

การวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดด้วยเทคนิคแบบจำลองมอนติคาร์โล Fresh Market Layout Analysis using Monte Carlo Simulation Technique

กสิน รังสิกรรพม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

E-mail: kasinphd@gmail.com

บทคัดย่อ

ตลาดสดในปัจจุบันเป็นแหล่งซื้อขายและแลกเปลี่ยนสินค้าที่มีความสำคัญต่อผู้รับและผู้ให้บริการในประเทศไทย ทั้งนี้พบว่าตลาดสดส่วนมากมีปัญหาในด้านความปลอดภัยของอาหาร ด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม และด้านการจัดการวางแผนผังตลาด เนื่องจากมีความซับซ้อนในการบริหารจัดการหรือการจัดระเบียบต่าง ๆ อย่างไรก็ตามไม่พบงานวิจัยที่ทำการวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดโดยใช้รูปแบบจำลองมอนติคาร์โลมาก่อน ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสองปัญหาหลักๆ โดยใช้กรณีศึกษาของตลาดเทศบาลนาเยีย จังหวัดอุบลราชธานี คือ 1) ศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันของตลาดโดยวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากผู้ให้บริการและผู้ประกอบการของตลาดสดโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสม และ 2) วิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดจากเงื่อนไขการจัดพื้นที่ของตลาดสดแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของตลาดสด โดยใช้เทคนิคแบบจำลองมอนติคาร์โลในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการวางแผนผังตลาดสดและเทคนิคการนับของบอร์ดาในการวิเคราะห์รูปแบบผังตลาดสดที่ดีที่สุด ผลการวิเคราะห์พบว่ารูปแบบการจัดวางแผนผังของตลาดสดโดยใช้การอ้างอิงจากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับตลาดเทศบาลนาเยีย

คำสำคัญ: การวิจัยแบบผสม; การวางแผนผังตลาดสด; แบบจำลองมอนติคาร์โล; การนับของบอร์ดา; จังหวัดอุบลราชธานี

Abstract

Fresh markets nowadays are places to sell and exchange various commodities essential for both merchants and customers in Thailand. However, existing studies show that a number of fresh markets have problems related to food safety, environmental sanitation, and layout management of the market owing to the complexity of area as well as managerial regulations of the market. Regardless, there are no existing studies that focus on market zoning analysis using Monte Carlo simulation technique. In this research, we analyze a case study of Nayia fresh market in Ubonratchathani province aiming to 1) study the current situation of the

fresh market by evaluating satisfaction level related to relevant factors for customers and merchants and 2) evaluate market layouts from different conditions by taking viewpoints from stakeholders involving in the fresh market. The Monte Carlo simulation technique is used to analyze efficiency of each market layout and the Borda count technique is later used to select the best layout of the market. Analyzed results show that the market layout, which considers consumer behavior is the most appropriate layout for the Nayia fresh market in this study.

Keywords:  Mixed methods research; Fresh market layout; Monte Carlo simulation; Borda count; Ubonratchathani province

1. บทนำ

ในปัจจุบัน ตลาดสดถือว่ามีความสำคัญต่อผู้คนในชุมชนและมีการตั้งอยู่ใกล้กับเขตชุมชน โดยตลาดสดเป็นแหล่งซื้อขายและแลกเปลี่ยนสินค้าทั้งวัตถุดิบทางการเกษตร ผักสด ผลไม้สด เนื้อสัตว์ อาหารแปรรูป รวมทั้งอาหารปรุงสำเร็จรูปพร้อมทาน โดยสามารถวิเคราะห์ได้ว่าตลาดสดประกอบไปด้วยผู้ประกอบการจำหน่ายสินค้า (Distributer) ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Supplier) ผู้ขนส่งวัตถุดิบ (Transporter) จากตลาดสดไปยังร้านอาหาร ผู้ผลิตแปรรูปวัตถุดิบ (Manufacturer) และผู้บริโภค (Customer) โดยกิจกรรมต่างๆ ภายในตลาด สามารถมองได้เป็นระบบห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ในพื้นที่ นอกจากนี้กิจกรรมและการใช้ประโยชน์ในบริเวณต่าง ๆ ของพื้นที่ตลาดสดส่งผลให้ตลาดสดเป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) [1-2]

ทั้งนี้ ในปัจจุบันพบว่าตลาดสดส่วนมากมีปัญหาในด้านความสะอาด ด้านความปลอดภัยของอาหาร รวมถึงด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สืบเนื่องจากความซับซ้อนของการบริหารจัดการพื้นที่ รวมถึงการควบคุมความปลอดภัยของอาหาร และการจัดวางแผงขายสินค้าที่ไม่เหมาะสม โดยทางหน่วยงานราชการได้มีการกำหนดระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 หมวด 8 ซึ่งได้ให้อำนาจแก่ส่วนราชการท้องถิ่นในการออกข้อกำหนดของท้องถิ่นเพื่อควบคุมกิจการตลาดในพื้นที่

