

การวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์ของส่วนประสมทางการตลาด
ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจสมัครเรียนในคณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคามด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล
Relationship Analysis of the Marketing Mix Model Affecting
the Decision for Applying to Study in the Faculty of Informatics,
Mahasarakham University with Data Mining Technique

สุวิช ธีระโคตร^{1,*}, กชพรรณ ยังมี² และหัตถ์นัฐ นาคไพจิตร³
Suwich Tirakoat^{1,*}, Kotchaporn Youngme² and Hattanut Nakpijit³

Received 17 May 2022
Revised 27 November 2022
Accepted 19 December 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์ของส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps ที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครเรียนต่อในคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากนักเรียนที่เข้าศึกษาต่อในปีการศึกษา 2564 จำนวน 408 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์โดยใช้อัลกอริทึม Apriori การประเมินประสิทธิภาพของกฎที่วิเคราะห์ได้ด้วยค่า Minimum support, Confidence และ Lift ผลการวิจัย พบว่า ได้แบบจำลองความสัมพันธ์ที่ดีที่สุด 10 แบบ มีค่าร้อยละต่ำที่สุดที่ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดถูกเลือกใช้ (Minimum support) เท่ากับ 0.4 ค่าความเชื่อมั่นที่จะเกิดกฎความสัมพันธ์ (Confidence) อยู่ระหว่าง 0.91-0.97 และค่าแบ่งชี้ความสัมพันธ์ของปัจจัย

¹ วส.ด. เทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2563. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดภาควิชาสื่อและนิเทศ
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ D.IS. Information Technology, Suranaree University of Technology, 2020. Assistant Professor of Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University

* Corresponding author, e-mail : suwich.t@msu.ac.th

² ศป.ด. ศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดภาควิชาสื่อและนิเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² D.F.A. Art and Design, Naresuan University, 2019. Assistant Professor of Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University

³ ศป.ด. ศิลปกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561. อาจารย์ สังกัดภาควิชาสื่อและนิเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

³ D.F.A. Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, 2018. Lecturer, Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ส่วนประสมทางการตลาดในกฎความสัมพันธ์ (Lift) เท่ากับ 1.36 ขึ้นไป จากกฎความสัมพันธ์ทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ด้านกระบวนการด้านกายภาพและการนำเสนอ และด้านราคา ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เพื่อการออกแบบกิจกรรมเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรและสถาบันได้

คำสำคัญ: ส่วนประสมทางการตลาด, การสมัครเรียน, กฎความสัมพันธ์, พฤติกรรมการตัดสินใจ

Abstract

This research was objected to analyze the relationship model of 7Ps marketing mix factors affecting the decision for applying to study in the Faculty of Informatics, Mahasarakham University, with Data Mining technique. The data was collected by using the questionnaire form with 408 students enrolled in the academic year 2021. The data was analyzed by using the Association Rule technique with the Apriori algorithm. The minimum support, Confidence and Lift were used for the evaluation of the analyzed rules. The results showed that 10 best relationship models with a minimum support of 0.4 were obtained. The confidence was 0.91-0.97, and Lift was 1.36 and above. From all rules, it can be concluded that three of the marketing mix factors were the most influencing decision-making, including with the process, the physical evidence, the presentation and the price. The findings of this research can be used to design the activities to publicize the courses and institutions.

Keywords: Marketing Mix, Enrollment, Association Rule, Decision-making Behavior

บทนำ

หลักสูตรการศึกษา และการนำเสนอหลักสูตรเพื่อเป็นทางเลือกแก่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีการแข่งขันกันอย่างสูงระหว่างสถาบันอุดมศึกษา จากข้อมูลการรับสมัครนักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2564 ด้วยระบบ TCAS64 มีสถาบันการศึกษาเข้าร่วม จำนวน 80 แห่ง ประกอบด้วย มหาวิทยาลัย/สถาบันเครือข่าย ทปอ. 29 แห่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏ (มรภ.) 18 แห่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) 9 แห่ง สถาบันอุดมศึกษาเอกชน 21 แห่ง และสถาบันอุดมศึกษาสมทบ 3 แห่ง หลักสูตรที่เปิดรับ 4,174 หลักสูตร และมีแผนรับนักเรียนเข้าศึกษาต่อทั้งสิ้น 290,434 คน (ทีม Admission Premium. ออนไลน์. 2563) คณะวิทยาการสารสนเทศ เปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน 8 หลักสูตร ได้แก่ สารสนเทศศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อสารนิเทศ นิเทศศาสตร์ ภูมิสารสนเทศ เทคโนโลยีนวัตกรรมสำหรับธุรกิจสมัยใหม่ และวิทยาการข้อมูลประยุกต์ ซึ่งหลักสูตรเหล่านี้เปิดสอนในเกือบทุกมหาวิทยาลัย แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีโอกาเลือกเรียนหลักสูตรเหล่านี้ได้ในมหาวิทยาลัยที่ตนต้องการ และสอดคล้องกับปัจจัยที่นักเรียนใช้สำหรับตัดสินใจเลือกมหาวิทยาลัย

