

การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการพยากรณ์สินค้าใหม่ด้วยแบบจำลองคิฟิวซ์

กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

นายมรกต กงนกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

PRODUCT CLUSTERING FOR NEW PRODUCT FORECASTING
USING DIFFUSION MODEL
: A CASE STUDY OF COSMETIC PRODUCTS

Mr. Morrakot Kongnakorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2011
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการพยากรณ์สินค้าใหม่ด้วย
แบบจำลองดีฟไฟวชั่น กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

โดย

นายมรกต คงนคร

สาขาวิชา

การจัดการด้านโลจิสติกส์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชารัทสน์ โมกขมรรคกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทอดศักดิ์ ร่องวิริยะพานิช)

มรกต คงนคร : การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการพยากรณ์สินค้าใหม่ด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน
กรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (PRODUCT CLUSTERING FOR NEW PRODUCT
FORECASTING USING DIFFUSION MODEL: A CASE STUDY OF COSMETIC
PRODUCTS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 87 หน้า.

การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อธุรกิจ โดยหนึ่งในความท้าทาย
ของการพยากรณ์คือ การพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ออกใหม่ เนื่องจากการขาดข้อมูล
ย้อนหลังในอดีตสำหรับการพยากรณ์ การพยากรณ์สินค้าใหม่จึงมักจะอ้างอิงกับลักษณะของความ
ต้องการของสินค้าเดิม

งานวิจัยฉบับนี้จึงได้นำเสนอวิธีการจัดกลุ่มลักษณะของความต้องการผลิตภัณฑ์เพื่อใช้
ประโยชน์เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการพยากรณ์สินค้าใหม่ ด้วยการวิเคราะห์วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์
ด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน 3 วิธี ได้แก่

- แบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics
- แบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz
- แบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass

ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทั้ง 3 แบบจะถูกนำมาใช้จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์
ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่า “การวิเคราะห์การรวมกลุ่ม” ในการทดสอบแนวทางการ
จัดกลุ่มดังกล่าวกับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง พบว่า การจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่
ออกจำหน่ายทั่วไป เกิดรูปแบบการจัดกลุ่มที่ชัดเจน สามารถใช้ข้อมูลย้อนหลังในอดีตของ
ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนั้นๆเป็นพื้นฐานในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าใหม่ได้ ส่วนผลิตภัณฑ์
เครื่องสำอางที่ออกจำหน่ายเฉพาะในช่วงเทศกาล ไม่พบรูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน
กล่าวคือการพยากรณ์ความต้องการสินค้าใหม่ประเภทนี้ ยังต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้พยากรณ์
ควบคู่กับข้อมูลทางสถิติ

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์.....ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2554.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5387196420 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT

KEYWORDS : NEW PRODUCT FORECASTING/ PRODUCT CLUSTERING/ DIFFUSION MODEL

MORRAKOT KONGNAKORN : PRODUCT CLUSTERING FOR NEW PRODUCT FORECASTING USING DIFFUSION MODEL: A CASE STUDY OF COSMETIC PRODUCTS. ADVISOR: ASSOC-PROF SOMPONG SIRISOPONSILP, Ph.D., 87 pp.

Product demand forecasting is an important activity for the business. One of the challenges in forecasting is estimating the demand for new products. As there are no direct historical sales data to rely on, the demands for new products have therefore been forecasted utilizing the characteristics of the past demands of existing products.

This research proposes an approach for product groupings to be used for further reference in the new product forecasting. In our approach, three diffusion models namely including Logistics model, Gompertz model and Bass model are applied to characterize the product life cycles. The cluster analysis is subsequently applied to group products based on the values of parameters associated with the three models. In testing the proposed approach against collections of cosmetic products, the results indicate that for products launched for general sales the clusters of products are clearly defined implying that the historical characteristics of analogous products can be adopted for new product forecasting. On the other hand, for event-based products the clustering seems indiscriminate and the forecasting of these new products has to rely to a large extent on expert judgments combined with statistical analyses.

Field of Study : Logistics Management Student's Signature

Academic Year : 2011 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สมพงษ์ ศิริ โสภณศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและคำแนะนำ ต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้น อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดทำ ซึ่งล้วนเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการปรับปรุงและแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชารัทสน์ โมกขมรรคกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่า และช่วยให้คำแนะนำในการนำเสนอข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้อบรมสั่งสอน และให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ทั้งในแง่การศึกษา การทำงาน และการดำเนินชีวิต ให้แก่ผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้การสนับสนุน ตลอดจนเป็นกำลังใจและกำลังใจ ทรัพย์สินในการสำเร็จการศึกษาครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หลักสูตรการจัดการ โลจิสติกส์ รุ่นที่ LM8 และเพื่อนๆ LM9 ท่าน สำหรับห่วงใยและความช่วยเหลือในหลายๆ เรื่อง ขอขอบคุณสำหรับประสบการณ์และมิตรภาพที่ดี ที่มีให้แก่กัน

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฌ |
| สารบัญภาพ..... | ฎ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่และความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 3 |
| 2.1 ทฤษฎีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์..... | 3 |
| 2.2 ผลิตภัณฑ์ใหม่..... | 5 |
| 2.3 ความท้าทายของการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่..... | 8 |
| 2.4 ตัวอย่างการศึกษาการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่..... | 10 |
| 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 11 |
| 3 ระเบียบวิธีวิจัย..... | 14 |
| 3.1 คัดเลือกข้อมูลตัวอย่างสำหรับการศึกษา..... | 14 |
| 3.2 วิเคราะห์ลักษณะของกระบวนการดิฟฟิวชั่น..... | 15 |
| 3.3 นำผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองดิฟฟิวชั่นมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม..... | 20 |
| 3.4 สรุปและอภิปรายผลที่ได้จากการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์..... | 26 |

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 27 |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์การคำนวณค่าตัวแปรในแบบจำลองคิฟิวชั้น..... | 27 |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์..... | 32 |
| 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... | 74 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 74 |
| 5.2 อภิปรายผล..... | 77 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 77 |
| รายการอ้างอิง..... | 78 |
| ภาคผนวก..... | 80 |
| ภาคผนวก ก ตารางค่าความคลาดเคลื่อนการวิเคราะห์กลุ่มด้วยโปรแกรม SYSTAT.... | 82 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 87 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทต่างๆ..... | 7 |
| 3.1 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์รายการที่ 1 - 20..... | 16 |
| 3.2 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์รายการที่ 21 - 40..... | 17 |
| 3.3 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์รายการที่ 41 - 54..... | 18 |
| 4.1 ค่า A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ..... | 27 |
| 4.2 ค่า A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ..... | 29 |
| 4.3 ค่า p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ..... | 31 |
| 4.4 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องสำอาง..... | 33 |
| 4.5 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำหอม..... | 34 |
| 4.6 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มครีมบำรุงผิว..... | 34 |
| 4.7 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ 54 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ..... | 44 |
| 4.8 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 30 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ..... | 55 |
| 4.9 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอม 8 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ..... | 62 |
| 4.10 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว 16 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ..... | 72 |
| 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า A และ B ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics และ Gompertz..... | 74 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 วัจจรชีวิตผลิตภัณฑ์..... | 3 |
| 2.2 การขยายการเติบโตหลังจากพ้นขั้นเติบโตเต็มที่อันเนื่องจากการปรับกลยุทธ์..... | 4 |
| 3.1 การรวมกลุ่มแบบเดี่ยว..... | 23 |
| 3.2 การรวมกลุ่มแบบสมบูรณ์..... | 24 |
| 3.3 การรวมกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยเฉพาะกลุ่ม..... | 24 |
| 3.4 การรวมกลุ่มโดยใช้ค่ากลางกลุ่ม..... | 25 |
| 4.1 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Logistics..... | 35 |
| 4.2 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Logistics..... | 36 |
| 4.3 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Gompertz..... | 38 |
| 4.4 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Gompertz..... | 39 |
| 4.5 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Bass..... | 41 |
| 4.6 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Bass..... | 42 |
| 4.7 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Logistics..... | 45 |
| 4.8 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Logistics..... | 46 |
| 4.9 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Logistics..... | 47 |
| 4.10 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Gompertz..... | 48 |
| 4.11 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Gompertz..... | 49 |
| 4.12 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Gompertz..... | 50 |
| 4.13 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Bass..... | 51 |
| 4.14 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Bass..... | 52 |
| 4.15 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟฟิวชั่น Bass..... | 53 |