นอกจากนี้ กรมอนามัยซึ่งมีหน้าที่ส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมได้จัดทำโครงการตลาดสดน่าซื้อ เมื่อปี พ.ศ.2545 ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานไว้ 3 ด้านหลัก ๆ ได้แก่ ด้านสุขาภิบาลอาหารสิ่งแวดล้อม (Environment Health) ด้านความปลอดภัยอาหาร (Food Safety) และด้านการคุ้มครองผู้บริโภค (Consumer Protection) และกฎกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2551 ว่าด้วยสุขลักษณะของตลาด ที่มีการกำหนดหลักเกณฑ์สุขลักษณะของตลาด ซึ่งเจ้าของตลาดจะต้องปรับปรุงให้ตลาดสดถูกสุขลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นต้น [3] จากข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างตลาดสดชุมชนกับกลุ่มธุรกิจการค้าปลีกค้าส่งสมัยใหม่ (Modern Trade) จากทางมูลนิธิชีววิถี [4] พบว่าในปัจจุบันมีพัฒนาการของระบบทุน ซึ่งส่งผลให้กลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่มีการขยายตัวของซูเปอร์มาร์เก็ตและร้านสะดวกซื้อ โดยมักมีลักษณะเป็นกิจการที่เป็นธุรกิจครบวงจรในแนวดิ่ง (Vertical Integration) โดยเป็นทั้งผู้ผลิตทางการเกษตรและโรงงานอาหารแปรรูปเอง ซึ่งทำให้ ผลผลิตและผลิตภัณฑ์จะได้จากเครือข่ายที่แน่นอน ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและผู้ประกอบการรายย่อยโดยตรง และมีโอกาสในการสูญเสียอาชีพและถูกเอาเปรียบเพราะขาดช่องทางในการจัดจำหน่าย และขาดอำนาจต่อรอง นอกจากนี้ ส่งผลให้อาหารที่จำหน่ายจะขาดความหลากหลาย เนื่องจากส่วนใหญ่อาศัยวัตถุดิบจากระบบการผลิตแบบเชิงเดี่ยวของบริษัท

ที่เป็นระบบรวมศูนย์สูงกว่ารูปแบบวิถีตลาดสดชุมชนในทางตรงกันข้าม ตลาดสดชุมชนจะมีความหลากหลายของสินค้ามากกว่า อีกทั้งยังเชื่อมโยงกันกับเกษตรกร ผู้ผลิตและผู้ประกอบการรายย่อยจำนวนมาก

ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานตลาดสดชุมชนจึงเป็นประเด็นวิจัยสำคัญในการช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน นอกจากนี้ การปรับปรุงปัจจัย ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในด้านการบริหารจัดการตลาด ด้านสุขาภิบาลอาหารสิ่งแวดล้อม ด้านความปลอดภัยอาหาร ด้านการคุ้มครองผู้บริโภค รวมถึงรูปแบบการวางแผนผังของตลาดสดและการจัดโซนพื้นที่สินค้าที่เหมาะสม ย่อมส่งผลต่อการช่วยในการวางแผนและกำหนดนโยบายในการดำเนินงานที่ดีในอนาคต โดยงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันของตลาด โดยวิเคราะห์ความพึงพอใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการและผู้ประกอบการของตลาดสด และการวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดจากเงื่อนไขการวางแผนผังของตลาดสดแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของตลาดสด โดยใช้เทคนิคแบบจำลองมอนติคาโลและเทคนิคการนับของบอร์ดาในการวิเคราะห์ผังตลาดสดที่ดีที่สุด

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยการใช้แบบสอบถามในตลาดสด

ในประเทศไทยเอง พบว่ามีการศึกษาและวิจัยโดยใช้พื้นที่ตลาดสดต่างๆ ในหลายภูมิภาค [5-8] อย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบของการใช้แบบสอบถาม โดยไม่ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังร่วมด้วย และไม่ได้ใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในการวิเคราะห์เชิงลึก เช่น ศิริพล และมนกานต์ [5] ได้ศึกษาการพัฒนาการดำเนินงานอาหารปลอดภัยในตลาดชุมชน ในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยศึกษากระบวนการพัฒนาการดำเนินงานอาหารปลอดภัยในตลาดชุมชน จากการใช้กลุ่มตัวอย่างจากการคัดเลือกแบบเจาะจงจำนวน 60 คน เพื่อเข้า

ร่วมกิจกรรมประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องมือแบบทดสอบความรู้และแบบวัดพฤติกรรมด้านอาหารปลอดภัย ส่วนวิรัชชัย บริบูรณ์ [6] ได้ศึกษาประสิทธิผลการดำเนินงานอาหารปลอดภัย ในจังหวัดสิงห์บุรี โดยศึกษาประสิทธิผลจากระดับความคิดเห็นของประชาชนต่อการดำเนินงานอาหารปลอดภัย ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับอาหารปลอดภัย ด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ด้านบทบาทการดำเนินงานโครงการอาหารปลอดภัยของสำนักงานสาธารณสุข และด้านสถานะสุขภาพของผู้บริโภค โดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามและการวิเคราะห์ผล นอกจากนี้ พรวิสาข์ ประเสริฐแสง [7] ได้ศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อพืชอาหารปลอดภัยของผู้บริโภค ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อและประเมินความพึงพอใจในการเลือกซื้อพืชอาหารปลอดภัยของผู้บริโภคจากการใช้แบบสอบถามและสถิติเชิงพรรณนา เป็นต้น

2.2 งานวิจัยด้านการวางแผนผังตลาดสด

งานวิจัยทางด้านการวางแผนผังตลาดสดเองมีความเกี่ยวข้องกับหลากหลายเกณฑ์ที่ต้องนำมาพิจารณาทั้งทางด้านการออกแบบทั่วไป ด้านสถาปัตยกรรม ด้านองค์ประกอบอาคาร และด้านระบบสุขาภิบาล โดยมีนักวิจัยที่ทำการศึกษามุ่งเน้นไปทางการวางแผนผังตลาดสด เช่น ไกรยศ พรหมชาติ [13] ศึกษาแนวทางการออกแบบพื้นที่และรูปแบบร้านค้าของตลาดชุมชนในกรุงเทพมหานคร เพื่อเสนอแนะแนวทาง การจัดการพื้นที่และรูปแบบการบริหารงานของตลาดสด จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ตลาดสดสามย่าน ตลาดองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) ตลาดอ่อนนุชเฟรชมาร์ท ตลาดมีนบุรี และตลาดยิ่งเจริญ โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามและสัมภาษณ์เชิงลึก (Focus Group) สำหรับกลุ่มผู้ซื้อสินค้าและกลุ่มผู้ขาย นอกจากนี้ สราธิต ดิลกคุณานันท์ [14] ได้ศึกษาแนวทางการออกแบบตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยใช้เครื่องมือเป็น

แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการใช้งานตลาดและความคิดเห็นเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งตลาด โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลรูปแบบและการจัดการของตลาดชุมชนของกรณีศึกษา 5 แห่งในหลาย ๆ ประเทศ ได้แก่ ตลาดบองมารเช่ (กทม.) ตลาดกลางนราธิวาส (นราธิวาส) ตลาดกลางอาบุดาบี (สหรัฐอาหรับ เอมิเรตส์) ตลาดเวอร์ฟิล (อังกฤษ) และตลาดเบนถัน (เวียดนาม)

3. เครื่องมือและระเบียบการทำวิจัย



ในงานวิจัยนี้ ผู้ทำวิจัยได้ใช้ตลาดเทศบาลนาเยีย จังหวัดอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากตำแหน่งและขนาดของตลาดในการดำเนินงานวิจัย และเป็นหนึ่งในตลาดที่ได้รับการแนะนำจากทางเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โดยทำการศึกษาในสองประเด็นหลัก คือ 1) สภาพการณ์ปัจจุบันของตลาด โดยวิเคราะห์ความพึงพอใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการและผู้ประกอบการของตลาดสด โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสม และ 2) รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดโดยพิจารณาออกแบบสามผังตลาด คือ จากผังตลาดสดปัจจุบัน ผังตลาดสดเมื่อเปรียบเทียบกับตลาดสด อ.ต.ก. (กทม.) และผังตลาดสดเมื่อพิจารณาจากพฤติกรรมของผู้บริโภคประกอบ ทั้งนี้การออกแบบผังตลาดสดแบบ อ.ต.ก. เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์และความใกล้ชิดของแต่ละโซนสินค้าภายในตลาด อ.ต.ก. เช่น การที่สถานที่จอดรถอยู่ใกล้ศูนย์อาหาร การที่โซนสินค้าผักสดอยู่ใกล้โซนผลไม้ เป็นต้น ในขณะที่การออกแบบผังตลาดสดจากพฤติกรรมของผู้บริโภค เป็นการพิจารณาการจัดผัง โดยพิจารณาลัดสั้นของสินค้าที่ผู้บริโภคซื้อ มากที่สุด ซึ่งควรอยู่ใกล้กับที่จอดรถมากที่สุด เป็นต้น โดยทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคแบบจำลองมอนติคาโล ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการวางแผนผังตลาดสดแต่ละแบบ และเทคนิคการนับของบอร์ดาในการวิเคราะห์ผังตลาดสดที่ดีที่สุด โดยเทคนิคการนับของบอร์ดาได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ผลการเลือก

นักการเมืองโดยพิจารณาความชอบแบบจัดอันดับในลักษณะของการถ่วงน้ำหนักความชอบจากอันดับต่างๆ [24] ซึ่งอธิบายเครื่องมือหลักในงานวิจัยได้ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์การวิจัยแบบผสม

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยแบบผสม (Mixed Methods Research) เป็นการใช้ทั้งการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) เพื่อวิเคราะห์ผลพร้อมๆ กัน ทั้งนี้ การวิเคราะห์ผลอาจจะเกิดในช่วงที่มีการเก็บข้อมูล (Data Collection) และ/หรือ ช่วงที่มีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) โดยรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกได้เป็นสองรูปแบบหลัก คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เช่น การวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) เช่น การสัมภาษณ์ การใช้คำถามปลายเปิด หรือการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพควบคู่กัน

นอกจากนี้ตัวแบบในการทำวิจัยแบบผสม แบ่งได้เป็นสองแบบหลักๆ นั่นคือ แบบ sequential diagram เช่น การทำการวิเคราะห์แบบ 1) 'QUAN -> qual' (ทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลด้วย quantitative จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลต่อด้วย qualitative) หรือแบบ 2) 'QUAL -> quan' (ทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลด้วย qualitative จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลต่อด้วย quantitative) ส่วนอีกแบบคือ 3) concurrent diagram ในลักษณะที่เป็น 'QUAN + QUAL' โดยทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลทั้งแบบ quantitative และ qualitative ไปพร้อมๆ กัน แล้วจึงเปรียบเทียบผลระหว่างกัน ดังที่ใช้ในงานวิจัยนี้ [15-16]

3.2 เทคนิคแบบจำลองมอนติคาร์โล

ส่วนต่อมาของงานวิจัย เป็นการใช้เทคนิคการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation) ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ และมีข้อดีในการนำมาวิเคราะห์ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนสูงได้ดี แต่มีข้อเสียในเรื่องของเวลาและต้นทุนในการพัฒนาแบบจำลอง ที่มักสูงกว่าการแก้ปัญหาโดยวิธีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ [17-18] ทั้งนี้งานวิจัยนี้ใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo simulation) ในการวิเคราะห์แผนผังตลาดสดรูปแบบต่างๆ โดยวิธีการ Monte Carlo Simulation เป็นกลไกในการใช้หลักการของการสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) แบบซ้ำๆ กัน จากการกระจายความน่าจะเป็น (Probability Distribution) เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรที่สนใจ (Random Variable) และเพื่อวิเคราะห์ผลสุดท้ายที่ต้องการ (Performance Measure) [19-20] ทั้งนี้การสุ่มโดยใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบจำลองมอนติคาร์โล มีข้อดีคือสามารถทำได้โดยไม่มีความคิดและสามารถพิจารณาสถานการณ์ได้หลากหลายสถานการณ์ นอกจากนี้ค่าผลลัพธ์ (Output) ที่ได้จากการประมวลผล สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เป็นดัชนีชี้วัดที่เกิดจากความไม่แน่นอนของตัวแปรนำเข้าที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต [25]