หลักสูตรการศึกษาถือเป็นสินค้าในประเภทธุรกิจบริการ ดังนั้น การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มีลักษณะเดียวกันกับการตัดสินใจซื้อสินค้าและบริการ จากหลักการเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค การตัดสินใจซื้อจะเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้ซื้อประเมินทางเลือกหรือตัวเลือกต่าง ๆ เป็นอย่างดีแล้ว โดยการประเมินนั้นผู้ซื้อจะพิจารณาจากความแตกต่างและโดดเด่นในการนำเสนอสินค้าว่ามีความได้เปรียบและ

ตรงความต้องการของผู้ซื้อมากที่สุด ดังนั้น แต่ละสถาบันการศึกษาเลือกใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อการประชาสัมพันธ์ หลักสูตรและการรับสมัคร หนึ่งในกลยุทธ์คือ การใช้ส่วนประสมทางการตลาดเนื่องจากหลักสูตรถือเป็นผลิตภัณฑ์และบริการอย่างหนึ่งที่สถาบันศึกษานำเสนอแก่ผู้เรียน การนำเสนอหลักสูตรแก่กลุ่มเป้าหมายจึงต้องอาศัยหลักการของส่วนประสมทางการตลาดเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกสมัครและเข้าศึกษาในหลักสูตรและสถาบันที่พิจารณาแล้วว่า มีความคุ้มค่าและเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งประเด็นที่น่าสนใจคือ แต่ละหลักสูตรมีบริบทที่แตกต่างกัน ต้องใช้ส่วนประสมทางการตลาดอย่างไรเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ แล้วนำผลการวิเคราะห์นั้นไปเป็นฐานเพื่อนำเสนอรายละเอียดของหลักสูตรแก่ผู้เลือกเรียน (นักเรียน)

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจมีหลายวิธีการ เช่น การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน (ค่าเฉลี่ยของปัจจัย) การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ และการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน ซึ่งจะให้ผลการวิเคราะห์ตามจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน ในขณะที่ กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เป็นกระบวนการหนึ่งในการทำ Data Mining ที่ได้รับความนิยมมากในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสองชุดหรือมากกว่าสองชุดขึ้นไปภายในกลุ่มข้อมูลที่มีจำนวนรายการมาก ๆ มีการประยุกต์ใช้งานหลากหลายด้าน เช่น การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (กนกนต กล่อมจ่อหอ, วราภรณ์ ต่วมสูงเนิน และพินดา หล่อวงศ์ตระกูล. 2563) การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการยืมวัสดุสารนิเทศของห้องสมุดด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ธนากร ปามหา. 2557) เป็นต้น ตัวอย่างงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์จะสามารถสะท้อนพฤติกรรมกรรมการเลือกและการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสามารถนำพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไปได้ เช่น เนื้อหาการประชาสัมพันธ์ การเลือกสื่อสำหรับการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร เป็นต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps ที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครเรียนต่อในระดับปริญญาตรีด้านวิทยาการสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

ขอบเขตของเนื้อหา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative) ด้วยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกรณีศึกษา จึงมีขอบเขตและข้อตกลงเพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้น ดังนี้

1) การศึกษาครั้งนี้ใช้กรณีศึกษาจากนิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วย สารสนเทศศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภูมิสารสนเทศ วิทยาการข้อมูลประยุกต์ สื่ออนิเมต และนิเทศศาสตร์ ในปีการศึกษา 2564

2) ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ถูกแสดงออกมาเป็นแบบจำลอง (Model) ในรูป “ถ้า ... แล้ว” หมายความว่า “ถ้า” เกิดเหตุการณ์ที่ 1 และ/หรือ เหตุการณ์อื่นเพิ่มเติม “แล้ว” จะเกิดเหตุการณ์ที่ 2 เช่น ถ้ามีเมฆสีดำจำนวนมากและอากาศอบอ้าว แล้วฝนจะตก เป็นต้น

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ใช้พื้นฐานความรู้จากหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1) ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix)

ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) คือ องค์ประกอบที่สำคัญในการดำเนินงานและกิจกรรมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่กิจการสามารถควบคุมได้ และเหมาะสมในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด แนวคิดเบื้องต้นของส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย 4 ปัจจัย เรียกว่า 4Ps ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) การจัดจำหน่าย (Place) การกำหนดราคา (Price) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ดังนี้ (สมวรร ธนศรีพนิชชัย. ออนไลน์. 2557)

(1) ผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยแรกที่จะเสนอขาย อาจเป็นสินค้า บริการ หรือความคิด (Idea) ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์มักอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์เบ็ดเสร็จ (Total Product) ซึ่งหมายถึง ตัวสินค้า บวกกับความพอใจและผลประโยชน์อื่นที่ผู้บริโภคได้รับจากการซื้อสินค้านั้น เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เน้นคุณภาพ ประสิทธิภาพ สี ขนาด รูปทรง การให้บริการประกอบการขาย การรับประกัน เป็นต้น

