

รูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ต่อการจัดการความสัมพันธ์ นักศึกษา

The Relationship Model of Data Science Technic for Student Relationship Management

เปรมประชา ดรชัย¹ ปิติ ธรรมบุญ² และ รุกทิน เหลลาหา³

Prempracha Dornchai¹ and Piti Thammanoon² and Rukthin Laoha³

¹สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

¹ Faculty of Engineer, Rajabhat Maha Sarakham University

² Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

³ Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

*Corresponding author; E-mail: Ruktin094@gmail.com

Received: 11 March 2020 /Revised: 07 April 2020 /Accepted: 08 September 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบรูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา และ (2) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบความสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น โดยงานวิจัยนี้มีขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนคือวิเคราะห์และศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบรูปแบบฯ และสร้างเครื่องมือแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ กลุ่มตัวอย่าง คือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา ประกอบด้วย 4 มิติทางด้านการจัดการความสัมพันธ์และ 7 เทคนิคด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล (2) ผลประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านทำการประเมินแล้วมีความคิดเห็นว่าการออกแบบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นนั้นในภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 1.35)

คำสำคัญ: วิทยาศาสตร์ข้อมูล การจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop the relationship of data science technic model in student relationship management and (2) to evaluate the relationship model developed. The research consisted of 3 stages. There were analysis and literature review, learning model design and the model tool evaluation creation. The Sample were 5 experts selected by purposive sampling. Data collection tools were the system and the assessment of appropriate model with 5-level rating scale. The statistics used in data analysis were means and standard deviation. The results showed that (1) There was to develop the relationship of data science technic model in student relationship management that was divided into four dimension of SRM and seven data science technique. (2) Evaluation of five experts indicated that an overview of developed instruction model was the very appropriate (\bar{X} = 4.46, S.D. = 1.35)

Keywords: Data science, Student relationship management

บทนำ

ในสภาวะการแข่งขันที่เข้มข้นขององค์กรทางธุรกิจในยุคปัจจุบัน วิธีการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า (Customer relationship managements: CRM) [1] ได้นำมาใช้เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในกระบวนการดำเนินงาน และความพึงพอใจของลูกค้า [2] ซึ่งการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าให้ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามาเป็นส่วนที่สำคัญ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามบริบทของการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเสริมธุรกิจหลัก การจัดการลูกค้าสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การบริการข้อความสนทนา (Text chat) [3] หรืออาจจะผลานอยู่ ระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร การใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) [4] การใช้การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่

(Big data and data mining) [5] ระบบโครงข่ายในการเก็บบัญชีธุรกรรมออนไลน์ (Blockchain) [6] การประมวลผลแบบแบ่งปันทรัพยากรผ่านเครือข่าย (Cloud computing) [7] หรือ แม้กระทั่งการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of things) [8] ล้วนเป็นเทคโนโลยีที่ความสนใจในปัจจุบันการบริการความสัมพันธ์ลูกค้าแม้เป็นเรื่องที่ถูกกล่าวถึงมานาน [9] แต่ยังคงขาดการให้คำจำกัดความหรือความหมายที่ชัดเจน [10] เนื่องจากแต่ละองค์กรเองนั้นจะต้องพัฒนาระบบการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าที่เป็นของตัวเอง ตามลักษณะ หรือวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้น ๆ แตกต่างกันไป แต่มีความหมายที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าที่กล่าวว่า “เป็นกระบวนการที่ผลักดันยอดขาย การรักษาลูกค้าไว้เพื่อผลกำไรขององค์กร” [11]

