



การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค  
สำหรับ สร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน

Applying association rule to customer behavior analysis for  
community market Layout

ศราวุธ แดงมาก  
อนุมาศ แสงสว่าง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567  
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค  
สำหรับ สร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน

Applying association rule to customer behavior analysis for  
community market Layout

ศราวุธ แดงมาก  
อนุมาศ แสงสว่าง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567  
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขาย สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน
ชื่อคณะผู้วิจัย	ศรารุธ แดงมาก อนุมาศ แสงสว่าง
ปีทำการวิจัยแล้วเสร็จ	2567

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าในตลาดชุมชน โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) อัลกอริทึม Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของการซื้อขายสินค้า จากนั้นนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้มาออกแบบแผนผังการวางสินค้า เพื่อเสนอแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชน โดยใช้พื้นที่ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระพี้ อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูล ใช้กลุ่มตัวอย่างคือลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) โดยใช้เครื่องมือแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลประเภทสินค้าที่มีโอกาสซื้อพร้อมกัน สำหรับผู้เก็บข้อมูล

การวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ อัลกอริทึม Apriori วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RapidMiner ผลการวิจัยพบว่า กฎความสัมพันธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมดังกล่าว มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 80% สามารถอาศัยกฎความสัมพันธ์ดังกล่าว ออกแบบแผนผังแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชนได้ 5 แบบ ได้แก่ แผนผังแบบกริดเลย์เอาต์ (Grid Layout) แผนผังแบบเฮอริ่งไบอนเลย์เอาต์ (Herringbone Layout) แผนผังแบบลูปออแรคแทรคเลย์เอาต์ (Loop or Racetrack Layout) แผนผังแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาต์ (Free-Flow Layout) และ แผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาต์ (Mixed / Multiple Layout)

**คำสำคัญ:** กฎความสัมพันธ์, เหมืองข้อมูล, ตลาดชุมชน, การวิเคราะห์ข้อมูล, แผนผังตลาด

**Research Title** Applying association rule to customer behavior analysis for community market Layout

**Researchers:** Sravudh Daengmak, Anumas Sangsawang

**Years** 2024

### Abstract

This research aimed to investigate purchasing behaviors of the community market by using the association rule of Apriori algorithm to build the association rule of purchasing products. After that, the research applied the acquired association rule to design a product placement layout in order to propose a guideline for the product placement in the community market. Don Wai Floating Market located in Bang Kratuek Subdistrict, Sam Pran District, Nakhon Prathom was selected as the area for data collection with a sample group of 1,000 customers buying goods at the market by convenience sampling. The researcher collected data by using a record form of product types with the probability being bought together.

The research was carried out according to the data analysis procedure of Cross-Industry Standard Process for Data Mining or CRISP-DM by using the association rule of Apriori algorithm and analyzing the data by RapidMiner. The result showed that the association rule acquired from the algorithm had a reliability of more than 0.80 which indicated that the acquired association rule could be used for designing five types of product placement layout in the community market, that is, grid layout, herringbone layout, loop or racetrack layout, free-flow layout, and mixed / multiple layout.

**Keywords :** Association rule, data mining, community market, data analysis, market layout

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคภูมิความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขาย สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน

ขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารตำรา และ แหล่งความรู้ต่างๆ บนเว็บไซต์ ที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาอ้างอิง ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา คุณความดี และ ผลประโยชน์อันพึงมีพึงได้รับ จากการจัดทำวิจัยภายใต้เสรีภาพทางวิชาการนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่คุณท่านผู้มีอุปการคุณที่กล่าวมาข้างต้น กับทั้งพระคุณครูอุปัชฌาย์อาจารย์ และ ผู้ที่ให้ความรู้กับผู้วิจัยทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ขอขอบพระคุณ กองทุนเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2567 ในครั้งนี้

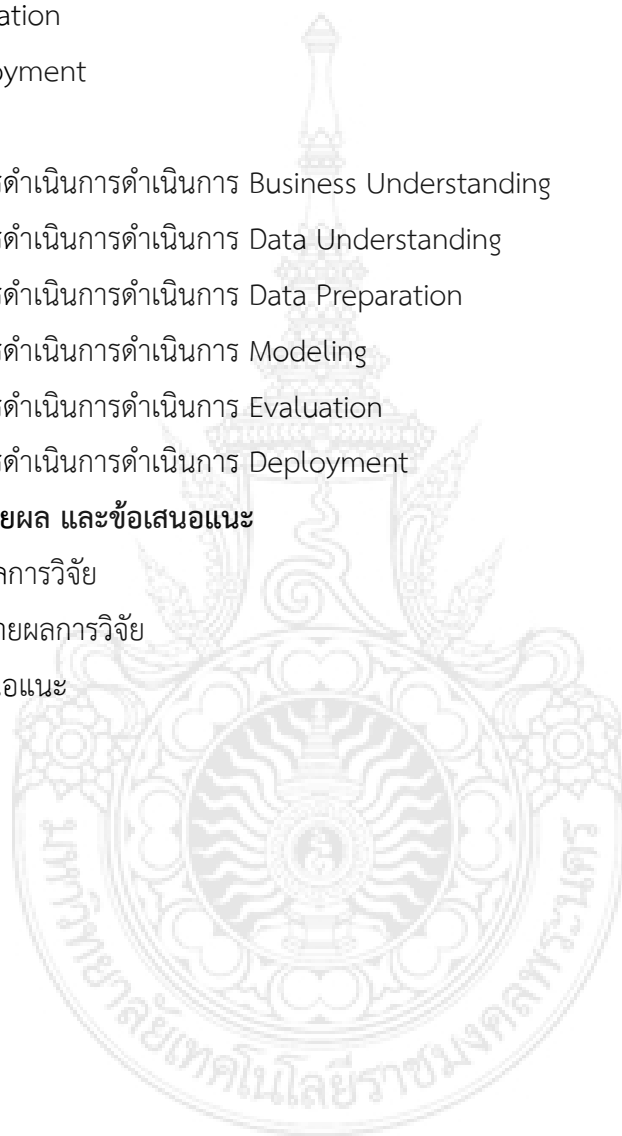
ศราวุธ แดงมาก  
หัวหน้าโครงการวิจัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(8)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 สมมุติฐานงานวิจัย	4
1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	4
1.7 คำสำคัญของการวิจัย	4
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>5</b>
2.1 ข้อมูล และ สารสนเทศ	5
2.2 ฐานข้อมูล	6
2.3 ที่มาและความสำคัญของเหมืองข้อมูล	7
2.4 รูปแบบการทำเหมืองข้อมูล	8
2.5 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM	9
2.5 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)	10
2.6 ตลาดชุมชน	11
2.7 การจัดแผนผังตลาด	12
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16

<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>19</b>
3.1 Business Understanding	19
3.2 Data Understanding	19
3.3 Data Preparation	20
3.4 Modeling	21
3.5 Evaluation	23
3.6 Deployment	25
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>30</b>
4.1 ผลการดำเนินการดำเนินการ Business Understanding	30
4.2 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Understanding	30
4.3 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Preparation	31
4.4 ผลการดำเนินการดำเนินการ Modeling	32
4.5 ผลการดำเนินการดำเนินการ Evaluation	32
4.6 ผลการดำเนินการดำเนินการ Deployment	34
<b>บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>38</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย	38
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	38
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>42</b>
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>43</b>



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้ความสำคัญต่อเศรษฐกิจในระดับชุมชน เป็นนโยบายสำคัญของภาครัฐในทุกยุคทุกสมัย ดังจะเห็นได้จากหลายๆ โครงการที่เกิดขึ้น มุ่งไปเพื่อการพัฒนา การปรับปรุง การขับเคลื่อน และการดำเนินงานทางเศรษฐกิจชุมชนในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อให้ชุมชนมีความเป็นอยู่ที่ดี มีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งพาตนเองได้ ลดความเหลื่อมล้ำ กระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคต่างๆ และส่งเสริมการท่องเที่ยวอีกด้วย

ตลาดชุมชน เป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญ ที่จะช่วยสนับสนุนเศรษฐกิจในระดับชุมชนให้มีความเจริญ ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนดีขึ้น เนื่องจากคนในชุมชนสามารถนำเอาสินค้าอุปโภคบริโภค ที่หาได้ในท้องถิ่น มาวางขายได้ทันที เป็นการลดการขนส่ง อีกทั้งถ้าสินค้าเหล่านั้น เป็นสินค้าที่สะท้อนจุดเด่นของแต่ละพื้นที่ ก็ยิ่งส่งผลให้เพิ่มโอกาสในการขายได้อีกด้วย แม้สภาพสังคมในปัจจุบันจะเป็นยุคของดิจิทัล เทคโนโลยีถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของผู้คนในแต่ละวัน แต่เราก็ไม่อาจปฏิเสธว่า ยังมีกลุ่มคนจำนวนไม่น้อยที่ยังโหยหาอดีต ชื่นชอบในการท่องเที่ยวและรับประทานอาหารแบบวิถีชุมชน ดังนั้นตลาดชุมชนจึงเป็นคำตอบแรกๆ หากมีการตั้งคำถามว่าจะท่องเที่ยว และ รับประทานอาหารแบบวิถีดั้งเดิมได้อย่างไร

ในระยะเวลากว่า 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ตลาดชุมชนได้มีการพูดถึงอย่างกว้างขวาง ทั้งจากปากต่อปาก และ ทางสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งจำนวนนี้ มีทั้งตลาดชุมชนที่สามารถเป็นที่รู้จัก และ ครองใจนักท่องเที่ยวมาจนถึงปัจจุบัน และยังมีอีกจำนวนไม่น้อยที่ตลาดชุมชนมีสภาพซบเซา จนไปถึงเลิกดำเนินการไปเลย ซึ่งจากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่า ตลาดที่มีสภาพซบเซาแม้มีสินค้าอุปโภค บริโภคที่สะท้อนจุดเด่นของแต่ละพื้นที่ แต่มีการจัดวางแผนผังการวางสินค้าที่ไม่สะดวกต่อการซื้อ หรือไม่สะท้อนความต้องการซื้อของผู้ซื้ออย่างแท้จริง ส่งผลให้โอกาสในการขายสินค้าลดลงไปด้วย

จากรูปแบบของปัญหาดังกล่าว หากเทียบเคียงกับสิ่งที่เคยเกิดขึ้นกับ วอลมาร์ต บริษัทค้าปลีกขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกา และ หลายประเทศทั่วโลก ได้มีการวิเคราะห์พฤติกรรมของการซื้อสินค้าด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) และนำผลลัพธ์ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดวางสินค้าภายในร้านจนประสบความสำเร็จ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิด การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อ สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดวางร้านค้าในตลาดต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าในตลาดชุมชน โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์
- 1.2 เพื่อสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน
- 1.2 เพื่อเสนอแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อ สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขอบเขตการวิจัย 3 ด้านได้แก่

### 1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ใช้พื้นที่ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระทึก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูล

### 1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation)

### 1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เหมืองข้อมูล (Data Mining) มาช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าในตลาดดอนหวาย โดยอาศัยขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio 9 โดยนำเทคนิคการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rules) ด้วยเทคนิคอะพริออริ (Apriori) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) โอกาสที่จะซื้อสินค้านี้ด้วยกัน ด้วยโปรแกรม RapidMiner โดยใช้อัลกอริทึม Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ min support = 0.80 (ค่าสนับสนุน 80%) min confidence = 0.8 (ค่าความเชื่อมั่น 80%) และนำผลลัพธ์ที่ได้ไปสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อเพิ่มโอกาสการขายสินค้าได้มากขึ้น

## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้พื้นที่ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระทึก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ในการเก็บข้อมูล และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling)

### 1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลประเภทสินค้าที่มีโอกาสซื้อร่วมกัน

### 1.4.2 เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยการประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule)

### 1.4.3 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยการประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชนนี้ อาศัยขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013) โดยมี 6 ขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.4.3.1 Business Understanding การศึกษาภาพรวมวิถีตลาดชุมชน มุ่งเน้นการศึกษาสภาพโดยรวมของตลาด เช่น ขนาดพื้นที่ของตลาด ประเภทสินค้าที่ขาย สินค้าที่เป็นอัตลักษณ์ของชุมชน จำนวนผู้ซื้อเฉลี่ย จำนวนผู้ขายเฉลี่ย เป็นต้น

1.4.3.2 Data Understanding การวางกรอบการเก็บข้อมูล และการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นการกำหนดกรอบข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บโดยอาศัย ข้อมูลจากการ Business Understanding หรือการศึกษาภาพรวมวิถีตลาดชุมชนมาเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบข้อมูลในด้านต่างๆ ตลอดจนการวางตัวบุคคลในการดำเนินการจัดเก็บข้อมูล เพื่อสังเกตพฤติกรรมผู้บริโภคซื้อสินค้าของลูกค้า จนสามารถระบุข้อมูลสินค้าที่มีโอกาสซื้อร่วมกัน ลงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลประเภทสินค้าที่มีโอกาสซื้อร่วมกัน

1.4.3.3 Data Preparation การทำความสะอาดข้อมูล และการแปลงข้อมูล เมื่อผ่านขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นการทำความสะอาดข้อมูลดิบ (Law Data) ที่ได้มา เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง และเมื่อดำเนินการทำความสะอาดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดมาจะเป็นการแปลงข้อมูล คือ การจัดรูปแบบข้อมูลให้มีความเหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล หรือ Modeling ต่อไป

1.4.3.4 Modeling การวิเคราะห์ข้อมูล คือการนำเอาข้อมูลที่ผ่านมาผ่านขั้นตอน Data Preparation เรียบร้อยแล้ว มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) ด้วยโปรแกรม RapidMiner โดยใช้อัลกอริทึม Apriori เพื่อสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ lowerBoundMinSupport = 0.1 (ค่าสนับสนุน) minMetric = 0.9 (ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 90%) numRulesToFind = 30 (จำนวนกฎเท่ากับ 30 กฎ)

1.4.3.5 Evaluation การประเมินรูปแบบโมเดล สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของ Modeling การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) และสำหรับงานวิจัยนี้การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรม RapidMiner ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ซึ่งกฎดังกล่าวจะใช้ชื่ออัลกอริทึมในโปรแกรมที่ชื่อว่า Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ซึ่งมีการประเมินรูปแบบโมเดลโดยพิจารณาจาก ค่าสนับสนุน (Support) ค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

และค่าความสอดคล้อง (Lift) โดยที่ค่าความสอดคล้องยิ่งเข้าใกล้ค่า 1 ยิ่งแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีความสอดคล้องกัน หรือ มีความสัมพันธ์กัน ในทิศทางตรงกันข้าม ยิ่งออกห่างค่า 1 ยิ่งแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม ไม่มีความสอดคล้องกันน้อยลง เป็นอิสระต่อกัน หรือ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

1.4.3.6 Deployment การออกแบบผังตลาดชุมชน และการสรุปผล ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์พฤติกรรมด้วยด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) จะสามารถนำมาสร้างเป็นแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนผังตลาดชุมชน และ เพื่อใช้เป็นแนวทางในวางแผนผังตลาดชุมชนที่สร้างใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสะดวก สอดคล้องกับพฤติกรรมของการซื้อ และสามารถช่วยกระตุ้นยอดขายสินค้าต่อไป

## 1.5 สมมุติฐานงานวิจัย

ข้อมูลพฤติกรรมการซื้อสินค้าของกลุ่มตัวอย่างในตลาดน้ำดอนหวาย จำนวน 1000 คน ที่ผ่านกระบวนการทำเหมืองข้อมูลโดยอาศัยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) สามารถนำมาสร้างเป็นแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชนได้ โดยมีกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ lowerBoundMinSuppor t= 0.1 (ค่าสนับสนุน) minMetric =0.9 (ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 90%) numRulesToFind = 30 (จำนวนกฎเท่ากับ 30 กฎ)