(2) การจัดจำหน่าย (Place or Distribution) หมายถึง แหล่งซื้อ สถานที่ หรือช่องทางจัดหาผลิตภัณฑ์มาได้เมื่อเกิดความต้องการ ดังนั้น ปัจจัยนี้จำเป็นต้องพิจารณาว่าที่ไหน เมื่อไร และโดยใครที่จะเสนอขายสินค้า การจัดจำหน่ายมีกิจกรรมแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) ช่องทางจำหน่ายสินค้า (Channel of Distribution) เป็นการระบุชนิดของช่องทางการจำหน่ายว่าจะใช้วิธีการขายสินค้าให้กับผู้บริโภคโดยตรง หรือการขายสินค้าผ่านสถาบันคนกลาง และ (2) การแจกจ่ายหรือกระจายตัวสินค้า (Physical Distribution) เข้าสู่ตัวผู้บริโภค

(3) การกำหนดราคา (Price) การกำหนดราคาที่เหมาะสมให้กับผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปเสนอขาย ก่อนที่จะกำหนดราคาสินค้ามักจะตั้งราคาเพื่อต้องการกำไร หรือเพื่อขยายส่วนถือครองตลาด (Market Share) หรือเพื่อเป้าหมายอย่างอื่น อีกทั้งต้องมีการใช้กลยุทธ์ในการตั้งราคาที่จะทำให้เกิดการยอมรับจากตลาดเป้าหมายและสู้กับคู่แข่งในตลาดได้ นอกจากนี้กลยุทธ์การตลาดด้านราคาต้องคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ อาทิ คุณค่าที่รับรู้ในสายตาของลูกค้า ซึ่งต้องพิจารณาการยอมรับของลูกค้าในคุณค่าของผลิตภัณฑ์ว่าสูงกว่าราคาผลิตภัณฑ์นั้น ๆ รวมไปถึงต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง และการแข่งขัน

(4) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) มีเป้าหมายเพื่อบอกให้ลูกค้าทราบว่าผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายในตลาดพยายามชักชวนให้ลูกค้าซื้อและเพื่อเตือนความทรงจำกับตัวผู้บริโภค โดยมีเครื่องมือสำคัญอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ (1) การขายโดยใช้พนักงาน (Personal Selling) (2) การโฆษณา (Advertising) (3) การส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เช่น การส่งเสริมการขายจัดทำในรูปของการแสดงสินค้า การแจกของตัวอย่าง แจกคู่มือ ของแถม การใช้แถมเพื่อแลกสินค้า การชิงโชคแจกรางวัลต่าง ๆ เป็นต้น และ (4) การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ (Publicity and Public Relation)

ภาคการศึกษาที่มีหลักสูตรเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทบริการ ซึ่งธุรกิจนี้ในอุตสาหกรรมบริการ (Service Industry) จะเห็นว่ามีแตกต่างจากธุรกิจอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคและบริโภคทั่วไป เพราะหลักสูตรการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) จึงมีแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ (Service Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P's ดังต่อไปนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. 2541)

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นสิ่งสนองความจำเป็นและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ คือ สิ่งที่เขาต้องมอบให้แก่ลูกค้าและลูกค้าจะได้รับผลประโยชน์และคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

(2) ด้านราคา (Price) หมายถึง คุณค่าผลิตภัณฑ์ในรูปตัวเงิน ลูกค้าจะเปรียบเทียบระหว่างคุณค่า (Value) กับราคา (Price) ของบริการ ถ้าคุณค่าสูงกว่าราคาลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ ดังนั้น การกำหนดราคา การให้บริการควรมีความเหมาะสมกับระดับการให้บริการอย่างชัดเจน

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) เป็นกิจกรรมเกี่ยวข้องกับบรรยากาศสิ่งแวดล้อม ในการนำเสนอบริการให้แก่ลูกค้า ซึ่งมีผลต่อการรับรู้ของลูกค้าในคุณค่าและคุณประโยชน์ของบริการที่นำเสนอ ต้องพิจารณาในด้านทำเลที่ตั้ง (Location) และช่องทางการนำเสนอบริการ (Channels)

(4) ด้านการส่งเสริม (Promotions) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญในการติดต่อสื่อสารให้ ผู้ใช้บริการ โดยมียุทธศาสตร์ที่แจ้งข่าวสารหรือชักจูงให้เกิดทัศนคติและพฤติกรรม

(5) ด้านบุคคล (People) หรือพนักงาน (Employee) ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้ แตกต่างเหนือคู่แข่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการต่าง ๆ ขององค์กร เจ้าหน้าที่ ต้องมีความสามารถ มีทัศนคติที่สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้บริการ มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา สามารถสร้างค่านิยมให้กับองค์กร