4. ผลการวิเคราะห์และการอภิปรายผล

4.1 ผลการวิเคราะห์ด้วยการวิจัยแบบผสม

ผลการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้บริการและของผู้ประกอบการของตลาดสดเทศบาลนาเยี่ย ซึ่งเป็นตลาดที่เปิดสองช่วงเวลาคือในช่วงเช้า (3:00 - 6:00 AM) และช่วงเย็น (3:00 - 6:00 PM) (ภาพที่ 1) โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลพฤติกรรมทั่วไป ข้อมูลความพึงพอใจด้านปัจจัยเกี่ยวกับตลาด โดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ทจากสเกล 1 (ไม่พอใจที่สุด) ถึง 5 (พอใจที่สุด) และคำถามปลายเปิดและข้อเสนอแนะการปรับปรุงตลาด โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน พ.ค.- ส.ค.2562 ของผู้ประกอบการและผู้บริโภคอย่างละ 30 คน รวม 60 คน ตาม

แนวคิดของทฤษฎีลิมิตส่วนกลาง (Central Limit Theorem) [21] โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลักด้วยโปรแกรม SPSS [22] สำหรับข้อมูลพฤติกรรมทั่วไปของผู้บริโภคและผู้ประกอบการได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ จากข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่าข้อมูลประเภทสินค้าที่ซื้อตามพฤติกรรมของผู้บริโภค เรียงลำดับได้จากผักสดมากที่สุด รองลงมาเป็นเนื้อสัตว์/อาหารทะเล อาหารสำเร็จรูป สินค้าอุปโภคและผลไม้/ดอกไม้ ตามลำดับ ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ประกอบ การวิเคราะห์รูปแบบผังตลาดสดต่อไป



ภาพที่ 1 กรณีศึกษาตลาดสดเทศบาลนาเยี่ย

ตารางที่ 1 ข้อมูลหลักของพฤติกรรมผู้บริโภค

ข้อมูล	ประเภท	สัดส่วน %
เพศ	ชาย	26.7
	หญิง	73.3
อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	20
	26-35 ปี	10
	36-45 ปี	16.7
	46-55 ปี	33.3
	สูงกว่า 55 ปี	20
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	6.7
	ธุรกิจส่วนตัว	6.7
	ค้าขาย	16.7
	อาชีพอิสระ	20
	เกษตรกร	50
ความถี่การซื้อ	ทุกวัน	16.7
	5-6 ครั้งต่อสัปดาห์	16.7
	3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	36.7
	1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	30
วันที่ซื้อ	เสาร์-อาทิตย์	13.3
	จันทร์-ศุกร์	86.7

ตารางที่ 1 ข้อมูลหลักของพฤติกรรมผู้บริโภค (ต่อ)

ข้อมูล	ประเภท	สัดส่วน %
เวลาที่ใช้	ต่ำกว่า 30 นาที	40
	30 นาที – 1 ชั่วโมง	46.7
	1-2 ชั่วโมง	10
	2-3 ชั่วโมง	3.3
สินค้าที่ซื้อ	ผักสด	43.8
	เนื้อสัตว์/อาหารทะเล	22.8
	อาหารสำเร็จรูปคาวหวาน	14.3
	สินค้าอุปโภค	3.6
	ผลไม้ ดอกไม้	15.5

ตารางที่ 2 ข้อมูลหลักของพฤติกรรมผู้ประกอบการ

ข้อมูล	ประเภท	สัดส่วน %
เพศ	ชาย	26.7
	หญิง	73.3
อายุ	ต่ำกว่า 25 ปี	6.7
	26-35 ปี	16.7
	36-45 ปี	13.3
	46-55 ปี	36.7
	สูงกว่า 55 ปี	26.7
ประสบการณ์	ต่ำกว่า 1 ปี	10
	1-3 ปี	30
	4-6 ปี	10
	7-10 ปี	6.7
	มากกว่า 10 ปี	43.3
เวลาจำหน่าย	3:00 – 6:00 AM	46.7
	3:00 – 6:00 PM	53.3

นอกจากนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อปัจจัยต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน โดยใช้สเกล 1 (พอใจน้อยที่สุด) ถึง 5 (พอใจมากที่สุด) สำหรับผู้บริโภค โดยใช้คำอธิบายว่า ‘กรุณาเลือกระดับความพึงพอใจลงในช่องที่เป็นจริงที่สุดที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ’ ซึ่งสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยข้อมูลจากมากไปน้อยได้ว่าพอใจด้านราคา (3.80) มากที่สุด ตามมาด้วยด้านสินค้าและบริการ (3.73) ด้านอาคารและสถานที่ (3.49) ด้านความปลอดภัยและคุ้มครองผู้บริโภค (3.34) และน้อยที่สุดในด้านการส่งเสริมการขาย (3.19) ส่วนผลการวิเคราะห์ของผู้ประกอบการ พบว่ามีความพึงพอใจในด้านราคาเช่าและความคุ้มค่ามากที่สุด (4.12) ตามมาด้วยด้านความปลอดภัยและคุ้มครองผู้บริโภค (3.96)

และที่น้อยที่สุดคือด้านอาคารและสถานที่ (3.45) ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ของคำถามปลายเปิดสำหรับปัญหาและข้อเสนอแนะทั้งจากผู้บริโภคและผู้ประกอบการ สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ข้อเสนอแนะผู้บริโภค