## 1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

## 1.7 คำสำคัญของการวิจัย

กฎความสัมพันธ์, พฤติกรรมการซื้อ, ตลาดชุมชน

## 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ได้ทราบพฤติกรรมการซื้อสินค้าตลาดชุมชน

1.8.2 ได้ผลลัพธ์แผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์ใช้เทคนิคภูมิความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขาย สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชนผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ข้อมูล และ สารสนเทศ
- 2.2 ฐานข้อมูล
- 2.3 ที่มาและความสำคัญของเหมืองข้อมูล
- 2.4 รูปแบบการทำเหมืองข้อมูล
- 2.5 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM
- 2.6 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)
- 2.7 ตลาดชุมชน
- 2.8 การจัดแผนผังตลาด
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้อมูล และ สารสนเทศ

คำว่าข้อมูล ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2554 ให้ความหมายว่า ข้อมูลเป็นคำนาม (น.) หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง สำหรับใช้เป็นหลักอนุมานหาความจริงหรือการคำนวณ ส่วนคำว่าสารสนเทศ ให้ความหมายว่า สารสนเทศเป็นคำนาม (น.) หมายถึง ข่าวสาร หรือ การแสดงหรือชี้แจงข่าวสารข้อมูลต่างๆ

อย่างไรก็ตามข้อมูล และการได้มาซึ่งข้อมูลในยุคปัจจุบันนี้มีที่มา และมีรูปแบบของข้อมูลที่หลากหลาย จากหลากหลายชนิดของเครื่องมือที่เป็นต้นกำเนิดของข้อมูล ดังนั้นความหมายของข้อมูลในยุคปัจจุบันจึงมีนักวิชาการหลายท่าน และ องค์กรต่างๆ ให้ความหมายของข้อมูลไว้มากมาย ในการนี้จะรวมไปถึงการให้ความหมายของสารสนเทศด้วย โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อมูล หมายถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่ยังไม่ได้รับการประมวลผล ซึ่งอาจเรียกข้อมูลชนิดนี้ว่า ข้อมูลดิบ (Raw Data) ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ข้อมูลตัวอักษร (Text Data) ข้อมูลตัวเลข (Numeric Data) ข้อมูลรูปภาพ (Image Data) ข้อมูลเสียง (Audio Data) และ ข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (Video Data)

สารสนเทศ หมายถึงข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลด้วยเครื่องหรือเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับงานได้โดยตรง ในแง่ของการวางแผน การพัฒนา การควบคุม การตัดสินใจ ตลอดจนงานอื่นๆ ที่ต้องใช้สารสนเทศไปประกอบการพิจารณา

ดังนั้นหากกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างข้อมูล และ สารสนเทศจึงอาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลคือข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ส่วนสารสนเทศนั้น คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อการนำไปสู่สารสนเทศที่ดี ซึ่งหากข้อมูลที่ไม่มีความถูกต้อง ไม่ตรงกับความเป็นจริงมาประมวลผลเป็นสารสนเทศแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะกลายเป็นสารสนเทศที่ไม่มีคุณภาพเช่นกัน ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือ หากนำไปใช้งานก็อาจส่งผลเสียต่อองค์กรนั้นๆ

นอกจากนี้ ผู้เขียน และ นักวิชาการ หลายคนให้ความหมาย และ คำจำกัดความของคำว่าระบบสารสนเทศโดยที่สามารถสรุปได้ดังนี้

ระบบสารสนเทศ หรือ ภาษาอังกฤษเขียนว่า Information System ย่อว่า IS เป็นกลุ่มของเทคนิคของที่เกี่ยวข้องกับ การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลการประมวลผล การเผยแพร่ข้อมูล ตลอดจนช่วยในการควบคุมการตัดสินใจในองค์กร ระบบสารสนเทศเป็นส่วนประกอบที่สัมพันธ์และทำงานร่วมกัน เพื่อ รวบรวมข้อมูล จัดเก็บข้อมูล เผยแพร่ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการควบคุมการตัดสินใจภายในองค์กร ระบบสารสนเทศ เป็นระบบพื้นฐานของการทำงานต่างๆ ในรูปแบบของการเก็บ (input) การประมวลผล (processing) เผยแพร่ (output) และมีส่วนจัดเก็บข้อมูล (storage) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศคือ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ มนุษย์ กระบวนการ ข้อมูลเครือข่าย ระบบสารสนเทศนั้นจะประกอบด้วย 1. ข้อมูล (Data) หมายถึง ค่าของความจริงที่ปรากฏขึ้น โดยค่าความจริงที่ได้จะนำมาจัดการปรับแต่งหรือประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ 2. สารสนเทศ (Information) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกตามกฎเกณฑ์ตามหลักความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นมีประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น 3.การจัดการ (Management) คือ การบริหารอย่างเป็นระบบ เป็นการกำหนดเป้าหมายและทิศทางการจัดการขององค์กรนั้น ซึ่งต้องมีการวางแผน กำหนดการ และจัดการทรัพยากรภายในองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้นๆ

## 2.2 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล ประกอบด้วยกลุ่มการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ใช้หนึ่งคนหรือหลายๆ คน โดยทั่วไปมักอยู่ในรูปแบบดิจิทัล วิธีการแบ่งชนิดของฐานข้อมูลได้รูปแบบหนึ่งคือแบ่งตามชนิดของเนื้อหา เช่น บรรณานุกรม, เอกสารตัวอักษร, สถิติ โดยฐานข้อมูลดิจิทัลจะถูกจัดการโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งเก็บเนื้อหาฐานข้อมูล โดยอนุญาตให้สร้าง, ดูแลรักษา, ค้นหา และการเข้าถึงในรูปแบบอื่นๆ

ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน เช่น ฐานข้อมูลโรงพยาบาล อาจบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย ข้อมูลการรักษา ข้อมูลยา เป็นต้น แต่ไม่ได้บันทึกข้อมูลทางการเงินของผู้ป่วย กล่าวคือ

ข้อมูลในฐานข้อมูลใดๆ ถ้าไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ก็ไม่ควรมีข้อมูลนั้นอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ดังนั้นลักษณะสำคัญของฐานข้อมูลจึงสามารถสรุปได้ดังนี้ 1. เป็นการจัดเก็บข้อมูล 2. ข้อมูลที่จัดเก็บมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน 3. สามารถเข้าถึง และ ออกมาอยู่ในรูปแบบของตารางตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ โดยที่ส่วนประกอบของฐานข้อมูลนั้นจะต้องประกอบไปด้วยตารางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และ แต่ละตารางจะประกอบไปด้วย แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) หรืออาจมีชื่อเรียกในมุมมองของฐานข้อมูลว่า แถว (Row) เรียกว่า เรคคอร์ด (Record) และ คอลัมน์ (Column) เรียกว่า ฟیلด์ (Field)

ประโยชน์จากการมีฐานข้อมูลนั้น จะช่วยลดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล เนื่องจากกระบวนการออกแบบ แนวคิดเบื้องต้นในการจัดทำฐานข้อมูลนั้น ข้อมูลจะต้องไม่เกิดการซ้ำซ้อนกันของข้อมูลเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล กับทั้งยังเป็นการรักษาความถูกต้องของข้อมูลอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลนั้นจะถูกจัดเก็บและเข้าถึงอย่างเป็นระบบ ผู้ใช้งานที่เข้าถึงจะสามารถเข้าถึงได้ตามสิทธิ์ที่ได้รับเท่านั้น และ มีการบันทึกการเข้าถึงข้อมูลอย่างละเอียด

นอกจากคำว่าฐานข้อมูลแล้ว ยังมีคำว่าระบบฐานข้อมูล (Database System) อีกด้วย ซึ่งคำว่าระบบฐานข้อมูลนั้น จะมีบริบทคล้ายคลึงกับคำว่าฐานข้อมูลทุกประการ แต่จะเพิ่มส่วนการบริหารจัดการ การเข้าถึงข้อมูล เช่น วิธีการเรียกใช้งานข้อมูล รูปแบบของการออกรายงานข้อมูล หรือ เงื่อนไขต่างๆ ในการเข้าถึงข้อมูลทั้งในแง่ของนโยบาย และ เชิงเทคนิค

### 2.3 ที่มาและความสำคัญของเหมืองข้อมูล

เหมืองข้อมูลเกิดขึ้นเมื่อราวปีคริสต์ศักราช 1990 ถูกเผยแพร่ในงาน ACM SIGKDD CONFERENCE จากแนวคิดคือ ทำการสกัดข้อมูลเพื่อหาสารสนเทศที่มีประโยชน์ หรือ องค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ซ่อนเร้นอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ โดยที่สารสนเทศ หรือ องค์ความรู้นั้นจะต้องไม่เคยรู้มาก่อน และ จะต้องมีความน่าเชื่อถือ โดยที่กล่าวกันว่าหากต้องการสกัดเอาแร่ที่มีค่า หรือ วัสดุทางธรณีวิทยาอื่นๆ จากใต้ผืนแผ่นดิน ก็คงหนีไม่พ้นการทำเหมืองแร่ โดยอาศัยวิธีการขุดตรงบริเวณที่ตัวแหล่งแร่หรือสายแร่มีอยู่ใต้ดิน ในทำนองเดียวกันหากต้องการสกัดหาความรู้ใหม่ๆ จากฐานข้อมูล หรือ ข้อมูลข่าวสารที่สะสมไว้มากมาย จะต้องใช้การทำเหมืองเช่นกัน หากแต่เรียกวิธีการนี้ว่าการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และเครื่องมือที่ใช้ทำเหมืองข้อมูลก็คือเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และ สถิติ ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าว เหมืองข้อมูลจึงหมายถึง การสกัดข้อมูลขนาดใหญ่ในฐานข้อมูล โดยอาศัยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ใหม่ๆ เพื่อใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือเพื่อตอบสนองต่อผลประโยชน์ต่อองค์กร

## 2.4 รูปแบบการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูลนั้นมียู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ทั้งนี้อันดับแรกอาจต้องพิจารณาผลลัพธ์ที่ต้องการ เพื่อให้สามารถเลือกใช้รูปแบบการทำเหมืองข้อมูลได้อย่างเหมาะสมตรงกับความต้องการ และบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้แต่ละรูปแบบของการเหมืองข้อมูล ก็ยังมีอัลกอริทึมที่เฉพาะให้เลือกใช้อีกด้วยดังนี้

2.4.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) เป็นการสร้างตัวแบบจากข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทแล้ว เพื่อใช้ตัวแบบนั้นในการจำแนกข้อมูลที่ไม่ทราบประเภท โดยตัวแบบอาจสร้างขึ้นโดยวิธีการเรียนรู้โดยเครื่อง (Machine Learning) หรือใช้วิธีการเชิงสถิติ เช่น Regression เป็นต้น ซึ่งการจำแนกประเภทข้อมูล มีเทคนิคที่สำคัญได้แก่ ตัวแบบเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดเคตัว (K-nearest neighbors), ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree), ตัวแบบการจำแนกประเภทข้อมูลแบบเบย์ส (Bayes Classifier), ตัวแบบจำแนกข้อมูลแบบเครือข่ายประสาท (Neural Network), ตัวแบบ Support Vector Machine (SVM)

2.4.2 การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) เป็นการแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็นกลุ่ม โดยข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และข้อมูลที่อยู่ต่างกลุ่ม จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน การจัดกลุ่มข้อมูลต้องอาศัยการวัดความคล้ายคลึง หรือความแตกต่างระหว่างกลุ่ม 2 ตัว ซึ่งทำได้หลายแบบ ขึ้นกับชนิดของข้อมูล และการกำหนดความคล้ายคลึงของข้อมูล ตามเป้าประสงค์ในการจัดกลุ่มข้อมูล ซึ่งการจัดกลุ่มข้อมูล มีเทคนิคที่สำคัญได้แก่ วิธีการจับกลุ่มแบบ K-Means, Hierarchical clustering, การจับกลุ่มข้อมูลด้วยวิธี DBSCAN, การประเมินการจับกลุ่ม (Cluster Validity)

2.4.3 การสร้างกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เป็นการหากฎที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีเกิดขึ้นพร้อมๆ กันอยู่เสมอ โดยกฎความสัมพันธ์ที่สร้างได้จะระบุถึงความสัมพันธ์ว่าเมื่อพบเหตุการณ์หนึ่งหรือหลายเหตุการณ์เกิดขึ้นจะมีโอกาสสูงที่เหตุการณ์อื่นอีกอย่างหนึ่งหรืออีกหลายเหตุการณ์จะเกิดขึ้นด้วย ซึ่งการสร้างกฎความสัมพันธ์ มีเทคนิคที่สำคัญได้แก่ การหาความสัมพันธ์โดยวิธี Apriori, FP-Tree, การสร้างกฎความสัมพันธ์จาก Frequent Itemsets, multiple Minimum Support

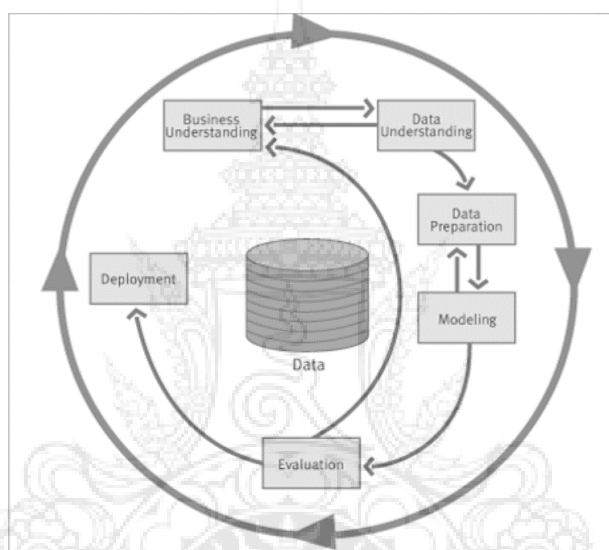
2.4.4 การคาดคะเน (Estimation) มีลักษณะคล้ายกับการจำแนกประเภทข้อมูล คือมีการสร้างตัวแบบ เพื่อคาดคะเนค่าของตัวแปรที่ไม่ทราบค่า จากค่าตัวแปรอื่นที่ทราบค่า ข้อแตกต่าง คือ ตัวแปรที่จะถูกคาดคะเนจะมีชนิดเป็นค่าต่อเนื่อง หรือเป็นจำนวนเต็ม

2.4.5 การค้นหาข้อมูลที่มีความผิดปกติ (Data Anomaly Detection) เป็นการค้นหาข้อมูลที่มีลักษณะผิดปกติ หรือมีความแตกต่างกับข้อมูลส่วนใหญ่ (Outlier Data) ข้อมูลเหล่านี้มีจำนวนน้อยปะปนอยู่กับข้อมูลส่วนใหญ่ ซึ่งอาจส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความแม่นยำน้อยลง การค้นหาข้อมูลผิดปกติ อาจช่วยในงานบางอย่าง ที่ต้องการตรวจสอบข้อมูลที่ผิดปกติ เช่น การจำแนกรูขุมที่ที่มีความ

ผิดปกติ (Fraud Detection) การตรวจจับการส่งผ่านข้อมูลผิดปกติในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Intruder Detection) เป็นต้น

## 2.5 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross Industry Standard Process for Data Mining : CISP – DM กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM หรือ Cross Industry Standard Process for Data Mining พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1996 โดยความร่วมมือของ 3 บริษัทคือ Daimler Chrysler, SPSS และ NCR ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการ CRISP-DM (Khumaidi, A., 2020)

จากภาพที่ 2.1 กระบวนการ Cross Industry Standard Process for Data Mining : CISP – DM มีขั้นตอนสำหรับกระบวนการอยู่ 6 ขั้นตอน สามารถอธิบายแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

2.5.1 การทำความเข้าใจวัตถุประสงค์และความต้องการขององค์กร (Business Understanding) ระยะเริ่มต้นนี้เน้นที่การทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของโครงการ และ ความต้องการจากมุมมองทางธุรกิจ แล้วแปลงความรู้นี้เป็นการทำเหมืองข้อมูล

2.5.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) เริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น และ ดำเนินกิจกรรมเพื่อทำความเข้าใจกับข้อมูล เพื่อระบุปัญหาด้านคุณภาพของข้อมูล เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดครั้งแรกในข้อมูล หรือเพื่อตรวจสอบส่วนย่อยที่น่าสนใจเพื่อสร้างสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่ซ่อนอยู่