(6) ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical Evidence/Environment and Presentation) เป็นการแสดงให้เห็นถึงลักษณะทางกายภาพและการนำเสนอให้ลูกค้าเห็นเป็นรูปธรรม โดยพยายามสร้างคุณภาพ โดยรวม ทั้งทางด้านกายภาพและรูปแบบการให้บริการเพื่อสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า และการให้บริการที่รวดเร็วที่ ลูกค้าควรได้รับ

(7) ด้านกระบวนการ (Process) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีการและงานปฏิบัติในด้านการบริการ ที่นำเสนอให้กับผู้ใช้บริการเพื่อมอบการให้บริการอย่างถูกต้องรวดเร็ว และทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความประทับใจ

ส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ (Service Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P's ที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นปัจจัยหลักในแบบสอบถาม ดังแสดงในหัวข้อ การสร้างแบบสอบถาม ในวิธีการ ดำเนินการวิจัย

2) เหมืองข้อมูล (Data Mining)

เหมืองข้อมูล เป็นการค้นหาสิ่งที่มีประโยชน์จากข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ Data Mining ได้แก่ การหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering) และการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ เทคนิคที่ใช้คือ การหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จาก กฎเหล่านี้สามารถนำไปวางแผนทางธุรกิจได้ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการซื้อขายสินค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต ทำให้ทราบ ว่าลูกค้าส่วนใหญ่ที่ซื้อเบียร์มักจะซื้อผ้าอ้อมด้วย จะเห็นว่าข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่ไม่เคยคิดว่ามีความสัมพันธ์กัน และ เมื่อได้ความรู้แบบนี้ก็จะนำไปออกโปรโมชั่นหรือช่วยในการจัดวางชั้นสินค้า หรือเป็นแนวทางในการสั่งซื้อสินค้า ในซูเปอร์มาร์เก็ตต่อไปได้ (หนึ่งหทัย ชัยอากร. 2559)

กฎความสัมพันธ์ (Association) หมายถึง การทำเหมืองข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ของเหมืองข้อมูล มักใช้ในธุรกิจการค้าปลีก (retailing business) เช่น ร้านค้าสะดวกซื้อหรือซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นการวิเคราะห์ตะกร้า ตลาด (Market basket analysis) เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการซื้อสินค้าของลูกค้า และหาความสัมพันธ์ของสินค้าที่ ลูกค้าซื้อ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากความสัมพันธ์ มาใช้ในการจัดวางสินค้าบนชั้น เพื่อให้ลูกค้าสามารถหยิบซื้อสินค้า ด้วยกันได้สะดวก หรือนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการส่งเสริมการขายสินค้าหรือจัดทำแค็ตตาล็อกสินค้า กระบวนการ

ในการหาความสัมพันธ์ (Association Rule Mining) แบ่งออกเป็น 2 งานย่อยด้วยกัน ได้แก่ (1) Frequent Itemset Generation คือการหา Itemsets ที่ผ่านเกณฑ์ Minimum support ซึ่งจะเรียก Itemsets เหล่านี้ว่าเป็น “Frequent Itemsets” และ (2) Rule Generation คือการหาความสัมพันธ์ที่มีค่าประเมิน ได้แก่ Confidence หรือ Lift สูง หรือที่เรียกว่า “Strong Rules” ซึ่งกฎเหล่านี้จะถูกสร้างมาจาก Frequent Itemsets ที่ได้มาจากขั้นตอนก่อนหน้า ในงานวิจัยครั้งนี้ เลือกใช้อัลกอริทึม Apriori สำหรับการหา Frequent Itemset (กันยาวิพรสวรรค์ และณัฐพัชร เศรษฐเสถียร. 2564) และวัดค่าประเมินด้วยค่า Confidence และ Lift (ณัฐพัชร เศรษฐเสถียร และนันทมน มยุระสาคร. 2564)

(1) Confidence เป็นตัววัดประสิทธิภาพสำหรับ association rule โดยเป็นตัวเลขที่แสดงว่าน่าจะเป็นในรูปแบบ LHS => RHS ซึ่งหมายถึง สินค้าด้าน RHS จะถูกหยิบเข้าตะกร้าด้วย หลังจากที่ถูกกลุ่มของสินค้า LHS ถูกหยิบเข้าตะกร้าไปแล้ว คำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ คือ

$$Confidence(LHS \Rightarrow RHS) = \frac{Support(LHS, RHS)}{Support(LHS)}$$

(2) Lift เป็นตัววัดประสิทธิภาพสำหรับ Association rule ที่ทำการเปรียบเทียบ ความน่าจะเป็นที่จะพบกลุ่มของสินค้า RHS ในตะกร้าที่มีการซื้อขायกลุ่มของสินค้า LHS กับ ความน่าจะเป็นที่จะพบกลุ่มของสินค้า RHS ในตะกร้าทั้งหมด คำนวณจากสมการทางคณิตศาสตร์ คือ

$$Lift = \frac{Confidence(LHS \Rightarrow RHS)}{Support(RHS)}$$

กฎความสัมพันธ์ที่สนใจหรือกฎความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่ง (Strong Association Rules) คือ กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าสนับสนุน (support) และค่าความเชื่อมั่น (confidence) ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (Minimum Threshold) ที่กำหนดขึ้น