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.16 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลอง ดิฟฟีวชัน Logistics..... | 56 |
| 4.17 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลอง ดิฟฟีวชัน Logistics..... | 57 |
| 4.18 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Gompertz..... | 58 |
| 4.19 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Gompertz..... | 59 |
| 4.20 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Bass..... | 60 |
| 4.21 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Bass..... | 61 |
| 4.22 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Logistics..... | 62 |
| 4.23 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Logistics..... | 63 |
| 4.24 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Logistics..... | 64 |
| 4.25 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Gompertz..... | 65 |
| 4.26 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Gompertz..... | 66 |
| 4.27 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว ด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Gompertz..... | 67 |
| 4.28 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Bass..... | 68 |
| 4.29 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Bass..... | 69 |
| 4.30 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟีวชัน Bass..... | 70 |
| 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า A และ B ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ของแบบจำลอง Logistics และ Gompertz..... | 75 |
| 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า p และ q ของแบบจำลองของ Bass..... | 75 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับการประกอบการธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยภายในองค์กรหรือปัจจัยจากภายนอกองค์กร โดยเฉพาะปัจจัยภายนอก ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ภายใต้สภาวะการณ์ที่ไม่แน่นอน ดังนั้นเพื่อให้ธุรกิจยังคงสามารถแสวงหารายได้และแข่งขันกับคู่แข่งได้นั้น หลายองค์กรพยายามเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการตลาด เช่น การใช้กลยุทธ์ส่งเสริมทางการตลาด (Promotion) เข้ามาช่วยในส่งเสริมการขายของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งในแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีทั้งความเหมือนและแตกต่างกันไป

กลยุทธ์ทางการตลาดที่หลายองค์กรนิยมทำคือ การออกผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Launch) เพื่อสร้างความหลากหลายและสร้างความแตกต่างในการเข้าถึงความต้องการของผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของการพัฒนาคุณภาพหรือรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ ประกอบกับปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางจากสภาวะแวดล้อมในแง่ของธุรกิจมากขึ้น เช่น ความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ลดสั้นลง ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นสำหรับองค์กรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็คือ การออกผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นถือเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับทุกองค์กรที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ สิ่งที่เป็นตัวยืนยันถึงความสำคัญของการออกผลิตภัณฑ์ใหม่จากการศึกษาของ Jain (2008) กล่าวว่า การนำเสนอหรือออกผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นวิธีแห่งการอยู่รอดของหลายๆองค์กร พบว่าการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แม่นยำ เป็นกลไกสำคัญที่จะสามารถทำกำไรให้กับองค์กรคิดเป็น 22% ของยอดขายรวมขององค์กร นอกจากนี้ Mentzer et al. (1999) ได้มีการเสนอแนะว่า การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นสิ่งที่องค์กรควรให้ความสำคัญและควรที่จะแยกขั้นตอนการพยากรณ์ประเภทนี้ออกจากการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ทั่วไป ตลอดจนมีการควบคุม การประมวลผลการพยากรณ์อย่างต่อเนื่อง

แม้การออกผลิตภัณฑ์ใหม่จะเป็นช่องทางสำคัญในการแสวงหากำไรขององค์กร สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเพียงพอและเหมาะสม แต่ในมุมกลับกันหากมีการพยากรณ์ความต้องการที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค เช่น พยากรณ์ต่ำกว่าความต้องการที่แท้จริงก็จะส่งผลให้สูญเสียโอกาสทางการค้า หรือพยากรณ์สูงกว่าความต้องการที่แท้จริงก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณสินค้าคงคลัง เกิดค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้า

คงคลัง กระแสเงินหมุนเวียนของจมอยู่ในรูปสินค้าคงคลัง อาจนำไปสู่การระบายผลิตภัณฑ์ออก ด้วยวิธีการขายแบบลดราคาหรือขออนุมัติทำลายในที่สุด

จากการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งหนึ่งในความท้าทายของการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์คือ การที่ไม่มีข้อมูลย้อนหลังที่ใช้สำหรับการพยากรณ์เหมือนการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่วางจำหน่ายในท้องตลาด ด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำจึงให้ความสนใจที่จะนำเสนอเครื่องมือสำหรับช่วยในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบจำลองดิฟฟิวชัน (Diffusion Model) ในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการพยากรณ์สินค้าใหม่ที่จะวางจำหน่ายในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาแบบจำลองดิฟฟิวชันในการอธิบายวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์
- เพื่อศึกษาการแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มของแบบจำลองดิฟฟิวชัน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

พิจารณากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภท Luxury ที่เป็นสินค้าใหม่ จากข้อมูลยอดขายในอดีตระหว่างเดือนมกราคม 2553 – ธันวาคม 2554 จำนวน 54 รายการ จากข้อมูลสินค้าทั้งหมด 157 รายการ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถวิเคราะห์รูปแบบของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ของเครื่องสำอางจากแบบจำลองดิฟฟิวชันทั้ง 3 แบบ ได้แก่ แบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics, แบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz และแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass
- นำข้อมูลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่วิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าใหม่ที่จะวางจำหน่ายในอนาคต

บทที่ 2

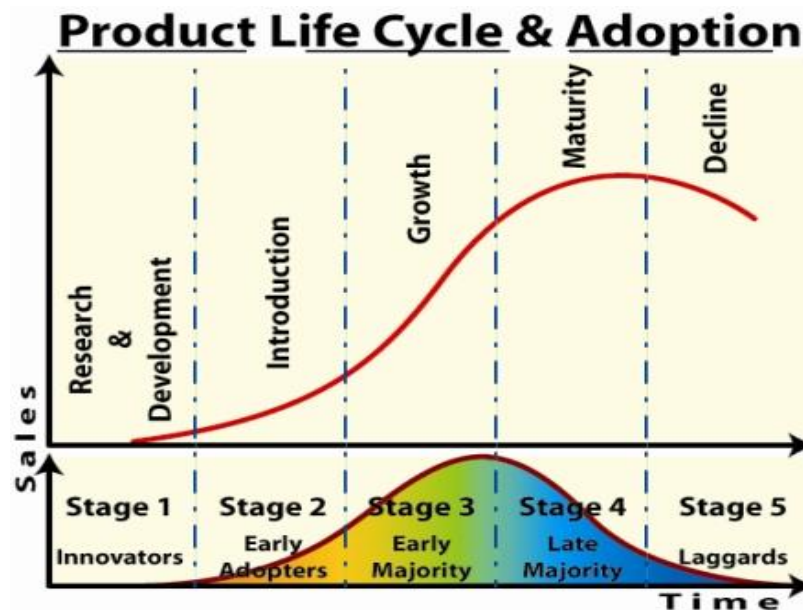
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการนำเอาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาช่วยในการศึกษาโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ทฤษฎีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle)
2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Products)
3. ความท้าทายของการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ (Challenge of New Products Forecasting)
4. ตัวอย่างการศึกษาการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ (Case Study)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle)

วัฏจักรของผลิตภัณฑ์จากวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle : PLC) เป็นประวัติการเจริญเติบโตของยอดขายและกำไรของผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายรูปตัว S ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 ชั้นดังนี้

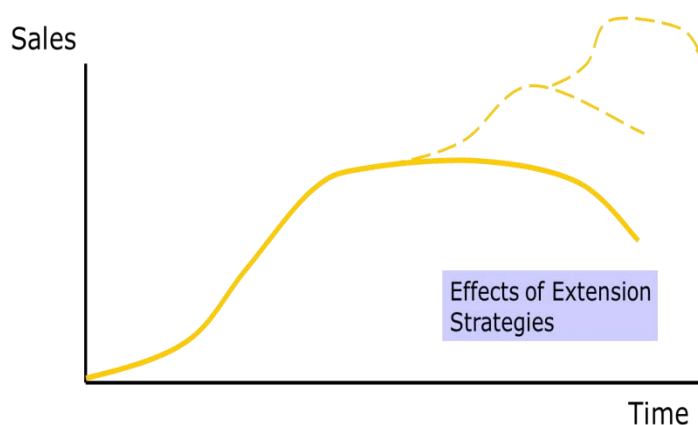


ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) (Glenn, 2010 : online)