2.5.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ หรือ สร้างแบบจำลอง

2.5.4 การสร้างโมเดล (Modeling) เป็นขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ สำหรับการสร้างแบบจำลอง โดยเทคนิคที่นำมาใช้จะต้องเหมาะสมกับข้อมูล และ ผลลัพธ์ที่ต้องการ

2.5.5 การประเมินโมเดล (Evaluation) ในขั้นตอนนี้โมเดล หรือ แบบจำลอง จะได้รับการประเมินอย่างละเอียดยิ่งขึ้น เพื่อให้แบบจำลองบรรลุเป้าหมายของธุรกิจ และ ถูกต้องมากที่สุด

2.5.6 การนำไปใช้งาน (Deployment) การนำแบบจำลองไปใช้งาน เพื่อให้ตอบโจทย์ธุรกิจ หรือ ลูกค้า

## 2.6 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

เทคนิคการหาความสัมพันธ์ (Association Rules) จัดเป็นโมเดลการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่นิยมใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ทั้งนี้เพื่อหาความสัมพันธ์กันของข้อมูล หรือ ความสัมพันธ์ที่ซ่อนเร้นอยู่ในข้อมูลขนาดใหญ่ โดยเมื่อนำข้อมูลไปประมวลผลแล้ว จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของกฎ (Rules) หรือรูปแบบที่เกิดร่วมกันบ่อยๆ ของข้อมูล (Frequency Pattern)

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันอยู่เสมอ และกฎความสัมพันธ์ที่สร้างได้จะระบุถึงความสัมพันธ์ว่า เมื่อพบเหตุการณ์หนึ่ง หรือ หลายเหตุการณ์เกิดขึ้น จะมีโอกาสสูงที่เหตุการณ์อีกอย่างหนึ่ง หรือ อีกหลายเหตุการณ์จะเกิดขึ้นตามมา อัลกอริทึมที่สำคัญสำหรับการหาความสัมพันธ์ ได้แก่ เอปไรโอไร (Apriori) และ ขั้นตอนวิธีเอฟพี-กรโธ (FP-Growth)

อัลกอริทึมเอปไรโอไร (Apriori) เป็นขั้นตอน หรือ วิธีการพื้นฐานในการแสวงหากลุ่มของข้อมูลที่พบร่วมกันบ่อยๆ หรือ กลุ่มของข้อมูลที่มีปรากฏร่วมกันบ่อยๆ จนก่อให้เกิดความถี่เป็นรูปแบบ (Pattern) ข้อมูล โดยขั้นตอนการทำงานจะเริ่มต้นจาก การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อนับความถี่ของข้อมูลแต่ละตัว การตรวจสอบประเมินค่าความถี่เพื่อคำนวณค่าสนับสนุน (Support) โดยข้อมูลที่มีค่าสนับสนุนมากยิ่งส่งผลดี การสร้างกลุ่มของข้อมูลที่เกิดขึ้นร่วมกันตั้งแต่ 2 ข้อมูลขึ้นไปเพื่อคำนวณค่าสนับสนุน โดยข้อมูลที่มีค่าสนับสนุนมากยิ่งส่งผลดี ทั้งนี้เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปทำการสร้างกฎความสัมพันธ์ต่อไป โดยอัลกอริทึมเอปไรโอไร (Apriori) มีการหาค่าหลักๆ อยู่ 3 ค่าด้วยกันได้แก่ ค่าสนับสนุน (Support) ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ค่าสหสัมพันธ์ (Lift) โดยที่ LHS (Left Hand Side) แสดงรูปแบบของ itemset ด้านซ้ายของกฎความสัมพันธ์ และ RHS (Right Hand Side) แสดงรูปแบบของ itemset ด้านขวาของกฎความสัมพันธ์ มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{Rule} \Rightarrow XY \quad \text{Support} = \frac{\text{Frequency}(X, Y)}{N}$$

จากกฎข้างต้น  $\text{Rule} \Rightarrow XY$  หมายถึง ถ้ามี X หรือ LHS เกิดขึ้นแล้ว ก็จะมีแนวโน้มเกิด Y หรือ RHS ขึ้นตามมา ค่าสนับสนุน (Support) คือ ค่าความน่าจะเป็นของจำนวนไอเทมเซตที่พบใน

ฐานข้อมูลต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยที่ Frequency (X,Y) จำนวนรายการข้อมูลของไอเทมเซต และ N คือจำนวนรายการข้อมูลทั้งหมด ซึ่งค่าสนับสนุนนั้น หากตัวเลขยิ่งสูง ยิ่งมีค่าสนับสนุนไปในทางที่ดี

$$\text{Rule} \Rightarrow XY \quad \text{Confidence} = \frac{\text{Frequency}(X, Y)}{\text{Frequency}(X)}$$

ความเชื่อมั่น (Confidence) คือ ค่าที่แสดงความเชื่อมั่นในกฎความสัมพันธ์เมื่อ X หรือ LHS เกิดขึ้นแล้ว จะมีโอกาสเกิด Y หรือ RHS ขึ้นตามมากน้อยเท่าใด และ Frequency (X) คือ จำนวนรายการข้อมูล X หรือ LHS ทั้งหมด ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้าใกล้เคียง 1 หมายถึงมีความเชื่อมั่นในการหาความสัมพันธ์มาก

$$\text{Rule} \Rightarrow XY \quad \text{Lift} = \frac{\text{Support}}{\text{Support}(X) * \text{Support}(Y)}$$

ค่าสหสัมพันธ์ หรือเรียกว่าค่าลิฟต์ (Lift) คือค่าที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่าง LHS และ RHS ว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยที่ค่าลิฟต์ยิ่งมาก สะท้อนให้เห็นว่า LHS และ RHS มีความสัมพันธ์กันมากด้วยเช่นกัน

## 2.7 ตลาดชุมชน

ตลาดชุมชน หมายถึง ตลาดที่มีสินค้าอุปโภคบริโภคอยู่ในตลาด และมีองค์ประกอบ อย่างหนึ่งอย่างใด ซึ่งได้แก่ บริการ วัฒนธรรมท้องถิ่น หัตถกรรมชุมชน สินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) สินค้าเกษตร สินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) สินค้าอื่นของชุมชน หรือสินค้าและบริการที่สะท้อนจุดเด่นของชุมชน ซึ่งจะเป็แหล่งให้เกษตรกรนำสินค้ามาวางจำหน่าย

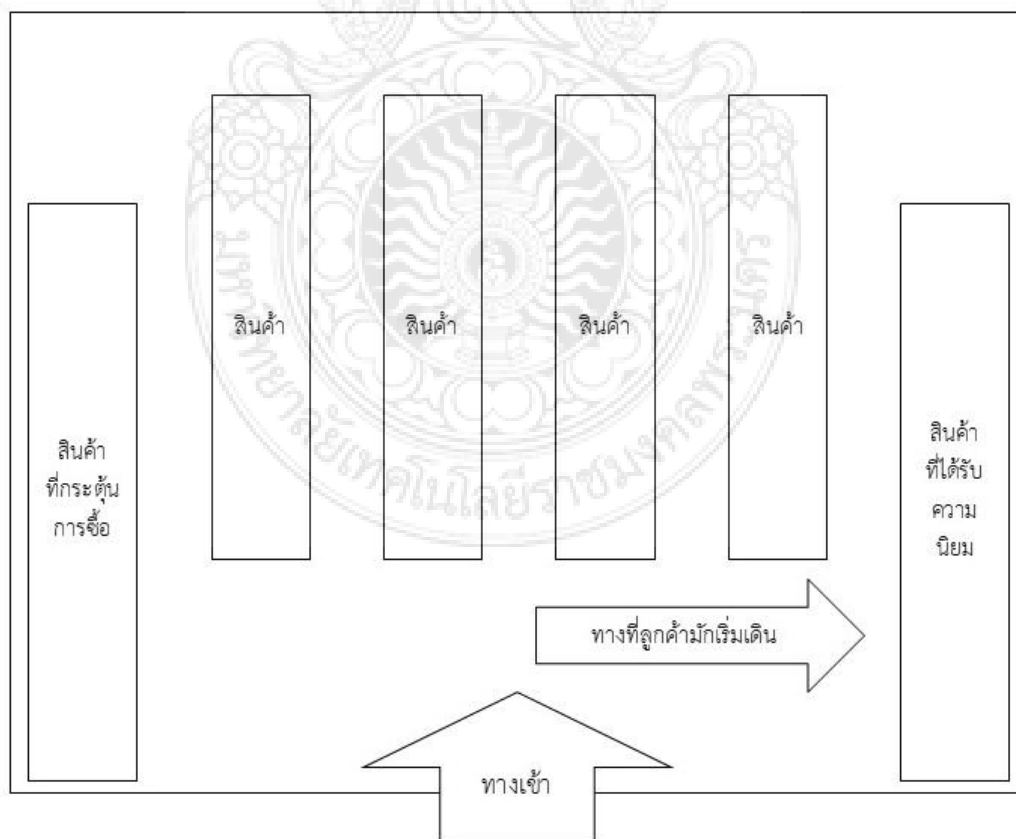
อีกความหมายถึง ตลาดนัดชุมชน หรือ ตลาดชุมชน หมายถึง ตลาดที่จัดตั้งขึ้นในพื้นที่ว่าง หรือพื้นที่ที่ตกลงร่วมกันของชุมชน เพื่อใช้สำหรับเป็นที่ประกอบกิจกรรมการแลกเปลี่ยน ซื้อขายสินค้า และบริการ ที่มาจากผลผลิตในชุมชน หรือ จากพื้นบ้านพื้นถิ่นนั้นๆ โดยอาจเป็นสินค้าที่มีการจำหน่ายหมุนเวียนตามฤดูกาล จุดเด่นคือ มีสินค้าที่มีความหลากหลาย สดใหม่ที่ เก็บจากไร่ จากสวน มีคุณภาพดี ราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับคุณภาพที่ได้รับ ผู้ขายเป็นคนในชุมชน อาจพูดภาษาพื้นถิ่นนั้นๆ มีอัธยาศัยที่ดี จึงเป็นเสน่ห์ของตลาดประเภทนี้ ผู้ซื้อสามารถเดินเลือกซื้อสินค้าตามความพอใจสามารถต่อรองราคา และพูดคุยกับผู้ขายได้อย่างสนุกสนาน ด้วยบรรยากาศที่ไม่เร่งรีบ พื้นที่ขายสินค้ามักเป็นที่โล่งแจ้ง สินค้าที่วางจำหน่ายมักวางกับพื้น หรือแผงวางที่ประดิษฐ์เอง สามารถรื้อถอนได้ง่ายหลังจากเลิกตลาด การขายสินค้าอาจขายทุกวัน หรือ เฉพาะวันหยุดเท่านั้น

## 2.8 การจัดแผนผังตลาด

การจัดแผนผังตลาด กับ การจัดแผนผังร้านค้าปลีก (Store Layout) มีความเหมือนกันตรงที่ การออกแบบนั้นมุ่งเน้นแสดงสินค้า ผลิตภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับการซื้อสินค้าของผู้บริโภค หากแต่พื้นที่ของ ตลาดนั้นกว้างใหญ่กว่าร้านค้าปลีกทั่วไป และ มักมีลักษณะเป็นพื้นที่เปิดโล่ง เป้าหมายสำคัญในการจัด แผนผังพื้นที่ในการขายสินค้าอาจพิจารณาถึง ความสะดวกในการเลือกซื้อสินค้า การใช้พื้นที่ในร้าน หรือ ในตลาดให้เกิดประโยชน์สูงสุด การไม่ทำให้เกิดพื้นที่มุมอับสินค้าเพราะจะส่งผลต่อการขายสินค้านั้นๆ การกำหนดทางเดินให้กับลูกค้า การจัดสินค้าให้มีความสัมพันธ์กันเพื่อกระตุ้นการซื้อสินค้า และ เพื่อ ความสวยงามเป็นต้น ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่าคนส่วนใหญ่มักจะมองไปทางซ้ายก่อน จากนั้นจึงไป ทางขวาเมื่อเข้าไปในร้าน ผู้ซื้อมักชอบที่จะเดินไปทางขวาและเดินทวนเข็มนาฬิกาการรอบๆ ดังนั้นการ กำหนดแผนผังตลาดที่ดี จะช่วยให้กำหนดทิศทางการเดินของลูกค้า (Customer Flow) ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับตลาดชุมชน โดยที่แผนผังต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

### 2.8.1 แผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout)

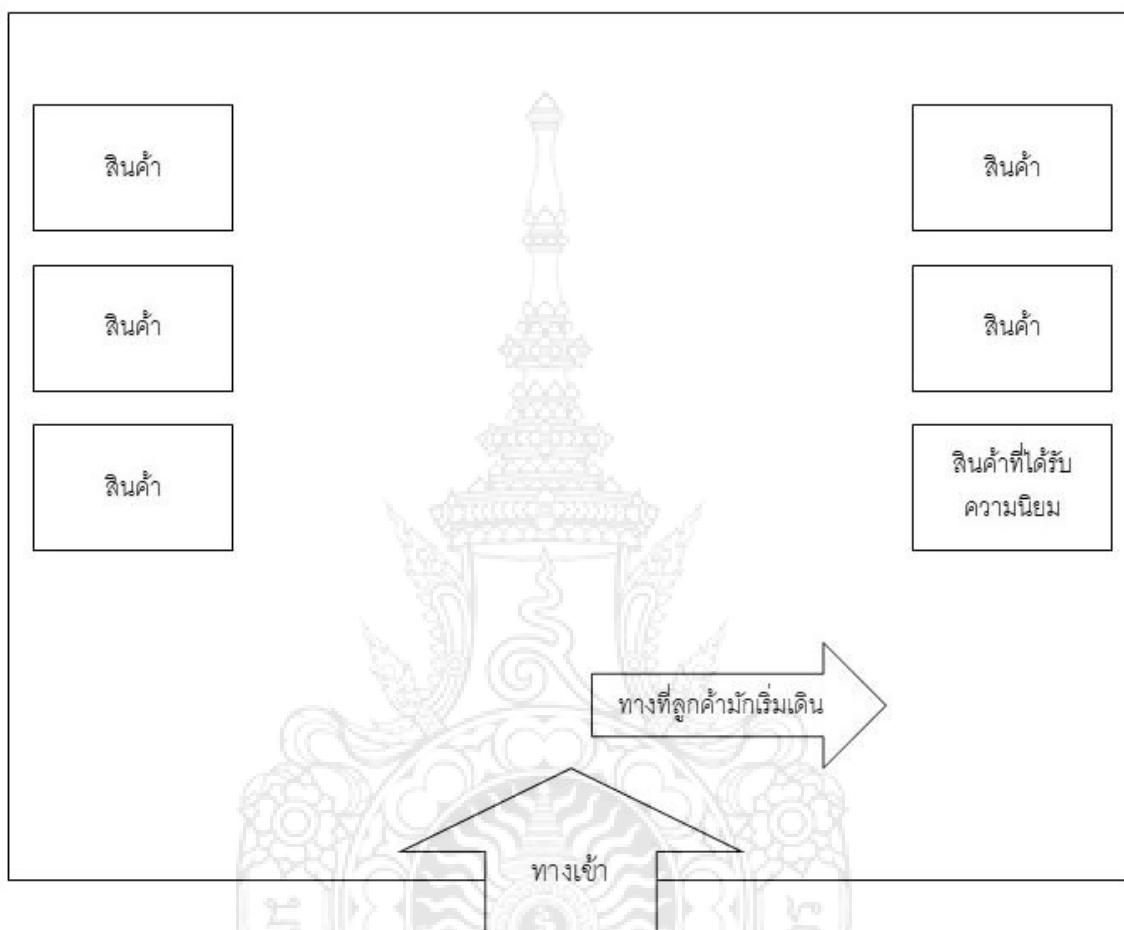
การจัดวางสินค้าแบบกริดเลย์เอาท์ เป็นที่นิยมแพร่หลาย และ ลูกค้าคุ้นเคยกับการจัดวางสินค้า แบบนี้เป็นอย่างดี เพราะเป็นการจัดแผนผังแบบเรียบง่าย ชัดเจน และ ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด โดยที่ ร้านค้าต่างๆ จะจัดเป็นแถวเรียงต่อกันเป็นแนวยาวตั้งแต่ต้นแถวไปจนสุดท้ายแถว ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงแผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout)

