให้เป็นสารสนเทศ (Knowledge discovery in databases : KDD)^{5,6}

การทำเหมืองข้อมูล เปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บข้อมูลและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในรูปแบบข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้ จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตั้งรูปแบบแนวโน้มและกฎเกณฑ์จากข้อมูลที่มี เพื่อนำมาประเมินกลยุทธ์การทำงานของหน่วยงาน และปรับปรุงความได้เปรียบในการแข่งขันซึ่งเป็นวิธีการที่นำมาใช้มากในงานด้านการตลาด⁵ เช่น การรักษาลูกค้า หรือการป้องกันภัยจากการโกง โดยการทำเหมืองข้อมูลสามารถช่วยชี้แนะทางการตัดสินใจและคาดการณ์ผลลัพธ์ให้แก่ผู้ใช้ สามารถค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ซ่อนอยู่ในเอกสาร รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและยังทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้รวดเร็วขึ้นอีกด้วย

2. ความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์ (Association)⁷ โดยหลักการทำงาน คือการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในกลุ่มข้อมูลเพื่อใช้ลักษณะของข้อมูลหนึ่งในการบอกถึงลักษณะที่จะเกิดขึ้นกับอีกตัวหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในกลุ่มเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การระบุว่าในกลุ่มของนักเรียนที่สมัครเรียนสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์แล้วจะเป็นเพศหญิงนั้น มีโอกาสเกิดขึ้นร่วมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาความสัมพันธ์นั้นสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์สนับสนุนหรือพัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลนั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งวิธีที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับคือการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏข้อมูลร่วมกันบ่อย

การค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลได้พัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยนักวิจัยจากศูนย์วิจัย IBM (International Business Machines Corporation) ประเทศสหรัฐอเมริกา มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่น่าสนใจซึ่งซ่อนอยู่ในข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าว่าจะซื้อสินค้าใดบ้างร่วมกันในตะกร้ารถเข็นในห้างสรรพสินค้า (Market Basket Analysis)⁷ เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้า เช่นเมื่อลูกค้าซื้อนมแล้วจะซื้อขนมปังด้วย การค้นหากฎความสัมพันธ์มีขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยซึ่งจะมีขั้นตอนกระบวนการทำงานนานที่สุด ดังนั้นในการเลือกขั้นตอนวิธีในการค้นหากฎความสัมพันธ์จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล เพื่อให้ลดระยะเวลา และเนื้อที่หน่วยความจำในการประมวลผลการทำงาน กระบวนการค้นหากฎความสัมพันธ์⁸ มีขั้นตอนการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยทั้งหมดกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นจะต้องมีค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับ

ค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ผู้ใช้กำหนดจึงจะถือว่าเป็นกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อย และขั้นตอนการนำกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏบ่อยมาสร้างกฎความสัมพันธ์ซึ่งกฎความสัมพันธ์จะเป็นที่ยอมรับได้หากตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของกฎนั้นมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ผู้ใช้กำหนด

3. อัลกอริทึมเอพริออรี

อัลกอริทึมเอพริออรี (Apriori Algorithm)⁹ คิดค้นโดย Apriori ในปี ค.ศ. 1993 เป็นอัลกอริทึมที่นิยมใช้ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยอัลกอริทึมเอพริออรีเป็นอัลกอริทึมดั้งเดิมที่ใช้หาฟรียูเอทเซต (Frequent itemset) การทำงานอัลกอริทึมเอพริออรี มีขั้นตอนการทำงาน⁹ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 อ่านชั้นข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรก เพื่อนับค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูลที่ปรากฏทั้งหมดในฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูล เพื่อคำนวณค่าสนับสนุนโดยหากชั้นข้อมูลนั้น ๆ มีค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำก็ถือว่าเป็นกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยที่มีขนาดของชั้นข้อมูล 1 ชั้นข้อมูล L_1 : Frequent1 – itemsets

ขั้นตอนที่ 3 นำ L_1 ที่ได้มาสร้างกลุ่มข้อมูลทำซิงที่มีขนาดชั้นข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล C_2 : Candidate2 – itemset