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด โดยประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองต่าง ๆ ด้วยค่า Confidence และค่า Lift เพื่อแสดงถึงความแข็งแกร่งของกฎความสัมพันธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1) การสร้างแบบสอบถาม

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเรียนต่อระดับปริญญาตรีสาขาวิชา ด้านวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยเป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่า 6 ระดับ ประกอบด้วย ไม่มีอิทธิพล มีอิทธิพลน้อยมากที่สุด มีอิทธิพลน้อย มีอิทธิพลปานกลาง มีอิทธิพลมาก มีอิทธิพลมากที่สุด ซึ่งใช้แนวทางสร้างรายการคำถามในแต่ละปัจจัยจากงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดของธนชัย ยมจินดา, ลดาวัลย์ ยมจินดา และณัฐชัลย์ ธรรมกวีทูลศักดิ์ (2561) และวรรณพรรณ รีมผดี และคณะ (2558) หลักสี่สาร

การตลาดแบบบูรณาการของสุภัตรา จันทร์ และกนกพร ชัยประเสริฐ (2562) และปัจจัยอื่น ๆ เกี่ยวกับการตัดสินใจ ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยเกี่ยวกับการศึกษาของสุวิทย์ เพ็งทิพย์นาง , วาสนา สุวรรณวิจิตร และอนิวัช แก้วจันทน์ (2562) จุรีรัตน์ เสนาะกรรณ และวิรวรรณ จงจิตร ศิริจิรกาล (2562) และอ็อต โนนกระยอม (2563) รวมทั้งหลักการตัดสินใจและแรงจูงใจของวรินทร์ รัชโพธิ์ (2560) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการคำถามในปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	รายการคำถาม
ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)	(1) เป็นหลักสูตรที่ตรงกับความต้องการของสังคมปัจจุบัน (2) หลักสูตรที่เลือกตรงกับวิชาชีพหรืออาชีพที่รู้จัก (3) ชื่อเสียงของหลักสูตร (4) หลักสูตรตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน (5) หลักสูตรมีการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกงานกับบริษัทที่มีชื่อเสียงทั้งในและต่างประเทศ (6) หลักสูตรมีเนื้อหาสาระและรายวิชาที่ทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม
ด้านราคา (Price)	(7) ค่าธรรมเนียมการเรียน และค่าบริการต่าง ๆ มีความเหมาะสม (8) รายได้ของครอบครัว
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)	(9) มีการเดินทางและคมนาคมสะดวก (10) อยู่ใกล้บ้าน (11) อยู่ในพื้นที่ที่มีความปลอดภัย ห่างไกลมลพิษ (12) กระบวนการสมัครและคัดเลือกไม่ยุ่งยาก (13) มีโครงการรับสมัครนักเรียนที่คณะดำเนินการเอง
ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)	(14) มีการให้บริการกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) (15) มีทุนการศึกษาให้นักเรียนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ (16) เว็บไซต์มีข้อมูล และข่าวประชาสัมพันธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สมัคร (17) เฟซบุ๊กมีการอัปเดตและปฏิสัมพันธ์กับผู้สมัคร (18) ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรจากแผ่นพับ อินโฟกราฟิก เนื้อหาที่เผยแพร่ในสื่อสังคมออนไลน์ (19) มีระบบการผ่อนชำระค่าธรรมเนียมการเรียน หรือค่าบริการต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นแก่ผู้ปกครอง
ด้านบุคคล (People)	(20) อาจารย์ผู้สอนมีคุณภาพ (21) อาจารย์มีวุฒิการศึกษาและมีความรู้ความสามารถสูง (22) อาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการและเป็นที่ยอมรับของสังคม (23) ความเชื่อมั่นต่อคณะและมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 (ต่อ) รายการคำถามในปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	รายการคำถาม
ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical Evidence/Environment and Presentation)	(24) มีอาคารและสถานที่สวยงาม ทันสมัย และน่าเรียน (25) มีอุปกรณ์การเรียนการสอนที่มีความพร้อม (26) มีวิธีการสอน หรือเทคนิคการสอนที่เสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะวิชาชีพมากขึ้น (27) มีวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนเน้นการสร้างสรรค์และเผยแพร่ผลงาน (รวมทั้งการประกวดผลงาน)
ด้านกระบวนการ (Process)	(28) มีช่องทางการชำระค่าธรรมเนียมการเรียน หรือค่าบริการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ (29) ตัดสินใจสมัครเพราะการแนะนำและแนะแนวการศึกษาต่อของมหาวิทยาลัย

