

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการเพื่อการบริหารการเรียนการสอนด้วยการปรับวิธีแบ่งกลุ่มแบบเคมีนร่วมกับกฎความสัมพันธ์

Analysis of Relationship of Academic Personnel Data for Management Teaching with Method Adjustment of K-Means Combined with Association Rules

พฤตพิงศ์ เพ็งศิริ^{1*}

Prudtipong Pengsiri^{1*}

Received: October 7, 2019; Revised: April 26, 2020; Accepted: April 29, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการเลือกบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ซึ่งใช้ชื่อเรียกวิธีนี้ว่า K-MAs โดยข้อมูลจากแบบสอบถามด้านการสอนในแต่ละรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่อ้างอิงจากหลักสูตรที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เป็นบุคลากรสายวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ซึ่งพบปัญหาในความแตกต่างของความสามารถทางการสอน ทำให้การจัดรายวิชากับผู้สอนเป็นไปด้วยความซับซ้อนและยุ่งยาก ดังนั้นผู้วิจัยได้ค้นพบขั้นตอนวิธีการแก้ไขปัญหานี้ด้วยวิธีการ K-MAs ซึ่งเป็นการแบ่งกลุ่มข้อมูลของบุคลากรสายวิชาการด้วยวิธี K-Means ร่วมกับหากฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีการอพรโอรี เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการผู้สอนที่มีความสามารถที่ตรงกับวิชาชีพที่ตนถนัด และยังเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนนักวิชาการเมื่อทราบกลุ่มวิชาชีพ จากผลการวิจัยพบว่าการแบ่งกลุ่มผู้สอนภายใต้สาขาวิชาสามารถจัดกลุ่มที่เหมาะสมได้ 5 กลุ่มวิชาชีพ โดยแต่ละกลุ่มสามารถมีผู้สอนทดแทนกันได้มากที่สุด 3 คน ด้วยกฎความสัมพันธ์ 18 วิธี ซึ่งมีผลการประเมินเว็บแอปพลิเคชันทางการเลือกบุคลากรสายวิชาการพบว่าภาพรวมของการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี โดยเรื่องของขนาดของตัวหนังสือชัดเจนอ่านง่ายได้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.71 ส่วนเรื่องของความถูกต้องของข้อมูลบุคลากรผู้สอนได้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.86 ดังนั้นสรุปได้ว่าการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้สามารถเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์วิธีการจัดการผู้สอนรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ด้วยการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : การแบ่งกลุ่มข้อมูล; กฎความสัมพันธ์; รายวิชาด้านคอมพิวเตอร์

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding Author E - mail Address: prudtipong.p@rmutsb.ac.th

Abstract

This article aimed to propose the guideline for selecting academic personnel in computer with K-Means combined with Association rules (K-MAs). Data were collected from the questionnaire on computer instruction according to curricula approved by the Office of the Higher Education Commission (OHEC). In this study, key informants were academic personnel of the Faculty of Science and Technology in Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi that encountered problems in the differences in instructional ability, causing the difficult and complicated instructional management that will affect potential curriculum improvement. For this reason, the researcher searched for the solutions by using K-MAs, which dividing data set of academic personnel method adjustment of K-Means combined with association rules. However, K-Mas could produce the results that consider the importance of the instructors and know the group members. Besides, the rule of associations indicate that members of the group were able to instruct the same course. Therefore, it could be concluded that K-MAs technique could be used to support instructor management under the balance between instructor competency and proficient profession and to enhance human relations with fellow scholars due to the realization of professional groups. The results of this research showed that under the classification of instructor groups based on suitable professional group, there were five professional groups. Up to 3 instructors could instruct interchangeably using 18 association rules. The evaluative results of the web application for selecting academic personnel indicated that overall evaluation result was at a good level. An aspect with the lowest mean was clear and easy-to-read size of fonts (mean = 3.71). An aspect with the highest mean was accurate instructor data (mean = 4.86). Therefore, it could be concluded that the developed web application could be usefully applied to analyze computer instructor management methods with K-Means combined with Association rules.