ประเภท	ข้อเสนอแนะ	สัดส่วน %
ด้านสินค้าและบริการ		
1	การจัดโซนสินค้า	22.2
2	ความหลากหลายสินค้า	77.8
ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม		
1	การจัดโซนอาหารเฉพาะ	72.7
2	การจัดโซนตามพื้นที่ต่าง ๆ	18.2
3	ดีอยู่แล้ว	9.1
ด้านอื่น ๆ ในตลาด		
1	การกำหนดปริมาณสินค้า	22.1
2	ความสะอาดของตลาด	11.1
3	พื้นที่ทางเดินในตลาด	33.3
4	การอำนวยความสะดวกอื่น ๆ	33.3

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ข้อเสนอแนะผู้ประกอบการ

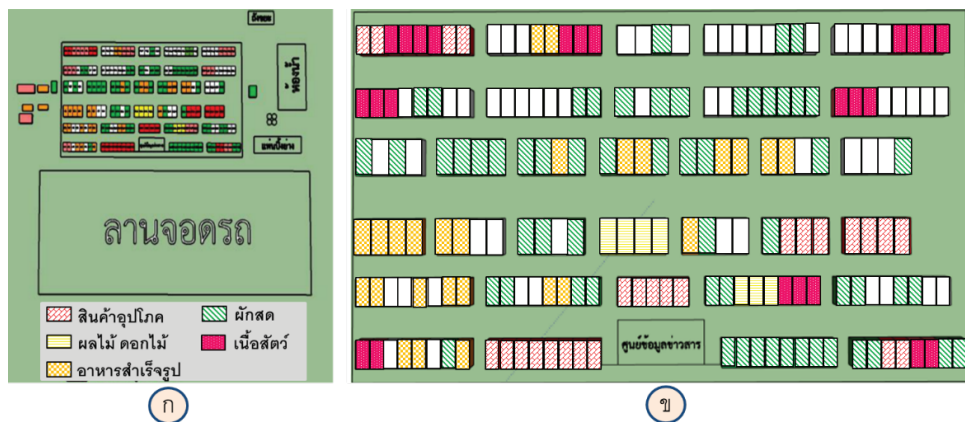
ประเภท	ข้อเสนอแนะ	สัดส่วน %
ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม		
1	ป้ายบอกราคา/หมวดหมู่	7.7
2	การจัดโซนสินค้า	38.4
3	การจัดโซนพื้นที่/ที่จอดรถ	46.2
4	การระบายอากาศ	7.7
ด้านอื่น ๆ ในตลาด		
1	ความสะอาดของพื้นที่	5.9
2	การจัดการขยะ/พาหนะนำโรค	5.9
3	พื้นที่ทางเดินในตลาด	11.8
4	การจราจร/การไฟฟ้า	70.6
5	การขายอาหารปลอดภัย	5.9

โดยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจและการวิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะ มีรูปแบบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยความพึงพอใจในด้านอาคารสถานที่ของตลาดมีน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยอื่น ๆ และแสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นที่ต้องทำการปรับปรุงพื้นที่และการจัดการแผนผังของตลาดให้มีความเหมาะสม

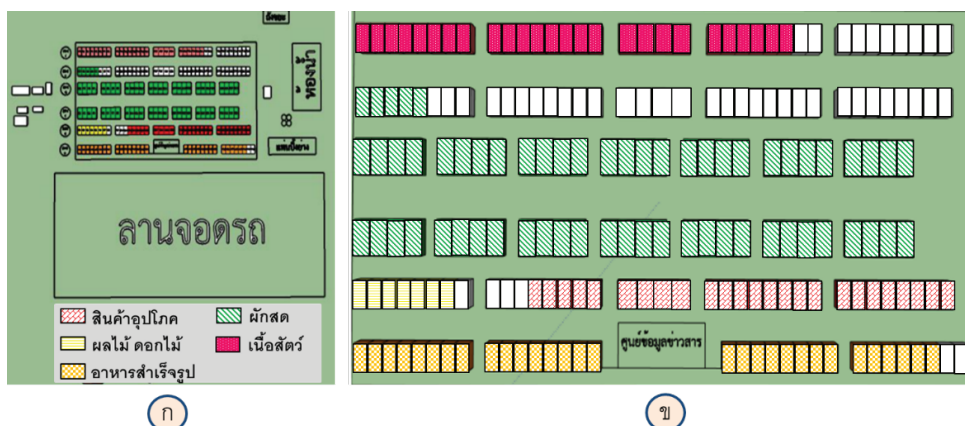
4.2 ผลการออกแบบทางเลือกผังของตลาดสด

ขั้นตอนต่อมาเป็นการวิเคราะห์การวางแผนผังของตลาด โดยแสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ แยกตามโซนสินค้าที่ขายแตกต่างกัน แบ่งตามสีโซนสำหรับการจัดวางแผนผังตลาดสดในปัจจุบัน (ภาพที่ 2) การจัดวางแผนผังตลาดสดโดยยึดรูปแบบของทางตลาดสด อ.ต.ก. กรุงเทพฯ (ภาพที่ 3) และการจัดวางแผนผังโดยพิจารณาพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อที่แล้ว (ภาพที่ 4) ตามลำดับ ทั้งนี้ ตลาดสด อ.ต.ก. เป็นหนึ่งในตลาดสดที่ได้รับการยอมรับในการดำเนินการที่ดี โดยปี พ.ศ. 2560 สำนักข่าวต่างประเทศ CNN ได้รายงานผล โดยตลาดสด อ.ต.ก. ติดอันดับ 1 ใน 10 ตลาดสดที่ดีที่สุดในโลก [23]