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่า แม้การบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า จะได้รับการกล่าวถึงและเป็นที่ยอมรับมานาน ในองค์กรทางด้านธุรกิจที่แสวงผลกำไร [2] แต่ในสถาบันทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา (Higher education institutions: HEI) ยังขาดการกล่าวถึง และนำการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้ามาใช้ อย่างจริงจัง แต่เนื่องด้วยการแข่งขันที่เข้มข้นของสถาบันทางการศึกษาในปัจจุบัน [12] ส่งผลให้สถาบันทางการศึกษาต้องปรับตัวและพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานบริหารเพื่อรักษาลูกค้าซึ่งก็คือผู้เรียน ให้คงอยู่และดึงดูดต่อผู้เรียนในอนาคต ส่งผลให้แนวคิดด้านการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าได้ถูกนำมาปรับใช้ในสถาบันอุดมศึกษา และเรียกว่า “การบริหารความสัมพันธ์ผู้เรียน (Student relationship managements: SRM)” [1][13]

คำว่า “วิทยาศาสตร์ข้อมูล” กำลังเป็นที่นิยมพร้อมกับคำว่า “ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data)” และกำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในแวดวงวิชาการและอุตสาหกรรม [14] จะเห็นได้จากสถาบันวิจัยและองค์กรด้านข้อมูลใหม่ๆ ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น หลักสูตรทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูลของหลายมหาวิทยาลัยชั้นนำทั้ง

ไทยและต่างประเทศตัวอย่างเช่น [15] Columbia university institute for data sciences and engineering, New York university center for data science, The university of California at Berkeley เป็นต้น Harvard business review ได้กล่าวไว้ว่าอาชีพนักวิทยาศาสตร์ข้อมูลคือ “งานที่หน้าสนใจที่สุดในศตวรรษที่ 21”

วิทยาศาสตร์ข้อมูลเริ่มถูกกล่าวถึง และเขียนขึ้นมาครั้งแรกในปี 1962 จาก บทความของ Tukey เรื่อง The future of data analysis [16] ได้อธิบายถึงแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะเข้ามามีความสำคัญอย่างไรในอนาคต Forbes ได้สรุปที่ไปที่มาของ วิทยาศาสตร์ข้อมูลในบทความเรื่อง A very short history of data science [17] ทำให้สามารถสรุปความหมายได้ว่า วิทยาศาสตร์ข้อมูลคือ “กระบวนการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นศาสตร์ทาง คณิตศาสตร์ สถิติ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นหาหรือสกัดความรู้ หรือสารสนเทศที่ซ่อนอยู่เพื่อตอบสนองต่อความต้องการขององค์กร” ซึ่งวิธีการวิทยาศาสตร์ข้อมูล จำเป็นต้องมีทักษะความรู้ในหลากหลายแขนงดัง Figure 1

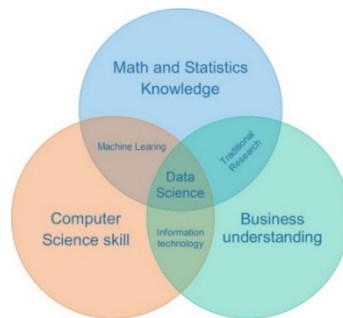


Figure 1. Skill and knowledge for data science [20]

จาก Figure 1 สามารถอธิบายได้ว่าทักษะที่จำเป็นในการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลประกอบด้วย คณิตศาสตร์ และสถิติ วิทยาการคอมพิวเตอร์และความเชี่ยวชาญหรือการเข้าใจในกระบวนการทำงาน (business understanding)

ต่อมาในปี 1996 Fayyad, Piatetsky-Shapiro และ Smyth [18] ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้อมูลในงานวิจัย “Data mining to knowledge discovery in databases” และได้กล่าวถึงการใช้ เทคนิคทางด้านการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) มาใช้ในการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ผู้วิจัยจะขออธิบายวิธีการวิทยาศาสตร์ข้อมูลผ่านทางเทคนิคของเหมืองข้อมูลต่อไป

จากการศึกษา บทความวิจัยจะพบว่าในการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาและเทคนิควิทยาศาสตร์ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในหลายด้าน คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษาเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ออกแบบรูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมรูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูล ต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการ จัดการ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการ จัดการ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี

ตัวแปรต้น คือรูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา

ตัวแปรตาม คือผลการประเมินความเหมาะสม

ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวบรวมเอกสาร ทบทวน ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) สังเคราะห์ แนวคิด เทคนิค กระบวนการ จากเอกสาร ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) พัฒนารูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
- 4) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบความสัมพันธ์ของการทำวิทยาศาสตร์ข้อมูลต่อการจัดการความสัมพันธ์นักศึกษา
- 5) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของ
- 6) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และสรุปผล

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า การบริหารความสัมพันธ์นักศึกษาและการทำเหมืองข้อมูล และได้แบ่งมิติของการบริหารความสัมพันธ์ไว้ 4 มิติ คือ

- 1) การระบุกลุ่มเป้าหมาย (Student identification)

- 2) การดึงดูดกลุ่มเป้าหมาย (Student attraction)
- 3) การรักษานักศึกษา (Student retention)
- 4) การสร้างและพัฒนามากลุ่มเป้าหมาย (Student development)

และได้เสนอเทคนิคในการทำเหมืองข้อมูลที่ถูกนำมาใช้ในการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าทั้ง 4 มิติและกล่าวถึงในงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งหมด 7 เทคนิคได้แก่

- (1) Association, (2) Classification,
- (3) Clustering, (4) Forecasting,
- (5) Regression, (6) Sequence discovery
- (7) Visualization

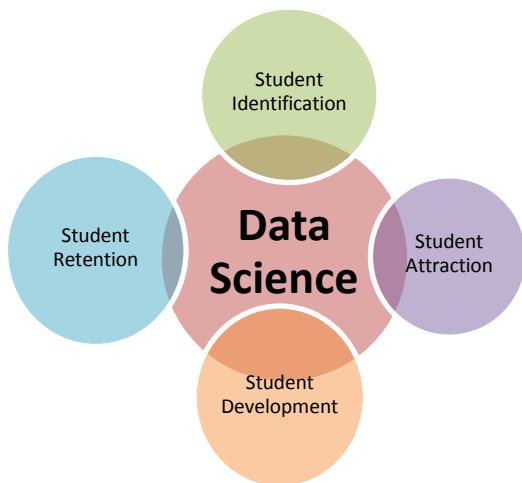


Figure 2. 4 dimension of student relationship management

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างการนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ เพื่อการบริหารความสัมพันธ์ผู้เรียนในสถาบันอุดมศึกษา ทั้งหมด 2 เทคนิคที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด [19] [20] คือ (1) Classification (2) Clustering เพื่อแสดงให้เห็นถึงวิธีการบูรณาการนำไปใช้ต่อไป

1) การจำแนกประเภทข้อมูลการทำนาย (Classification and prediction)

การจำแนกประเภทข้อมูลคือเทคนิคการนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วและนำมาสร้างรูปแบบหรือโมเดลเพื่อทำนายโอกาสการเกิดขึ้นอีกในอนาคต ในวิธีการดำเนินการคือ การนำข้อมูลมาสร้างรูปแบบ จากนั้นทำการทดสอบความถูกต้อง เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้ในหลายด้าน เช่น การพยากรณ์กลุ่มลูกค้าทางการตลาดและการวิเคราะห์ทางการแพทย์ การพยากรณ์ยอดขายในอนาคต เป็นต้น และในส่วนจัดการในสถาบันอุดมศึกษาคือ การพยากรณ์นักเรียนที่จะเลือกสมัครเรียนอนาคต เพื่อให้ผู้บริหารสามารถวางแผนกลุ่มเป้าหมายในการทำการตลาดและแนะนำหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพดัง Figure 3



Figure 3. Classification and prediction procedure for student identification

นอกจากนั้นยังมีการนำเทคนิคดังกล่าวนี้มาใช้
ในสถาบันอุดมศึกษาอีกหลายบทความ เช่น

Table1. Research article for classification technic
in higher education

Research Title	Authors
1. Utilizing Data Mining Techniques to Forecast Student Academic Achievement of Kasetsart University Laboratory School Kamphaeng Saen Campus Educational Research and Development Center	Seksan Vilailuck, 2015 [21]
2. A Comparison of Decision Tree and Support Vector Machine Techniques for Classifying Students for e-Learning in Information Technology Course	Ployongc and Porrawatpreyakorn, 2013 [22]
3. Classification Model for Selection of Program Studies in Faculty of Information Technology in Rajabhat Maha Sarakham University Using Data Mining Techniques	Jantakun, 2016 [23]