Keywords: Data Clustering; Association Rule; Computer Course

บทนำ

จากบริบทของทุกมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่ได้เปิดสอนหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสายวิชาชีพทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่าในปัจจุบันมีอาชีพที่หลากหลายในสายงานอาชีพของบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม การวิเคราะห์ข้อมูล หรือการพัฒนา ระบบปฏิบัติการเครือข่าย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนภายใต้หลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปิดสอน หลักสูตรทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็น 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตร

เทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย และบุคลากรสายวิชาการ (ผู้สอน) ทั้งหมด 35 คน (สำรวจข้อมูลในปี พ.ศ. 2559) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดแต่ละหลักสูตรในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สุวรรณภูมิ

หลักสูตร	ฉบับปรับปรุง (พ.ศ.)	จำนวนวิชาชีพ	จำนวนรายวิชา
วท.บ. วิทยาการคอมพิวเตอร์	2554	8	46
วท.บ. หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ	2554	8	47
ทล.บ. เทคโนโลยีมีัลติมีเดีย	2555	5	55
รวมทั้งหมด		21	148

จากตารางที่ 1 ซึ่งพบปัญหาว่าในการจัดการเรียนการสอนนั้นในบางวิชาของแต่ละหลักสูตร มีผู้สอนที่สามารถสอนได้เป็นจำนวนมากและบางวิชาที่มีผู้สอนจำนวนน้อยหรืออาจจะไม่มี เนื่องจากผู้สอนนั้นมีทักษะและความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นการยากที่จะทำให้ทราบว่าผู้สอนนั้นสามารถทำการสอนวิชาใดได้หรือไม่ และหากในบางวิชาที่ต้องการให้มีการสอนทดแทนกันหรือทำการสอนแบ่งกลุ่มได้หรือไม่

การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ด้วยวิธีการอปริโอรี เป็นวิธีการหาค่าความสัมพันธ์อีกรูปแบบที่นิยมนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบุคคลหรือความสัมพันธ์ของสิ่งอื่น ๆ ซึ่งแตกต่างกันออกไปในแต่ละด้านตามข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การเก็บข้อมูลโดยการสร้างเป็นเว็บแอปพลิเคชัน และรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม เป็นการเก็บข้อมูลที่สามารถรวบรวมข้อมูลได้ง่าย และสามารถนำข้อมูลจากแบบสอบถามของบุคลากรมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ สำหรับในปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว สะดวกสบาย และมีประสิทธิภาพ จึงมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย การนำการหาความสัมพันธ์ และเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันมาสร้างเป็น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีความสัมพันธ์ข้อมูล ก็เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของบุคลากรกับบุคลากรด้วยกัน และเป็นตัวช่วยสนับสนุนการทำงาน การจัดสรรหน้าที่ในการทำงานทดแทนหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนของบุคลากร เพราะในบางครั้งบุคลากรบางคนไม่สามารถสอนหลาย ๆ วิชาพร้อมกันได้ หรือมีเหตุการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถมาสอนได้ เช่น ป่วย หรือลาออก ทำให้มีวิชาที่ว่างและยังไม่มีคนมาสอนแทน อาจทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นไปอย่างล่าช้าหรืออาจเสียโอกาสในการเรียนการสอนในบางครั้งไปโดยเปล่าประโยชน์

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยแนวทางการเลือกบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ซึ่งใช้ชื่อเรียกวิธีนี้ว่า K-MAs (K-Means Combined with Association Rules) โดยข้อมูลจากแบบสอบถามด้านการสอนในแต่ละรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ที่อ้างอิงจากหลักสูตรทั้ง 3 หลักสูตรที่ผ่านการรับรองจาก สกอ. เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการผู้สอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่ได้ทำการเปิดการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์วิธีการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ (K-MAs) ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน และสนับสนุนการบริหารทรัพยากรบุคคลสายวิชาการ

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนการสอน การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศ [1] ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และเตรียมคนให้มีศักยภาพเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ประชากรถือเป็นทรัพยากรปัจจัยหนึ่งที่ชี้ขาดในยุคการแข่งขัน การพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีศักยภาพ เพื่อยกระดับประเทศให้อยู่ในระดับสากลจึงเป็นเรื่องจำเป็นเร่งด่วน การเตรียมความพร้อมประชากรในวัยเรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

2. การแบ่งกลุ่มข้อมูล (K-Means Clustering) [2] - [3] เป็นหนึ่งในอัลกอริทึมเทคนิคการเรียนรู้โดยไม่มีผู้สอนที่ง่ายที่สุด (Unsupervised) เพราะเป็นการแก้ปัญหาการจัดกลุ่มที่รู้จักกันทั่วไป โดยอัลกอริทึม K-Means จะตัดแบ่ง (Partition) [4] วัตถุออกเป็น k กลุ่ม โดยแทนแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของข้อมูล ซึ่งใช้เป็นจุดศูนย์กลาง (Centroid) ของกลุ่มในการวัดระยะทางของข้อมูลในกลุ่มเดียวกัน โดยมีขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มดังนี้