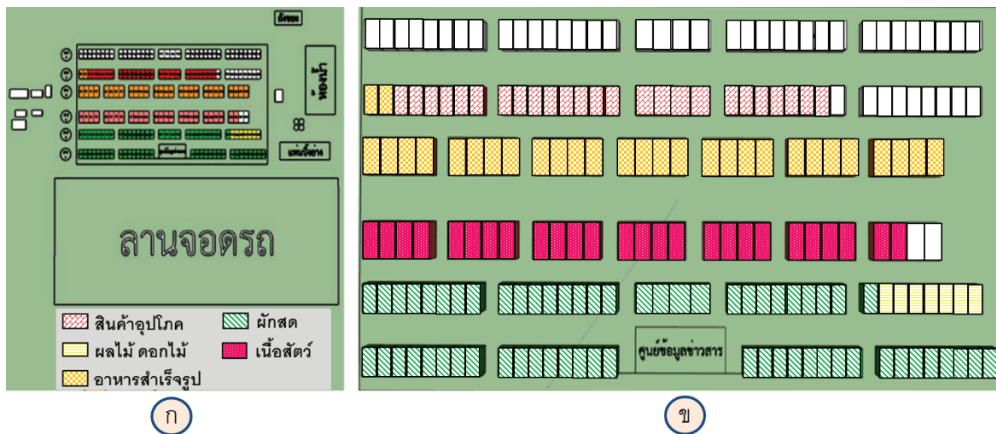
ทั้งนี้ จากการเก็บข้อมูลของตลาดสดเทศบาลนาเยีย ได้มีการแบ่งโซนสินค้าเป็น 5 โซนหลัก (สินค้าอุปโภค ผักสด ผลไม้และดอกไม้ เนื้อสัตว์ และอาหารสำเร็จรูปคาวหวาน) และมีแผนผังที่วางอยู่ โดยแผนผังของตลาดในปัจจุบันมีความกระจายของร้านค้าที่ขายสินค้าแต่ละประเภท ส่วนการจัดแผนผังตาม อ.ต.ก. จะมีการจัดหมวดหมู่ของสินค้าประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน โดยรูปแบบการอ้างอิง เริ่มจากการจัดวางศูนย์อาหาร (อาหารสำเร็จรูปคาวหวาน) ไว้ใกล้ที่จอดรถที่สุด ตามมาด้วยสินค้าอุปโภค ผลไม้และดอกไม้ โดยเนื้อสัตว์และปลาจะอยู่ไกลจากที่จอดรถที่สุด นอกจากนี้ในการจัดแผนผังตามพฤติกรรมผู้บริโภคใช้หลักการจัดพื้นที่ตามประเภทสินค้าที่ผู้บริโภคซื้อมากที่สุดให้อยู่ใกล้ที่จอดรถที่สุด ซึ่งพบว่าสินค้าสามลำดับแรกที่ผู้บริโภคซื้อมากที่สุดคือ ผัก



ภาพที่ 2 การจัดวางแผนผังของตลาดในปัจจุบัน (ก) ภาพรวม (ข) ส่วนขยายผังตลาด



ภาพที่ 3 การจัดวางแผนผังของตลาดตามรูปแบบของ อ.ต.ก. (ก) ภาพรวม (ข) ส่วนขยายผังตลาด



ภาพที่ 4 การจัดวางแผนผังของตลาดตามพฤติกรรมของผู้บริโภค (ก) ภาพรวม (ข) ส่วนขยายผังตลาด

สด เนื้อสัตว์ และอาหารสำเร็จรูปคาวหวาน ตามลำดับ ซึ่งทำให้มีการจัดวางผักสดอยู่ใกล้ที่จอดรถมากที่สุด ตามมาด้วย เนื้อสัตว์ และอาหารสำเร็จรูปตามลำดับ

4.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพผังตลาดสด ด้วยแบบจำลองมอนติคาร์โล

หลังจากที่ได้ทางเลือกรูปแบบการวางแผนผังของตลาดสดเทศบาลนาเยี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อมาเป็นการวิเคราะห์การใช้พื้นที่ของผู้บริโภคโดยใช้เครื่องมือแบบจำลองมอนติคาร์โล ในการวิเคราะห์ระยะทางในการเดินซื้อสินค้า เพื่อเป็นการตัดสินใจประกอบการเลือกแผนผังที่ดีที่สุด โดยในงานวิจัยนี้ได้กำหนดจำนวนการสุ่ม (Random) ของผู้ใช้บริการจำนวน 30 คน โดยใช้ในการสุ่มตามการกระจายแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) สำหรับจำนวนสินค้าที่ซื้อ (Uniform (1,5)) และทำการสุ่มร้านค้าที่ซื้อตามประเภทสินค้าที่ซื้อตามการกระจายของข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคในตารางที่ 5 โดยเปลี่ยนสัดส่วนสินค้าตามพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นความน่าจะเป็น (Prob.) และความน่าจะเป็นสะสม (Cumulative Prob.) ตามลำดับ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลได้โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยเป็นการสุ่มค่าตัวแปรนำเข้าที่ไม่แน่นอนในแบบจำลอง

จากฟังก์ชันเพื่อใช้ในการสร้างตัวเลขสุ่ม (Random Variate Generation - RVG) [25] ทั้งนี้ได้สร้างตารางจุดเริ่มต้น-ปลายทาง (Origin-Destination Matrix) ซึ่งแสดงระยะทางสำหรับแต่ละแผงสินค้า โดยมีจำนวนแผงทั้งสิ้น 196 แผง เพื่อนำไปใช้ในการ

สินค้า	สัดส่วน %	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
ผักสด	43.8	0.44	0.44
เนื้อสัตว์/อาหารทะเล	22.8	0.23	0.67
อาหารสำเร็จรูปคาวหวาน	14.3	0.14	0.81
สินค้าอุปโภค	3.6	0.04	0.85
ผลไม้ ดอกไม้	15.5	0.15	1.00