ผลการประเมินความเที่ยงของแบบสอบถามด้วยการวัดค่าดัชนีของความสอดคล้องระหว่างรายการข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) ด้วยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าทุกรายการคำถามในแต่ละปัจจัยมีค่าเกินกว่า 0.667 นั่นหมายถึง แบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือการวิจัยได้ และผลการประเมินความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's confidence coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.976 หมายถึง แบบสอบถามนี้มีความเชื่อมั่นระดับสูง สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้

2) การเก็บรวบรวมและจัดการข้อมูล

2.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1) ประชากร คือ นิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ ในปีการศึกษา 2564 มีจำนวนทั้งหมด 2,438 คน

2.1.2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ โดยกำหนดขนาดตัวอย่างจากสูตรคำนวณของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 5% เท่ากับ 345 คน และการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling)

2.2) การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2564 ซึ่งอยู่ในสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จึงดำเนินการสำรวจแบบออนไลน์ผ่าน google form ได้ข้อมูลมาทั้งสิ้น 408 รายการ

2.3) การจัดการข้อมูล

ภายหลังการรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจัดการข้อมูลดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

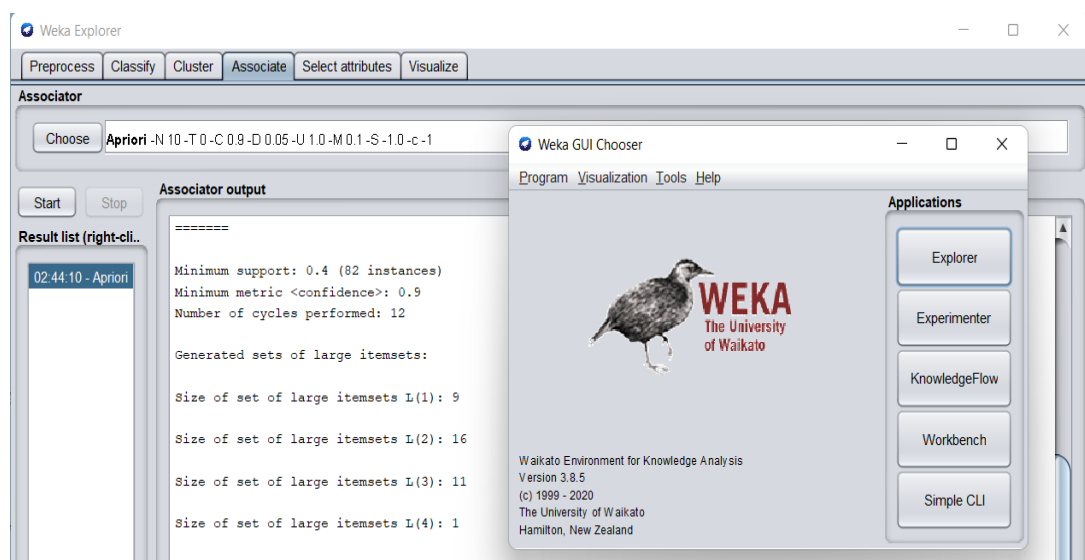
2.3.1) สร้างตัวแปรตามมี (Dummy Variables) ซึ่งเป็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps ด้วยการหาค่ามัธยฐานของค่าตัวแปรรายการคำถามในแต่ละปัจจัยในตารางที่ 1 จากนั้น เปลี่ยนแปลงค่ามัธยฐานที่คำนวณได้เป็นค่า Yes หมายถึง ปัจจัยนั้นมีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4 ขึ้นไป ซึ่งแปลว่า ปัจจัยนั้นมีอิทธิพลต่อ

การตัดสินใจเลือกสมัครเรียนต่อ และเป็นค่า No หากค่ามัธยฐานที่คำนวณได้ต่ำกว่า 4 ซึ่งแปลว่า ปัจจัยไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ ซึ่งการแปลงค่านี้ เพื่อใช้วิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ ชื่อตัวแปรที่สร้างขึ้นและใช้สำหรับการวิเคราะห์ส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล (People) ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical) และด้านกระบวนการ (Process)

2.3.2) ตัทรายการ (Record) การตอบออก หากทุกปัจจัยตอบ Yes หรือ No ทั้งหมด จึงทำให้รายการข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ คงเหลือ 205 รายการ

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ คือ กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) โดยใช้โปรแกรม Weka เวอร์ชัน 3.8.5 โดยเลือกใช้อัลกอริทึม Apriori กำหนดการคัดเลือกกฎด้วยความเชื่อมั่น (ค่า Confidence) เกินกว่า 0.90 และให้เลือกแสดง 10 กฎที่ดีที่สุดได้ผลดังรูป



ภาพที่ 1 การกำหนดค่าอัลกอริทึมในการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้แบบจำลอง (หรือกฎความสัมพันธ์) ตามเกณฑ์ที่กำหนดค่าให้กับโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 10 แบบจำลองแรกที่ดีที่สุด และมีค่า Minimum support เท่ากับ 0.40 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