- 1) กำหนดจำนวนกลุ่ม k กลุ่ม และกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นจำนวน k จุด
 - 2) นำวัตถุทั้งหมดจัดเข้ากลุ่มที่มีจุดศูนย์กลางที่อยู่ใกล้วัตถุนั้นมากที่สุด โดยคำนวณจากการวัดระยะทางระหว่างจุดที่น้อยที่สุด
 - 3) คำนวณจุดศูนย์กลาง k จุดใหม่ โดยหาจากค่าเฉลี่ยวัตถุที่อยู่ในกลุ่ม
 - 4) ทำซ้ำในข้อ 2) จนกระทั่งจุดศูนย์กลางไม่เปลี่ยนแปลง
- การจัดกลุ่มโดยพยายามให้สิ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด (Minimize Intra-Cluster Distances) และพยายามให้แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันมากที่สุด (Maximize Inter-Cluster Distances)

3. ขั้นตอนวิธีของความสัมพันธ์แบบอปริโอรในกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) [5] เป็นหนึ่งในเทคนิคของเหมืองข้อมูลที่บ่งบอกถึงความสัมพันธ์ในการเปรียบเทียบข้อมูล ซึ่งจะต้องมีการตั้งกฎเพื่อนำไปวิเคราะห์ในการตัดสินใจ หนึ่งในอัลกอริทึมของกฎความสัมพันธ์นั้นคือ อัลกอริทึมอปริโอร ซึ่งจะทำการคำนวณหาความสัมพันธ์ของ Itemsets โดยความสัมพันธ์ของ Itemsets นั้นเรียกว่า กฎความสัมพันธ์ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

- {Item1, Item2} -> {Item3} คือกฎความสัมพันธ์ที่ถูกสร้างขึ้นมา
- ค่าสนับสนุน คือ Support = $P(x \cap y)$
- ค่าความเชื่อมั่น คือ Confidence = $(P(x \cap y)) / (P(y))$
- เมื่อ x และ y เป็นสมาชิกของ Itemset
- Itemset คือเซตของรายการที่มีความยาวหรือจำนวนรายการ

ในอัลกอริทึมอปริโอรจะต้องมีการกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำ (Minimum Support หรือ Minsup) และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ (Minimum Confidence หรือ Minconf) ซึ่งในการกำหนดค่าทั้งสองนี้จะขึ้นอยู่กับผู้ใช้กำหนดเอง

4. การวัดค่าความคลาดเคลื่อน สามารถหาค่าการพยากรณ์ได้แล้ว จากนั้นจะใช้วิธีการตรวจสอบหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ว่ารูปแบบใดมีความคลาดเคลื่อนมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าความเหมาะสมในการหารูปแบบค่าความเหมาะสมในการระบายน้ำวัดค่าความคลาดเคลื่อน 3 วิธีดังนี้

4.1 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: *MAD*) ดังสมการที่ (1)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - \bar{x}| \quad (1)$$

4.2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Percentage Error: *MAPE*)
ดังสมการที่ (2)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2)$$

4.3 ค่ารากที่สองเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error: *RMSE*)
ดังสมการที่ (3)

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|^2}{n}} \quad (3)$$

จากสมการที่ (1) - (3) สามารถอธิบายค่าตัวแปรแต่ละสมการดังนี้
โดยที่

A_T	คือ	ค่าที่เกิดขึ้นจริง
$\bar{x}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
F_t	คือ	ค่าการพยากรณ์
n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเลือกบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการแบ่งกลุ่ม
ร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

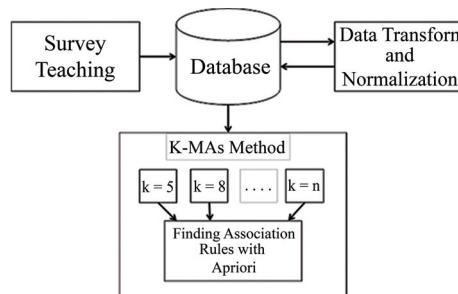
References	ปี (พ.ศ.)	รายละเอียดงานวิจัย			
		กฎความสัมพันธ์ อัลกอริทึมอพริโอรี	พีชคณิต ความสัมพันธ์	การใช้กฎ ความสัมพันธ์	การทำ เหมืองข้อมูล
[6]	2558	-	✓	✓	✓
[7]	2559	✓	-	✓	-
[8]	2558	✓	-	✓	✓
[9]	2558	-	-	✓	✓
[10]	2557	✓	-	✓	-