ขั้นตอนที่ 4 อ่านชั้นข้อมูลจากฐานข้อมูลอีกครั้งเพื่อนับค่าความถี่ของ C_2 และตัด C_2 ที่มีค่าสนับสนุนน้อยกว่าค่าสนับสนุนขั้นต่ำหาก C_2 มีค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนขั้นต่ำก็จะเป็น L_2

ขั้นตอนที่ 5 ทำในขั้นตอนที่ 3 และ 4 ซ้ำจนกว่าไม่สามารถสร้าง C_k จาก L_{k-1} ได้เมื่อ k คือขนาดของชั้นข้อมูลจึงทำการสิ้นสุดการสร้างกลุ่มข้อมูลทำซิงและจบการทำงานทำให้ได้กลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยทั้งหมด

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานตัวเข้าศึกษาของนิสิตใหม่ ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558 ถึง 2560 จำนวน 33,066 คน โดยได้ใช้เทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) อัลกอริทึมเอพริออรี (Apriori Algorithm) เพื่อวิเคราะห์การเลือกเรียนในสาขาวิชาของนิสิตซึ่งได้จากการกรอกแบบสำรวจข้อมูลด้านสารสนเทศออนไลน์สามารถนำผลการทดลองที่ได้เพื่อหารูปแบบ (Model) กฎการตัดสินใจ (Decision Rule) ที่เกิดขึ้น และนำผลที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตรออนไลน์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้รับข้อมูลและ

เอกสารการประชาสัมพันธ์หลักสูตรของแต่ละสาขาวิชาเพื่อให้ตรงตามพฤติกรรมของผู้สนใจเข้าศึกษาผ่านเว็บไซต์ งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานและกรอบแนวคิดการวิจัยโดยมีรายละเอียดดัง Figure 1

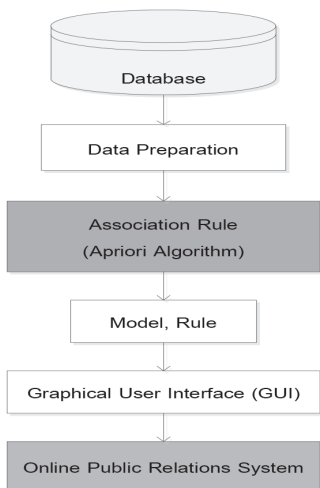


Figure 1 Conceptual framework

จาก Figure 1 คือกรอบแนวคิดและขั้นตอนการทำวิจัย โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนฐานข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ คือข้อมูลจากฐานข้อมูล (Database) ระบบการขึ้นทะเบียนนิสิตใหม่ซึ่งข้อมูลจากการกรอกแบบรายงานตัวออนไลน์ โดยเป็นข้อมูลด้านสารสนเทศของนิสิตใหม่ระดับปริญญาตรี จากกองทะเบียนและประมวลผลมีข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ข้อมูลปัจจัย เพศ, สถานภาพการสมรสของบิดามารดา, เป็นบุตรคนที่, การอุปการะด้านการเงินระหว่างเรียน, ค่าใช้จ่ายระหว่างศึกษา, อาชีพบิดา, อาชีพมารดา, รายได้บิดา, รายได้มารดา, สถานภาพบิดา, สถานภาพมารดา, จำนวนพี่น้อง, เป็นบุตรคนที่, สาเหตุที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตัวอย่างข้อมูลสารสนเทศนิสิตใหม่จากเว็บไซต์ดัง Figure 2

Figure 2 Students Report Online

2. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

หลังจากได้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ขั้นตอนต่อไปคือการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) โดยการแปลงข้อมูล (Data Transformation) เพื่อให้ข้อมูลมีความเหมาะสมสำหรับการประมวลผล โดยข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลการรายงานตัวนิสิตใหม่ออนไลน์ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยด้านต่างๆ ซึ่งต้องทำการแทนค่าข้อมูลให้กับปัจจัยนั้นๆ และรายละเอียดข้อมูลปัจจัย ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการรายงานตัวนิสิตใหม่ออนไลน์และการแทนค่าข้อมูล มีรายละเอียดดัง Figure 3