### 2.8.2 แผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout)

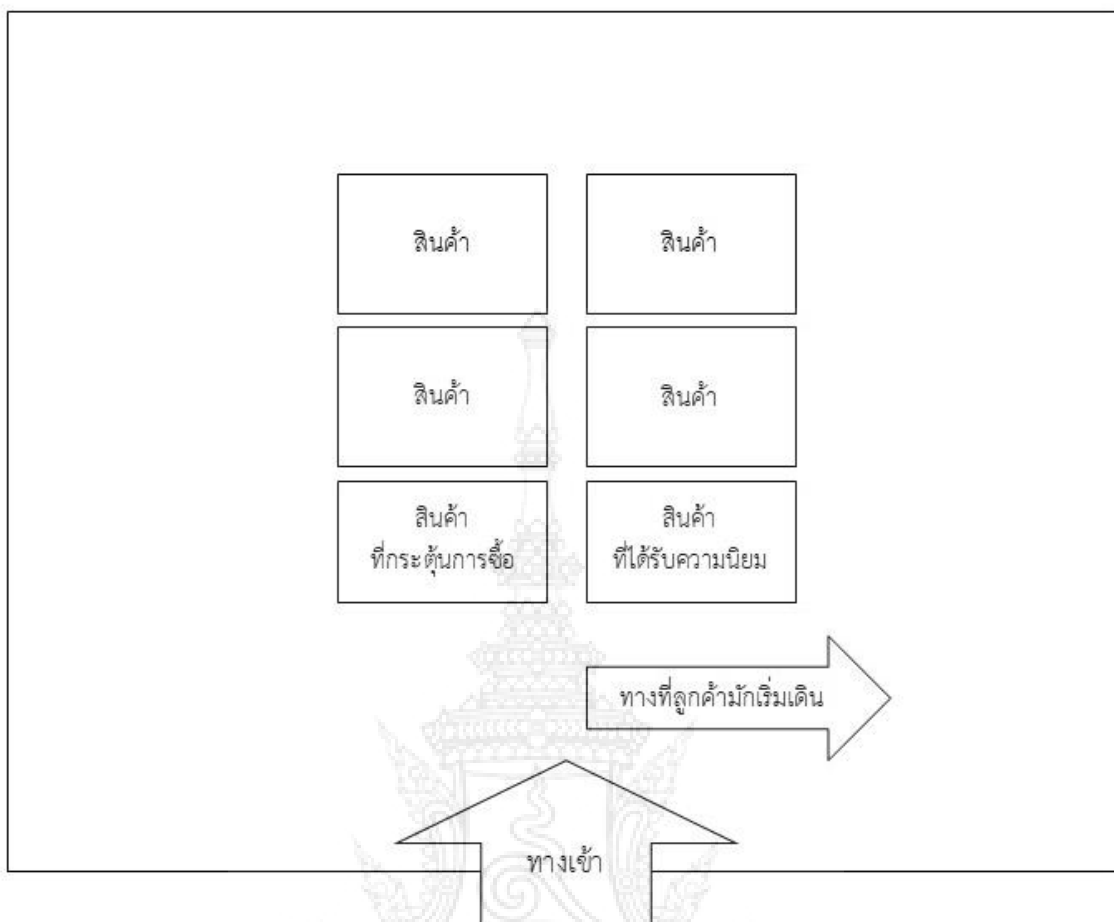
การจัดวางสินค้าแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ หรือ แผนผังแบบก้างปลา จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการจัดวางสินค้าแบบกริดเลย์เอาท์ แตกต่างกันเล็กน้อยตรงที่แผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ จะนำร้านค้าไปจัดวางชิดทางด้านซ้าย และ ขวา ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงแผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout)

### 2.8.3 แผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาท์ (Loop or Racetrack Layout)

การจัดวางสินค้าแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาท์ หรือ ผังร้านค้าแบบลู่วิ่ง เป็นการทำให้แผนผังในลักษณะเช่นเดียวกับกับแบบกริด แต่จะไม่มีช่องว่างโดยรอบ กล่าวคือ ร้านค้าวางชิดกันบริเวณตรงกลาง ลูกค้ำที่มีพฤติกรรมเดินรอบจะต้องเดินผ่านสินค้าทุกร้านไปจนสุด ดังภาพที่ 2.4

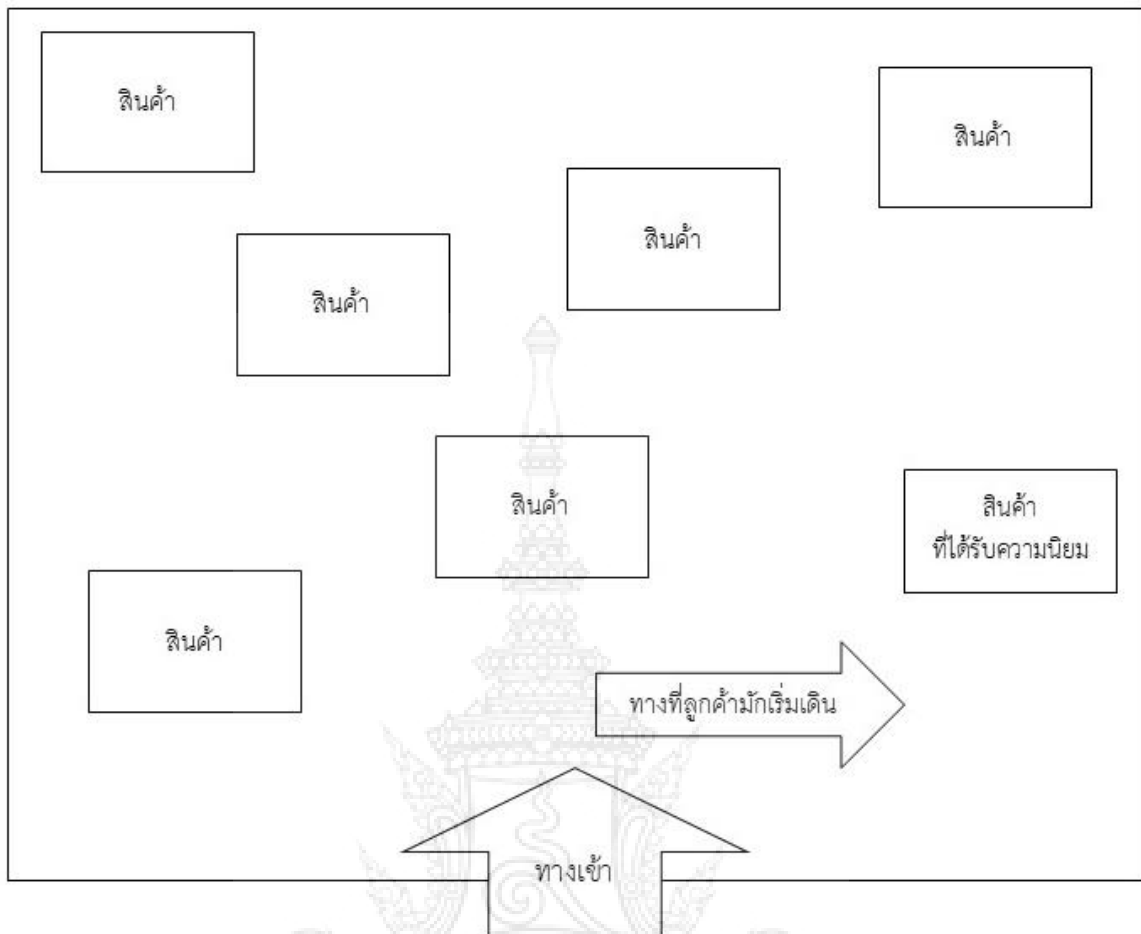


ภาพที่ 2.4 แสดงแผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาต์ (Loop or Racetrack Layout)

#### 2.8.4 แผนผังแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาต์ (Free-Flow Layout)

การจัดวางสินค้าแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาต์ (Free-Flow Layout) นั้น มีความหมายที่ตรงกับชื่อ คือ อิสระ การจัดวางสินค้าในลักษณะนี้ สินค้าต่างๆ จะกระจายตัวไปทั่วบริเวณ โดยจะไม่มุ่งเน้นให้เกิดการบังคับทิศทางการเดินทางเลือกซื้อสินค้าแต่อย่างใด แต่จะมุ่งเน้นให้ลูกค้าเกิดความสบายใจในการเดินเลือกซื้อสินค้ามากกว่า

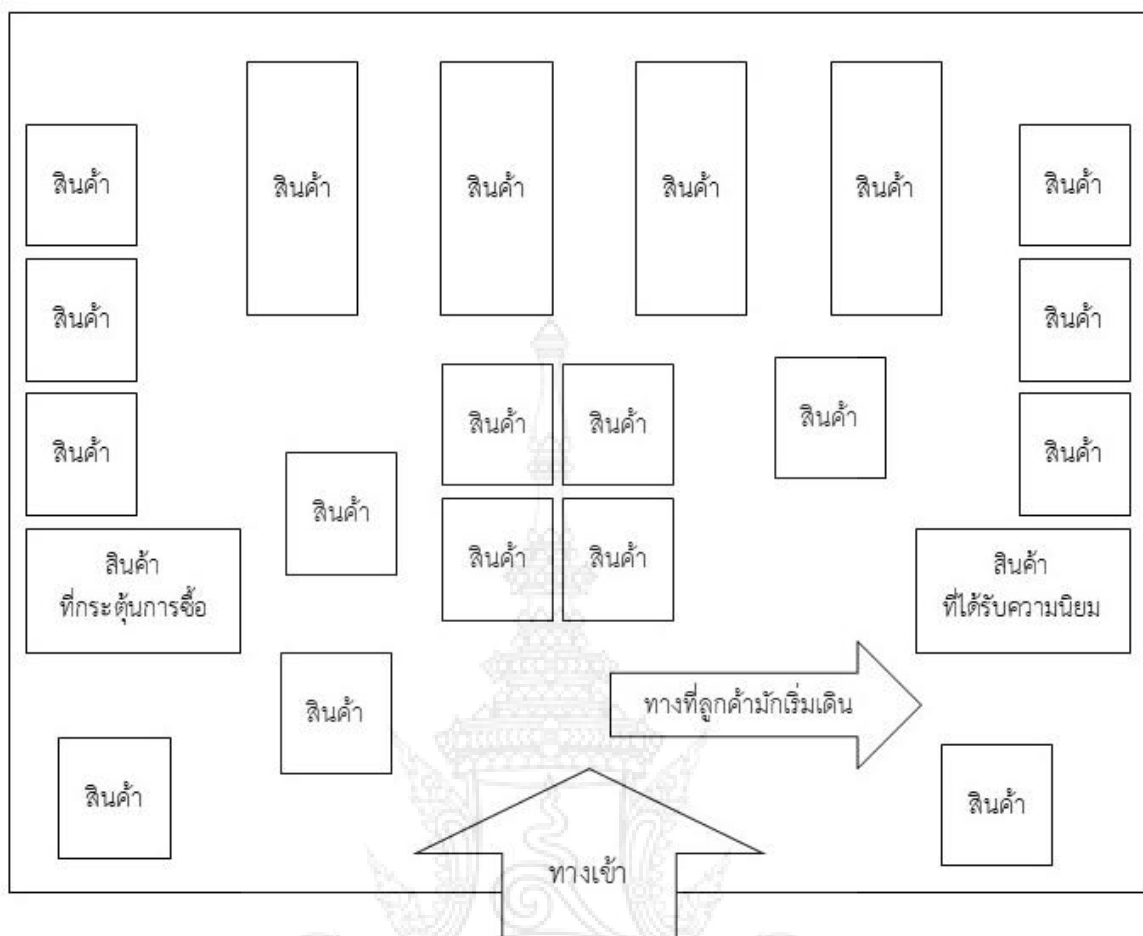
อย่างไรก็ตาม แม้การจัดร้านค้าแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาต์จะมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อน และ ดูเรียบง่ายต่อการจัดร้านค้า หรือ สินค้า แต่อย่างไรก็ตาม ความยากลำบากอยู่ตรงที่จะพิจารณาจัดวางร้านค้า หรือ สินค้าอย่างไร ให้กระจายตัวได้อย่างเหมาะสม และ ก่อให้เกิดความน่าสนใจ เพราะไม่เช่นนั้น ก็อาจจะเป็นข้อเสียของการจัดวางสินค้า หรือ ร้านค้าในลักษณะนี้ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดความสับสน และเกิดความหงุดหงิดในการเดินเลือกซื้อสินค้าของลูกค้าก็เป็นได้ ดังนั้น การจัดร้านแบบนี้จึงต้องพิจารณาการกระจายตัวของร้านค้า และ สินค้าให้ดี เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงแผนผังแบบลูปอแรคแทรคเลย์เอาท์ (Loop or Racetrack Layout)

#### 2.8.5 แผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout)

การจัดวางสินค้าแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout) เป็นการจ้จัดร้านค้า หรือ สินค้า แบบผสมผสานมากกว่า 1 แบบที่กล่าวมาในผังเดียว ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แสดงแผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาต์ (Mixed / Multiple Layout)

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กสิณ รัชสิกรรพุม (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดด้วยเทคนิคแบบจำลองมอนติคาโล โดยกล่าวว่า ตลาดสดในปัจจุบันเป็นแหล่งซื้อขายและแลกเปลี่ยนสินค้าที่มีความสำคัญต่อผู้รับและผู้ให้บริการในประเทศไทย ทั้งนี้พบว่าตลาดสดส่วนมากมีปัญหาในด้านความปลอดภัยของอาหาร ด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม และด้านการจัดการวางแผนผังตลาด เนื่องจากมีความซับซ้อนในการบริหารจัดการหรือการจัดระเบียบต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ไม่พบงานวิจัยที่ทำ การวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดโดยใช้รูปแบบจำลองมอนติคาโลมาก่อน ใน งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสองปัญหาหลักๆ โดยใช้กรณีศึกษาของตลาดเทศบาลนาเยีย จังหวัดอุบลราชธานีคือ 1) ศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันของตลาดโดยวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากผู้ให้บริการ และผู้ประกอบการของตลาดสดโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบผสม และ 2) วิเคราะห์รูปแบบการวางผังตลาดสดจาก เงื่อนไขการจัดพื้นที่ของตลาดสดแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของตลาดสด โดยใช้เทคนิคแบบจำลองมอนติคาโลในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการวางผังตลาดสดและเทคนิคการนับของบ อร์ดาในการวิเคราะห์รูปแบบผังตลาดสดที่ดีที่สุด ผลการวิเคราะห์พบว่ารูปแบบการ

จัดวางแผนผังของตลาดสด โดยใช้การอ้างอิงจากการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับตลาดเทศบาลนาเยีย

ชีวาพร ไชยพันธ์ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยและแผนผังตลาดสดด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น และ แบบจำลองมอนติคาโลกรณี ศึกษาตลาดเอกชน และ ตลาดเทศบาล โดยที่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนผังตลาดสดอาหารปลอดภัยจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้วย กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น และประสิทธิภาพการวางแผนผังโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ระยะทางการเดินและจำนวนร้านค้าที่ผู้บริโภคใช้บริการ โดยเทคนิคการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล โดยเริ่มจากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภค ผู้ประกอบการในตลาด และผู้กำหนดนโยบายของตลาดสด กรณีศึกษาที่กำกับดูแลโดยภาครัฐและเอกชนจังหวัดอุบลราชธานี นอกจากนี้ทำการออกแบบแผนผังตลาดสดจำนวน 3 รูปแบบและทำการพัฒนาแบบจำลองระยะทางการเดินของผู้บริโภคเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนผังที่ออกแบบผลการวิจัยพบว่าผู้บริโภคให้ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยด้านอาคารและสถานที่ ผู้ประกอบการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยด้านราคาเช่าและความคุ้มค่า และ ผู้กำหนดนโยบายให้ค่าความน้ำหนักความสำคัญปัจจัยด้านสุขลักษณะที่ดี (GMP) คิดเป็นร้อยละ 24.80, 54.89 และ 5.20 ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการจำลองสถานการณ์ระยะทางการเดินเปรียบเทียบแผนผังทั้ง 3 แบบพบว่า แผนผังที่ออกแบบตามพฤติกรรมของผู้บริโภคมีประสิทธิภาพดีที่สุดเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5