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเน้นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลจึงได้นำเสนอวิธีการในการประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการที่เรียกว่า K-MAs (K-Means Combined with Association Rules)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอกรอบความคิดในการวิเคราะห์วิธีการจัดการผู้สอนรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ ด้วยการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ โดยแบ่งกรอบความคิดงานวิจัย ดังรูปที่ 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การสำรวจความสามารถในการสอน การจัดเก็บข้อมูล และการปรับรูปแบบฐานข้อมูล และขั้นตอนวิธี K-MAs มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การสำรวจความสามารถในการสอน (Survey Teaching) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อให้ผู้สอนได้ประเมินตนเองว่ามีความสามารถในการสอนวิชาใดได้บ้าง โดยอ้างถึงรายวิชาในแต่ละหลักสูตรที่มีอยู่ในเล่ม มคอ.2 ทั้ง 3 หลักสูตร รวบรวมทั้งสิ้น 135 แต่เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าบางวิชาที่เป็นวิชาเดียวแต่มีหลายหลักสูตรจึงนับว่าเป็นรายวิชาเดียวกัน ซึ่งทำให้เกิดความสับสนในการจัดผู้สอนรายวิชานั้น ดังนั้นผู้สอนจึงต้องให้ข้อมูลโดยตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อ (รายวิชา) ซึ่งจะประเมินจากความสามารถของตนเองโดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ “สอนได้” และ “สอนไม่ได้” ซึ่งสำรวจอาจารย์ผู้สอนประจำสาขาทั้งหมด 35 คน จากนั้นจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 1 กรอบความคิดของงานวิจัย

2. การจัดเก็บข้อมูลและการปรับรูปแบบฐานข้อมูล (Data Transformation and Normalization) จากขั้นตอนในการสำรวจความสามารถในการสอนของผู้สอนแต่ละคน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Transformation) ด้วยการพิจารณาคำตอบจากฐานข้อมูล จากนั้นจะทำการปรับรูปแบบ (Normalization) แบบ Nominal Data ซึ่งจะแปลงคำตอบคือ ถ้าตอบว่า “สอนได้” แปลงค่าเป็น 1 และ “สอนไม่ได้” แปลงค่าเป็น 0 จากนั้นบันทึกลงในฐานข้อมูล โดยได้นำเสนอตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากบุคลากรสายวิชาการดังรูปที่ 2

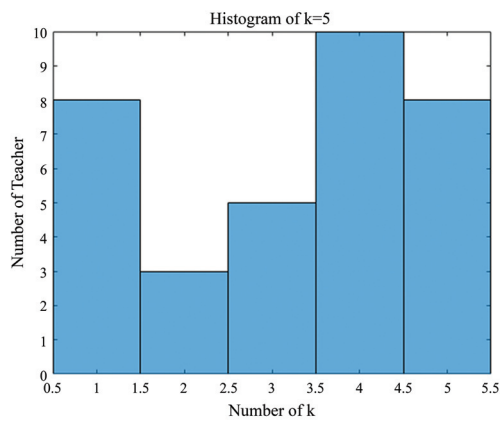
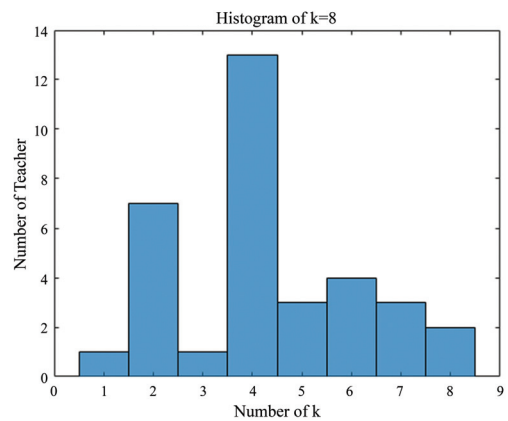
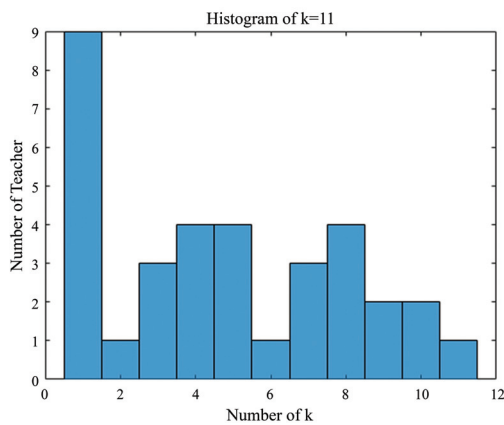
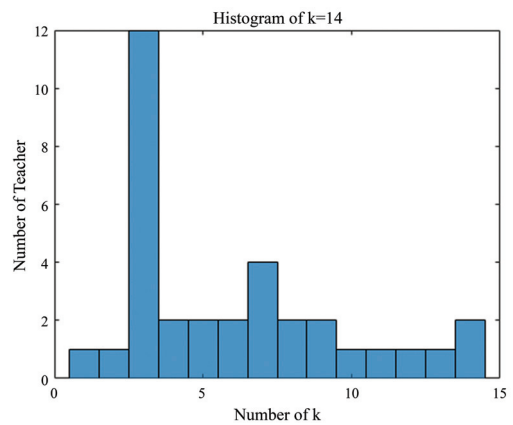
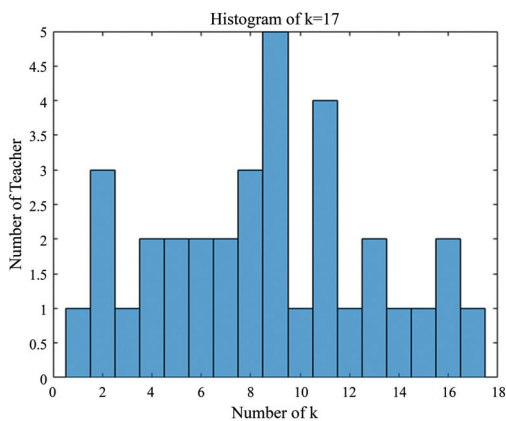
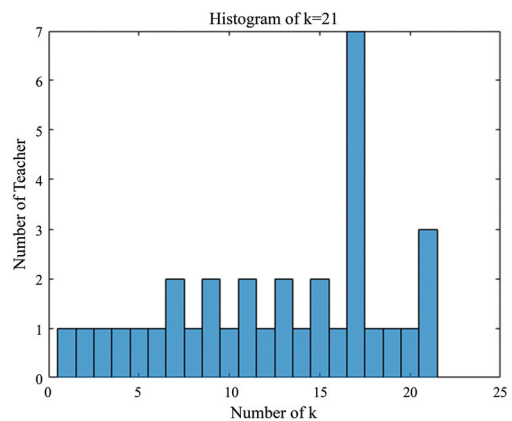
รูปที่ 2 ตัวอย่างการปรับรูปแบบข้อมูลจากแบบสอบถาม