2.1.3 ขั้นแนะนำผลิตภัณฑ์ (Product Introduction) เป็นขั้นที่สินค้าเข้าสู่ตลาดใหม่ ยอดขายมีอัตราการเติบโตช้า ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการแนะนำสินค้าเพื่อเข้าสู่ตลาดสูง อันเป็นผลให้ยังไม่มีกำไรในขั้นนี้ มีการตอบสนองของอุปสงค์ด้วยโครงสร้างโลจิสติกส์ ที่ช่วยให้สินค้าคงคลังมีความพร้อมและเติมเต็มสินค้าคงคลังได้อย่างรวดเร็ว และสามารถตอบสนองอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นอย่างฉับพลันได้ การเก็บสินค้าสำหรับการค้าปลีกในช่วงเริ่มต้นมักจะอยู่ในระดับต่ำ เพื่อเลี่ยงการเก็บผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีอุปสงค์ตามที่คาดคะเนไว้เป็นสินค้าคงคลัง ดังนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องมีระบบข้อมูลสารสนเทศและระบบโลจิสติกส์ทางกายภาพที่ว่องไว

2.1.4 ขั้นเจริญเติบโต (Growth) เป็นช่วงที่ตลาดมีการตอบรับอย่างรวดเร็ว ทำให้อัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและเริ่มมีกำไรเกิดขึ้น ในช่วงนี้มักจะมีการขยายยอดขายได้แม่นยำมากขึ้น ซึ่งพยายามให้ระบบการกระจายสินค้ามีความสมดุลและมีความคุ้มทุนมากขึ้น ทางเลือกที่ต้องเลือกทางใดทางหนึ่งระหว่างบริการและต้นทุนจะเห็นผลได้อย่างชัดเจน

2.1.5 ขั้นเติบโตเต็มที่ (Maturity) เป็นช่วงที่อัตราการเติบโตเริ่มช้าลง เนื่องจากสินค้าเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายหมดแล้ว กำไรเริ่มคงที่หรือลดลง เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพื่อช่วงชิงความได้เปรียบกับคู่แข่ง ซึ่งปกติแล้วก่อนที่จะถึงขั้นที่กำไรคงที่ หรือเริ่มคงที่ หรือลดลง ธุรกิจจะพิจารณากลยุทธ์การนำเสนอสินค้าในแบบต่างๆ เพื่อทำให้วงจรกลับมาสู่ขั้นเติบโตอีกครั้ง นอกจากนี้ยังเป็นช่วงที่มีการเกิดผลิตภัณฑ์ทดแทนและผลิตภัณฑ์คู่แข่ง ซึ่งจะทำให้การแข่งขันในด้านราคาและบริการเพิ่มสูงขึ้น ปฏิบัติการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพจะเป็นปัจจัยสำคัญมากในการรักษาส่วนแบ่งตลาดโดยเฉพาะในส่วนของลูกค้ารายหลักๆ



ภาพที่ 2.2 การขยายการเติบโตหลังจากพ้นขั้นเติบโตเต็มที่อันเนื่องจากการปรับกลยุทธ์

2.1.6 **ขั้นถดถอย (Decline)** เป็นช่วงที่ยอดขายเริ่มลดลงกำไรเริ่มหดหาย หากปล่อยให้วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ดำเนินมาถึงขั้นนี้ จะต้องมีการพิจารณาว่าจะมีแนวทางการดำเนินงานในอนาคตอย่างไร โดยทั่วไปจะมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

- รักษาผลิตภัณฑ์ไว้ โดยการมีการเพิ่มคุณลักษณะต่างๆ ให้กับผลิตภัณฑ์ไปเรื่อยๆ และหาผู้บริโภคกลุ่มใหม่ๆ เพิ่มเติม
- เก็บเกี่ยวจากผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยการแสวงหาช่องทางลดต้นทุน เพื่อสามารถแข่งขันด้านราคาต่อไปได้
- เลิกผลิต โดยขายองค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้กับคู่แข่ง หรือผู้ผลิตเจ้าอื่นๆ ต่อไป และคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่ๆ เพื่อเริ่มต้นวงจรผลิตภัณฑ์อีกครั้ง ในช่วงที่ผลิตภัณฑ์กำลังล้าสมัย ระบบโลจิสติกส์จะต้องสนับสนุนธุรกิจที่มีอยู่ด้วยความเสี่ยง และต้นทุนที่ต่ำที่สุด

ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดก็จะมีช่วงเวลาของทีละขั้นที่แตกต่างกันไป สั้น ยาว ไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องมาจากความเจาะจงของแต่ละผลิตภัณฑ์ ในขณะที่เดียวกันที่ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามวัฏจักรของมันนั้น ลักษณะความต้องการและของลูกค้านั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไป ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงนั้นค่อนข้างจะมีช่วงเวลาในการขายที่ไม่แน่นอนและมีช่วงเวลาที่ค่อนข้างจะจำกัด ผลิตภัณฑ์จะมีช่วงอายุตลอดวัฏจักรชีวิตสินค้าตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นเมื่อลูกค้าในรุ่นแรกๆ ให้ความสนใจไปจนตลอดจนถึงเวลาที่ผลิตภัณฑ์นั้นกลายเป็นสินค้าที่ติดตลาด และเมื่อตลาดอิ่มตัว ดังนั้นหากบริษัทยังคงต้องรักษาระดับความเหมาะสมด้านกลยุทธ์ โซลูชันของธุรกิจจะต้องถูกพิจารณาด้วยเนื่องผลิตภัณฑ์ได้เข้าไปในขั้นที่แตกต่าง

2.2 ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Products)

ผลิตภัณฑ์ใหม่ ในความหมายนักการตลาด ได้ให้ความหมายของคำว่า “ผลิตภัณฑ์ใหม่” ว่าหมายถึงสิ่งต่างๆ ทั้งดังต่อไปนี้

2.2.1 **ผลิตภัณฑ์ใหม่ของโลก (New-to-the-world product)** ผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดนี้เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดแรกของโลกที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ด้วยลักษณะพิเศษบางประการ จึงทำให้ไม่เหมือนกับผลิตภัณฑ์ใดเลยที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน การเกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อาจจะเป็นการปฏิบัติประเภทของผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน (Existing product category) หรืออาจจะทำให้เกิดตลาดใหม่ (New Market) อย่างแท้จริง โดยสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ของผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด

2.2.2 สายผลิตภัณฑ์ใหม่ (New product lines) ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้จัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เพราะมีความใหม่สำหรับบริษัทที่ผลิตขึ้นมา ถึงแม้ว่าจะไม่ใหม่สำหรับตลาดหรือผู้บริโภคก็ตาม เช่น บริษัทผลิตน้ำดื่ม ได้มีการพัฒนาสายผลิตภัณฑ์ใหม่ของตนขึ้นมาที่เรียกว่า ชาเขียว เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณร้อยละ 20 ของผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด

2.2.3 การเพิ่มเติมผลิตภัณฑ์รายการใหม่ในสายผลิตภัณฑ์เดิม (Additional to existing product lines) ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้ หมายถึงการที่กิจการสร้างผลิตภัณฑ์รายการใหม่เพิ่มขึ้น แต่อยู่ในสายผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้ว มีความใหม่มากพอสมควรสำหรับกิจการนั้นๆ และตลาด เช่น บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่ออกรสต้มยำน้ำข้น จากเดิมคือรสต้มยำน้ำใส เป็นต้น

2.2.4 การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์เดิม (Improvement and revisions to existing products) ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้ คือ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้วในบริษัทให้ดีขึ้นในด้านต่างๆ เช่น ด้านคุณภาพ รูปลักษณ์ หรือความคุ้มค่าเงินสำหรับผู้บริโภค เป็นต้น กล่าวโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่เราพบเห็นกันอยู่ในปัจจุบันมักจะผ่านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงจากผู้ผลิตมาแล้วไม่มากนักน้อย เช่น บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป แบบจัมโบ้ ที่มีการเพิ่มปริมาณเส้น เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 26 ของผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด

2.2.5 การปรับเปลี่ยนตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Repositioning) การปรับเปลี่ยนตำแหน่งผลิตภัณฑ์ หมายถึง การที่กิจการมีการปรับเปลี่ยนกลุ่มลูกค้าเป้าหมายใหม่ (retargeting) หรือแสวงหาประโยชน์ใช้สอยใหม่ๆ ให้กับผลิตภัณฑ์เดิมของกิจการ เช่น การที่เครื่องดื่มชุปไก่สกัดเคยเป็นเครื่องดื่มสำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุในอดีต ได้เปลี่ยนมานำเสนอภาพลักษณ์ว่าเป็นเครื่องดื่มเพื่อบำรุงสุขภาพสำหรับวัยรุ่น และบุคคลที่ต้องการบำรุงสุขภาพโดยทั่วไปที่สามารถดื่มเป็นประจำได้ทุกวัน เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 7 ของผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด

2.2.6 การลดต้นทุน (Cost Reductions) ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อมาแทนที่ผลิตภัณฑ์เดิมของกิจการ ที่ยังคงให้ประโยชน์ใช้สอย และประสิทธิภาพในการทำงานเท่าเดิม แต่มีราคาถูกลง ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทนี้มีสัดส่วนร้อยละ 11 ของผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมดที่วางตลาด โดยจะมีระดับความใหม่น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทอื่น เช่น ผงซักฟอกแบบซองใหม่ ราคา 5 บาท ซึ่งต่ำกว่าราคาเดิม เป็นต้น แม้ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับนักออกแบบแต่ในมุมมองของนักการตลาดผลิตภัณฑ์นี้ไม่ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

| ประเภทของผลิตภัณฑ์ใหม่ | วัตถุประสงค์ในเชิงกลยุทธ์ของบริษัท | ระยะเวลาในการดำเนินการ | รายได้และผลตอบแทน แก่กิจการ | ผลกระทบต่อกำไรของบริษัท |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| ผลิตภัณฑ์ใหม่ของโลก | พัฒนาตลาด | นานที่สุด | สูงที่สุด | สูงที่สุด |
| สายผลิตภัณฑ์ใหม่ | พัฒนาตลาด | นานที่สุด | สูงที่สุด | สูง |
| การเพิ่มเติมผลิตภัณฑ์รายการใหม่ในสายผลิตภัณฑ์เดิม | เพิ่มเติมสายผลิตภัณฑ์ให้สมบูรณ์ | ปานกลาง | ปานกลาง | ปานกลาง |
| การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์เดิม | เพิ่มเติมส่วนแบ่งตลาด | สั้น | ปานกลาง | ปานกลาง |
| การปรับเปลี่ยนตำแหน่งผลิตภัณฑ์ | เพิ่มเติมส่วนแบ่งตลาด | สั้นที่สุด | ปานกลาง | ปานกลาง |
| การลดต้นทุน | เพิ่มกำไร | สั้นกว่า | ปานกลาง | ปานกลาง |

ตารางที่ 2.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทต่างๆ

ที่มา : ผลิตภัณฑ์ใหม่ : การตลาดและการพัฒนา (ธีรกีติ นวรัตน์ ณ อุทยาน ,2551: 6)

จากการให้ความหมายของผลิตภัณฑ์ใหม่ของนักการตลาดที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้น ได้มีผู้ศึกษาความหมายและอธิบายถึงความสำคัญของการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์รวมถึงการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ไว้ดังต่อไปนี้

Kahn (2009) ได้อธิบายการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์, พฤติกรรมการพยากรณ์ และกลยุทธ์การพยากรณ์ โดยได้ให้รายละเอียดถึงส่วนประกอบในการวิเคราะห์สำหรับใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งเป็นออกเป็น 3 ส่วนย่อย ได้แก่

- ข้อมูล: การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่แตกต่างจากการพยากรณ์ทั่วไปที่มีการเก็บข้อมูลในอดีตไว้สำหรับการวิเคราะห์ แต่ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น สามารถที่จะใช้ข้อมูลการผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ แต่มีลักษณะใกล้เคียงกันในด้านของราคา ข้อมูลทางการตลาด มาข้อมูลตัวแทนในการพยากรณ์ได้
- เทคนิควิธีการวิเคราะห์: เทคนิควิธีการวิเคราะห์การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่แบ่งได้เป็น 4 เทคนิคดังนี้

1. เทคนิคโดยการตัดสินใจของผู้บริการ เทคนิคนี้จะขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจจากประสบการณ์ของผู้บริหาร
2. เทคนิคการวิจัยตลาดผู้บริโภค จะพบอยู่ในรูปของการทำแบบสอบถามหรือเก็บข้อมูลจากผู้บริโภคโดยตรงจากนั้นนำเอาข้อมูลมาทำการวิเคราะห์
3. เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยอนุกรมเวลา เป็นการวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลในอดีตใน

การวิเคราะห์ และนำเสนอออกมาในรูปแบบของกราฟแสดงความสัมพันธ์ยอดขายกับเวลา เช่น Exponential smoothing , Arima และ Diffusion Model

4. เทคนิคการวิเคราะห์แบบถดถอย โดยจะมีกำหนดตัวแปรต้นเพื่อคำนวณหา ค่าตัวแปรตามสำหรับการคำนวณข้อมูลทางสถิติ

จากเทคนิคการวิเคราะห์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น หากกรณีที่มีการเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ มากกว่า 2 เทคนิค ผู้พยากรณ์ควรที่จะพิจารณากระบวนการวิเคราะห์ตั้งแต่เริ่มต้น จนปลายสุดท้าย และทำการเปรียบเทียบผลจากการพยากรณ์ของแต่ละเทคนิคด้วยกัน เพื่อศึกษาว่าแนวโน้มมีความ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- การคำนวณและประมวลผลการพยากรณ์: หลังจากที่ผลิตภัณฑ์วางตลาดในระยะแรก สิ่งที่น่าเป็นก็คือ ประเมินค่าโดยการเปรียบเทียบความแม่นยำจากการพยากรณ์กับข้อมูลจริง เพื่อทำความเข้าใจความต้องการของตลาด ตลอดจนนำข้อมูลมาปรับการพยากรณ์ให้มีความแม่นยำมากขึ้น

2.2 ความท้าทายของการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่

2.3.1 **วงจรผลิตภัณฑ์สั้นลง (Reduction of product life cycles)** ในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับ แฟชั่น ที่มีลักษณะการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ตามฤดูกาล เมื่อความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนไป อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ผลิตต้องออกผลิตภัณฑ์ใหม่ในทุกๆฤดูกาล นอกจากนี้ยังได้รับผลกระทบจาก การแข่งขันของกลุ่มในการออกผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะและคุณสมบัติคล้ายๆ กัน ทำให้ความต้องการของผู้บริโภคลดลง ซึ่งส่งผลให้วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงจนกว่าที่เคยเป็นในอดีตซึ่ง ขาดต่อการพยากรณ์

2.3.2 **การไม่มีข้อมูลในอดีตสำหรับการวางแผน (Lack of historical and present data)** เป็นที่ทราบกันดีว่าในการวิเคราะห์/การพยากรณ์เชิงปริมาณก่อนวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้นมีความสำคัญ ในการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ก็เช่นกัน การพยากรณ์จะมีความแม่นยำมากขึ้นก็ต่อเมื่อ ข้อมูลย้อนหลังในอดีตถูกนำมาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งโดยปกติแล้วสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่มักจะไม่มีข้อมูลย้อนหลังในอดีตสำหรับการวิเคราะห์ ทำให้การพยากรณ์นั้นขึ้นอยู่กับความรู้และความชำนาญของผู้พยากรณ์ แม้การพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลในอดีตเป็นตัวอ้างอิงอาจจะไม่แม่นยำ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ข้อมูลเหล่านั้นเป็นประโยชน์ต่อผู้พยากรณ์ เช่น แต่ละช่วงฤดูกาลมีผลต่อยอดขายอย่างไร ปัจจัยด้านโปรโมชั่นมีผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคอย่างไร เป็นต้น ซึ่งทำให้เห็นได้ว่า ปัจจัยด้านข้อมูลนี้เป็นปัญหาสำคัญของการพยากรณ์ในการออกผลิตภัณฑ์ใหม่

