



FEAT JOURNAL

FARM ENGINEERING AND AUTOMATION TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

การประยุกต์ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ ภายในโรงอาหารแห่งหนึ่งใน
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Application of mathematical models and engineering economics analysis for improving
commercial rental area management spaces within a canteen in khonkaen university

ธน อุดมธนานันต์¹⁾ และ คมกฤช ปีติฤกษ์²⁾

Tana Udomtananan¹⁾ and Komkrit Pitiruek²⁾

¹⁾ สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²⁾ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹⁾ Program of Innovation Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

¹⁾ Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Received: 5 November 2024

Revised: 25 November 2024

Accepted: 25 November 2024

Available online: 26 December 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเฉพาะพื้นที่ศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงขาย) ที่ประสบปัญหาการเลือกประเภทร้านค้าและการจัดวางตำแหน่งร้านค้าที่เหมาะสม การวิจัยเริ่มจากการสำรวจข้อมูลพื้นที่เช่าและประเภทร้านค้า จากนั้นใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการกำหนดประเภทร้านค้าและตำแหน่งร้านค้าที่เหมาะสม โดยผลการคัดเลือกให้มีร้านค้าตามจำนวนที่กำหนดและประเภทที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ สมการทางคณิตศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการจัดวางตำแหน่ง

ร้านค้าด้วยและใช้โปรแกรม LINGO® ในการแก้ปัญหา ซึ่งให้ผลลัพธ์โดยทำให้ร้านค้าที่ถูกกำหนดให้อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสม โดยที่รายได้จากค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.34

คำสำคัญ: วิเคราะห์พื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ประสิทธิภาพการหารายได้ สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่อย่างเหมาะสมโดยพิจารณาจากรายได้

Abstract

This research focuses on the application of mathematical modeling and engineering economics analysis to improve the management efficiency of commercial rental spaces within Khon Kaen University, specifically in the Food and Services Center 2 (Men's Canteen), which faces challenges in selecting appropriate types of shops and positioning them correctly. The research begins with a survey of the rental space and types of shops available. Mathematical models are then employed to determine suitable shop types and locations. The selection results in a set number of shops that align with the demands of users. Mathematical equations are developed for the positioning of shops, utilizing the LINGO® program to solve the problems, which leads to the allocation of shops in appropriate areas. Consequently, rental income increases from 191,500 baht to 219,200 baht, representing a growth of 12.64 percent.

Keywords: Analysis of commercial rental spaces: engineering economics: income generation efficiency: mathematical equations for optimal space allocation based on revenue.

*ติดต่อ: E-mail: tana.u@kkumail.com , โทรศัพท์ : 097-302-3388

1. บทนำ

ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ได้นำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ของปัญหาอย่างหลากหลาย เช่น ใช้การโปรแกรมเชิงเส้นตรงหารูปแบบการเลือกแหล่งซื้อสินค้าปละหลัง สำหรับโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อให้ต้นทุนการจัดซื้อน้อยที่สุด [1] หรือจะเป็นเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงในการวางแผนจัดเส้นทางการจัดส่งน้ำดื่มของห้างหุ้นส่วนจำกัด รัตมี 2015 เพื่อหาระยะทางการ

ขนส่งรวมที่สั้นที่สุด [2] อีกทั้ง มีการได้ประยุกต์โปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อหาสัดส่วนวัสดุธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว โดยมีเป้าหมายการให้ได้ต้นทุนของการผลิตปุ๋ยต่ำที่สุด [3] และผู้วิจัยได้ทำการศึกษา การใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรงวิเคราะห์การบริหารรถขนส่งและเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้าอันตรายประเภทของเหลว เพื่อหาจำนวนรถขนส่งที่เหมาะสมและระยะทางการจัดส่งที่สั้นที่สุดเพื่อลดต้นทุนในการบริหาร [4]

การบริหารพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์เป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถส่งผลต่อรายได้และความยั่งยืนของธุรกิจ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) ได้เผชิญกับปัญหาเกี่ยวกับการเลือกประเภทร้านค้าและการจัดวางตำแหน่งร้านค้าที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ ทำให้การใช้พื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งยังขาดความหลากหลายของประเภทธุรกิจที่จะดึงดูดนักศึกษาและบุคลากร ขณะที่พื้นที่รอบมหาวิทยาลัยมีการขยายตัวของธุรกิจสมัยใหม่ เช่น ห้างสรรพสินค้าและคอมมูนิตีมอลล์ ซึ่งเป็นทางเลือกที่น่าสนใจมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารพื้นที่เช่าและสร้างความยั่งยืนทางธุรกิจ การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น โปรแกรม LINGO® และ Excel Solver® มาใช้วางแผนภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อน จะช่วยให้การบริหารพื้นที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น [5] การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันดีในชุดเครื่องมือ ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดที่เรียกว่าการโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematic programming) โดยสามารถนำการโปรแกรมเชิงเส้นมาใช้งานร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ [6] หรือจะเป็นวิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงเป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้เพื่อหาทำเลที่ตั้งที่ดีสำหรับการกระจายจุดเดียว แต่มีพื้นที่บริหารหรือลูกค้าหลายแห่ง ซึ่งจะใช้เป็นจุดที่ตั้งเป็นข้อมูล 2 รายการ คือ ปริมาณอุปสงค์ของการขนส่ง (Transportation demand) และค่าตำแหน่งพิกัด (Coordinate) ของพื้นที่ต่างๆ โดยทั่วไปจะกำหนดสัญลักษณ์ [7] ซึ่งการบริหาร

พื้นที่เชิงพาณิชย์จำเป็นต้องมีการจัดแบ่งจัดสรรตามลักษณะทรัพยากรกายภาพ ประกอบด้วยพื้นที่ภายนอกอาคาร และพื้นที่ภายในอาคาร ให้ผู้ที่ประสงค์จะดำเนินการเช่า ในเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้การบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกอาคารสถานที่โดยการออกแบบหรือสร้างพื้นที่ที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ [8] ทั้งนี้ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของพุทธานกูร เขียวทอง และคมกฤษ บิตติฤกษ์ [9] กล่าวว่าบทความวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบแผนผังและกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้าสำหรับคลังสินค้าทางการเกษตรของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้าพบปัญหาในการจัดการพื้นที่และขาดการระบุตำแหน่งที่เหมาะสม ส่งผลให้มีพื้นที่ไม่เพียงพอและเกิดความล่าช้าในการทำงาน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนผังตามทิศทางของคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) เพื่อเพิ่มรายได้จากพื้นที่เช่าและสนับสนุนการพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืนในอนาคต

1.1. วัตถุประสงค์การวิจัย

การเลือกที่ตั้งธุรกิจเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจ ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์และเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การวิจัยนี้มี

วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถช่วยวิเคราะห์การจัดสรรพื้นที่ธุรกิจให้เหมาะสมที่สุดสำหรับการลงทุนการพัฒนาตัวแบบจำลองดังกล่าวจะช่วยให้อุรกิจสามารถตัดสินใจเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมกับธุรกิจได้ โดยคำนึงถึงปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เช่น ต้นทุนการดำเนินการรายได้จากการเช่า และการเพิ่มผลกำไรสูงสุด นอกจากนี้ยังช่วยให้การจัดสรรพื้นที่ธุรกิจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการและเจ้าของพื้นที่ได้ดีขึ้น

2. วิธีการวิจัย

2.1. ศึกษาพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ ภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย)

การบริหารจัดการพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ในศูนย์อาหารของมหาวิทยาลัยเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อรายได้และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและสำรวจพื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเน้นไปที่การวิเคราะห์พื้นที่เช่า ความสามารถในการจัดเก็บรายได้ และการสำรวจประเภทของร้านค้าที่ให้บริการ รวมถึงจำนวนผู้เช่าใช้บริการ เพื่อให้ทราบถึงเกณฑ์ในการแบ่งหมวดหมู่และการบริหารพื้นที่เช่าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจากการศึกษานี้ จะช่วยให้สามารถปรับปรุงและจัดสรรพื้นที่เช่าให้เหมาะสมกับความต้องการของร้านค้าและผู้ให้บริการ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บรายได้จากการเช่าพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2. การพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดจำนวนร้านค้าในแต่ละประเภทของร้านค้า