คอมพิวเตอร์ด้วยการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการ ซึ่งใช้ชื่อเรียกวิธีนี้ว่า K-MAs (K-Means Combined with Association Rules) ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.2 เปรียบเทียบความถูกต้อง เมื่อได้แบ่งกลุ่มเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นทดสอบที่ถูกแบ่งกลุ่ม และข้อมูลจริงที่ผู้สอนให้ข้อมูลด้วยวิธีการหาความคลาดเคลื่อน 3 วิธี คือ *MAD*, *MAPE* และ *RMSE* จากนั้นเลือกจำนวนค่า k ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเข้าสู่กระบวนการหาความสัมพันธ์ต่อไป

ผลและอภิปรายการวิจัย

Prudtipong Pengsiri
ISSN 2672-9369 (Online)


 (ก) ค่า $k = 5$

 (ข) ค่า $k = 8$

 (ค) ค่า $k = 11$

 (ง) ค่า $k = 14$

 (จ) ค่า $k = 17$

 (ฉ) ค่า $k = 21$

รูปที่ 3 ผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลของผู้สอน จากการแบ่งกลุ่มวิธี K-Means ตามจำนวนการแบ่งกลุ่ม

2. ผลเปรียบเทียบความถูกต้อง เป็นการเปรียบเทียบความถูกต้องจากผลลัพธ์ของค่าความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลจริงของผู้สอน โดยการทดสอบแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยวิธี K-Means ตามจำนวน k กลุ่ม ด้วยวิธีการหาค่าความคลาดเคลื่อน 3 วิธี คือ MAD , $MAPE$, และ $RMSE$ ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความคลาดเคลื่อนของการแบ่งกลุ่ม k

k Error	5	8	11	14	17	21
MAD	0.4857	0.8107	0.8286	0.9143	0.7143	0.8857
$MAPE$	0.4857	0.5179	0.4857	0.5476	0.4867	0.6667
$RMSE$	1.1084	1.0056	1.1084	1.1212	0.9710	1.1588

จากตารางที่ 3 พบว่าในกลุ่ม $k = 5$ มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ MAD มีค่าเท่ากับ 0.4857 และ $MAPE$ มีค่าเท่ากับ 0.4857 จึงเลือกข้อมูลที่ถูกแบ่งไว้ที่ $k = 5$ เข้าสู่กระบวนการหากฎความสัมพันธ์ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้พิจารณาการแบ่งกลุ่มที่ $k = 11$ และ $k = 17$ และเช่นเดียวค่า $k = 17$ พบว่าได้ผลลัพธ์ค่า $RMSE$ ที่มีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.9710 จึงนำค่า $k = 17$ นี้เข้าร่วมพิจารณาเพื่อเปรียบเทียบการหากฎความสัมพันธ์ด้วย

3. ผลหากฎความสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่ม การหากฎความสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่มตามที่ได้กำหนดค่าพารามิเตอร์ $Minsup = 0.5$, $Mincon = 0.9$ และจำนวนกฎสูงสุดที่ 30 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์กฎความสัมพันธ์

รายการ	$k = 5$	$k = 11$	$k = 17$
จำนวน Itemset มากที่สุด	3	2	2
กฎความสัมพันธ์	18	30	30

จากตารางที่ 4 พบว่าการแบ่งกลุ่มที่ค่า $k = 5$ นั้นได้ผลลัพธ์จำนวน Itemset ที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 3 หมายถึงในกลุ่มรายวิชาชีพเหล่านั้นสามารถมีผู้สอนที่ทดแทนกันหรือมีผู้สอนร่วมกันได้เป็นจำนวน 3 คน และมีจำนวนกฎความสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 18 กฎ หมายถึงในบางกลุ่มวิชาชีพสามารถเลือกผู้สอนได้เป็นจำนวน 18 วิธีที่จะนำผู้สอนมาทดแทนกัน แต่ส่วนการแบ่งกลุ่มที่ค่า $k = 11$ และ $k = 17$ นั้นได้ผลลัพธ์ Itemset เป็นจำนวน 2 เท่านั้นจึงเป็นเหตุให้เลือกผู้สอนได้น้อยกว่า และยังมีจำนวนกฎความสัมพันธ์ที่มากเกินไป

1. A=0 14 ==> D=0 14	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [3] conv:(3.18)
2. A=0 B=0 13 ==> D=0 13	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [2] conv:(2.95)
3. A=0 E=0 12 ==> B=0 12	<conf:(1)> lift:(1.33) lev:(0.07) [3] conv:(3)
4. A=0 E=0 12 ==> D=0 12	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.06) [2] conv:(2.73)
5. A=0 D=0 E=0 12 ==> B=0 12	<conf:(1)> lift:(1.33) lev:(0.07) [3] conv:(3)
6. A=0 B=0 E=0 12 ==> D=0 12	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.06) [2] conv:(2.73)
7. A=0 E=0 12 ==> B=0 D=0 12	<conf:(1)> lift:(1.63) lev:(0.11) [4] conv:(4.64)
8. D=1 10 ==> A=1 10	<conf:(1)> lift:(1.47) lev:(0.07) [3] conv:(3.18)
9. A=0 C=0 9 ==> B=0 9	<conf:(1)> lift:(1.33) lev:(0.05) [2] conv:(2.25)
10. A=0 C=0 9 ==> D=0 9	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.05) [2] conv:(2.05)
11. A=0 C=0 D=0 9 ==> B=0 9	<conf:(1)> lift:(1.33) lev:(0.05) [2] conv:(2.25)
12. A=0 B=0 C=0 9 ==> D=0 9	<conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.05) [2] conv:(2.05)
13. A=0 C=0 9 ==> B=0 D=0 9	<conf:(1)> lift:(1.63) lev:(0.08) [3] conv:(3.48)
14. D=0 E=0 23 ==> B=0 22	<conf:(0.96)> lift:(1.28) lev:(0.11) [4] conv:(2.88)
15. C=0 D=0 E=0 16 ==> B=0 15	<conf:(0.94)> lift:(1.25) lev:(0.07) [3] conv:(2)
16. A=0 14 ==> B=0 13	<conf:(0.93)> lift:(1.24) lev:(0.06) [2] conv:(1.75)
17. A=0 D=0 14 ==> B=0 13	<conf:(0.93)> lift:(1.24) lev:(0.06) [2] conv:(1.75)
18. A=0 14 ==> B=0 D=0 13	<conf:(0.93)> lift:(1.51) lev:(0.1) [4] conv:(2.7)

รูปที่ 4 กลุ่มวิชาชีพสามารถเลือกผู้สอนได้เป็นจำนวน 18 กฎในความสัมพันธ์ของบุคลากร 1 คน

จากรูปที่ 4 เมื่อนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม WEKA เพื่อหาความสัมพันธ์การสอนของบุคลากร 1 คน ยกตัวอย่างเช่น อาจารย์ A ที่มีความสัมพันธ์อาจารย์ท่านอื่นเช่น B C D หรือ E เป็นต้น ซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ทั้งหมด 18 กฎ

4. ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ เป็นการใช่วิธีความสัมพันธ์ข้อมูล ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ สำหรับบุคลากร (Member) ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีความสัมพันธ์ข้อมูลสำหรับบุคลากร มีผลการทดสอบดังรูปที่ 5 - 8

ASSOCIATION RULES

ผู้ใช้งาน: teacher01 00

หน้าหลัก

ทำแบบสอบถาม >

แก้ไขข้อมูล

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

หลักสูตรเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

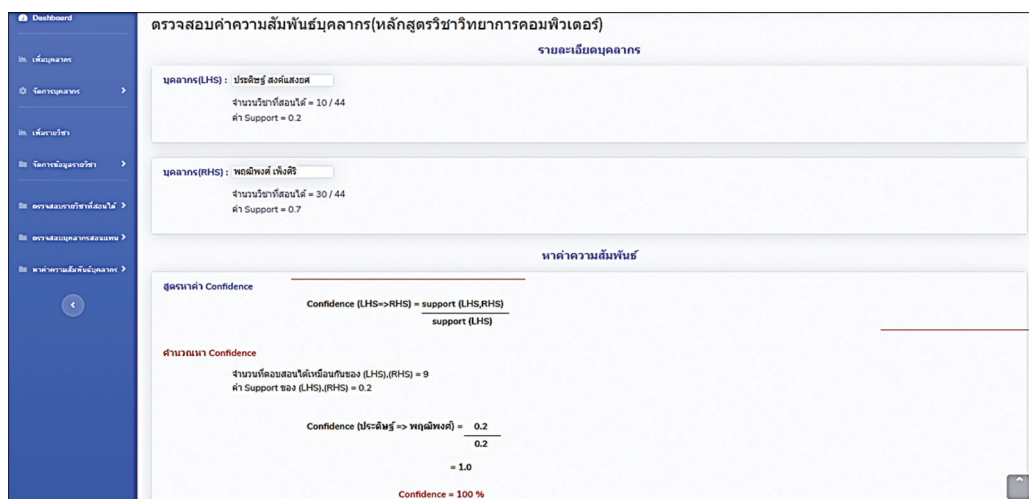
แก้ไขข้อมูล หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ชื่อ : ฤทธิพงศ์ เจริญศิริ

ลำดับ	วิชา	สอนได้	สอนไม่ได้
1	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ (Calculus and Analytic Geometry)	☐	☒
2	พื้นฐานแนวคิดในการเขียนโปรแกรม (Fundamental Concept in Programming)	☐	☒
3	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	☒	☐
4	โครงสร้างข้อมูล (Discrete Structure)	☐	☒
5	ระบบปฏิบัติการ (Operating System)	☒	☐

รูปที่ 5 การทำแบบสอบถามของผู้สอนในแต่ละรายวิชา





รูปที่ 8 ผลลัพธ์แสดงค่าความสัมพันธ์ของบุคลากร

จากรูปที่ 5-8 เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรสายวิชาการหรือผู้สอนได้ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ประติษฐ์ สงค์แสงยศ และอาจารย์พญพิศ เพ็งศิริ ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้ผลลัพธ์แสดงออกมาเป็นค่าความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 100 ซึ่งแสดงว่าอาจารย์ทั้งสองท่านมีความสัมพันธ์ต่อรายวิชานั้น และยังสามารถจัดรายวิชาสอนให้อาจารย์ทั้งสองนี้สามารถสอนทดแทนกันได้

5. ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ราย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีคำถามวัดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ จำนวน 10 คำถาม ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ผลการประเมินในระดับมากที่สุดคือ เว็บไซต์ใช้งานง่ายสะดวก ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะ หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีมีลัดมีเดีย ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555 และความสามารถของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีความสัมพันธ์ข้อมูลโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.86 และค่าความเชื่อมั่นที่ 0.38 การทำงานอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

รายละเอียดการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
1. สามารถเลือกเมนูหัวข้อต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ	4.29	0.49
2. ขนาดของตัวหนังสือชัดเจนอ่านง่าย	3.71	0.76
3. เว็บไซต์ใช้งานง่ายสะดวก	4.14	0.38
4. ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด และสีตัวอักษร	4.00	0.58

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
5. ความเหมาะสมของเว็บแอปพลิเคชันในการได้ตอบกับผู้ใช้งาน	3.83	0.53
6. ความถูกต้องของข้อมูลบุคลากรผู้สอน	4.86	0.38
7. ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หลักสูตรวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ พ.ศ 2554*	4.43	0.53
8. ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ พ.ศ 2554*	4.71	0.49
9. ความถูกต้องของข้อมูลรายวิชา หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย พ.ศ 2555*	4.57	0.53
10. ความเหมาะสมการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันโดยภาพรวม	4.29	0.49