อรรคเดช อุบลไทร และ อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดวางตำแหน่งสินค้าภายใน คลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัทจัดจำหน่ายสินค้าบรรจุภัณฑ์ขนมและอาหารแห่งหนึ่ง โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าภายในคลังสินค้าของบริษัทจัดจำหน่ายสินค้าบรรจุภัณฑ์แห่งหนึ่ง จากการศึกษาบริษัทกรณีศึกษาก่อนการปรับปรุงพบว่า ตำแหน่งการจัดวางสินค้าของสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวเร็ว (fast moving) ภายในคลังสินค้าไม่เหมาะสมถูกจัดวางอย่างกระจุกกระจายทั่วบริเวณ ทำให้ภาพรวมพนักงานหยิบสินค้าเดินระยะทางไกลถึง 952,989 เมตรต่อปีและเกิดความล่าช้าในการหยิบสินค้าส่งผลให้เกิดการจ้างงานคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างงานเพิ่มขึ้น 56,172 บาทต่อปีคิดเป็นสัดส่วนถึง 39% ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบตำแหน่งการจัดวางสินค้าเพื่อให้การดำเนินงานภายในคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตำแหน่งจัดเก็บ (Storage Location) ใหม่ในการจัดวางสินค้าโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีกฎความสัมพันธ์ของสินค้า (Association Rules) เพื่อสร้างกลุ่มของสินค้าที่ถูกหยิบพร้อมกันร่วมกับเทคนิคการแบ่งกลุ่มสินค้าโดยเลือกการจัดเรียงตามการเคลื่อนไหวเร็ว ปานกลาง และช้า โดยนำหลักการตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model) ตามทฤษฎีสินค้าเคลื่อนไหวเร็ววางไว้ใกล้ประตู (Fast Mover Closest to the Door) ร่วมกับเครื่องมือ Open Solver ในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของการจัดวางสินค้า ผลการศึกษาพบว่า การจัดวางตำแหน่งสินค้า

รูปแบบใหม่ทำให้ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการคลังสินค้าเพิ่มขึ้น ระยะทางในการหยิบสินค้าลดลง 289,678.40 เมตรต่อปีคิดเป็นสัดส่วน 30.40% ระยะเวลาในการจ้างงานล่วงเวลาลดลง 822 ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นสัดส่วน 90.76% ค่าใช้จ่ายในการจ้างงานล่วงเวลาลดลง 50,982 บาทต่อปีและยังสามารถช่วยเพิ่ม อัตราผลิตภาพการหยิบสินค้าของพนักงานในการหยิบช่วงการหยิบแบบปกติดีขึ้น 158 ชั่วโมงต่อปีคิดเป็น สัดส่วน 6.82%



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM (Jyoti, Nidhi and Sanjeev, 2013) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 Business Understanding
- 3.2 Data Understanding
- 3.3 Data Preparation
- 3.4 Modeling
- 3.5 Evaluation
- 3.6 Deployment

#### 3.1 Business Understanding ทำการศึกษาภาพรวมวิถีตลาดชุมชน

มุ่งเน้นการศึกษาสภาพโดยรวมของตลาด เช่น ขนาดพื้นที่ของตลาด ประเภทสินค้าที่ขาย สินค้าที่เป็นอัตลักษณ์ของชุมชน จำนวนผู้ซื้อเฉลี่ย จำนวนผู้ขายเฉลี่ย ซึ่ง จากการลงพื้นที่ศึกษาวิถีชีวิต ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระพิก อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม พบว่า ตลาดน้ำดอนหวาย ตั้งอยู่ที่ริมน้ำริมแม่น้ำท่าจีน มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ประมาณ 7 – 10 ไร่ (ไม่รวมแพอาหารในแม่น้ำท่าจีน) เป็นขายสินค้าทุกวัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ 1) ส่วนตลาดเก่า เป็นตลาดที่เป็นที่อยู่อาศัยของบ้านเรือนประชาชนที่อาศัยอยู่แต่เดิม และ 2) ตลาดใหม่ภายในบริเวณวัดคงคารามดอนหวาย หรือ วัดดอนหวาย มีการขายสินค้าที่แบ่งแยกประเภทอย่างชัดเจน โดยที่ตลาดใหม่ภายในบริเวณวัดดอนหวาย ขายสินค้าจำพวกผักผลไม้ อาหารแห้ง และผลิตผลทางการเกษตรของชุมชน ส่วนตลาดเก่าขายสินค้าจำพวกอาหารปรุงสด อาหารสำเร็จรูป อาหารแห้ง ขนมไทย แพอาหาร น้ำดื่ม ของที่ระลึก เสื้อผ้า เป็นต้น

#### 3.2 Data Understanding การวางกรอบการเก็บข้อมูล และการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

สำหรับกรอบในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูลลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) โดยข้อมูลที่ทำการเก็บ คือ ข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมจำนวนการซื้อสินค้าจากข้อมูลที่กำหนดได้แก่ ผลไม้ ผัก อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป ขนม ของที่ระลึก ของใช้ทั่วไป เสื้อผ้า อื่นๆ และการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 เดือน โดยได้บันทึกข้อมูลลงแบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมซื้อสินค้าในตลาดชุมชน ดังภาพที่ 3-1

### แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าในตลาดชุมชน

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเภทสินค้าแต่ละชนิด ของ ลูกค้าแต่ละราย

คำเดือน ผู้เก็บรวบรวมข้อมูล นาย สอนภาม บันทึกภาพ บันทึกเสียง ติดตาม หรือ ก่อความเดือนร้อนรำคาญให้กับผู้ซื้อสินค้าเด็ดขาด

วันที่ ...../...../.....

#### ประเภทสินค้า

ลูกค้านที่	ผัก	ผลไม้	อาหารสำเร็จรูป	เนื้อสัตว์	ปลา	อาหารแห้ง	ขนม	ของใช้ทั่วไป	ของที่ระลึก	เสื้อผ้า	อื่นๆ ระบุ
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

ภาพที่ 3.1 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าในตลาดชุมชน

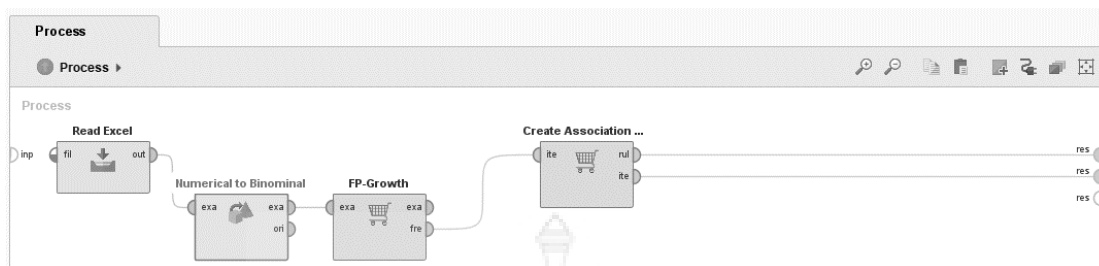
### 3.3 Data Preparation การทำความสะอาดข้อมูล และการแปลงข้อมูล

โดยเมื่อได้ข้อมูลดิบ (Law Data มาเรียบร้อยแล้ว) ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเบื้องต้น และ ทำการคัดกรองข้อมูล (Filter Examples) โดยวิธีกำจัด และ ซ่อมแซมข้อมูล จำพวก ข้อมูลซ้ำซ้อน (Duplicate Values) ข้อมูลที่ขาดหาย (Missing Values) ข้อมูลผิดปกติ (Outlier Values) ออกจากฐานข้อมูล และทำการนิยามข้อมูล โดยที่ หัวข้อที่ 4.2 Data Understanding ทำการระบุหัวข้อการเก็บข้อมูล “อื่นๆ” เปลี่ยนเป็น น้ำ (Water) ดังภาพที่ 7 เพราะจากข้อมูลที่ได้มาพบว่า ในรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ พบว่า เป็นการซื้อน้ำกว่าร้อยละ 90

Item	Fruit	Vegetables	FreshFood	DriedFood	Delicatessen	Dessert	Souvenir	Appliance	Clothes	Water
1			1							1
2										1
3	1									1
4	1	1	1	1	1	1				
5	1	1				1				
6	1	1	1			1				
7	1				1	1				1
8	1		1		1	1				
9	1					1				1
10			1			1				1
11	1									1
12			1		1	1				1
13	1	1	1	1	1	1				
14							1	1	1	1
15			1	1		1				
16	1	1				1				
17										
18										
...				1	1	1				
1000				1	1	1				

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลดิบ (Law Data) ลูกค้านที่มาซื้อของในตลาดน้ำดอนหวาย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Operator Numerical to Binominal สำหรับปรับข้อมูลให้เป็นประเภท binominal ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 การใช้เครื่องมือ Operator Numerical to Binominal

### 3.4 Modeling การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมจำนวนการซื้อสินค้าจากข้อมูลที่กำหนดได้แก่ ผลไม้ ผัก อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป ขนม ของที่ระลึก ของใช้ทั่วไป เสื้อผ้าอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระพี้ อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) ด้วยโปรแกรม RapidMiner โดยใช้อัลกอริทึม Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ min support = 0.80 (ค่าสนับสนุน 80%) min confidence = 0.8 (ค่าความเชื่อมั่น 80%) โดยมีการเรียกใช้โอเพอร์เรเตอร์สำหรับโมเดลเทคนิคการหาความสัมพันธ์ตารางที่ 3.1

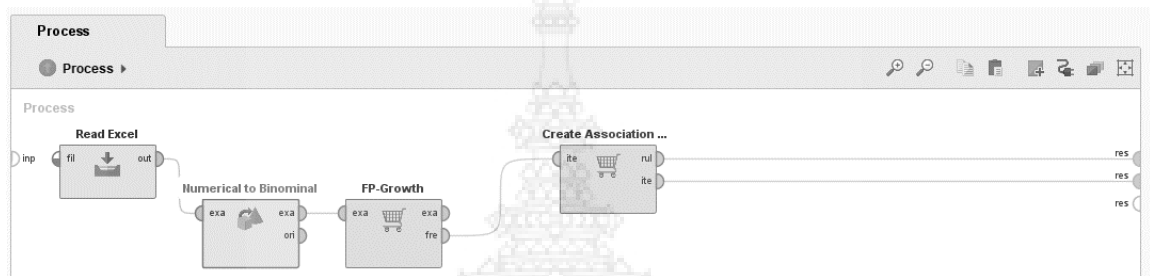
ตารางที่ 3.1 แสดงโอเพอร์เรเตอร์ที่ใช้ในโมเดลเทคนิคการหาความสัมพันธ์

สัญลักษณ์โอเพอร์เรเตอร์	ชื่อค้นหาโอเพอร์เรเตอร์	คำอธิบาย
	Read Excel	ใช้สำหรับอ่านไฟล์ประเภท .xlsx
	Numerical to Binominal	ใช้สำหรับแปลงข้อมูลตัวเลขให้เป็นข้อมูลประเภทการแจกแจงแบบทวินาม
	FP-Growth	ใช้สำหรับหา Frequent Itemset ด้วยขั้นตอนวิธีเอฟพี-โกรธ (FP-Tree)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

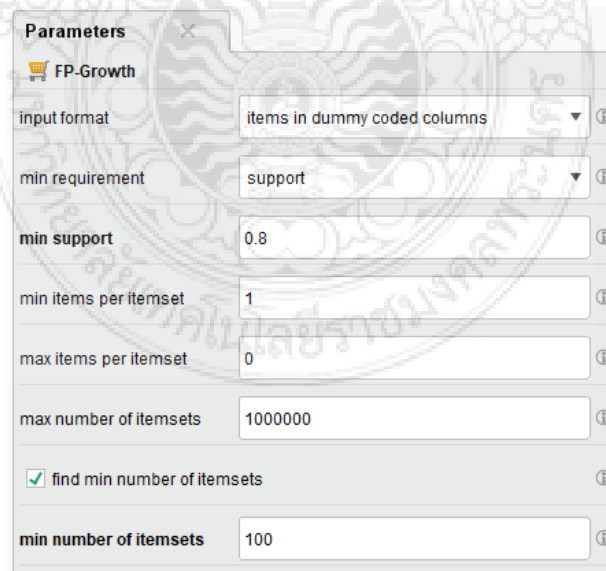
สัญลักษณ์โอเปอร์เรเตอร์	ชื่อค้นหาโอเปอร์เรเตอร์	คำอธิบาย
Create Association Rules 	Create Association Rules	ใช้สำหรับสร้างกฎความสัมพันธ์จาก Frequent Itemset ที่ค้นได้

จากตารางที่ 3.1 สามารถนำมาออกแบบ (Design) เพื่อทำการเชื่อมโยงโอเปอร์เรเตอร์ใน Association rule ได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 การเชื่อมโยงโอเปอร์เรเตอร์ใน Association rule

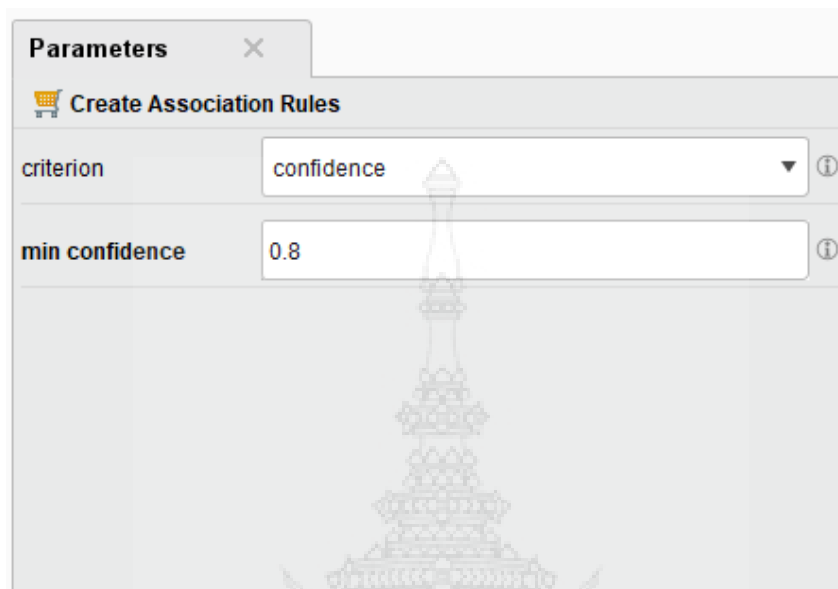
นอกจากนี้ การกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ min support = 0.80 หรือ ค่าสนับสนุน 80% สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวได้ ดังภาพที่ 3.5



Parameters	
FP-Growth	
input format	items in dummy coded columns
min requirement	support
min support	0.8
min items per itemset	1
max items per itemset	0
max number of itemsets	1000000
<input checked="" type="checkbox"/> find min number of itemsets	
min number of itemsets	100

ภาพที่ 3.5 การกำหนดค่าสนับสนุน (Support)

สุดท้ายคือ การกำหนดค่าพารามิเตอร์ min confidence = 0.8 หรือ ค่าความเชื่อมั่น 80% สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวได้ ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 การกำหนดค่าความเชื่อมั่น (Confidence)

### 3.5 Evaluation การประเมินรูปแบบโมเดล

สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของ Modeling การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) และสำหรับงานวิจัยนี้การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยโปรแกรม RapidMiner ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ซึ่งกฎดังกล่าวจะใช้อัลกอริทึมในโปรแกรมที่ชื่อว่า Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ซึ่งมีการประเมินรูปแบบโมเดลโดยพิจารณาจาก ค่าสนับสนุน (Support) ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) และค่าความสอดคล้อง (Lift) โดยที่ค่าความสอดคล้องมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าข้อมูลเป็น อิสระหรือไม่ขึ้นต่อกัน แต่ถ้าค่าความสอดคล้องมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน โดยนำข้อมูลที่ผ่านการเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้วเข้าระบบ (Import) เข้าไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RapidMiner ผ่านฟังก์ชัน Read Excel และทำการสั่งให้โปรแกรมเริ่มการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 3.7 ผลลัพธ์ข้อมูลสินค้าที่มีโอกาสเกิดขึ้นพร้อมกันบ่อย และ 3.8 ผลลัพธ์ข้อมูลสินค้าที่มีความสัมพันธ์กัน ค่าชีพพอร์ต และ ค่าลิปต์