2.3.3 ระยะเวลาในการวิเคราะห์ที่มีจำกัด (Limited time analysis) ในการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปจะใช้เครื่องมือในการคำนวณ เช่น โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งใช้เวลาไม่นาน และสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว แต่สำหรับการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นส่วนมากจะใช้วิธีการคำนวณด้วยมือ (manually) ซึ่งค่อนข้างที่จะใช้เวลานานกว่าที่จะได้ผลลัพธ์ออกมา ในขณะเดียวกันที่การแข่งขันในตลาดสูง ผู้ประกอบการจะต้องทำงานแข่งกับเวลา เพื่อให้สามารถพยากรณ์และออกผลิตภัณฑ์ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ ซึ่งบางครั้งอาจจะทำให้การพยากรณ์นั้นไม่ได้ถูกวิเคราะห์อย่างละเอียดเท่าที่ควรจะเป็น

2.3.4 ความไม่แน่นอนของตลาดและผลิตภัณฑ์ (Product and market uncertainties) ปัจจัยที่เกิดจากความไม่แน่นอนของตลาดและความต้องการของผู้บริโภค ถือเป็นปัจจัยภายนอกที่ท้าทายในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ แม้ว่าผู้ประกอบการเองจะไม่สามารถที่จะควบคุมตัวแปรเหล่านี้ได้ แต่ผู้ประกอบการเองก็ควรที่จะหาวิธีที่จะลดความแปรปรวนเหล่านี้ให้ได้มากที่สุด

2.3.5 การพยากรณ์ที่เป็นไปอย่างไม่เป็นธรรม / ลำเอียง (Bias towards new products) การมีอคติในการพยากรณ์ที่นำไปสู่การพยากรณ์ที่ผิดพลาด ผู้ประกอบการควรมีกระบวนการหรือระบบที่สามารถตรวจสอบความไม่โปร่งใสในการพยากรณ์ เพื่อที่จะช่วยยืนยันให้กับองค์กรในการตัดสินใจและเฝ้าระวังความเป็นไปได้ของความไม่โปร่งใสจากการพยากรณ์นั้นๆ

จากสาเหตุที่กล่าวมา จะเห็นได้ทุกปัจจัยให้ความสำคัญไปในส่วนของการศึกษาวิจัยตลาด ซึ่งการพยากรณ์ก็ถือเป็นปัจจัยหนึ่งนั้นๆ จากการศึกษาพบว่าความยากของการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นคือไม่มีข้อมูลย้อนหลังที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ ทำให้ไม่สามารถที่จะดูแนวโน้มของยอดขายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ ต่างจากผลิตภัณฑ์ตัวอื่นที่มีข้อมูลในการวิเคราะห์ก่อนที่จะออกวางสู่ท้องตลาด กล่าวสรุปคือ ในการที่จะออกวางผลิตภัณฑ์ใหม่ หากสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอ้างอิงก่อนที่จะวางตลาด จะช่วยให้เห็นแนวโน้มและรูปแบบการเติบโตของยอดขาย เพื่อเปรียบเทียบกับผลประกอบการจริงที่เกิดขึ้น หากไม่เป็นไปตามข้อมูลที่วิเคราะห์ไว้ก็สามารถที่จะปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดเพื่อให้ยอดขายเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างทันถ่วงที

2.4 ตัวอย่างการศึกษาการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่โดยใช้แบบจำลองดิฟฟิวชัน (Diffusion Models)

แบบจำลองดิฟฟิวชัน (Diffusion Models) เป็นกระบวนการผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือความคิดใหม่ๆ ที่ถูกยอมรับ โดยผู้บริโภคหรือตลาด โดยอัตราในการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่จะช้าหรือเร็ว นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับ การยอมรับของแต่ละบุคคลแล้ว ยังได้รับอิทธิพลมาจากการบอกต่อของผู้ที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ก่อนหน้านี้อีกด้วย ถือเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ใช้ในการพยากรณ์อัตราการเติบโตของยอดขายผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ดังตัวอย่างของแบบจำลองดิฟฟิวชันต่อไปนี้

1. **แบบจำลองดิฟฟิวชันของ Bass** ศึกษาโดย Bass (1969) เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อธิบายถึงระยะเวลาในการยอมรับและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ครั้งแรกของผู้บริโภค ถือเป็นแบบจำลองที่ได้รับที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในการพยากรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยี

Bass ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเติบโตของผลิตภัณฑ์ใหม่ ประเภทผลิตภัณฑ์ที่คงทน (New product growth for model consumer durables) โดยแบ่งปัจจัยพฤติกรรมของผู้บริโภคในการที่จะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

- ผู้บริโภคส่วนบุคคล (Innovators) การตัดสินใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้บริโภคกลุ่มนี้ จะได้รับอิทธิพลจากการสื่อสารผ่านทางสื่อโฆษณา ถือเป็นผู้บริโภคที่เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มแรกๆ
- ผู้ลอกเลียนแบบ (Imitators) การตัดสินใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ของผู้บริโภคกลุ่มนี้ มักได้รับอิทธิพลจากการบอกต่อของผู้บริโภคที่เคยทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นๆ แล้ว หรือที่เรียกกันว่า การบอกต่อแบบปากต่อปาก

ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นลักษณะของวงจรผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ที่ยอดขายเติบโตอย่างช้าๆ ในระยะแรก จนถึงระยะที่ยอดขายเติบโตอย่างรวดเร็ว นั่นคือเป็นระยะผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภค จากนั้นยอดขายจึงค่อยๆ ลดลง ซึ่งจากแนวโน้มยอดขายในช่วงเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว นั้น สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในพยากรณ์พฤติกรรมของยอดขายระยะยาวของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้

2. **แบบจำลองคิฟิวชัน Logistics** ได้ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยหลายๆงาน หนึ่งในนั้นได้มีการนำเสนอเป็นเทคนิคสำหรับการวิจัยในการวิเคราะห์ลักษณะของเทคนิคการพยากรณ์ในแบบต่างๆ Young (1995) เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Morrison (1996) ในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่โดยที่ไม่มีข้อมูลในอดีตในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต โดยนิยามตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการคำนวณ 3 ตัว ได้แก่ 1.ยอดขายผลิตภัณฑ์รวมสูงสุด 2.ระยะเวลา ณ จุดที่ยอดขายเติบโตอย่างรวดเร็ว (เป็น 50% ยอดขายรวมสูงสุด) 3.ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งรายละเอียดของสมการจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

3. **แบบจำลองคิฟิวชัน Gompertz** ที่มีการศึกษาโดย Morrison (1996) ทำการศึกษาเพิ่มเติมจากแบบจำลองคิฟิวชัน Logistics ภายใต้เงื่อนไขตัวแปรที่ใกล้เคียงกัน ต่างกันที่ระยะเวลา ณ จุดที่ยอดขายเติบโตอย่างรวดเร็วของผลิตภัณฑ์จะมีค่าประมาณ 36.8% ของยอดขายรวมสูงสุด ทำให้ค่าที่ได้จากการคำนวณนี้มีอัตราการเติบโตที่ต่ำกว่า กล่าวคือผลิตภัณฑ์ใช้ระยะเวลานานกว่าที่จะไปถึงจุดที่มียอดขายรวมสูงสุดนั่นเอง รายละเอียดของสมการจะนำเสนอในหัวข้อถัดไปเช่นกัน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Young (1995) เรื่อง Technological Growth Curves A Competition of Forecasting Models ได้ศึกษาและเปรียบเทียบการพยากรณ์ 9 วิธี เพื่อวิเคราะห์ถึงลักษณะของเทคนิคการพยากรณ์ในแต่ละวิธี รวมถึงทราบที่มาที่ไปและตัวแปรที่สำคัญ ข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของแต่ละเทคนิคในด้านต่างๆ เช่น ความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยหนึ่งในเทคนิคนั้นคือ การพยากรณ์โดยใช้ Logistics Curve และ Gompertz Curve