การแทนค่าข้อมูล

ปัจจัย	รายละเอียด	การแทนค่า
รายได้บิดา (Father Income)	น้อยกว่า 150,000 บาทต่อปี	Father Income1
	150,001 ถึง 300,000 บาทต่อปี	Father Income2
	มากกว่า 300,000 บาทต่อปี	Father Income3
สถานะภาพบิดา (Father status)	มีชีวิตอยู่	Father status1
	ถึงแก่กรรม	Father status2
สาเหตุที่เลือกศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Causes of MSU)	มีสาขาวิชาหลากหลาย	Causes 1
	ใกล้บ้านจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย	Causes2
	ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาะสม	Causes3
	เป็นสถานศึกษาที่มีชื่อเสียง	Causes4

ข้อมูลการรายงานตัวนิสิตใหม่ออนไลน์

23 . สาเหตุที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เนื่องจาก	ใกล้บ้านจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย
31 . สถานภาพของบิดา	มีชีวิต
32 . รายได้บิดา	< 150,000 บาทต่อปี
33 . สถานภาพของมารดา	มีชีวิต
34 . รายได้มารดา	< 150,000 บาทต่อปี

Figure 3 Substitution factor

จาก Figure 3 แสดงการแทนค่าข้อมูลให้กับข้อมูลปัจจัย และรายละเอียดข้อมูลปัจจัย จากภาพตัวอย่างผู้วิจัยได้แทนค่าข้อมูล ปัจจัยเพศ (Sex) มีรายละเอียดปัจจัย คือ เพศชาย แทนค่า (Male) เพศหญิง แทนค่า (Female) ปัจจัยรายได้บิดา (F_ Income) มีรายละเอียดปัจจัย คือรายได้น้อยกว่า 150,000 บาทต่อปี แทนค่าด้วย (FI1) รายได้ 150,001 ถึง 300,000 บาทต่อปี แทนค่าด้วย (FI2) รายได้มากกว่า 300,001 บาทต่อปี แทนค่าด้วย (FI3) และปัจจัยสาเหตุที่เลือกศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Causes) มีรายละเอียดปัจจัย คือมีสาขาวิชาหลากหลายสามารถเลือกเรียนได้ตรงกับความต้องการ แทนค่าด้วย (CA1) ใกล้บ้านจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย แทนค่าด้วย (CA2) ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาะสม แทนค่าด้วย (CA3) เป็นสถานศึกษาที่มีชื่อเสียง แทนค่าด้วย (CA4) การแทนค่าข้อมูลในแต่ละปัจจัย และรายละเอียดของปัจจัยต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง มีรายละเอียดดัง Table1

Table 1 Variable sample

Sex	F_Income	M_Income	P_Income	Causes	C_Father	C_Mother	Faculty
Female	FI3	MI1	PI3	CA2	CF1	CM1	FAC_01
Male	FI3	MI3	PI5	CA2	CF1	CM2	FAC_01
Male	FI2	MI2	PI6	CA4	CF6	CM4	FAC_09
Female	FI3	MI1	PI3	CA1	CF2	CM5	FAC_10
Female	FI1	MI2	PI2	CA5	CF3	CM3	FAC_20
Female	FI3	MI3	PI3	CA2	CF4	CM8	FAC_12
Male	FI3	MI2	PI1	CA3	CF3	CM2	FAC_11
Female	FI1	MI1	PI2	CA4	CF2	CM3	FAC_04
Female	FI1	MI2	PI3	CA2	CF1	CM5	FAC_16
Male	FI1	MI3	PI3	CA1	CF3	CM4	FAC_04
Female	FI2	MI2	PI3	CA3	CF4	CM1	FAC_13
Female	FI3	MI2	PI3	CA1	CF2	CM4	FAC_10
...

3. ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองเป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้จากการเตรียมข้อมูลแล้ว ขั้นตอนการทดลองโดยจะใช้เทคนิควิธีการค้นหาความสัมพันธ์ (Association rule) อัลกอริทึมเอพริออรี (Apriori Algorithm) ไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองจะอยู่ในรูปแบบไฟล์ข้อความ (.CSV) โปรแกรมที่ใช้ในการทดลองงานวิจัยครั้งนี้คือโปรแกรม R เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ โปรแกรม R เป็น Open Source Software ผู้เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมนี้คือ Robert Gentleman และ Ross Ihaka จากภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยไอคแลนด์ ประเทศนิวซีแลนด์ ปี ค.ศ. 1997^{10,11}

การค้นหาความสัมพันธ์จากข้อมูลชนิดใหม่ เพื่อหารูปแบบที่จะนำไปพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ โดยใช้อัลกอริทึมเอพริออรี (Apriori Algorithm) ซึ่งกำหนด Itemset โดยนำปัจจัยที่ได้มาสร้างความสัมพันธ์กำหนดในแต่ละชุดอาจมีปัจจัย 3 ปัจจัยหรือมากกว่านั้น เช่นสาเหตุที่เลือกศึกษาในมหาวิทยาลัย, รายได้บิดา, รายได้มารดา จากนั้นสร้างรายการชุดข้อมูลที่ปรากฏบ่อย (Frequent Itemset) โดยชุดข้อมูลที่มีค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าสนับสนุนที่น้อยที่สุดทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะไม่สามารถหาได้อีกการหา Frequent Itemset จะกระทำวนซ้ำจนกว่าจะไม่สามารถหา Frequent itemset ของขนาดข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูลได้

4. ขั้นตอนการสร้างกฎ

การสร้างกฎหรือรูปแบบที่ได้จากการทดลองซึ่งกฎที่ได้จะเป็นความสัมพันธ์ของปัจจัยในการเลือกสาขาวิชา

การสร้างกฎความสัมพันธ์ซึ่งอยู่ในรูปของกฎ “ถ้า...แล้ว...” (IF...Then...) โดยแต่ละกฎจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนด้านซ้ายของกฎ “ส่วนถ้า” ส่วนด้านขวาของกฎ “ส่วนแล้ว” ส่วนซ้ายของกฎอาจมีเงื่อนไขมากกว่าหนึ่งเงื่อนไขที่เป็นจริงที่จะทำให้ส่วนด้านขวาของกฎเป็นจริง เช่น “ถ้า A แล้ว B” ใช้สัญลักษณ์แทน “A -> B” หากเกิด A แล้วจะเกิด B ด้วยโดยกฎดังกล่าวจะเป็นตัวแบบเพื่อค้นหารูปแบบของข้อมูลการเลือกสาขาวิชาเพื่อเป็นข้อมูลต้นแบบในการพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ กฎความสัมพันธ์สามารถวัดความแม่นยำของกฎด้วยค่าสนับสนุน (Support value) ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นในการเกิดข้อมูลทั้งสองรายการ การหาค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เป็นการหาค่าความน่าจะเป็นเมื่อเกิดข้อมูล A แล้วโอกาสที่จะเกิดข้อมูล B มากน้อยเพียงใด และการหาค่าความสอดคล้อง (Lift) เป็นค่าที่ใช้ในการวัดความน่าสนใจหรือตรวจสอบความเกี่ยวข้องในกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นหากเกิดเหตุการณ์หนึ่ง แล้วเกิดเหตุการณ์หนึ่งควบคู่กันมีมากเพียงใด

การหาค่าสนับสนุน $A \rightarrow B$ โดย A แทนรายการข้อมูลแรกและ B แทนรายการข้อมูลที่เกิดร่วมกัน¹²

$$\text{support}(A \rightarrow B) = P(A \cap B) \quad (1)$$

การหาค่าความเชื่อมั่น $A \rightarrow B$

โดย A แทนรายการข้อมูล A และ B แทนรายการข้อมูลที่จะเกิดถัดไปหลังจากที่ทราบค่าสนับสนุนแล้ว

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = P(A|B) \quad (2)$$

การหาค่าความสอดคล้องของกฎความสัมพันธ์ของ A และ B

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A) \cdot P(B)} \quad (3)$$

โดยที่

$P(A)$ คือ สัดส่วนจำนวนรายการข้อมูล A ต่อฐานแซกชันทั้งหมด

$P(B)$ คือ สัดส่วนจำนวนรายการข้อมูล B ต่อฐานแซกชันทั้งหมด

5. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบโดยการนำผลการทดลองมาพัฒนาเป็นโปรแกรม (Graphical User Interface : GUI) การพัฒนาระบบการประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตรออนไลน์ ซึ่งระบบสามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้ การเขียนชุดคำสั่งโปรแกรมผู้วิจัยได้เขียนชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา PHP เนื่องจากเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจง่าย และเป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพสามารถประมวลผลได้ทุกระบบปฏิบัติการ (Platform)¹³ ขั้นตอนการพัฒนาบบมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดัง Figure 4