Result History: FrequentItemSets (FP-Growth) | AssociationRules (Create Association Rules)

No. of Sets: 64	Total Max. Size: 6	Size	Support	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6
1	0.750	1	0.750	Dessert					
1	0.713	1	0.713	Delicatessen					
1	0.556	1	0.556	DriedFood					
1	0.481	1	0.481	Fruit					
1	0.450	1	0.450	Vegetables					
1	0.447	1	0.447	FreshFood					
1	0.210	1	0.210	Water					
2	0.562	2	0.562	Dessert	Delicatessen				
2	0.453	2	0.453	Dessert	DriedFood				
2	0.364	2	0.364	Dessert	Fruit				
2	0.332	2	0.332	Dessert	Vegetables				
2	0.337	2	0.337	Dessert	FreshFood				
2	0.488	2	0.488	Delicatessen	DriedFood				
2	0.356	2	0.356	Delicatessen	Fruit				
2	0.344	2	0.344	Delicatessen	Vegetables				
2	0.351	2	0.351	Delicatessen	FreshFood				
2	0.295	2	0.295	DriedFood	Fruit				
2	0.283	2	0.283	DriedFood	Vegetables				
2	0.311	2	0.311	DriedFood	FreshFood				
2	0.386	2	0.386	Fruit	Vegetables				
2	0.304	2	0.304	Fruit	FreshFood				
2	0.329	2	0.329	Vegetables	FreshFood				
3	0.410	3	0.410	Dessert	Delicatessen	DriedFood			
3	0.288	3	0.288	Dessert	Delicatessen	Fruit			
3	0.284	3	0.284	Dessert	Delicatessen	Vegetables			
3	0.291	3	0.291	Dessert	Delicatessen	FreshFood			

ภาพที่ 3.7 ผลลัพธ์ข้อมูลสินค้าที่มีโอกาสเกิดขึ้นพร้อมกัน

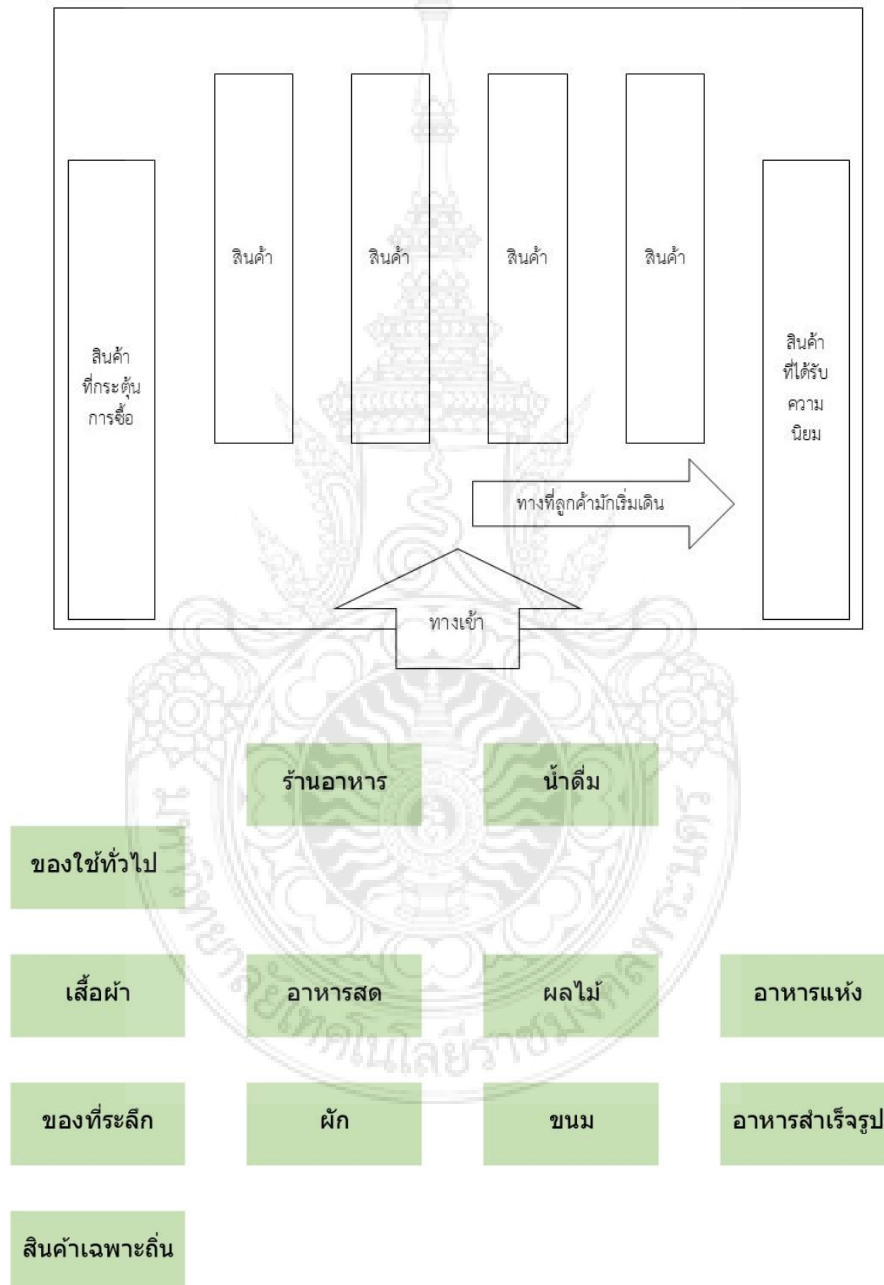
Result History: FrequentItemSets (FP-Growth) | AssociationRules (Create Association Rules)

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	LaPlace	Gain	p-s	Lift	C
23	Delicatessen, DriedFood, Vegetables	FreshFood	0.209	0.826	0.965	-0.297	0.096	1.848	3
27	Dessert, DriedFood, Vegetables	FreshFood	0.212	0.828	0.965	-0.300	0.098	1.853	3
30	Delicatessen, DriedFood, Fruit, Vegetables	FreshFood	0.194	0.829	0.968	-0.274	0.089	1.855	3
31	DriedFood, Fruit, Vegetables	FreshFood	0.209	0.829	0.966	-0.295	0.096	1.855	3
32	Dessert, Delicatessen, DriedFood, Vegetables	FreshFood	0.200	0.830	0.967	-0.282	0.092	1.857	3
33	Dessert, DriedFood, Fruit, Vegetables	FreshFood	0.197	0.831	0.968	-0.277	0.091	1.860	3
34	Dessert, Delicatessen, DriedFood, Fruit, Vegetabl...	FreshFood	0.185	0.833	0.970	-0.259	0.086	1.864	3
35	DriedFood, Vegetables	FreshFood	0.236	0.834	0.963	-0.330	0.109	1.866	3

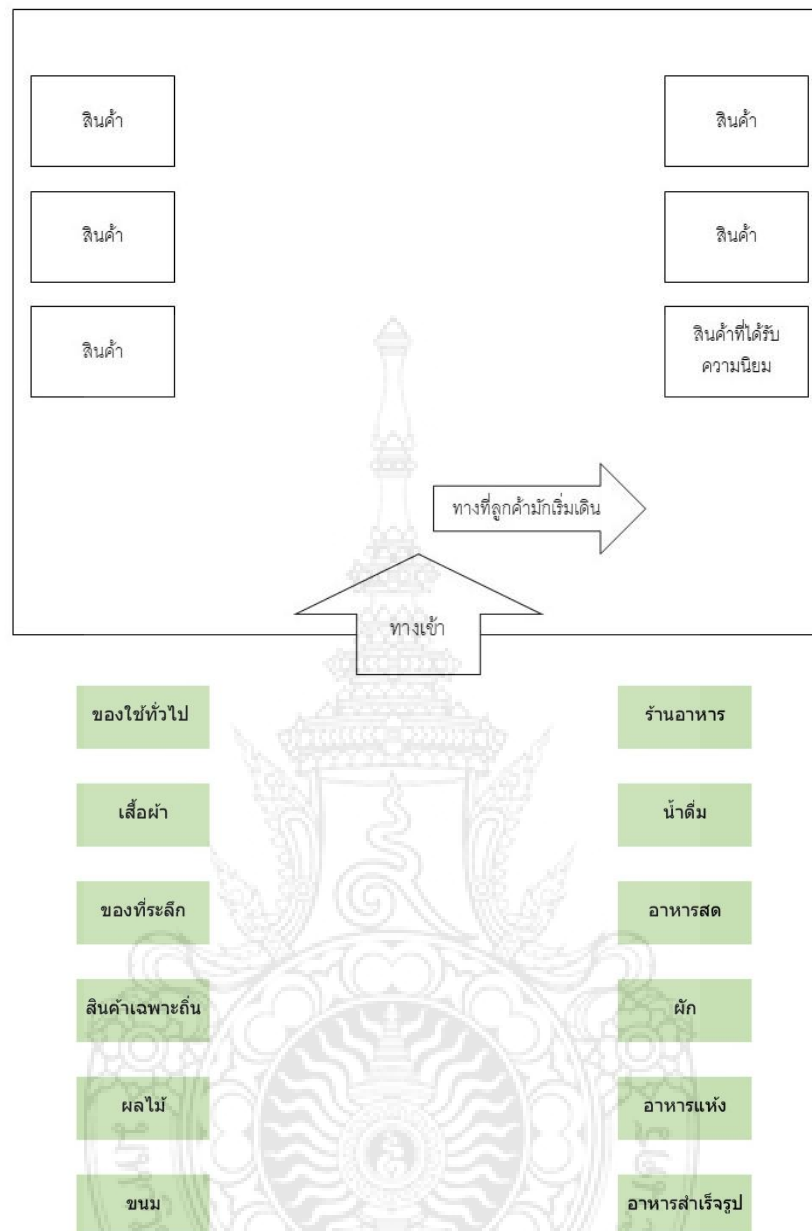
ภาพที่ 3.8 ผลลัพธ์ข้อมูลสินค้าที่มีความสัมพันธ์กัน ค่าซัพพอร์ต และ ค่าลิฟต์

### 3.6 Deployment การออกแบบผังตลาดชุมชน และการสรุปผล

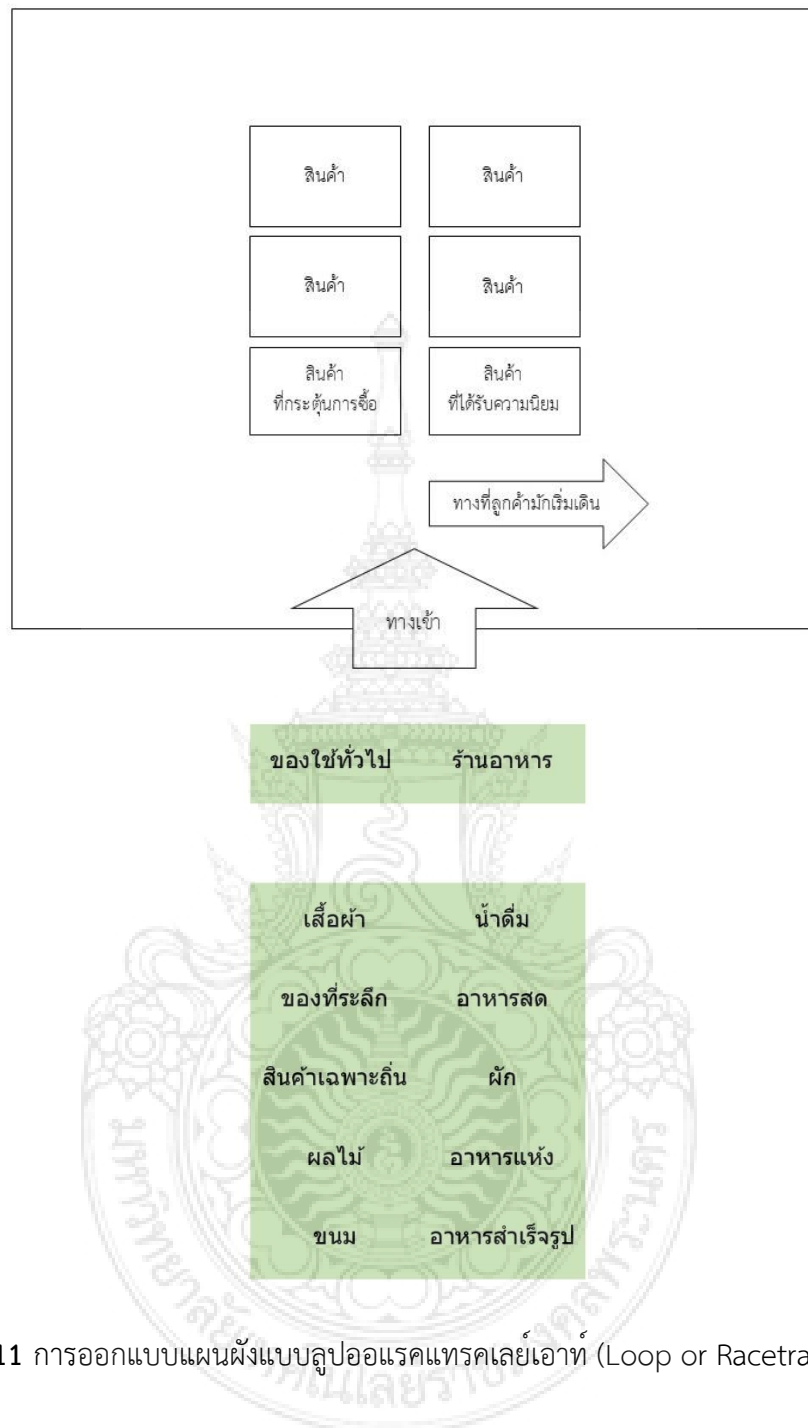
ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์พฤติกรรมด้วยด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) จะสามารถนำสร้างเป็นแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนผังตลาดชุมชน และ เพื่อใช้เป็นแนวทางในวางแผนผังตลาดชุมชนที่สร้างใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสะดวกสอดคล้องกับพฤติกรรมของการซื้อ และสามารถช่วยกระตุ้นยอดขายสินค้าต่อไป โดยผลลัพธ์ดังกล่าวสามารถนำมาออกแบบตามแผนผังได้ดังนี้