คำนวณผลการสุ่มระยะทางที่ผู้บริโภคใช้ในการเดินซื้อของโดยเฉลี่ย จากการใช้แบบจำลองมอนติคาร์โลได้ต่อไป

ตารางที่ 5 รูปแบบความน่าจะเป็นของสินค้าที่ผู้บริโภคซื้อ
ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระยะทาง (เมตร)

จากการจัดแผนผังของตลาดสดในแต่ละรูปแบบด้วยเทคนิคแบบจำลองมอนติคาร์โลได้ ดังแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งแสดงว่าการจัดแผนผังโดยคำนึงถึงพฤติกรรมผู้

บริโศค มีประสิทธิภาพในเรื่องของการลดระยะทางในการเดินตลาดของผู้บริโภค นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA)

แผนผัง	ค่าเฉลี่ย (เมตร)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เมตร)
แบบปัจจุบัน	82.4	24.5
แบบ อ.ต.ก.	60.7	28.7
แบบพหุติกรรม	59.1	37.6

แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของแต่ละรูปแบบ อย่าง

Source	SS	DF	MS	P-value
Between Groups	10125	2	5062	0.006
Within Groups	82656	87	950	
Total	92781	89		

มีนัยสำคัญที่ค่าแอลฟา 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยระยะทางตามแผนผังตลาด

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ ANOVA

4.4 ผลการจัดอันดับด้วยวิธีการนับของบอร์ดา

นอกจากนี้ ผู้ทำวิจัยได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นจากรูปแบบการจัดแผนผังแต่ละแบบกับ 30 ตัวอย่างเพิ่มเติมสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งผู้บริโภคและผู้ประกอบการในตลาดสด โดยเป็นการให้เลือกว่าทั้งสามแบบตามความชอบในลักษณะให้ทำการจัดอันดับ (Ranking) ผัง โดยให้ผู้ตัดสินใจให้คะแนนผลการเลือกผังอันดับ 1 (ชอบมากที่สุด) อันดับ 2 (ชอบปานกลาง) และอันดับ 3 (ชอบน้อยที่สุด) ตามลำดับ ซึ่งใช้คำอธิบาย ‘กรุณารายงานลำดับแผนผังที่ท่านสนใจมากที่สุด จาก 1 ชอบมากที่สุด ไป 3 ชอบน้อยที่สุด’ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิคการนับของบอร์ดา (Borda Count) [24] ซึ่งใช้หลักการในการ

วิเคราะห์การจัดอันดับแบบถ่วงน้ำหนัก และพิจารณาทุกลำดับในการตัดสินใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ลำดับการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก โดยผลการเลือกลำดับที่ 1 คิดเป็น 5 คะแนน ผลการเลือกลำดับที่สอง คิดเป็น 3 คะแนน และผลการเลือกลำดับที่สาม คิดเป็น 1 คะแนน ตามลำดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าคะแนนสุทธิในการหา

ทางเลือกแผนผัง	ปัจจุบัน	อ.ต.ก.	พหุติกรรม
มากที่สุด	0	8	22
ปานกลาง	2	21	7
น้อยที่สุด	28	1	1
คะแนนรวม	34	104	132
Weight	0.13	0.39	0.48
Ranking	3	2	1

ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละทางเลือก โดยแสดงผลการวิเคราะห์สุทธิได้ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์จัดอันดับแผนผัง

ยกตัวอย่างเช่นการจัดผังแบบปัจจุบัน มีผู้เลือกอันดับ 1 (มากที่สุด) 0 คน เลือกอันดับ 2 (ปานกลาง) 2 คน และเลือกอันดับ 3 (น้อยที่สุด) 28 คน โดยคิดเป็นคะแนนได้ $(0 \times 5) + (2 \times 3) + (28 \times 1) = 34$ คะแนน ซึ่งคิดเป็นค่าถ่วงน้ำหนัก (weight) ได้เป็น $34 / (34 + 104 + 132) = 0.13$ ซึ่งการวิเคราะห์สำหรับแผนผังรูปแบบอื่น ๆ สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยแผนผังที่ได้การจัดอันดับดีที่สุดคือผังตามแบบพหุติกรรม ตามมาด้วยผังแบบ อ.ต.ก. และผังในปัจจุบัน ตามลำดับ

5. บทสรุปและงานวิจัยในอนาคต

ในงานวิจัยนี้ ผู้ทำวิจัยได้เสนอรูปแบบในการวิเคราะห์การจัดแผนผังของตลาดสดที่เหมาะสมอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมศาสตร์สำหรับกรณีศึกษาของตลาดสดเทศบาลนาเยี่ย จังหวัด

อุปราชธานี โดยเริ่มจากการพัฒนาแบบสอบถาม และวิเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบันของตลาดสด โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสม ซึ่งผลการวิเคราะห์ทำให้ได้ข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคในตลาด รวมถึงทำให้เข้าใจปัญหาที่บ่งชี้ถึงความจำเป็นที่ต้องทำการปรับปรุงพื้นที่และการจัดการแผนผังของตลาดให้มีความเหมาะสม ในขั้นตอนต่อมาเป็นการออกแบบแผนผังในปัจจุบัน และเปรียบเทียบกับผังตลาดอีกสองแบบตามต้นแบบของตลาดสด อ.ต.ก. และตามพฤติกรรมของผู้บริโภค โดยผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแบบจำลองมอนติคาร์โล แสดงให้เห็นว่าการจัดแผนผังตามแบบพฤติกรรมมีประสิทธิภาพดีที่สุด เมื่อคำนึงถึงระยะทางการเดินตลาด ซึ่งเป็นผังที่ได้รับการจัดอันดับดีที่สุดเช่นกัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการจัดอันดับแบบการนับของบอร์ดา