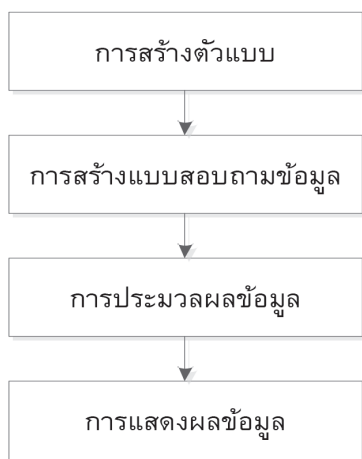


Figure 4 System Development

(1) การสร้างตัวแบบ เป็นกระบวนการสร้างระบบโดยการนำผลที่ได้จากการทดลอง การค้นหาความสัมพันธ์โดยใช้ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต ซึ่งเป็นข้อมูลจากรายงานตัวออนไลน์ของนิสิตใหม่ระดับปริญญาตรี ซึ่งข้อมูลตั้งแต่ปีการศึกษา 2558 – 2560 เป็นข้อมูลด้านสารสนเทศ

(2) การสร้างแบบสอบถามข้อมูล เป็นการพัฒนาระบบเพื่อให้ผู้ใช้ได้กรอกข้อมูลแบบสอบถามผ่านระบบออนไลน์ซึ่งระบบจะเป็นสามารถรับข้อมูลที่ผ่านการกรอกจากผู้ใช้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผลข้อมูล

(3) การประมวลผลข้อมูล เป็นขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ประมวลผลเป็นข้อมูลจากการกรอกข้อมูลของผู้ใช้ผ่านระบบแบบสอบถามออนไลน์ ระบบจะประมวลผลข้อมูลของผู้ใช้กับรูปแบบ (Model) ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สร้างจากตัวแบบ

(4) การแสดงผลข้อมูล เป็นขั้นตอนของระบบแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าผลที่ได้จากการกรอกข้อมูลแบบสอบถามออนไลน์เป็นอย่างไร

ผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาการทดลองข้อมูลการรายงานตัวเข้าศึกษาของนิสิตใหม่ ด้วยการใช้เทคนิคการค้นหาความสัมพันธ์ (Association Rule) อัลกอริทึมเอพริออรี (Apriori Algorithm) ด้วยโปรแกรม R และนำผลการทดลองที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์แนะนำหลักสูตรออนไลน์ ผลการทดลองพบว่าสามารถสร้างกฎความสัมพันธ์จากข้อมูลพฤติกรรมความสนใจ การเลือกเรียนในสาขาวิชาของนิสิต จากการการทดลองผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นพบว่ามีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการลดจำนวนกฎความสัมพันธ์จึงกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และค่าสนับสนุนต่ำสุดนั้นหมายความว่าสนใจเฉพาะกฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นและค่าสนับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และค่าสนับสนุนต่ำสุด และกำหนดว่ากฎความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องไม่ซ้ำกัน ดังนั้นแต่ละเงื่อนไขสามารถมีผลลัพธ์ได้เพียงเงื่อนไขเดียวเท่านั้น ผลที่ได้จากการทดลองแสดงดัง Table 2