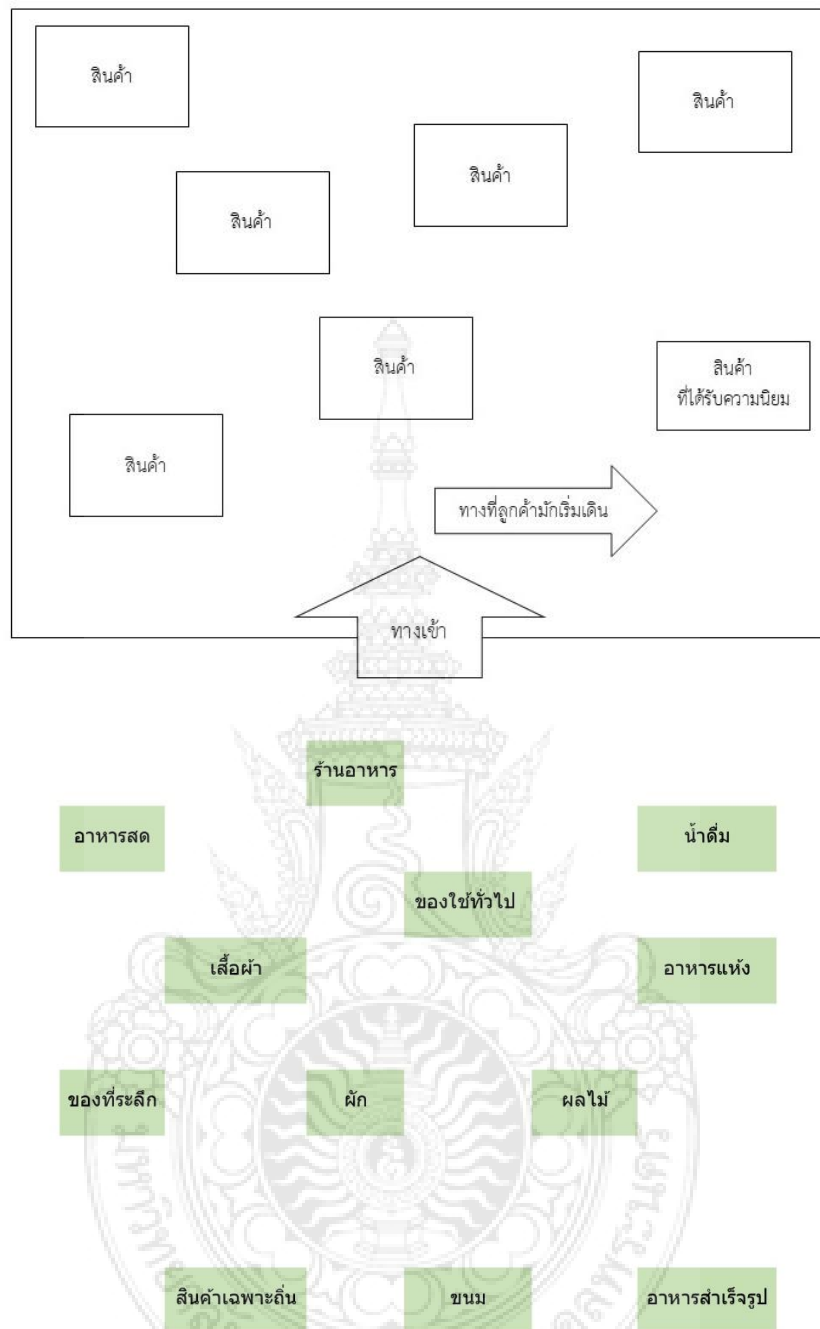
ภาพที่ 3.9 การออกแบบแผนผังแบบกริดเลย์เอาต์ (Grid Layout)



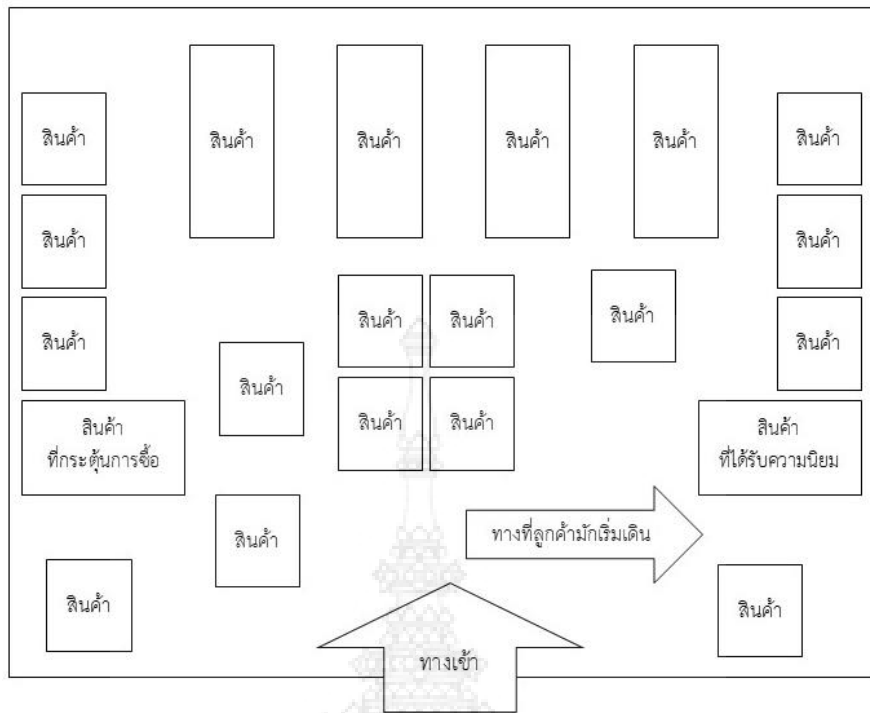
ภาพที่ 3.10 การออกแบบผังแบบเฮอริงโบนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout)



ภาพที่ 3.11 การออกแบบแผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาต์ (Loop or Racetrack Layout)



ภาพที่ 3.12 การออกแบบแผนผังแบบการจัดออกแบบแผนผังแบบฟรีโฟลว์ (Free-Flow)



ภาพที่ 2.6 แสดงแผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout)



ภาพที่ 3.13 การออกแบบแผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout)

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินโครงการ

การประยุกต์ใช้เทคนิคภูมิคุ้มกันวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคสำหรับ สร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน ผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการดำเนินการดำเนินการ Business Understanding
- 4.2 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Understanding
- 4.3 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Preparation
- 4.4 ผลการดำเนินการดำเนินการ Modeling
- 4.5 ผลการดำเนินการดำเนินการ Evaluation
- 4.6 ผลการดำเนินการดำเนินการ Deployment

#### 4.1 ผลการดำเนินการดำเนินการ Business Understanding

ทำการศึกษาภาพรวมวิถีตลาดชุมชน มุ่งเน้นการศึกษาสภาพโดยรวมของตลาด เช่น ขนาดพื้นที่ของตลาด ประเภทสินค้าที่ขาย สินค้าที่เป็นอัตลักษณ์ของชุมชน จำนวนผู้ซื้อเฉลี่ย จำนวนผู้ขายเฉลี่ย ซึ่ง จากการลงพื้นที่ศึกษาวิถีชีวิต ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระทึก อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม พบว่า เป็นตลาดน้ำดอนหวาย ตั้งอยู่ที่ริมแม่น้ำท่าจีน ตลาดที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ประมาณ 7 – 10 ไร่ (ไม่รวมแพอาหารในแม่น้ำท่าจีน) เป็นขายสินค้าทุกวัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนตลาดเก่า เป็นตลาดที่เป็นที่อยู่อาศัยของบ้านเรือนประชาชนที่อาศัยอยู่แต่เดิม และ 2) ตลาดใหม่ภายในบริเวณวัดคงคารามดอนหวาย หรือ วัดดอนหวาย มีการขายสินค้าที่แบ่งแยกประเภทอย่างชัดเจน โดยที่ตลาดใหม่ภายในบริเวณวัดดอนหวาย ขายสินค้าจำพวกผักผลไม้ อาหารแห้ง และผลิตผลทางการเกษตรของชุมชน ส่วนตลาดเก่าขายสินค้าจำพวกอาหารปรุงสุก อาหารสำเร็จรูป อาหารแห้ง ขนมไทย แพอาหาร น้ำดื่ม ของที่ระลึก เสื้อผ้า เป็นต้น

#### 4.2 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Understanding

การวางกรอบการเก็บข้อมูล และการลงพื้นที่เก็บข้อมูล สำหรับกรอบในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูลลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) โดยข้อมูลที่ทำ การเก็บ คือ ข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมจำนวนการซื้อสินค้าจากข้อมูลที่กำหนดได้แก่ ผลไม้ ผัก

อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป ขนม ของที่ระลึก ของใช้ทั่วไป เสื้อผ้า อื่นๆ และ การลงพื้นที่เก็บข้อมูล ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 เดือน

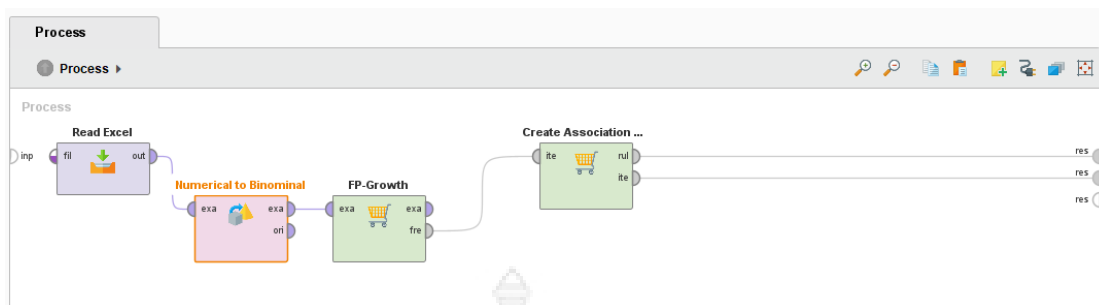
#### 4.3 ผลการดำเนินการดำเนินการ Data Preparation

การทำความสะอาดข้อมูล และการแปลงข้อมูล โดยเมื่อได้ข้อมูลดิบ (Law Data มาเรียบร้อยแล้ว) ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในเบื้องต้น และทำการจัดกลุ่มข้อมูล โดยที่ หัวข้อที่ 4.2 Data Understanding ทำการระบุหัวข้อการเก็บข้อมูล “อื่นๆ” เปลี่ยนเป็น น้ำ (Water) ดังภาพที่ 4.1 เพราะจากข้อมูลที่ได้มาพบว่า ในรายละเอียดข้อมูลอื่นๆ พบว่า เป็นการซื้อน้ำกว่าร้อยละ 99

Item	Fruit	Vegetables	FreshFood	DriedFood	Delicatessen	Dessert	Souvenir	Appliance	Clothes	Water
1		1				1				1
2						1				1
3	1					1				1
4	1	1	1	1	1	1				
5	1	1			1	1				
6	1	1	1		1	1				
7	1			1	1	1				1
8	1	1		1	1	1				
9	1				1					1
10		1				1				1
11	1					1				1
12		1		1	1	1				
13	1	1	1	1	1	1				
14						1	1	1	1	1
15			1	1	1	1				
16	1	1			1	1				
17						1				
18						1				
19				1	1	1				
20				1	1	1				

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลดิบ (Law Data) ลูกค้ำที่มาซื้อของในตลาดนัดดอนหวาย

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Operator Numerical to Binominal สำหรับปรับข้อมูลให้เป็นประเภท binominal ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การใช้เครื่องมือ Operator Numerical to Binominal

#### 4.4 ผลการดำเนินการดำเนินการ Modeling

การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมจำนวนการซื้อสินค้าจากข้อมูลที่กำหนด ได้แก่ ผลไม้ ผัก อาหารสด อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป ขนม ของที่ระลึก ของใช้ทั่วไป เสื้อผ้าอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่มาซื้อของในตลาดนัดดอนหวาย ตำบลบางกระทีก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) ด้วยโปรแกรม RapidMiner โดยใช้ อัลกอริทึม Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ min support = 0.80 (ค่าสนับสนุน 80%) min confidence = 0.8 (ค่าความเชื่อมั่น 80%) ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนกฎความสัมพันธ์ จำแนกตามค่า min support ระหว่าง 0.3 – 0.5

ค่า min support	จำนวนกฎ
$\geq 0.5$	1
$\geq 0.4$	3
$\geq 0.3$	29

#### 4.5 ผลการดำเนินการดำเนินการ Evaluation

การประเมินรูปแบบโมเดล สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของ Modeling การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) โดยพิจารณาจาก ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญได้แก่ min support = 0.80 (ค่าสนับสนุน 80%) min confidence = 0.8 (ค่าความเชื่อมั่น 80%) และ Lift  $> 1\%$  (ค่าความสอดคล้องมากกว่า 1%)

ซึ่งจากจำนวนกฎความสัมพันธ์ในตารางที่ 4.1 สามารถทำการประเมินรูปแบบโมเดล (Evaluation) และ ทำการแจกแจงรายละเอียดความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้า จากค่าผลลัพธ์ความเชื่อมั่น  $\geq 0.5$  มีจำนวน 1 กฎความสัมพันธ์ คือ

กฎความสัมพันธ์ : อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ อาหารแห้งไปด้วยเสมอ

โดยที่กฎดังกล่าว แสดงรายละเอียดค่าพารามิเตอร์ min support, min confidence และ Lift ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดกฎความสัมพันธ์ จำแนกตามค่า min support  $\geq 0.5$

Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
อาหารแห้ง	อาหารสำเร็จรูป	0.57	0.87	1.23

ต่อมาจากจำนวนกฎความสัมพันธ์ในตารางที่ 4.1 สามารถทำการประเมินรูปแบบโมเดล (Evaluation) และ ทำการแจกแจงรายละเอียดความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้า จากค่าผลลัพธ์ความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง  $\geq 0.4$  แต่  $< 0.5$  มีจำนวน 3 กฎ คือ

กฎความสัมพันธ์ : อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ ขนม ร่วมกับ อาหารแห้งไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์ : ผลไม้ และ มักซื้อ ผัก ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์ : ขนม และมักซื้อ อาหารแห้ง ร่วมกับ อาหารสำเร็จรูปไปด้วยเสมอ

โดยที่กฎดังกล่าว แสดงรายละเอียดค่าพารามิเตอร์ min support, min confidence และ Lift ที่ลำดับข้อมูลตามค่าความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดกฎความสัมพันธ์ จำแนกตามค่า  $\geq 0.4$  แต่  $< 0.5$

Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
ขนม อาหารแห้ง	อาหารสำเร็จรูป	0.41	0.90	1.26
ผัก	ผลไม้	0.40	0.85	1.78
อาหารแห้ง อาหารสำเร็จรูป	ขนม	0.41	0.84	1.12

สุดท้าย จากจำนวนกฎความสัมพันธ์ในตารางที่ 4.1 สามารถทำการประเมินรูปแบบโมเดล (Evaluation) และ ทำการแจกแจงรายละเอียดความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้า จากค่าผลลัพธ์ความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง  $\geq 0.3$  แต่  $< 0.4$  มีจำนวน 29 กฎ แต่นำเสนอ 10 อันดับแรก ได้แก่

กฎความสัมพันธ์ : ผัก และมักซื้อ ผลไม้, อาหารสด ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์ : อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ อาหารแห้ง, ผลไม้ ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์ : ผลไม้ และมักซื้อ อาหารสำเร็จรูป, ผัก ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์ : ผลไม้ และมักซื้อ ขนม, ผัก ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: ขนม และมักซื้อ อาหารแห้ง, อาหารสด ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ ขนม, อาหารสด ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ อาหารแห้ง, อาหารสด ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: อาหารสำเร็จรูป และมักซื้อ ขนม, ผัก ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: ขนม และมักซื้อ อาหารสำเร็จรูป, ผลไม้ ไปด้วยเสมอ

กฎความสัมพันธ์: ขนม และมักซื้อ อาหารสำเร็จรูป, อาหารสด ไปด้วยเสมอ

โดยที่กฎดังกล่าว แสดงรายละเอียดค่าพารามิเตอร์ min support, min confidence และ Lift ที่ลำดับข้อมูลตามค่าความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดกฎความสัมพันธ์ จำแนกตามค่า  $\geq 0.3$  แต่  $< 0.4$

Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
ผลไม้, อาหารสด	ผัก	0.30	0.93	2.07
อาหารแห้ง, ผลไม้	อาหารสำเร็จรูป	0.30	0.91	1.28
อาหารสำเร็จรูป, ผัก	ผลไม้	0.31	0.90	1.87
ขนม, ผัก	ผลไม้	0.30	0.89	1.85
อาหารแห้ง, อาหารสด	ขนม	0.30	0.87	1.16
ขนม, อาหารสด	อาหารสำเร็จรูป	0.30	0.86	1.21
อาหารแห้ง, อาหารสด	อาหารสำเร็จรูป	0.30	0.86	1.21
ขนม, ผัก	อาหารสำเร็จรูป	0.30	0.86	1.20
อาหารสำเร็จรูป, ผลไม้	ขนม	0.30	0.84	1.12
อาหารสำเร็จรูป, อาหารสด	ขนม	0.30	0.83	1.11

#### 4.6 ผลการดำเนินการดำเนินการ Deployment

การออกแบบผังตลาดชุมชน และ การสรุปผล ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์พฤติกรรมด้วยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) จะสามารถนำสร้างเป็นแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแผนผังตลาดชุมชน และ เพื่อใช้เป็นแนวทางในวางแผนผังตลาดชุมชนที่สร้างใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสะดวก สอดคล้องกับพฤติกรรมของการซื้อ และสามารถช่วยกระตุ้นยอดขายสินค้าได้ดังนี้

4.6.1 แผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout) แถวเรียงต่อกันเป็นแนวยาวตั้งแต่ต้นแถวไปจนสุดท้ายแถว ดังภาพที่ 4.3