2) การจัดกลุ่มข้อมูล (Data clustering) เป็น

เทคนิคการแบ่งกลุ่มหน่วยข้อมูล หรือเป็นการแบ่งคน
สัตว์ สิ่งของ องค์กร ฯลฯ ออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างน้อย
2 กลุ่ม โดยมีหลักเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้ “ให้หน่วยที่
อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่สนใจเหมือนกันหรือ
คล้ายกัน แต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่
สนใจต่างกัน” เช่น การจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม
ย่อยเพื่อศึกษาถึงปัจจัยความต้องการของแต่ละกลุ่ม
เพื่อที่มหาวิทยาลัยจะได้สร้างบริการให้ตรงกับกลุ่ม
ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงใน Figure4

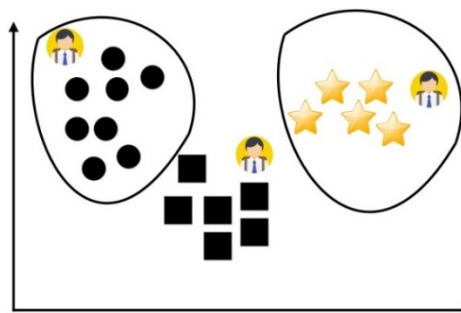


Figure 4. Data clustering of student's factor

นอกจากนั้นยังมีการนำเทคนิคการดังกล่าวนี้
มาใช้ในสถาบันอุดมศึกษาอีกหลายบทความ เช่น

Table2. Research article for data clustering
technic in higher education

Research Title	Authors
1. Analysis and Predictions on Students' Behavior Using Decision Trees in Weka Environment	Vasile Paul Bresfelean, 2007 [24]
2. Data Mining of Learning Management System: Case study A Tutor System.	Baker R.S., Inventado P.S., 2014 [25]
3. Educational data mining: A review of the state of the art	Romero, C., & Ventura, S, 2010.[26]

Table3. Evaluate by experts

หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	S.D.
1. รูปแบบประกอบด้วย 4 มิติ และ 7 เทคนิค	4.2	1.36
2. ความเหมาะสมของรูปแบบฯ	4.6	1.89
3. การอธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบฯ	4.6	0.81
รวม	4.46	1.35

จากการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ
โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าภาพรวมมีความเหมาะสมระดับ
มาก (\bar{X} = 4.46, S.D. = 1.35) ประเด็นที่ได้คะแนน

มากที่สุดคือ ความเหมาะสมของรูปแบบฯ และการอธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบฯ ที่ค่าเฉลี่ย 4.6

สรุป

ด้วยสภาวะการแข่งขันอย่างเข้มข้นของสถาบันอุดมศึกษาในปัจจุบัน ทำให้องค์กรเองต้องเร่งพัฒนาการบริหารจัดการ หรือคุณภาพด้านการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน การบริหารความสัมพันธ์ผู้เรียนและการบริหารวงจรรการทำธุรกิจลูกค้า จึงเป็นแนวคิดที่สถาบันอุดมศึกษาเริ่มให้ความสนใจอย่างจริงจัง เนื่องจากเป็นแนวคิดที่องค์กรทางธุรกิจใช้ในการพัฒนาองค์กรมาอย่างช้านาน จากที่ได้กล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้นำเสนอ การบริหารความสัมพันธ์ผู้เรียน ด้วยเทคนิควิทยาศาสตร์ ข้อมูลผ่านทางการทำเหมืองข้อมูลที่ได้ถือว่าเป็นเทคนิคหนึ่งในวิทยาศาสตร์ข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งมิติการบริหารความสัมพันธ์ผู้เรียนไว้เป็น 4 มิติคือ