ทั้งนี้ทิศทางการวิจัยในอนาคตครอบคลุมการวิเคราะห์เปรียบเทียบตลาดสดเทศบาลกับตลาดสดเอกชน เพื่อวิเคราะห์ความเหมือนหรือแตกต่างกัน สำหรับลักษณะของปัญหาการวางแผนผังของตลาดสด ซึ่งอาจมีกลุ่มผู้บริโภคและความต้องการที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ การวิเคราะห์ปัจจัยในความสำเร็จของการ

จัดการวางแผนผังตลาดสดด้วยเทคนิคต่าง ๆ ทาง การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายปัจจัย ถือเป็นอีกหนึ่งทิศทางสำหรับงานวิจัยต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] วราภรณ์ บุญศรี และ วรเดช จันทรร (2013). การบริหารจัดการตลาดสดน้ำซื่อ: กรณีศึกษาเปรียบเทียบตลาดสดบางลำภูและตลาดสดเทศบาล 1, เทศบาลนครขอนแก่น. Graduate Research Conference Khonkaen University, น. 1645-1651.
- [2] กรมการค้าภายใน (2562). ตลาดสดวิถีไทย เพื่อก้าวใหม่ที่มั่นคง. จากเว็บไซต์ www.dit.go.th.
- [3] สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556). คู่มือตลาดสดน้ำซื่อ. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [4] มุลนิธิชีววิถี (2558). จากเว็บไซต์ <https://biothai.net/node/27862>.
- [5] ศิริพล ภูบุญ และ มนกันต์ อินทรกาแหง (2559). การพัฒนาการดำเนินงานอาหารปลอดภัยในตลาดชุมชน ตำบลโพธิ์ อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 10(2): 50-60.

[6] วีรชัย บริบูรณ์ (2558). ประสิทธิภาพการดำเนินงานอาหารปลอดภัย จังหวัดสิงห์บุรี. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย, 5(2): 162-172.

[7] พรวิสาข์ ประเสริฐแสง (2555). พฤติกรรม การเลือกซื้อพืชอาหารปลอดภัยของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่.

[8] กรณัฐ ปิ่นฉ่ำ, มนฤตย์พล อรุณบุญวาทิ และ สุพัตรา จุณณะปิยะ (2558). การพัฒนาตลาดเกษตรแบบยั่งยืน: ศึกษาการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษ โครงการอาหารปลอดภัย ตลาดกลางผักและผลไม้จังหวัดราชบุรี. วารสารสหวิทยาการวิจัย, 4(2): 122-132.

[9] เจนจิรา สีดาจิตร และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2556). เปรียบเทียบการดำเนินงานตลาดสดนำซื้อในตลาดสดที่ผ่านเกณฑ์และตลาดสดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตลาดสดนำซื้อ: กรณีศึกษา ตลาดสดในพื้นที่จังหวัดเลย. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 8(23): 110-119.

[10] จักรี แก้วคำบัง (2559). การศึกษามาตรฐานตลาดสดนำซื้อ จังหวัดนครราชสีมา. วารสารอาหาร

และยา: 22-32.

[11] อติญาณ ศรีเกษตริน, นงเยาว์ ชัยทอง, ชูลิพร เอกรัตน์ และ บุญพา กิตติพิพัฒน์ (2555). การพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อพัฒนาตลาดสดตามเกณฑ์มาตรฐานตลาดสดนำซื้อ: กรณีศึกษาตลาดสดกอบกาญจน์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี. วารสารพยาบาล กระทรวงสาธารณสุข, 22(2): 98-110.

[12] ลักษณียา อุปรีสาร และวรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. (2556). ทศนคติของผู้ค้าต่อการพัฒนาตลาดสดนำซื้อ เทศบาลตำบลเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6(1): 173-180.

[13] ไกรยศ พรหมชาติ (2553). แนวทาง การบริหารจัดการการออกแบบพื้นที่และรูปแบบร้านค้าของตลาดสดชุมชนในกรุงเทพมหานคร. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[14] สาริต ดิลกคุณานันท์ (2558). แนวทาง การออกแบบตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชน. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.



- [15] Terrell, S. R. (2012). Mixed-methods research methodologies. The qualitative report, 17(1): 254-280.
- [16] Gay, L.R., Mills, G.E., and Airasian, P.W. (2006). Educational Research: Competencies for Analysis and Applications (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- [17] Ransikarbum, K., Kim, N., Ha, S., Wysk, R. A., and Rothrock, L. (2018). A Highway-Driving System Design Viewpoint Using an Agent-Based Modeling of an Affordance-Based Finite State Automata. IEEE Access, 6: 2193-2205.
- [18] Kim, J., Ransikarbum, K., Kim, N., and Paik, E. (2016). Agent-based simulation modeling of low fertility trap hypothesis. In Proceedings of the 2016 ACM SIGSIM Conference on Principles of Advanced Discrete Simulation, ACM, Alberta, Canada, pp. 83-86.
- [19] Fundamental of Management Science, Turban & Meredith, 5th Edition, 1991.
- [20] Raychaudhuri, S. (2008). Introduction to monte carlo simulation. In 2008 Winter simulation conference (pp. 91-100). IEEE.
- [21] Hoeffding, W., & Robbins, H. (1948). The central limit theorem for dependent random variables. Duke Mathematical Journal, 15(3): 773-780.
- [22] SPSS URL: <https://www.ibm.com/>
- [23] องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร จากเว็บไซต์ <http://www.mof.or.th/>
- [24] Lansdowne, Z. F., & Woodward, B. S. (1996). Applying the borda ranking method. Air Force Journal of Logistics, 20(2): 27-29.
- [25] จุฑา พิชิตลำเค็ญ (2558). พื้นฐาน การจำลองสถานการณ์เชิงสุ่มเพื่อการประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.