Morrison (1995,1996) เรื่อง Life-Cycle Approach to New Product Forecasting และเรื่อง How To Use Diffusion Models In New Product Forecasting ได้ศึกษาการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ในช่วงก่อนที่จะวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด กล่าวคือ ในช่วงระยะแนะนำผลิตภัณฑ์นั้นเราไม่สามารถที่จะพยากรณ์ยอดขายจากข้อมูลทางสถิติย้อนหลังได้ เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลในอดีต จึงนำได้แนะนำเสนอวิธีการพยากรณ์จากสมมติฐานข้อมูล 3 ข้อ ได้แก่ ยอดขายสะสมสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นอิมตัว, ระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์เติบโตเป็นครึ่งหนึ่งของยอดขายรวมสูงสุด และระยะเวลาอยู่ในขั้นแนะนำผลิตภัณฑ์ จากนั้นใช้ แบบจำลองคิฟิวชัน Logistics และแบบจำลองคิฟิวชัน Gompertz เพื่อใช้คำนวณในการพยากรณ์ยอดขายในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์อยู่ใน

ระยะแนะนำจนถึงระยะอิ่มตัวของผลิตภัณฑ์ หรือเพื่อหากระจายตัวของยอดขายในแต่ละเดือน เพื่อให้สามารถทำยอดขายได้ตามที่ตั้งเป้าไว้

Beyer (2002) งานวิจัยเรื่อง **Profile-Based Product Demand Forecasting** ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการ และวัฏจักรของผลิตภัณฑ์ใหม่โดยมีสมมุติฐานว่าวัฏจักรการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่ได้นำเข้าสู่ตลาดสามารถใช้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกัน จึงได้มีการทดสอบสมมุติฐานว่า วัฏจักรความต้องการของผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถสร้างขึ้นได้โดยอ้างอิงข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ผลิตภัณฑ์ที่ต่างชนิดกันที่อยู่ในตระกูลเดียวกันมีวัฏจักรและลักษณะใกล้เคียงกัน โดยทำการเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในอดีตที่มีความคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ใหม่ในการอ้างอิง กล่าวคือ การพยากรณ์จากงานวิจัยนี้หาได้จากการประมาณค่าความต้องการของผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยประมาณจากผลิตภัณฑ์เก่าที่มีลักษณะและข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน เพื่อใช้เป็นค่าพยากรณ์ความต้องการในช่วงแรกเริ่มของการวางจำหน่ายในท้องตลาด

Foldes (2009) เรื่อง **New Product Forecasting In The Pharmaceutical Industrial** ได้กล่าวถึงการพยากรณ์ยอดขาย นั้นมักใช้ข้อมูลย้อนหลังเพื่อดูแนวโน้ม หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากระทบ เราสามารถที่จะพยากรณ์จากข้อมูลเดิมได้ว่าแนวโน้มว่าจะเป็นไปในรูปแบบเดิม แต่ในส่วนของผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นไม่สามารถทำแบบนั้นได้ เนื่องจากไม่มีข้อมูลย้อนหลังสำหรับการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงมีการนำเสนอการพยากรณ์แนวโน้มของผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยการเลือกผลิตภัณฑ์ตัวเก่าที่มีความคล้ายคลึงเป็นตัวอ้างอิงในการวิเคราะห์ หลังจากได้ทำการเลือกผลิตภัณฑ์แม่แบบสำหรับการอ้างอิงแล้ว จึงนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ เขียนกราฟแสดงการเติบโตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ได้แก่ การใช้ Bass Model, Gompertz Curve หรือ Logistics Curve และนอกจากนั้นยังมีการปรับการวิเคราะห์แผนภูมิเส้นหลักอีก 2-3 แบบ เพื่อเพิ่มตัวเลือกในการวิเคราะห์ของรูปแบบการเติบโตที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาด โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอโดยการใช้ Bass Model เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

Sichel (2009) เรื่อง Approach To New Product Forecasting After The Launch ได้

ศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์แนวโน้มหลังจากที่ผลิตภัณฑ์ได้มีการวางจำหน่ายในสู่ตลาดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งยังมีผู้ศึกษาค้นคว้าและวิจัยยังไม่แพร่หลายมากนัก ส่วนมากจะเน้นไปที่การพยากรณ์ก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะวางจำหน่ายในท้องตลาด ซึ่งมีการนำเสนอโดยใช้ “Relative Indexation Method”

Relative Indexation Method เป็นวิธีการเปรียบเทียบปริมาณยอดขายของสินค้า ในช่วงแรกหลังจากที่ผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายในท้องตลาด ผลจากการศึกษาจะมีประโยชน์ในการพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใหม่ที่วางจำหน่ายออกไปทั้งหมดนั้น ผลิตภัณฑ์ใดที่มีแนวโน้มการเติบโตอย่างรวดเร็ว เป็นผลิตภัณฑ์ใดควรที่จะเพิ่มปริมาณการจัดจำหน่าย หรือผลิตภัณฑ์ใดควรที่จะลดปริมาณการจัดจำหน่าย ถือว่ามีประโยชน์สำหรับการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีข้อมูลการพยากรณ์ที่ค่อนข้างจำกัด

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาของงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. คัดเลือกข้อมูลตัวอย่างสำหรับการศึกษา
2. วิเคราะห์ลักษณะ (Characteristics) ของกระบวนการดифฟิวชั่น (Diffusion) ในผลิตภัณฑ์ ด้วยแบบจำลอง 3 ประเภท
 - แบบจำลองดифฟิวชั่น Logistics
 - แบบจำลองดифฟิวชั่น Gompertz
 - แบบจำลองดифฟิวชั่น Bass
3. นำผลจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองแต่ละประเภทมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis)
4. สรุปและอภิปรายผลที่ได้จากการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์

3.1 การคัดเลือกข้อมูลตัวอย่างสำหรับการศึกษา

บริษัทในกรณีศึกษาสำหรับการวิจัยฉบับนี้เป็นบริษัทที่ทำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของประเทศฝรั่งเศส ซึ่งมีการขยายสาขาในไปหลายๆประเทศกว่า 30 ประเทศทั่วโลก ซึ่งผลิตภัณฑ์ในเครือแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มด้วยกัน

- Professional Products เป็นจำพวกพวกผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเส้นผม
- Consumer Products เป็นจำพวกผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านขายยาและ Supermarket
- Luxury Products เป็นพวกผลิตภัณฑ์แบรนด์เนมที่มีราคาแพง ผู้บริโภคมีความจงรักภักดี

ในยี่ห้ออื่นๆ

- Active Cosmetics หรือผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายผ่านช่องทางการจำหน่าย

ทางแพทย์ผิวหนังของโรงพยาบาลและคลินิกผิวหนัง

- The Body Shop เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ได้แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ โดยใช้

ส่วนผสมที่มีประโยชน์จากธรรมชาติ

ลักษณะของข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยเป็นข้อมูลของผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภท Luxury ซึ่งเป็นยอดขายรายเดือนระหว่างเดือนมกราคม 2553 – ธันวาคม 2554 ที่ขายผ่านช่องทางการจัดหน่ายทางเคาน์เตอร์เครื่องสำอางในห้างสรรพสินค้าให้ผู้บริโภคโดยตรงจากข้อมูลผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีวงจรชีวิตครบทุกช่วงวงจรผลิตภัณฑ์ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกผลิตภัณฑ์ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 54 รายการ จากข้อมูลทั้งหมด 157 รายการ

3.2 วิเคราะห์ลักษณะของกระบวนการดิฟฟิวชัน

สำหรับโครงการวิจัยฉบับนี้ใช้แบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics, Gompertz และ Bass เนื่องจากเป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายดังที่ได้กล่าวไว้ในส่วนของวรรณกรรมวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาลักษณะของแบบจำลองดิฟฟิวชันกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อนำมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SYSTAT เพื่อเปรียบเทียบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์จากการคำนวณด้วยกระบวนการดิฟฟิวชันทั้ง 3 แบบ

3.2.1 แบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics (Logistics Diffusion Model):

$$\text{Forecast}(T) = \frac{S}{1 + (B)(e^{-At})}$$

โดย S คือ ยอดขายสะสมมากที่สุด ณ จุดที่ผลิตภัณฑ์เข้าสู่ขั้นอิ่มตัว

t คือ ระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์ออกวางสู่ตลาด

A คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของยอดขายในขั้นเติบโต มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

B คือ อัตราเร็วดิฟฟิวชัน (อัตราเร็วในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์)

3.2.2 แบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz (Gompertz Diffusion Model):

$$\text{Forecast}(T) = S(e^{-A}e^{(-Bt)})$$

โดย S คือ ยอดขายสะสมมากที่สุด ณ จุดที่ผลิตภัณฑ์เข้าสู่ขั้นอิ่มตัว

t คือ ระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์ออกวางสู่ตลาด

A คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของยอดขายในขั้นเติบโต มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 10

B คือ อัตราเร็วดิฟฟิวชั่น (อัตราเร็วในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์)

จะเห็นได้ว่าสมการทั้งสองสมการมีค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณที่ใกล้เคียงกัน โดยขั้นตอนการประยุกต์ใช้แบบจำลองดิฟฟิวชั่นทั้งสองแบบในงานวิจัยนี้จะคำนวณตามขั้นตอนต่อไป

1. คำนวณหาค่า S จากข้อมูลการหาค่ายอดขายสะสมสูงสุดที่ขึ้นอ้อมตัวของผลิตภัณฑ์ทั้ง 54 รายการจากข้อมูลที่เกิดขึ้นรวมระหว่างเดือนมกราคม 2553 – ธันวาคม 2554 ซึ่งสามารถแยกกลุ่มผลิตภัณฑ์ย่อยได้ 3 ประเภท ได้แก่ 1. เครื่องสำอาง 2. น้ำหอม 3. ครีมบำรุงผิว

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลยอดขายของผลิตภัณฑ์หมายเลข 1 ถึง 20

| Product# | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----------|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
| Jan_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Feb_2009 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mar_2009 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apr_2009 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| May_2009 | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jun_2009 | 43 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jul_2009 | 21 | 5 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 5 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aug_2009 | 23 | 34 | 43 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 19 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sep_2009 | 11 | 6 | 15 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 38 | 13 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oct_2009 | 13 | 8 | 20 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 42 | 15 | 0 | 27 | 25 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nov_2009 | 7 | 3 | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 50 | 4 | 0 | 56 | 52 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dec_2009 | 19 | 2 | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 67 | 15 | 0 | 93 | 28 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jan_2010 | 4 | 2 | 4 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 38 | 17 | 0 | 12 | 5 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Feb_2010 | 3 | 1 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 47 | 13 | 0 | 4 | 1 | 30 | 162 | 21 | 34 | 59 |
| Mar_2010 | 1 | 0 | 3 | 10 | 5 | 3 | 16 | 11 | 4 | 0 | 41 | 5 | 12 | 4 | 4 | 24 | 388 | 33 | 69 | 142 |
| Apr_2010 | 0 | 0 | 2 | 6 | 4 | 7 | 16 | 14 | 0 | 0 | 41 | 9 | 5 | 0 | 1 | 25 | 291 | 35 | 84 | 109 |
| May_2010 | 0 | 0 | 3 | 16 | 6 | 12 | 24 | 19 | 5 | 0 | 22 | 5 | 9 | 0 | 0 | 20 | 209 | 31 | 69 | 92 |
| Jun_2010 | 0 | 1 | 0 | 9 | 4 | 5 | 32 | 25 | 5 | 0 | 8 | 4 | 6 | 0 | 0 | 24 | 224 | 30 | 65 | 81 |
| Jul_2010 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 | 5 | 22 | 19 | 2 | 0 | 4 | 0 | 7 | 0 | 0 | 27 | 148 | 16 | 40 | 83 |
| Aug_2010 | 0 | 0 | 0 | 14 | 6 | 10 | 49 | 18 | 5 | 0 | 1 | 5 | 24 | 0 | 0 | 20 | 151 | 12 | 46 | 88 |
| Sep_2010 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 9 | 16 | 1 | 1 | 2 | 0 | 10 | 0 | 0 | 16 | 156 | 14 | 36 | 63 |
| Oct_2010 | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 | 4 | 5 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 17 | 131 | 17 | 47 | 79 |
| Nov_2010 | 0 | 0 | 0 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 14 | 133 | 19 | 49 | 83 |
| Dec_2010 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 14 | 178 | 40 | 55 | 96 |
| Jan_2011 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 21 | 218 | 21 | 33 | 93 |
| Feb_2011 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 12 | 65 | 9 | 27 | 50 |
| Mar_2011 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | 30 | 4 | 9 | 18 |
| Apr_2011 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 10 | 20 | 2 | 2 | 7 |
| May_2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 5 | 1 | 5 | 0 |
| Jun_2011 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| Jul_2011 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Aug_2011 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Sep_2011 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| Oct_2011 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Nov_2011 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Dec_2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 273 | 62 | 196 | 159 | 43 | 66 | 180 | 153 | 27 | 91 | 547 | 130 | 102 | 196 | 116 | 491 | 2519 | 309 | 672 | 1144 |

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์หมายเลข 21 ถึง 40

| Product# | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|-----|
| Jan_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Feb_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mar_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apr_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| May_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jun_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jul_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aug_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sep_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oct_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nov_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dec_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jan_2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Feb_2010 | 79 | 68 | 13 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mar_2010 | 169 | 200 | 42 | 43 | 22 | 38 | 46 | 54 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apr_2010 | 127 | 132 | 15 | 17 | 10 | 17 | 19 | 35 | 16 | 0 | 6 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0 | 10 | 6 | 1 | 0 |
| May_2010 | 124 | 134 | 8 | 17 | 13 | 13 | 20 | 28 | 10 | 0 | 176 | 7 | 34 | 20 | 104 | 18 | 130 | 120 | 56 | 0 |
| Jun_2010 | 105 | 126 | 11 | 10 | 12 | 19 | 14 | 28 | 8 | 0 | 130 | 23 | 61 | 23 | 117 | 23 | 191 | 184 | 48 | 41 |
| Jul_2010 | 99 | 82 | 8 | 14 | 11 | 14 | 16 | 20 | 7 | 0 | 86 | 16 | 82 | 26 | 185 | 26 | 234 | 222 | 71 | 43 |
| Aug_2010 | 82 | 116 | 9 | 9 | 5 | 15 | 18 | 19 | 8 | 14 | 33 | 31 | 101 | 47 | 224 | 42 | 382 | 279 | 73 | 70 |
| Sep_2010 | 86 | 91 | 2 | 3 | 9 | 18 | 16 | 10 | 3 | 11 | 7 | 23 | 75 | 34 | 228 | 38 | 262 | 221 | 62 | 65 |
| Oct_2010 | 100 | 88 | 7 | 7 | 4 | 10 | 6 | 16 | 2 | 13 | 2 | 30 | 69 | 33 | 201 | 33 | 367 | 258 | 89 | 36 |
| Nov_2010 | 121 | 90 | 2 | 3 | 5 | 6 | 14 | 14 | 3 | 16 | 0 | 45 | 93 | 42 | 203 | 38 | 409 | 234 | 79 | 88 |
| Dec_2010 | 138 | 122 | 2 | 6 | 7 | 20 | 9 | 19 | 5 | 21 | 0 | 43 | 128 | 64 | 277 | 75 | 392 | 328 | 99 | 62 |
| Jan_2011 | 112 | 90 | 2 | 4 | 11 | 16 | 8 | 17 | 6 | 15 | 1 | 29 | 82 | 39 | 192 | 57 | 287 | 239 | 62 | 69 |
| Feb_2011 | 49 | 74 | 3 | 4 | 2 | 11 | 6 | 7 | 8 | 13 | 3 | 23 | 36 | 18 | 85 | 53 | 154 | 107 | 33 | 57 |
| Mar_2011 | 19 | 17 | 2 | 0 | 2 | 3 | 8 | 4 | 5 | 11 | 0 | 7 | 29 | 14 | 23 | 15 | 31 | 21 | 9 | 33 |
| Apr_2011 | 16 | 10 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 12 | 1 | 6 | 9 | 8 | 17 | 12 | 6 | 18 | 9 | 53 |
| May_2011 | 2 | 7 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 15 | 0 | 1 | 18 | 7 | 16 | 8 | 2 | 20 | 9 | 36 |
| Jun_2011 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 12 | 0 | 0 | 7 | 6 | 7 | 8 | 2 | 7 | 0 | 43 |
| Jul_2011 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 32 |
| Aug_2011 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 2 | 38 |
| Sep_2011 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 21 |
| Oct_2011 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Nov_2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Dec_2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 1428 | 1459 | 129 | 146 | 118 | 210 | 208 | 281 | 101 | 191 | 445 | 287 | 828 | 385 | 1889 | 455 | 2859 | 2266 | 707 | 807 |