- 1) การระบุกลุ่มเป้าหมาย (Student identification)
- 2) การดึงดูดกลุ่มเป้าหมาย (Student attraction)
- 3) การรักษานักศึกษา (Student retention)
- 4) การสร้างและพัฒนากลุ่มเป้าหมาย (Student development)

โดยผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการนำไปใช้ในสถาบันอุดมศึกษา ไว้ 2 เทคนิค คือ เทคนิค Classification and prediction และ เทคนิค data clustering โดยทั้งสองเทคนิคที่นำเสนอนั้นผลที่ได้ จะมีความสัมพันธ์กับการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าในมิติ ด้านการระบุลูกค้า การรักษาลูกค้า ตามที่ Cheung และคณะได้นำเสนอไว้ อย่างไรก็ตามแม้การบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าจะได้รับการยืนยันแล้วว่า

สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรได้ แต่การที่องค์กรจะประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับความร่วมมือของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากแต่ละองค์กรเองนั้น จะต้องพัฒนากระบวนการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้าที่เป็นของตัวเอง ตามลักษณะ หรือวัตถุประสงค์นั้น ๆ ขององค์กรแตกต่างกันออกไป

เอกสารอ้างอิง

- 1 Gholami, H., Zameri, M., Saman, M., Sharif, S. And N. Zakuan. 2015. A CRM Strategic Leadership Towards Sustainable Development in Student Relationship Management: SD in Higher Education. *Procedia Manufacturing*. Vol.2 : 51-60.
- 2 Carrington M Mukwas, and Lisa F Seymour. 2016. Customer Relationship Management in IT Service Delivery: A Practitioner-based Inquiry in a Higher Education Institution. *In Proceedings of the Annual Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists*. Johannesburg: University of Johannesburg.
- 3 เพ็ญพรรณ จารุสาร. 2557. *การบริหารประสบการณ์ลูกค้าของห้องสมุดมหาวิทยาลัยวิจัยไทย*. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- 4 สมานธิ เรื่องสิงห์ และณักรักษ์ กุณิศร์. 2555. การบริหารงานลูกค้าสัมพันธ์บนสื่อสังคมออนไลน์ของ

- กาแฟสตาร์บัคส์ที่มีความสัมพันธ์อันดีและความ
ภาคีต่อตราสินค้าของผู้บริโภคในพื้นที่
กรุงเทพมหานคร. *วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิ
โรฒ*. ปีที่ 3. 78-95.
- 5 Tzu-Ching Lin. 2553. การประยุกต์ใช้เหมือง
ข้อมูลสำหรับการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ใน
อุตสาหกรรมการโรงแรม. *วารสารสุทธิปริทัศน์*. ปี
ที่ 24. 7-20.
- 6 เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ. กลไกของ Blockchain ใน
Bitcoin : เทคโนโลยีผสมพฤติกรรมผู้บริโภค
เปลี่ยนโลกได้. [online] available: [http://www.
9experttraining.com/articles](http://www.9experttraining.com/articles). Retrieve: 20
พฤษภาคม 2560.
- 7 ปถมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี. 2557. ระบบบริหาร
ความสัมพันธ์นักศึกษาบนคลาวด์คอมพิวเตอร์.
วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา. ปีที่ 4. 19-
28.
- 8 Kamlesh sharma and Suryakanthi. T. 2558.
Smart System: IoT for University. *International
Conference on Green Computing and
Internet of Things (ICGCIoT)*. 1586-1593.
- 9 Rigo, G. E., Pedron, C. D., Caldeira, M., and
Araújo, C. C. S. 2016. CRM ADOPTION IN A
HIGHER EDUCATION INSTITUTION. *Journal
of Information Systems and Technology
Management*. ปีที่ 13. 45-60.
- 10 Chawiwat Petprasom and Kwunkamol
Donkwa Suranaree. 2010. Impacts of
Customer Relationship Management and
Customer Experience Management on Brand
Equity in the Credit Card Business.
Suranaree Journal of Social Science. ปีที่ 4.
33-47.
- 11 Anes Hrnjic. 2016. The transformation of
higher education: evaluation of CRM concept
application and its impact on student
satisfaction. *Journal of Eurasian Business
Review*. ปีที่ 7. 53-77.
- 12 Reiny, I., & Buttle, F. 2007. Strategic,
operational and analytical CRM: attributes
and measures. *Journal of Relationship
Marketing*. ปีที่ 5. 23-42.
- 13 Javad Mehrabi and Batool Samangoei. 2012.
"Studying Effect of Customer Relationship
Management (CRM) System on Attracting
Customer Satisfaction Case Study: Teacher
Insurance Company in Isfahan Province".
*International Journal of Learning &
Development*. Vol.2 No.1 : 368-375.
- 14 กัทธ รุจยาชยะกูร. เจาะลึกการสร้างฐานลูกค้า
ใหม่ใน Customer Lifecycle Management.
[online]
available: [http://incquity.com/articles/custome
r-lifecycle-management](http://incquity.com/articles/customer-lifecycle-management). Retrieve: 10
พฤษภาคม 2560.
- 15 Cheung, K. W., Kwok, J. T., Law, M. H., and
Tsui, K. C. 2003. Mining customer product
ratings for personalized marketing. *Decision
Support Systems*. ปีที่ 35. 231-243.