Table 2 Result data

Rule	LHS	RHS	Support	Confidence	lift
[1]	{C_Father=CF1,Causes=CA3,P_Income=PI3}	{Faculty=FAC_20}	0.001	1.000	20.000
[2]	{C_Father=CF1,Causes=CA3,P_Income=PI5}	{Faculty=FAC_01}	0.001	1.000	20.000
[3]	{C_Father=CF3,C_Mother=CM1,P_Income=PI6}	{Faculty=FAC_09}	0.002	0.980	19.600
[4]	{C_Father=CF3,C_Mother=CM1,P_Income=PI5}	{Faculty=FAC_18}	0.001	0.970	19.400
[5]	{C_Father=CF3,Causes=CA4,P_Income=PI7}	{Faculty=FAC_02}	0.001	0.970	19.400
[6]	{C_Father=CF4,C_Mother=CM3,Causes=CA4}	{Faculty=FAC_12}	0.001	0.950	19.000
[7]	{C_Mother=CM7,Causes=CA3,P_Income=PI4}	{Faculty=FAC_08}	0.001	0.950	19.000
[8]	{C_Father=CF2,C_Mother=CM5,P_Income=PI4}	{Faculty=FAC_14}	0.001	0.945	18.900
[9]	{C_Father=CF2,C_Mother=CM5,P_Income=PI5}	{Faculty=FAC_02}	0.001	0.940	18.800
[10]	{C_Father=CF2,C_Mother=CM1,P_Income=PI8}	{Faculty=FAC_17}	0.001	0.920	18.400
[11]	{C_Father=CF4,C_Mother=CM1,P_Income=PI8}	{Faculty=FAC_11}	0.001	0.910	18.200
[12]	{C_Father=CF4,Causes=CA2,P_Income=PI5}	{Faculty=FAC_15}	0.001	0.900	18.000
[13]	{C_Father=CF5,C_Mother=CM4,Causes=CA2}	{Faculty=FAC_04}	0.001	0.890	17.800
[14]	{C_Father=CF7,C_Mother=CM7,P_Income=PI3}	{Faculty=FAC_06}	0.001	0.880	17.600
[15]	{C_Mother=CM4,Causes=CA1,P_Income=PI7}	{Faculty=FAC_07}	0.001	0.860	17.200
...

จากผลการทดลอง Table 2 ซึ่งเป็นตัวอย่างบางส่วนของการทดลองการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ผลการทดลองที่ได้จะประกอบด้วย กฎทางซ้าย Left Hand Side (LHS) ซึ่งเป็นกฎข้ออ้างอิง (Premise), กฎทางด้านขวา Right Hand Side (RHS) ซึ่งเป็นกฎข้อสรุป (Conclusion) และค่าสนับสนุน (Support) คือค่าที่แสดงถึงความถี่ของกลุ่มข้อมูลที่เกิดขึ้น, ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) คือแสดงร้อยละของ

ความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์เมื่อรูปแบบทางด้านซ้ายของกฎความสัมพันธ์ (LHS) เกิดขึ้น แล้วรูปแบบทางด้านขวาของกฎความสัมพันธ์ (RHS) จะเกิดขึ้น และค่า Lift คือค่าที่แสดงว่าการเกิด LHS และ RHS มีความสัมพันธ์ต่อกันมากเพียงใด การอธิบายกฎที่เกิดขึ้นจากการทดลอง ดังตัวอย่างบางส่วนของการทดลอง Table 3

Table 3 Describe the result

Rule No.	Caption	Confidence
1	<i>ถ้า</i> บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพรับราชการ <i>และ</i> เหตุผลที่ผู้สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ ค่าบำรุงการศึกษา/ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่เหมาะสม <i>และ</i> รายได้ของบิดาและมารดา รวมกันต่อปีระหว่าง 100,001 – 200,000 บาท <i>แล้ว</i> มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <i>คณะนิติศาสตร์</i>	100.00 %
2	<i>ถ้า</i> บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพรับราชการ <i>และ</i> เหตุผลที่ผู้สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ ค่าบำรุงการศึกษา/ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่เหมาะสม <i>และ</i> รายได้ของบิดาและมารดา รวมกันต่อปีระหว่าง 300,001 – 400,000 บาท <i>แล้ว</i> มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <i>คณะแพทยศาสตร์</i>	100.00 %
3	<i>ถ้า</i> บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน <i>และ</i> มารดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพรับราชการ <i>และ</i> รายได้ของบิดาและมารดา รวมกันต่อปีระหว่าง 400,001 – 500,000 บาท <i>แล้ว</i> มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <i>คณะวิทยาการสารสนเทศ</i>	98.00 %
4	<i>ถ้า</i> บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน <i>และ</i> มารดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพรับราชการ <i>และ</i> รายได้ของบิดาและมารดา รวมกันต่อปีระหว่าง 300,001 – 400,000 บาท <i>แล้ว</i> มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <i>วิทยาลัยดุริยางคศิลป์</i>	97.00 %