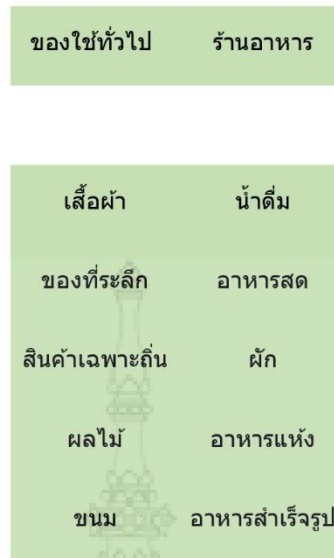
ภาพที่ 4.3 การจัดตลาดชุมชนด้วยแผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout)

4.6.2 แผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout) หรือ แผนผังแบบก้างปลา จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการจัดวางสินค้าแบบกริดเลย์เอาท์ แต่ต่างกันเล็กน้อยตรงที่แผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ จะนำร้านค้าไปจัดวางชิดทางด้านซ้าย และ ขวา ดังภาพที่ 4.4



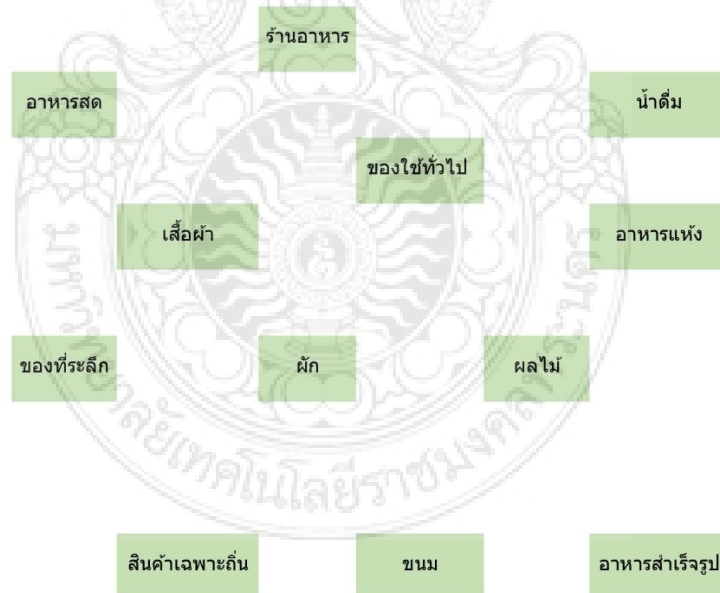
ภาพที่ 4.4 การจัดตลาดชุมชนด้วยแผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout)

4.6.3 แผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาท์ (Loop or Racetrack Layout) หรือ แผนผังร้านค้าแบบลู่วิ่ง เป็นการทำให้แผนผังในลักษณะเช่นเดียวกับแบบกริด แต่จะไม่มีช่องว่างโดยรอบร้านค้าวางชิดกันบริเวณตรงกลาง ลูกค้าที่มีพฤติกรรมเดินรอบจะต้องเดินผ่านสินค้าทุกร้านไปจนสุด ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 การจัดตลาดชุมชนด้วยแผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาท์ (Loop or Racetrack Layout)

4.6.4 แผนผังแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาท์ (Free-Flow Layout) การวางสินค้าแบบอิสระ สินค้าต่างๆ จะกระจายตัวไปทั่วบริเวณ โดยจะไม่มุ่งเน้นให้เกิดการบังคับทิศทางทางการเดินเลือกซื้อสินค้าแต่อย่างใด แต่จะมุ่งเน้นให้ลูกค้าเกิดความสบายใจในการเดินเลือกซื้อสินค้ามากกว่า ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 การจัดตลาดชุมชนด้วยแผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout)

4.6.5 แผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout) เป็นการจัดร้านค้า หรือ สินค้า แบบผสมผสานมากกว่า 1 แบบที่กล่าวมาในผังเดียว ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 การจัดตลาดชุมชนด้วยแผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขาย สำหรับสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน ผู้วิจัยได้นำเสนอการสรุปผลการวิจัย โดยประกอบด้วยเนื้อหา 3 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

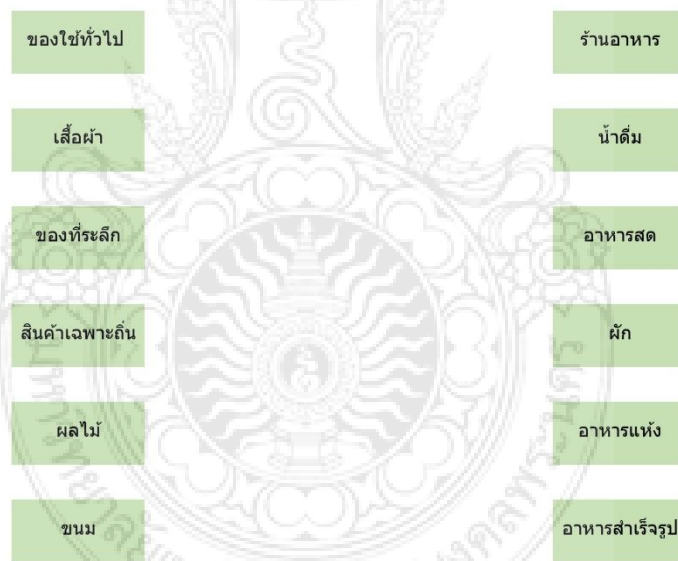
งานวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าตลาดชุมชน โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ เพื่อสร้างแผนผังการวางสินค้าในตลาดชุมชน เพื่อเสนอแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชน โดยอาศัยเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association rule) อัลกอริทึม Apriori ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของการซื้อขายสินค้า ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM จากนั้นนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้มาออกแบบแผนผังการวางสินค้า เพื่อเสนอแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชน โดยอาศัยข้อมูลจากลูกค้าที่มาซื้อสินค้าในตลาดจำนวน 1,000 คน โดยการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต (Observation) ในพื้นที่ตลาดน้ำดอนหวาย ตำบลบางกระพี้ อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม บันทึกข้อมูลลงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลประเภทสินค้าที่มีโอกาสซื้อพร้อมกัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม RapidMiner

#### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลของการสร้างกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากอัลกอริทึม Apriori มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 80% สรุปผลการวิจัย ทำให้สามารถนำกฎความสัมพันธ์ดังกล่าวมาออกแบบ แผนผังแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชนได้ 5 แบบ ได้แก่ แผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout) แผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout) แผนผังแบบลูปออแรคแทรคเลย์เอาท์ (Loop or Racetrack Layout) แผนผังแบบฟรีโฟลว์เลย์เอาท์ (Free-Flow Layout) และ แผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout) เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดวางสินค้าในตลาดชุมชน ดังนี้



ภาพที่ 5.1 ผลการออกแบบแผนผังแบบกริดเลย์เอาท์ (Grid Layout)



ภาพที่ 5.2 ผลการออกแบบแผนผังแบบเฮอริงบอนเลย์เอาท์ (Herringbone Layout)



ภาพที่ 5.3 ผลการออกแบบแผนผังแบบลู่ออแรคแทรคเลย์เอาต์ (Loop or Racetrack Layout)



ภาพที่ 5.4 ผลการออกแบบแผนผังแบบการจัดออกแบบแผนผังแบบฟรีโฟลว์ (Free-Flow)



ภาพที่ 5.5 ผลการออกแบบแผนผังแบบมิกซ์ มัลติเพิล เลย์เอาท์ (Mixed / Multiple Layout)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งถัดไปควรเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้น นอกจากนี้ การศึกษาลักษณะเช่นนี้ในตลาดลักษณะอื่นๆ เพื่อนำมาออกแบบแผนผังการวางสินค้าในตลาด ก็จะช่วยขยายเศรษฐกิจให้กับสังคมไทยได้กว้างยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กลกานต์ ชลวาสิน. (2564). อิทธิพลของบรรยากาศร้านค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค กรณีศึกษาร้านมุจิ สาขาเรือธงในเขตกรุงเทพมหานคร (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัย มหิดล).
- กสิณ รังสิกรรพุม. (2562). การวิเคราะห์รูปแบบการวางแผนผังตลาดสดด้วยเทคนิคแบบจำลองมอนติคาโล. วิศวกรรมสาร มก., 32 (108) ,71-82
- คณะกรรมการส่งเสริมและบริหารระบบตลาด. (2559). คู่มือการดำเนินงาน โครงการตลาดชุมชนเพื่อธุรกิจท้องถิ่น "ตลาดต้องชม". กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์.
- ชีวาพร ไชยพันธ์ และ ดร.กสิณ รังสิกรรพุม. (2564). การศึกษาปัจจัย และ แผนผังตลาดสดด้วยกระบวนการ วิเคราะห์เชิงลำดับขั้น และ แบบจำลองมอนติคาโล กรณีศึกษา ตลาดเอกชน และ ตลาดเทศบาล. KKU Research Journal (Graduate Studies), 21(4), 48-60.
- ณอมขวัญ อยู่สุข. (2563). การบริหารการพัฒนาชุมชนไทยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT). วารสาร มจร อุบล บริหารศน์, 5(3), 605-618.
- สีบพงษ์ สมิตพันธ์ และ เกิดศิริ เจริญวิศาล. (2565). กลยุทธ์การตลาดสำหรับการบริหารผังงานแสดงสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ. Journal of Studies in the Field of Humanities, 29(2), 68-83.
- สุชานาถ พัฒนวงศ์งาม. (2560). ตลาดนัดชุมชนเป็นเศรษฐกิจฐานรากของจุดเริ่มต้นของกระบวนการโลจิสติกส์ : กรณีศึกษา ตลาดนัดชุมชนบริเวณสนามกีฬาเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา. Journal of Modern Management Science, 10(2), 197-212.
- สุพิชชา โดวีวิชัย , ชินศักดิ์ ตันชุกุล , อติศร ศรีเสาวนันท และ ปาริฉัตร พรหมสวัสดิ์. (2564). การศึกษาเพื่อการออกแบบ และ ประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาศักยภาพธุรกิจตลาดชุมชนภายใต้โครงการ “ตลาดต้องชม: คลองบางหลวง”. Journal of Architectural/Planning Research and Studies (JARS), 18(2), 139-154.
- อรรคเดช อุบลไทร และ อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์. (2564). การประยุกต์ใช้ภูมิความสัมพันธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดวางตำแหน่งสินค้าภายในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัทจัดจำหน่ายสินค้าบรรจุภัณฑ์ขนม และ อาหารแห่งหนึ่ง. Thai Journal of Operations Research: TJOR, 9(2), 21-35.
- อุไรวรรณ อินทร์แหยม , ปวีณา อวยพร , อชามณี ทองประสงค์ และ คงเทพ บุญมี. (2563). การศึกษาวิธีการจำแนกประเภทอาการภาวะซึมเศร้าโดยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. NKRAFA JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, 16(1), 92-100.

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

- Ata, O., & Hazim, L. (2020). Comparative analysis of different distributions dataset by using data mining techniques on credit card fraud detection. *Tehnički vjesnik*, 27(2), 618-626.
- Elbers, T. (2016). The effects of in-store layout-and shelf designs on consumer behavior. Wageningen UR, 1-22.
- Khumaidi, A. (2020). Data mining for predicting the amount of coffee production using CRISP-DM method. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 17(1), 1-8.
- Kousika, N., & Premalatha, K. (2021). RETRACTED ARTICLE: An improved privacy-preserving data mining technique using singular value decomposition with three-dimensional rotation data perturbation. *The Journal of Supercomputing*, 77(9), 10003-10011.
- Narula, T. (2022). Retail Marketing Practices of Designer Fashion Studios in Ludhiana City (Doctoral dissertation, Punjab Agricultural University, Ludhiana).
- Nguyen, K., Le, M., Martin, B., Cil, I., & Fookes, C. (2022). When AI meets store layout design: a review. *Artificial Intelligence Review*, 55(7), 5707-5729.
- Rainer, R. K., Prince, B., Sanchez-Rodriguez, C., Splettstoesser-Hogeterp, I., & Ebrahimi, S. (2020). *Introduction to information systems*. John Wiley & Sons.
- Tarigan, U., Tarigan, U. P. P., Rahman, I. H., & Rizkya, I. (2018). Design of facility layout with lean service and market basket analysis method to simplification of service process in the supermarket. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 197, p. 14006). EDP Sciences.
- van Koningsbruggen, R., Waldschütz, H., & Hornecker, E. (2022, February). What is Data?- Exploring the Meaning of Data in Data Physicalisation Teaching. In *Proceedings of the Sixteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction* (pp. 1-21).

ภาคผนวก





ไม่มีเนื้อหาจากต้นฉบับ

ประวัติผู้วิจัย



## ประวัติย่อผู้วิจัย

### ประวัติคณะผู้วิจัย

1. นายศรารุช แดงมาก  
Mr. Sravudh Daengmak
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: ██████████
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
- อาจารย์ประจำสาขาระบบสารสนเทศ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก: สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
หมายเลขโทรศัพท์: 0959151593  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail): sravudh.d@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา  
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ -
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธกิจสัมพันธ์ และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ของคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2564	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าชายเลน ตามรอยเส้นทางเสด็จและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ ๙ ในพื้นที่เขตบางขุนเทียน ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 7.3 ผู้ร่วมวิจัย :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา ชุมชนหมู่ 4 ร่วมพัฒนาเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
ปีงบประมาณ 2564	งบสถาบันวิจัยและพัฒนา มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง การบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบความปกติใหม่
ปีงบประมาณ 2563	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง ต้นแบบโมบายแอปพลิเคชันศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2563	ส่วนตัว
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับแจ้งเตือนภัย สำหรับนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธกิจสัมพันธ์ และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ของคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2564	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าชายเลน ตามรอยเส้นทางเสด็จและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ ๙ ในพื้นที่เขตบางขุนเทียน ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา ชุมชนหมู่ 4 ร่วมพัฒนาเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

ปีงบประมาณ 2564	งบบ้านวิจัยและพัฒนา มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง การบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบความปกติใหม่
ปีงบประมาณ 2563	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง ต้นแบบโมบายแอปพลิเคชันศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพ ภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2563	ส่วนตัว
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับแจ้งเตือนภัย สำหรับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : -



## ประวัติคณะผู้วิจัย

1. นางสาวอนุมาศ แสงสว่าง  
Miss Anumas Sangsawang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: ██████████
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
- อาจารย์ประจำสาขาระบบสารสนเทศ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก: สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
หมายเลขโทรศัพท์: 0850438580  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail): anumas.san@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์  
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ -
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
  - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา ชุมชนหมู่ 4 ร่วมพัฒนาเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
ปีงบประมาณ 2564	งบสถาบันวิจัยและพัฒนา มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง การบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบความปกติใหม่
ปีงบประมาณ 2563	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง ต้นแบบโมบายแอปพลิเคชันศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ปีงบประมาณ 2563	ส่วนตัว
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับแจ้งเตือนภัย สำหรับนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 7.3 ผู้ร่วมวิจัย :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ของคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2564	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าชายเลน ตามรอยเส้นทางเสด็จและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ ๙ ในพื้นที่เขตบางขุนเทียน ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา ชุมชนหมู่ 4 ร่วมพัฒนาเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
ปีงบประมาณ 2564	งบสถาบันวิจัยและพัฒนา มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง การบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบผสมผสานอย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบความปกติใหม่
ปีงบประมาณ 2563	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง ต้นแบบโมบายแอปพลิเคชันศัพท์เทคนิคทางวิชาชีพภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2563	ส่วนตัว
โครงการวิจัยเรื่อง	โครงการวิจัยเรื่อง พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับแจ้งเตือนภัย สำหรับนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ปีงบประมาณ 2566	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลพันธกรรมพืช และวัฒนธรรมพื้นถิ่น ของคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีงบประมาณ 2564	งบรายได้คณะบริหารธุรกิจ มทร.พระนคร
โครงการวิจัยเรื่อง	การพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าชายเลน ตามรอยเส้นทางเสด็จและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ ๙ ในพื้นที่เขตบางขุนเทียน ของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ : -