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดแบบจำลองการกำหนดจำนวนร้านค้าในแต่ละประเภทของร้านค้า เป็นการประยุกต์ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ของหลักการรูปแบบการกำหนดประเภทร้านค้า ในการหาผลลัพธ์จากแบบจำลอง โดยการกำหนด ราคาเช่าร้านค้า จำนวนร้านค้า และประเภทร้านค้าตามสมการ ดังนี้

สมการเป้าหมาย :

$$\max = \sum_i \sum_j R_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

สมการเงื่อนไข :

$$\sum_j x_j \leq N \quad (2)$$

$$\sum_j x_{ij} \leq T_{max_i} \quad \forall i \quad (3)$$

$$\sum_j x_{ij} \geq T_{min_i} \quad \forall i \quad (4)$$

$$x_{ij} \in (0,1) \quad \forall i,j \quad (5)$$

อธิบายสมการประเภทร้านค้า ได้ดังนี้

สมการเป้าหมาย (1) สมการวัตถุประสงค์เพื่อต้องการกำไรสูงสุดของร้านค้าแต่ละประเภท

สมการเงื่อนไข (2) จำนวนร้านที่มีอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด N

สมการเงื่อนไข (3) จำนวนร้านประเภท i สูงสุดที่มีได้ T_{max_i}

สมการเงื่อนไข (4) จำนวนร้านประเภท i ต่ำสุดควรมี T_{min_i}

สมการเงื่อนไข (5) ตัวแปรตัดสินใจในการเลือกร้านค้าและเป็น binary

ตารางที่ 1

ดัชนี (Indices)

ดัชนี	ความหมาย
i	ดัชนีของประเภทร้านค้า ($i = 1, 2, 3 \dots, I$)
I	จำนวนประเภทร้านค้าทั้งหมด
j	ดัชนีของลำดับประเภทร้านค้า ($j = 1, 2, 3 \dots, J$)
J	จำนวนของลำดับประเภทร้านค้าทั้งหมด

ตารางที่ 2

พารามิเตอร์ (Parameter)

พารามิเตอร์	ความหมาย
R_{ij}	ค่าเช่าของร้านค้าประเภท i และลำดับ j
N	จำนวนร้านที่อยู่ในพื้นที่ทั้งหมด
$Tmax_i$	จำนวนร้านประเภท i สูงสุดที่มีได้
$Tmin_i$	จำนวนร้านประเภท i ต่ำสุดที่ควรมี

ตารางที่ 3

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable)

ตัวแปรตัดสินใจ	ความหมาย
x_{ij}	ประเภทร้าน i และลำดับ j ที่ถูกเลือก

2.3. การพัฒนาตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งร้านค้า

แบบจำลองการกำหนดตำแหน่งร้านค้า เป็นการประยุกต์ใช้สมการทางคณิตศาสตร์ของหลักการกำหนดตำแหน่งร้านค้า ในการหาผลลัพธ์จากแบบจำลอง โดยวัดผลการวางตำแหน่งร้านค้าจากน้ำหนักความสำคัญของพื้นที่และอัตราค่าเช่าสูงสุดตามสมการ ดังนี้

สมการเป้าหมาย :

$$\max = \sum_i \sum_j G_j R_i x_{ij} \quad (6)$$

สมการเงื่อนไข :

$$\sum_i x_{ij} = 1, j = 1, 2, 3, \dots \quad (7)$$

$$\sum_j x_{ij} = N_i, i = 1, 2, 3, \dots \quad (8)$$

$$x_{ij} = (0, 1) i = 1, 2, 3, \dots; j = 1, 2, 3, \dots \quad (9)$$

อธิบายสมการตำแหน่งร้านค้า ได้ดังนี้

สมการเป้าหมาย (6) ลำดับความสำคัญและค่าเช่า

รวมสูงสุด

สมการเงื่อนไข (7) ในพื้นที่ 1 ที่จะมีเพียง 1 ร้านเท่านั้น

สมการเงื่อนไข (8) จำนวนร้าน i ที่อยู่ในพื้นที่จะต้องไม่เกินจำนวนร้านในประเภทนั้น

สมการเงื่อนไข (9) x ตัวแปรตัดสินใจในการเลือกตำแหน่งและเป็น Binary

ตารางที่ 4

ดัชนี (Indices)

ดัชนี	ความหมาย
i	ดัชนีของร้านค้า ($i = 1, 2, 3 \dots, I$)
j	ดัชนีของตำแหน่งพื้นที่ ($j = 1, 2, 3 \dots, J$)
I	จำนวนร้านค้าทั้งหมด
J	จำนวนพื้นที่ทั้งหมด

ตารางที่ 5

พารามิเตอร์ (Parameter)

พารามิเตอร์	ความหมาย
G_j	เกรด/น้ำหนักของสถานที่ j
R_i	ราคาค่าเช่าของร้านค้า i

ตารางที่ 6

ตัวแปรตัดสินใจ (Decision Variable)

ตัวแปรตัดสินใจ	ความหมาย
x_{ij}	ร้านค้า i ถูกกำหนดให้อยู่ที่สถานที่ j

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1. ผลจากสมการกำหนดจำนวนร้านค้าในแต่ละ

ประเภทของร้านค้า

พบว่า พื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์เดิมนั้นมีร้านค้าแยกตามประเภทอยู่ที่ 14 ห้อง แบ่งประเภทร้านค้าได้ทั้งหมด 7 ประเภท ตารางที่ 7 แสดงจำนวนร้านค้าและประเภทร้านค้าเดิม

ตารางที่ 7

แสดงจำนวนร้านค้าและประเภทร้านค้าเดิม

ลำดับ	ประเภท	จำนวน ร้านค้าเดิม
1	ก๋วยเตี๋ยว	3
2	ข้าวราดแกง	2
3	อาหารตามสั่ง	1
4	อาหารอีสาน	1
5	อาหารเช้า	2
6	อาหารจานเดียว	4
7	เครื่องดื่ม	1
รวมจำนวนร้านค้า		14

และข้อมูลจำนวนเฉลี่ยผู้ใช้บริการร้านค้าของแต่ละประเภท ตามสัดส่วนผู้ให้บริการที่ 6,360 คนต่อวัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดจำนวนร้านค้าใหม่ให้สอดคล้องกับประเภทร้านค้า และสัดส่วนความต้องการใช้บริการร้านค้า ให้พอดีกับจำนวนห้องภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) จากการหาร้อยละของสัดส่วนผู้ให้บริการแต่ละประเภทร้านค้า

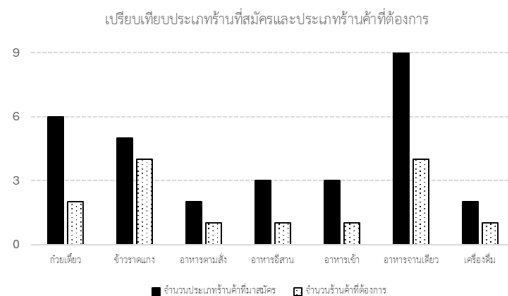
จะได้ของสัดส่วนผู้ให้บริการ และนำค่ามาคูณกับจำนวนพื้นที่ห้องทั้งหมด จะได้ค่าเฉลี่ยจำนวนร้านค้าใหม่ที่ควรมี เพื่อดำเนินการคัดเลือกร้านค้าต่อไป

ตารางที่ 8

แสดงสัดส่วนผู้ให้บริการและจำนวนร้านค้าใหม่แต่ละประเภท

ลำดับ	ประเภท	จำนวน ผู้ให้บริการ (คน/วัน)	สัดส่วน ผู้ให้บริการต่อวัน	ค่าเฉลี่ยจำนวน ร้านที่ควรมีใหม่	จำนวน ร้านค้าใหม่
1	ก๋วยเตี๋ยว	1,060.00	17%	2.33	2
2	ข้าวราดแกง	1,700.00	27%	3.74	4
3	อาหารตามสั่ง	300.00	5%	0.66	1
4	อาหารอีสาน	300.00	5%	0.66	1
5	อาหารเช้า	520.00	8%	1.14	1
6	อาหารจานเดียว	1,620.00	25%	3.57	4
7	เครื่องดื่ม	860.00	14%	1.89	1
รวม		6,360.00	100%		14

ต่อมา จากรูปภาพจะแสดงสัดส่วนของจำนวนผู้สมัครทั้ง 30 ราย ความต้องการพื้นที่เช่า จำนวน 14 ห้อง จะพบว่าจำนวนสมัครแต่ละประเภทร้านค้ามีจำนวนมากกว่าพื้นที่เช่า



รูปที่ 1 กราฟแสดงสัดส่วนความต้องการพื้นที่เช่าของผู้สมัครร้านค้า

ซึ่งจากรูปที่ 1 กราฟดังกล่าว ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้สมการตาม ข้อ 2.2. เพื่อจะได้ร้านค้าที่ได้รับคัดเลือก ดังนี้

ตารางที่ 9

แสดงจำนวนผู้สมัคร ประเภทร้านค้า ราคาเสนอ และร้านค้าที่ถูกเลือก จำนวน 14 ร้านค้า

ลำดับ	ประเภทร้าน	ลำดับร้านค้าตามประเภท	ราคาเสนอ	การตัดสินใจ	ลำดับ	ประเภทร้าน	ลำดับร้านค้าตามประเภท	ราคาเสนอ	การตัดสินใจ
1	ก๋วยเตี๋ยว	1	4,800	0	16	อาหารอีสาน	3	4,800	1
2	ก๋วยเตี๋ยว	2	4,800	1	17	อาหารเช้า	1	4,000	0
3	ก๋วยเตี๋ยว	3	4,800	1	18	อาหารเช้า	2	3,300	0
4	ก๋วยเตี๋ยว	4	4,000	0	19	อาหารเช้า	3	4,800	1
5	ก๋วยเตี๋ยว	5	3,800	0	20	อาหารจานเดียว	1	4,800	1
6	ก๋วยเตี๋ยว	6	3,800	0	21	อาหารจานเดียว	2	4,000	1
7	ข้าวราดแกง	1	4,000	1	22	อาหารจานเดียว	3	3,800	0
8	ข้าวราดแกง	2	4,000	1	23	อาหารจานเดียว	4	3,800	0
9	ข้าวราดแกง	3	4,800	1	24	อาหารจานเดียว	5	4,800	1
10	ข้าวราดแกง	4	3,300	0	25	อาหารจานเดียว	6	4,000	0
11	ข้าวราดแกง	5	4,800	1	26	อาหารจานเดียว	7	4,000	0
12	อาหารตามสั่ง	1	4,800	1	27	อาหารจานเดียว	8	3,300	0
13	อาหารตามสั่ง	2	3,800	0	28	อาหารจานเดียว	9	4,800	1
14	อาหารอีสาน	1	3,800	0	29	เครื่องดื่ม	1	3,300	0
15	อาหารอีสาน	2	4,000	0	30	เครื่องดื่ม	2	4,000	1

จากตารางที่ 9 คือ ตัวแปรตัดสินใจจะเท่ากับ 1 หากร้านค้าที่ไม่ได้รับการคัดเลือกนั้น ตัวแปรการตัดสินใจจะเท่ากับ 0 ทั้งนี้ จะได้ประเภทร้านค้าตรงตามเงื่อนไขตามตารางที่ 8 โดยจะมีประเภทก๋วยเตี๋ยวจำนวน 2 ร้าน ประเภทข้าวราดแกงจำนวน 4 ร้าน ประเภทอาหารตามสั่งจำนวน 1 ร้าน ประเภทอาหารอีสานจำนวน 1 ร้าน ประเภทอาหารเช้าจำนวน 1 ร้าน ประเภทอาหารจานเดียวจำนวน 4 ร้าน และประเภทเครื่องดื่มจำนวน 1 ร้าน รวมทั้งสิ้น 14 ร้าน ตามเงื่อนไขที่กำหนด

3.2. ผลจากสมการกำหนดตำแหน่งร้านค้า

หลังจากที่ประเภทร้านค้าตามที่กำหนดแล้ว ทางผู้วิจัยจะดำเนินการใช้สมการตามข้อ 2.3. เพื่อกำหนดตำแหน่งร้านค้าใหม่ให้เหมาะสมตามพื้นที่เช่า



รูปที่ 2 แสดงแผนผังตำแหน่งร้านค้า ภายในศูนย์

อาหารและบริการ 2 (โรงชาย)

ตารางที่ 10

แสดงการกำหนดระดับความสำคัญ

ห้อง	ระดับความสำคัญ				
	1	2	3	4	5
2101	✓	✓			
2102	✓	✓	✓		
2103	✓	✓			
2104	✓	✓	✓		
2105	✓	✓	✓	✓	
2106	✓	✓	✓	✓	✓
2107	✓	✓	✓	✓	✓
2108	✓	✓	✓	✓	
2109	✓	✓	✓		
2110	✓	✓			
2111	✓	✓			
2112	✓	✓	✓		
2113	✓	✓	✓	✓	
2114	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 10 ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสำรวจแผนผังพื้นที่ร้าน 2101 ถึง 2114 ซึ่งวิเคราะห์ระดับความสำคัญจาก

ระดับความสำคัญ 1 ใกล้พื้นที่ที่รอบของร้านค้า ทำให้มีลูกค้าค่อนข้างน้อย

ระดับความสำคัญ 2 ใกล้โต๊ะรับประทานอาหาร ทำให้มีลูกค้าปานกลาง

ระดับความสำคัญ 3 ใกล้ตำแหน่งภาชนะซ้อนซ้อน ทำให้มีลูกค้าค่อนข้างมาก

ระดับความสำคัญ 4 ใกล้พื้นที่เดินส่วนกลางทำให้มีลูกค้าผ่านจำนวนมาก

ระดับความสำคัญ 5 ใกล้ทางเข้าทางออกศูนย์อาหารทำให้มีลูกค้าจำนวนมากที่สุด จากนั้นจึงใช้สมการที่ 2.3. เพื่อกำหนดตำแหน่งร้านค้าใหม่ ได้คำตอบ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11

แสดงการกำหนดตำแหน่งร้านค้าใหม่

การวางแผนร้านค้าเดิม						การวางแผนร้านค้าใหม่					
ลำดับ	เลขที่	ระดับความสำคัญ	รหัสร้าน	ประเภทร้านค้า	ค่าเช่า	ลำดับ	เลขที่	ระดับความสำคัญ	รหัสร้าน	ประเภทร้านค้า	ค่าเช่า
1	2101	2	Nood1	ร้านผัดไทย1	4,800	1	2101	2	Bev	เครื่องดื่ม	4,000
2	2102	3	OrderF	อาหารจานเล็ก	4,800	2	2102	3	OneF4	อาหารจานเดียว	4,800
3	2103	2	Nood2	ร้านผัดไทย2	4,800	3	2103	2	Cury2	ข้าวผัดผก2	4,000
4	2104	3	Nood3	ร้านผัดไทย3	4,800	4	2104	3	Isan	อาหารอีสาน	4,800
5	2105	4	OneF1	อาหารจานเดียว	4,800	5	2105	4	Cury3	ข้าวผัดผก3	4,800
6	2106	5	Cury1	ข้าวผัดผก1	4,000	6	2106	5	BF	อาหารเช้า	4,800
7	2107	5	OneF2	อาหารจานเดียว2	4,000	7	2107	5	OneF3	อาหารจานเดียว3	4,800
8	2108	4	BF1	อาหารเช้า1	4,000	8	2108	4	OneF1	อาหารจานเดียว1	4,800
9	2109	3	Cury2	ข้าวผัดผก2	4,000	9	2109	3	Nood2	ร้านผัดไทย2	4,800
10	2110	2	OneF3	อาหารจานเดียว3	3,800	10	2110	2	OneF2	อาหารจานเดียว 2	4,000
11	2111	2	Isan	อาหารอีสาน	3,800	11	2111	2	Cury1	ข้าวผัดผก1	4,000
12	2112	3	OneF4	อาหารจานเดียว4	3,800	12	2112	3	OrderF	อาหารจานเล็ก	4,800
13	2113	4	BF2	อาหารเช้า1	3,300	13	2113	4	Nood1	ร้านผัดไทย	4,800
14	2114	5	Bev	เครื่องดื่ม	3,300	14	2114	5	Cury4	ข้าวผัดผก4	4,800
รวม					58,000	รวม					64,000

จากตารางที่ 11 นั้นพบว่า จากการที่ได้กำหนดประเภทร้านค้าตามตารางระดับความสำคัญ แล้วนั้นในการวางตำแหน่งร้านค้านี้มีตัวแปรการตัดสินใจคือระดับความสำคัญของพื้นที่ ระดับสัดส่วนผู้ใช้บริการแต่ละประเภทร้านค้า และราคาค่าเช่า แบบจำลองสามารถได้จัดวางตำแหน่งร้านค้าให้เหมาะสมกับพื้นที่ และสามารถประมาณการรายได้ค่าเช่าเพิ่มขึ้น และสามารถเปรียบเทียบได้จากสมการวัตถุประสงค์

ของสมการ 2.3. โดยต้องการผลรวมสูงสุดของ ระดับความสำคัญ ค่าเช่า และตำแหน่งร้านค้า $(\max z = \sum_i \sum_j G_j R_i x_{ij})$ ประสิทธิภาพในการเพิ่มรายได้ และระดับความสำคัญของตำแหน่งร้านค้าเพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 12.64 และทำให้ร้านค้าจ่ายค่าสูงอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.3. มูลค่าปัจจุบัน

และด้วยการคิดมูลค่าเงินปัจจุบันของรายได้จากตารางที่ 5 สามารถเปรียบเทียบได้การวางตำแหน่งร้านค้าเดิม และการวางตำแหน่งร้านค้าใหม่ได้ ดังนี้

สมการมูลค่าปัจจุบัน

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (10)$$

โดยที่

P = ค่าเงินปัจจุบัน

A = รายได้ต่อเดือน

i = อัตราดอกเบี้ยประสิทธิผลรายเดือน

n = จำนวนเดือน

ดอกเบี้ยร้อยละ 7 ต่อปีเรียกเก็บรายเดือน แปลงเป็นร้อยละ $7/12$ (เดือน) = ร้อยละ 0.58 ต่อเดือนเรียกเก็บรายเดือน

ดังนั้น ค่าเทียบเท่าปัจจุบันของการวางตำแหน่งร้านค้าเดิม เท่ากับ

$$P_{\text{เดิม}} = 58,000 \left[\frac{(1 + 0.58\%)^{12} - 1}{0.58\%(1 + 0.58\%)^{12}} \right] = 670,312.97 \text{ บาท}$$

ในขณะที่ค่าเทียบเท่าปัจจุบันของการวางตำแหน่งร้านค้าใหม่ เท่ากับ $P_{\text{ใหม่}} = 739,655.69$ บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า การเลือกร้านค้าใหม่แต่ละประเภทก่อให้เกิดรายได้ที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.34

4. สรุป

งานวิจัยฉบับนี้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับกำหนดประเภทร้านค้า และการกำหนดตำแหน่งร้านค้าของผู้ประกอบการภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) โดยนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้มีความสามารถในการคัดเลือกประเภทร้านค้าและวางตำแหน่งร้านค้าที่เหมาะสมภายในพื้นที่ศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) การวิเคราะห์พื้นที่เช่าเชิงพาณิชย์ ตามหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการพื้นที่เช่า ภายในศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) งานวิจัยนี้เริ่มจากการสำรวจพื้นที่เช่า เช่น ประเภทร้านค้า ค่าเช่า และจำนวนผู้ใช้บริการ จากนั้นใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการกำหนดประเภทและจำนวนร้านค้าที่เหมาะสม โดยใช้สมการในโปรแกรม LINGO® ผลการคำนวณระบุว่าควรมีร้านค้า 14 ร้าน แบ่งเป็นร้านก๋วยเตี๋ยว 2 ร้าน ข้าวราดแกง 4 ร้าน อาหารตามสั่ง 1 ร้าน อาหารอีสาน 1 ร้าน อาหารเข้า 1 ร้าน อาหารจานเดียว 4 ร้าน และเครื่องดื่ม 1 ร้าน ซึ่งสอดคล้องกับค่าเช่าที่เหมาะสมนอกจากนี้ การจัดวางตำแหน่งร้านค้าตามระดับความสำคัญและค่าเช่ายังช่วยให้พื้นที่ที่มีความสำคัญสูงได้รับร้านค้าที่มีความต้องการใช้บริการสูง ส่งผลให้รายได้ค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.34

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศูนย์บริการจัดการทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลและสถานที่ศูนย์อาหารและบริการ 2 (โรงชาย) ที่เป็นประโยชน์สำหรับการวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สวัสดิ์ สารุ และ สุณาริน จันทะ. การหาแบบการเลือกแหล่งซื้อสินค้าสำหรับห้างค้าปลีกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปมันเส้นสะอาด จังหวัดฉะเชิงเทรา. การประชุมวิชาการชาวยางงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555, 2555.
- [2] เพชรายุทธ แซ่หลี่, วชิระ วิจิตรพงษ์ และ หทัยชนก พวงแย้ม. การจัดเส้นทางรถขนส่งน้ำดื่มโดยใช้การโปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด รัศมี 2015. วารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. 2560; 10(1): มกราคม 2560-มิถุนายน 2560.
- [3] พิทยุตม์ คงพวง และ สุภาทิพย์ เลิศวิวัฒน์ชัยพร. การประยุกต์โปรแกรมเชิงเส้นตรงเพื่อหาสัดส่วนวัสดุธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2561; 7(3).
- [4] จิตติมา วงศ์อินตา, อนิรุทธ์ ชันธสะอาด และ กิตติ เจริญสุข. การบริหารรถขนส่งและเส้นทางเดินรถโดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้น กรณีศึกษา รถขนส่งสินค้าอันตรายประเภทของเหลว. วารสารการขนส่งและโลจิสติกส์. 2561; 11(1).

- [5] ศักดิ์สิทธิ์ สุขสุเมธ. สร้างแบบจำลองเพื่อการตัดสินใจ. บ. ชีเอ็ดยูเคชั่น: กรุงเทพมหานคร; 2557.
- [6] จุฑารัตน์ บุญานุรักษ์. การจัดรถโดยสารที่เหมาะสม สำหรับตารางเดินรถ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต]. สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต:มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2553.
- [7] ธนพล ไพลีรัฐสุวรรณ. การประยุกต์ใช้ Center of gravity และ Factor rating ในการเพิ่ม ประสิทธิภาพการจัดเก็บสินค้าหลัก กรณีศึกษาร้านสินไทยของเก่า. เชียงราย: ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง; 2555.
- [8] Santiwong T. Organizational Behavior. Thai Wattanapanich: Bangkok: 1994.
- [9] พุทธางกูร เขียวทอง , คมกฤช ปิติฤกษ์. การออกแบบแผนผังเพื่อกำหนดตำแหน่งจัดเก็บในคลังสินค้าการเกษตร. วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ. FEAT JOURNAL January - June 2022. 2565: 69 – 77.