Rule No.	Caption	Confidence
5	ถ้า บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน และ เหตุผลที่ผู้สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ เลือกเป็นอันดับแรกเพราะเป็นสถาบันที่มีคุณภาพและมีชื่อเสียง และ รายได้ของบิดาและมารดารวมกันต่อปีมากกว่า 500,000 บาท แล้ว มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <u>คณะเภสัชศาสตร์</u>	97.00 %
6	ถ้า บิดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพรับจ้าง และ มารดาของผู้ที่สนใจเข้าศึกษามีอาชีพพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน และ เหตุผลที่ผู้สนใจเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ เลือกเรียนเป็นอันดับแรกเพราะเป็นสถาบันที่มีคุณภาพและมีชื่อเสียง แล้ว มีโอกาสที่จะสนใจเข้าศึกษา <u>คณะการบัญชีและการจัดการ</u>	95.00 %

จากผลการทดลองด้วยการหากฎความสัมพันธ์ (Association rule) ข้อมูลที่ใช้ทดลองมีทั้งหมด 20 คณะ สามารถสร้างเป็นกฎการตัดสินใจ (Decision rule) และนำกฎการตัดสินใจดังนี้

- IF C_Father=CF1 AND Causes=CA3 AND P_Income=PI3 THEN Faculty=FAC_20
- IF C_Father=CF1 AND Causes=CA3 AND P_Income=PI5 THEN Faculty=FAC_01
- IF C_Father=CF3 AND C_Mother=CM1 AND P_Income=PI6 THEN Faculty=FAC_09
- IF C_Father=CF3 AND C_Mother=CM1 AND P_Income=PI5 THEN Faculty=FAC_18
- IF C_Father=CF3 AND Causes=CA4 AND P_Income=PI7 THEN Faculty=FAC_02
- IF C_Father=CF4 AND C_Mother=CM3 AND Causes=CA4 THEN Faculty=FAC_12

จากระบบการประชาสัมพันธ์ข้อมูลหลักสูตรแบบเดิม โดยการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ ของข้อมูลหลักสูตรของคณะต่างๆ เป็นไฟล์ Portable Document Format : PDF ซึ่งเป็นรูปเล่มระเบียบการประชาสัมพันธ์ข้อเสียของรูปแบบเดิมคือมีข้อมูลที่มากเกินไปและไม่เป็นสัดส่วนของข้อมูลหลักสูตรการประชาสัมพันธ์แบบเดิมมีรายละเอียดดัง Figure 5



Figure 5 Original System

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรระบบใหม่ โดยการทำวิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลซึ่งสามารถสร้างกฎการตัดสินใจและสามารถนำผลการทดลองที่ได้มาพัฒนาเป็นระบบประชาสัมพันธ์หลักสูตรออนไลน์ ดัง Figure 6

Figure 6 Home program

หน้าระบบสำหรับผู้ใช้ออกข้อมูลสารสนเทศของผู้ใช้ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จระบบจะประมวลผลข้อมูล และแสดงผลข้อมูลประชาสัมพันธ์คณะดัง Figure 7

ผลการค้นหา		
คณะวิศวกรรมศาสตร์	รายละเอียดหลักสูตร	
คณะวิทยาการสารสนเทศ	รายละเอียดหลักสูตร	
คณะวิทยาศาสตร์	รายละเอียดหลักสูตร	
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์	รายละเอียดหลักสูตร	
คณะเทคโนโลยี	รายละเอียดหลักสูตร	