- 16 Tukey, John W. 1962. The Future of Data Analysis. *Ann. Math. Statist.* ปีที่ 33. 1-67.
- 17 Grill Press. A Very Short History Of Data Science. [online] available: <https://www.Forbes.com/sites/gilpress/2013/05/28/a-very-short-history-of-data-science/#c7d70ce55cfc>. Retrieve: 12 พฤษภาคม 2560.
- 18 Usama Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro, and Padhraic Smyth. 1996. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. *AI Magazine*. Volume 17. 37-54.
- 19 Chollana Kulsuwan, Anirut Pongklee, and Achariya Issarapailool. 2013. Effects of Internet Customer Relationship Management on Customer Loyalty of Cosmetics Business in Thailand. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*. ปีที่ 36. 182-190.
- 20 Ogunnaike Olaleke Oluseye, Borishade Taiye Tairat and Jeje Olumide Emmanuel. 2557. Customer Relationship Management Approach and Student Satisfaction in Higher Education. *Journal of Competitiveness*. ปีที่ 6. 49-62.
- 21 เสกสรร วิสัยลักษณ์ วิภา เจริญภัณฑารักษ์ และ ดวงดาว วิชาดากุล. 2558. Utilizing Data Mining Techniques to Forecast Student Academic Achievement of Kasetsart University Laboratory School Kamphaeng Saen Campus Educational Research and Development Center. *Veridian E-journal Science and Technology Silpakorn University*. Vol. 2 No. 2.
- 22 Ployong N, Porrawatpreyakorn N. 2013. A Comparison of Decision Tree and Support Vector Machine Techniques for Classifying Students for e-Learning in Information Technology Course. NCCIT, Bangkok.
- 23 Juntakun T. 2016. Classification Model for Selection of Program Studies in Faculty of Information Technology in Rajabhat Maha Sarakham University Using Data Mining Techniques. The 9th National Conference on Technical Education, Bangkok.
- 24 Vasile Paul Bresfelean. 2007. Analysis and Predictions on Students' Behavior Using Decision Trees in Weka Environment. Proceedings of the ITI 2007 29th Int. Conf. on Information Technology Interfaces, June 25-28, 2007, Cavtat, Croatia.
- 25 Baker R.S., Inventado P.S. 2014. Educational Data Mining and Learning Analytics. In: Larusson J., White B. (eds) *Learning Analytics*. Springer, New York, NY.
- 26 Romero, C., & Ventura, S. 2010. Educational data mining: A review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Part C: Applications and Reviews*, 40(6), 601-618.