แบบจำลองที่	ความสัมพันธ์	ค่าประเมิน	
		Confidence	Lift
1	Price && Place && Process ==> Physical	0.97	1.43
2	Promotion && Process ==> Physical	0.95	1.42
3	Place && Process ==> Physical	0.95	1.42
4	Price && Process ==> Physical	0.94	1.40
5	People && Physical ==> Process	0.92	1.38
6	Price && Physical ==> Process	0.92	1.37
7	Price && Place && Physical ==> Process	0.91	1.37
8	Promotion && Physical ==> Process	0.91	1.37
9	Process ==> Physical	0.91	1.36
10	Physical ==> Process	0.91	1.36

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ดังนี้

แบบจำลองที่ 1 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 2 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 3 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 4 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 94 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านราคา และด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 5 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 92 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านบุคคล และด้านกายภาพและการนำเสนอแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกระบวนการ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 6 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 92 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านราคา และด้านกายภาพและการนำเสนอแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกระบวนการ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 7 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 91 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านกายภาพและการนำเสนอแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกระบวนการ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 8 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 91 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกายภาพและการนำเสนอแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกระบวนการ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 9 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 91 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้วยเสมอ

แบบจำลองที่ 10 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 91 ถ้าตัดสินใจสมัครเรียนจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกระบวนการ ด้วยเสมอ

เมื่อพิจารณาความถี่ของตัวแปร (ปัจจัย) ที่ถูกนำมาสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ที่ดีที่สุด 10 แบบแรก เรียงจากปัจจัยที่มีความถี่สูงที่สุดไปต่ำที่สุด ดังนี้ ด้านกระบวนการ เท่ากับ 10 ด้านกายภาพและการนำเสนอ เท่ากับ 10 ด้านราคา เท่ากับ 4 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย เท่ากับ 3 ด้านการส่งเสริมการตลาด เท่ากับ 2 ด้านบุคคล เท่ากับ 1 และด้านผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 0

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps ที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครเรียนต่อในระดับปริญญาตรีด้านวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลโดยการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ สรุปได้ว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนิสิตที่เข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาการสารสนเทศ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านกระบวนการ ด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านบุคคล และแบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 97 คือ ถ้านิสิตตัดสินใจสมัครเรียนด้วยการใช้ปัจจัยด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านกระบวนการ แล้วมักจะพิจารณาจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอด้วย รองลงมาเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์ที่มีความน่าเชื่อถือร้อยละ 95 ประกอบด้วย 2 แบบจำลอง คือ (1) ถ้านิสิตตัดสินใจสมัครเรียนด้วยการใช้ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกระบวนการแล้ว มักใช้ปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอร่วมด้วย และ (2) ถ้านิสิตตัดสินใจสมัครเรียนด้วยการใช้ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านกระบวนการแล้ว จะตัดสินใจจากปัจจัยด้านกายภาพและการนำเสนอด้วย

จากปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักเรียน คือ กระบวนการในการรับสมัคร สถานที่และลักษณะทางกายภาพของสถาบัน ราคา และช่องทางการสมัครเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นาเดีย เบลฮาจ ฮัสซีน เบลกิส และธนิดา อารยาเวกฤต (2564) ซึ่งสรุปว่า นอกจากนักเรียนจะพิจารณาที่ความสามารถ ความสนใจ และสถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่ตนต้องการแล้ว นักเรียนจะพิจารณาเรื่อง วิธีการสมัคร และคัดเลือก เนื่องจากการเดินทางระหว่างจังหวัดในสถานการณ์นั้นเป็นไปได้ยาก มหาวิทยาลัยจึงต้องดำเนินการทุกอย่างออนไลน์เพื่ออำนวยความสะดวกทั้งสมัคร ส่งเอกสาร คัดเลือก และสัมภาษณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนชัย ยมจินดา, ลดาวัลย์ ยมจินดา และณัฐชุลย์ ตรรกวินุรงค์ (2561) ที่พบว่า ปัจจัยด้านกระบวนการในการจัดการมีนัยสำคัญในการพยากรณ์การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรบริหารธุรกิจ (ค่า $\beta = 0.176$) นอกจากนี้ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา มีอิทธิพลในระดับรองลงมา โดยนักเรียนพิจารณาจากค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นระหว่างการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณพรรณ ริมผล และคณะ (2558) ที่พบว่า ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยสวนดุสิตระดับปานกลางคือ ด้านค่าใช้จ่ายในการศึกษา และด้านทำเลที่ตั้ง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

การใช้ประโยชน์จากกฎความสัมพันธ์ซึ่งถือเป็นต้นแบบพื้นฐานในการออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อจูงใจนักเรียนที่จะสมัครเข้าศึกษาต่อในสถาบัน เช่น การออกแบบกิจกรรมในกลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อรับสมัครนักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี การออกแบบสื่อที่ตรงกับพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ เป็นต้น