* หมวดวิชาชีพเฉพาะ และเป็นหลักสูตรฉบับปรับปรุง

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยได้นำเสนอวิธีการจัดการผู้สอนรายวิชาด้านคอมพิวเตอร์ด้วยการแบ่งกลุ่มร่วมกับกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการด้วยวิธี K-MAs เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการผู้สอนที่มีความสามารถที่ตรงกับวิชาชีพที่ตนถนัด และยังเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนนักวิชาการเมื่อทราบกลุ่มวิชาชีพจากผลการวิจัยพบว่า การแบ่งกลุ่มผู้สอนภายใต้สาขาวิชาสามารถจัดกลุ่มที่เหมาะสมได้ 5 กลุ่มวิชาชีพ โดยแต่ละกลุ่มสามารถมีผู้สอนทดแทนกันได้อย่างน้อย 3 คน ด้วยกฎความสัมพันธ์ 18 กฎ ซึ่งมีความหมายว่าการเลือกรายวิชาหนึ่งให้กับอาจารย์ผู้สอนจำนวน 1 คน สามารถเลือกผู้สอนแทนในรายวิชานั้นได้จำนวน 2 คน และมีวิธีการเลือกตามกฎความสัมพันธ์ได้เป็นจำนวน 18 วิธี ในงานวิจัยใช้ข้อมูลคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิมาทำการทดลองเท่านั้น ในอนาคตผู้วิจัยได้หัวข้อการทดลองต่อไปคือ ขยายผลการทดลองกับข้อมูลผู้สอนในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกันทั้งมหาวิทยาลัย และใช้ในการสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรใหม่เพื่อให้ก้าวทันสมัยและตอบสนองความต้องการของประเทศชาติ

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในงานวิจัยนี้ และขอบพระคุณทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่มอบโอกาสให้ทำงานวิจัยนี้จนสำเร็จ

References

- [1] Ariya, K. (2016). A Development of an Instructional Model Based-On Differentiated Instruction Approach to Enhance the Ability of Learning Management Design of 21st Century for Student Teachers, Rajabhat University. **Lampang Rajabhat University Journal**. Vol. 5, No. 2, pp. 1-17

- [2] Na, S., Xumin, L., and Yong, G. (2010). Research on K-Means Clustering Algorithm: An Improved K-Means Clustering Algorithm. In **2010 Third International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics**. 2-4 April 2010, Jinggangshan, China. pp. 63-67. DOI: 10.1109/IITSI.2010.74
- [3] Pengsiri, P. and Sodsee, S. (2015). **A Modification of Multi-Objective Optimization Genetic Algorithm with Initial Population Partition**. In Data Mining and Machine Learning, pp. 337-382
- [4] Pengsiri, P., Sodsee, S., and Meesad, P. (2018). A Comparison of Partition of Initial Population for Multi-Objective Genetic Algorithm Using by Optimal Drainage. In **Proceedings of NCCIT 2018, King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)**. Vol. 2018, pp. 30-39
- [5] Cai-quan, X., Shao-bin, C., and Ming, D. (2013). Association Rules Mining for Discussion Information in Group Deliberation Support System. In **2013 8th International Conference on Computer Science Education (ICCSE)**. pp. 67-70. DOI: 10.1109/ICCSE.2013.6553885
- [6] Rakphakawong, P. and Rakphakawong, U. (2015). The Use of Traditional and Fuzzy Association Rule Mining for Student Learning Outcome Forecasting. **KKU Science Journal**. Vol. 43, No. 3, pp. 542-551
- [7] Mahatthanachai, B., Malaivongs, K., Somhom, S., and Tantranont, N. (2015). Association Rule of Subjects Affecting Student Dropout Using Apriori Algorithm. In **3rd Proceedings of Conference Kamphaeng Phet Rajabhat University**. Vol. 2016, pp. 456-469
- [8] Ratchaphibun, N. (2015). **Forecasting and Finding the Relationship of Factors Affecting Daily rubber Prices Using Data Mining Techniques**. Thesis, Prince of Songkla University Surat Thani Campus
- [9] Chumponuch, S. (2016). **Using Association Rules to Study Patterns of Medicine use in Thai Adult Depressed Patients Based on Medical Adherence**. Unpublished Master's Thesis, Graduate School, Silpakorn University
- [10] Pengsiri, P., Pinitkan, S., Mongkolchart, N., Wisitpongphan, N., and Meesad, P. (2014). Data Dimension Reduction by Association and Application for Analysis Smart Phone Usage Data. In **10th National Conference on Computing and Information Technology 2014, KMUTNB**. pp. 528-534