Figure 7 Test Result

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหารูปแบบที่เกิดขึ้นจากข้อมูลการรายงานตัวนิสิตใหม่ด้านข้อมูลสารสนเทศโดยเทคนิคการค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule) และนำรูปแบบที่ได้จากการทดลองมาพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์แนะนำข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ จากการนำข้อมูลด้านสารสนเทศนิสิตใหม่จากรายงานทั้งหมด 20 คณะมาเป็นข้อมูลนำเข้าในการทดลอง ผลการทดลองพบว่าสามารถสร้างกฎการตัดสินใจความสนใจในการเลือกเรียนทั้งหมด 80 กฎ จากความเชื่อมั่นที่ 0.5 (Confidence 50%) และปัจจัยที่ส่งผลทำให้นักเรียนสนใจเลือกเรียนในสาขาวิชามากที่สุด คือปัจจัยรายได้ของบิดาและมารดา รวมกันต่อปี, ปัจจัยอาชีพของบิดา, ปัจจัยอาชีพมารดา และปัจจัยสาเหตุที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยตามลำดับ จากผลการทดลองสามารถนำรูปแบบที่ได้มาพัฒนาระบบประชาสัมพันธ์และแนะนำข้อมูลหลักสูตรออนไลน์ได้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทดลองการหารูปแบบโดยการค้นหากฎความสัมพันธ์จากการข้อมูลการรายงานตัวนิสิตใหม่ จากข้อมูลที่ได้อาจไม่เพียงพอถึงปัจจัยต่อความสนใจของนักเรียนในการเลือกเรียนในสาขาวิชา ปัจจุบันการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบใหม่ (TCAS) อาจมีปัจจัยด้านต่างๆ ของนักเรียนในการเลือกเรียนในสาขาวิชา เช่นปัจจัยด้านเขตพื้นที่ของโรงเรียนต่อการเลือกเรียนในมหาวิทยาลัยซึ่งการคัดเลือกระบบใหม่ได้แบ่งเขตพื้นที่การสมัครเข้าศึกษาในแต่ละรอบการคัดเลือกหรือปัจจัยด้านคุณสมบัติของการเข้าศึกษา เช่นการคัดเลือกด้วยแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเลือกเรียนในสาขาวิชาต่างๆ ในอนาคตผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำปัจจัยการรับบุคคลเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาระบบใหม่ มาทำการทดลองเพื่อให้การประชาสัมพันธ์ด้านหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหาสารคามมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี 2561

เอกสารอ้างอิง

1. สมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบใหม่.

2. กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ระเบียบการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2561.
3. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). ฐานข้อมูลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET).
4. กองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ระบบขึ้นทะเบียนนิสิตใหม่.
5. ฉัตรเกล้า เจริญผล. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา Introduction to Data Mining 2013.
6. อนันต์ ปินะเต, ฉัตรเกล้า เจริญผล, แกมกาญจน์ สมประเสริฐศรี. การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการเลือกกลุ่มสาขาวิชาที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาต่อระดับปริญญาตรี; วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่. 33, ฉบับที่. 6, ประจำเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2557.
7. กฤษณะ ไวยมัย, ชิดชนก สงศิริ, ธนาวิทย์ รักธรรมานนท์. การใช้เทคนิคด้าต้าไมนิ่งเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์; NECTEC Technical Journal, Vol.3, No.11; 2001 July-October 2001.
8. ประมูล สุขสกว่อง, พยุง มีสัง. การทำเหมืองข้อมูลกฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีค่าถ่วงน้ำหนักสูงสุดจากกราฟบริบูรณ์แบบสมมาตร; วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่12, ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน 2559.
9. ณัฐธิดา สุวรรณโณ, อ้นธิกา สิงห์เอี่ยม. การหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงของนักศึกษาเรียนอ่อนด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; วารสารวิทยาการจัดการ, ปีที่ 28, ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2554.
10. Yanchang Zhao. Association Rule Mining with R "Short Coures on R and Data Minig 2016".
11. Eakasit Pacharawongsakda. Advanced Predictive Modeling with R & RapidMiner Studio7.
12. บุษราภรณ์ มหัทธชัย, ครรชิต มัลย์วงศ์, เสมอแข สมหอม, ณัฐยา ตันตรานนท์. กฎความสัมพันธ์ของรายวิชาที่มีผลต่อการผันสภาพนักศึกษาโดยใช้อัลกอริทึมเอพริโอริ; การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, ครั้งที่ 3, 2559.
13. อนันต์ ปินะเต. การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกสมัครในสาขาวิชาโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ; วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่. 35, ฉบับที่. 4, ประจำเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2559.