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างซึ่งผลดังกล่าวได้ข้อสรุปเพียงมิติทางตัวเลข ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปอาจใช้วิธีเชิงคุณภาพเข้ามาร่วมด้วย เช่น การสัมภาษณ์ หรือการสนทนากลุ่มนักเรียนที่เข้ามาศึกษาที่สถาบันแล้ว เพื่อยืนยันความถูกต้องและสอดคล้องระหว่างผลการวิเคราะห์

รายการอ้างอิง

- กนกนต กล่อมจ่อหอ, วราภรณ์ ต่อมสูงเนิน และพนิดา หล่อวงศ์ตระกูล. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2563). “การวิเคราะห์พฤติกรรมทางเลือกสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล.” **วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**. 4 (2) : 27-41.
- กันยาวิ พรสวรรค์ดี และณัฐพัชร์ เศรษฐเสถียร. (2564). **Association Rule: การหา Frequent Itemsets ด้วย Apriori Algorithm**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://bigdata.go.th/big-data-101/frequent-itemsets-apriori-algorithm/>. [17 พฤษภาคม 2565].
- จूरรัตน์ เสนากรรม และวีรวรรณ จงจิตร ศิริจิราภ. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562). “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.” **วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี**. 14(2) : 93-106.
- ณัฐพัชร์ เศรษฐเสถียร และนันทมน มยุระสาคร. (2564). **มาทำความรู้จัก Association Rule: เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ตะกร้าตลาดกัน!**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://bigdata.go.th/big-data-101/data-science/what-is-association-rule/>. [17 พฤษภาคม 2565].
- ทีม Admission Premium. (2563). **จำนวนรับ TCAS64**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.admissionpremium.com/content/5880#:~:text=“มีหลักสูตรที่เปิดรับ,ซักรั้ว%20กล่าว,> [17 พฤษภาคม 2565].
- ธนชัย ยมจินดา, ลดาวัลย์ ยมจินดา และณัฐชุลย์ ตรรกวิฑูรศักดิ์. (กันยายน-ธันวาคม 2561). “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อคณะบริหารธุรกิจระดับมหาบัณฑิตของประชาชนในกรุงเทพมหานคร.” **วารสารบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง**. 1(3): 72-82.
- ธนากร ปามุทา. (มกราคม-มิถุนายน 2557). “การวิเคราะห์พฤติกรรมกรียมวิสดุสสารนิเทศของห้องสมุดด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล กรณีศึกษาห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.” **วารสาร มทร. อีสาน**. 7(1) : 70-79.
- นาเดีย เบลฮาญ อัสซีน เบลกิส และธนิดา อารยาเวกฤต. (2564). **ผลกระทบของโควิด-19 ต่อครัวเรือนในประเทศไทย-ข้อมูลเชิงลึกจากการสำรวจแบบเร่งด่วนทางโทรศัพท์**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://blogs.worldbank.org/th/eastasiapacific/phlkrathbkhxngokhwid-19-txkhrwruuexninpraethsithy>. [16 พฤษภาคม 2565].
- วรรณพรรณ รีมพดี,และคณะ (กันยายน-ธันวาคม 2558). “ปัจจัยในการตัดสินใจศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยสวนดุสิตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.” **วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์**. 2(3): 38-55.
- วรินทร์ รัชโพธิ์. (มกราคม-เมษายน 2560). “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา วิทยาลัยการเมืองการปกครอง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.” **วารสารการเมืองการปกครอง**. 7(1) : 429-448.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. (2541). **กลยุทธ์การตลาดและการบริหารการตลาด**. กรุงเทพฯ: Diamond in Business World.

- สมวรรธ ธนศรีพนิชชัย. (2557). “ส่วนประสมทางการตลาด.” เอกสารประกอบการเรียนการสอน BC20204 คอมพิวเตอร์สำหรับงานโฆษณา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://academic.udru.ac.th/~samawan/content/02marketingMix.pdf>. [พฤศจิกายน 2565]
- สุภัตรา จันทรา และกนกพร ชัยประเสริฐ. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562). “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจด้านการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการเพื่อศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.” *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*. 11(2): 12-19.
- สุวิทย์ เพ็งทิพย์นาง , วาสนา สุวรรณวิจิตร และอนิวัช แก้วจำนงค์. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562). “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา สาขาบริหารธุรกิจ ของประชาชนในจังหวัดสงขลา.” *วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ*. 11(2): 53-76.
- หนึ่งหทัย ชัยอากร. (2559). การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้า ไมนิง. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : [https://erp.mju.ac.th/articleDetail.aspx?qid=551#:~:text=Data%20Mining%20เป็นเทคนิคใน,Data%20Mining%20แล้วจะได้](https://erp.mju.ac.th/articleDetail.aspx?qid=551#:~:text=Data%20Mining%20เป็นเทคนิคใน,Data%20Mining%20แล้วจะได้.). [16 พฤษภาคม 2565].
- อ็อต โนนกระยอม. (พฤษภาคม-มิถุนายน 2563). “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.” *Journal of Modern Learning Development*. 5(3): 137-153.