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์หมายเลข 41 ถึง 54

| Product# | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
|----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Jan_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Feb_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mar_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apr_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| May_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jun_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jul_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aug_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sep_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oct_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 1 | 27 | 0 | 0 |
| Nov_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 56 | 36 | 62 | 0 | 0 |
| Dec_2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 122 | 57 | 97 | 40 | 0 | 0 |
| Jan_2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 31 | 35 | 22 | 65 | 0 |
| Feb_2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 16 | 10 | 8 | 76 | 0 |
| Mar_2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 20 | 8 | 3 | 45 | 0 |
| Apr_2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 | 6 | 34 | 0 |
| May_2010 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 3 | 7 | 19 | 25 |
| Jun_2010 | 33 | 38 | 68 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 1 | 13 | 42 |
| Jul_2010 | 34 | 42 | 93 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 18 | 32 |
| Aug_2010 | 51 | 47 | 114 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 45 |
| Sep_2010 | 59 | 31 | 89 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 1 | 2 | 1 | 22 |
| Oct_2010 | 39 | 74 | 89 | 78 | 171 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Nov_2010 | 69 | 50 | 98 | 75 | 116 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| Dec_2010 | 55 | 38 | 108 | 80 | 8 | 50 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Jan_2011 | 32 | 43 | 79 | 59 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| Feb_2011 | 23 | 121 | 178 | 175 | 0 | 1 | 85 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Mar_2011 | 16 | 42 | 50 | 33 | 0 | 0 | 65 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apr_2011 | 27 | 48 | 82 | 37 | 0 | 0 | 18 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| May_2011 | 24 | 31 | 74 | 49 | 0 | 0 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jun_2011 | 23 | 25 | 43 | 40 | 0 | 0 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jul_2011 | 31 | 37 | 48 | 51 | 0 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aug_2011 | 13 | 24 | 32 | 31 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sep_2011 | 16 | 16 | 22 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oct_2011 | 11 | 13 | 12 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nov_2011 | 7 | 9 | 7 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dec_2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 563 | 729 | 1286 | 976 | 295 | 150 | 191 | 97 | 223 | 438 | 193 | 179 | 283 | 200 |

2. คำนวณหาค่า A และ B ของแต่ละผลิตภัณฑ์โดยใช้ค่า S, t และค่า e แทนลงในสมการดิฟเฟอเรนเชียล Logistics และ Gompertz จากนั้นใช้คำสั่ง Solver ใน โปรแกรม Excel เพื่อคำนวณหาค่า A และ B ที่ทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด

3. นำค่า A และ B ที่ได้ของแต่ละแบบจำลองมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SYSTAT* โดยพิจารณาการจัดกลุ่มทั้ง 54 รายการ แยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ย่อย 3 กลุ่ม (*SYSTAT เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่มีความสามารถค่อนข้างครบครันในการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางสถิติพื้นฐานและสถิติขั้นสูง)

3.2.3 แบบจำลองดิฟฟิวชันของ Bass (Bass Diffusion Model)

Bass Model ศึกษาความเป็นไปได้ของการซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่บนสมมุติฐานที่ว่า “ความน่าจะเป็นของการซื้อผลิตภัณฑ์ครั้งแรกที่เวลาใดเวลาหนึ่ง โดยที่ยังไม่มีการซื้อผลิตภัณฑ์ซ้ำ สามารถเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้ดังนี้”

$$P(T) = p + \frac{q}{m} N(T) \quad \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่ p คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของนวัตกรรม หรือความน่าจะเป็นของการซื้อผลิตภัณฑ์ที่เวลา $T = 0$

q คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการลอกเลียนแบบ

$N(T)$ คือ จำนวนผู้ซื้อผลิตภัณฑ์สะสม ณ เวลา T ; $N(0) = 0$

กล่าวคือที่ ช่วงเวลา $T=0$ ปริมาณการซื้อผลิตภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับค่าความน่าจะเป็นของการซื้อผลิตภัณฑ์ในครั้งแรก แต่ปริมาณการซื้อผลิตภัณฑ์ในครั้งถัดๆ ไปมีปัจจัยที่เป็นค่าคงที่ $\frac{q}{m}$ เข้ามาเกี่ยวข้อง หากพิจารณาในลักษณะความต่อเนื่องของอนุกรมเวลาในการซื้อครั้งถัดๆ ไป จะสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\frac{f(T)}{[1-F(T)]} = P(T) = p + \frac{q}{m} N(T) = p + qF(T) \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$F(T) = \int_0^T f(t) dt \quad ; F(0) = 0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

โดยที่ $f(T)$ = ความเป็นไปได้ของยอดการซื้อผลิตภัณฑ์ ณ เวลา T

m = ศักยภาพทางการตลาด หรือจุดที่มียอดขายสะสมของผลิตภัณฑ์สูงสุด

จากสมการ (3) และค่าของตัวแปร m จะได้สมการความสัมพันธ์เชิงความหนาแน่นการซื้อผลิตภัณฑ์ในครั้งแรกดังนี้

$$N(T) = m \int_0^T f(t) dt = mF(T) = \int_0^T n(t) dt \quad \dots\dots\dots(4)$$

ดังนั้นยอดขาย ณ เวลา T จะมีค่าเท่ากับ

$$n(T) = mf(T) = P(T)[m - N(T)] \quad \dots\dots\dots(5)$$

จากนั้นแทนค่าสมการที่ (1) ลงในสมการที่ (5) จะได้

$$n(T) = pm + (q - p)N(T_{i-1}) - \left(\frac{q}{m}\right)N(T_{i-1})^2 \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$N(T_i) - N(T_{i-1}) = a + bN(T_{i-1}) + cN(T_{i-1})^2 \quad \dots\dots\dots(7)$$

จากสมการที่ (7) จะสามารถคำนวณ โดยวิธี ordinary least squares regression ด้วยโปรแกรม Excel เพื่อเทียบเคียงหาค่าของ p, q และ m ดังนี้

$$p = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}$$

$$q = \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2}$$

$$m = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2c}$$

3.3 นำผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองแต่ละประเภทมาจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis)

การวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis)

การจัดกลุ่มเป็นการแบ่งคน สัตว์ หรือสิ่งของออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างน้อย 2 กลุ่ม สิ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่สนใจเหมือนกันหรือคล้ายกัน สิ่งที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะแตกต่างกัน สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดกลุ่มจะขึ้นอยู่กับสาขาที่นำไปประยุกต์ใช้

การวัดความคล้ายหรือความต่าง

ในการพิจารณาจัดกลุ่มว่าจะจัดหน่วยหรือคนใดคนหนึ่งอยู่ในกลุ่มใดนั้น จะพิจารณาจากความคล้าย (Similarity) หรือความความต่างหรือความห่าง (Distance)

- การวัดด้วยความคล้าย (Similarity Measure)

การพิจารณาว่าควรให้หน่วยใดอยู่กลุ่มให้ที่เหมือนกัน หรือต่างกัน จะพิจารณาจากความคล้ายกันของตัวแปรที่ศึกษา ถ้าเหมือนกันหรือมีใกล้เคียงกัน แสดงว่ามีค่าความคล้ายกันมาก ก็จัดให้ตัวแปรนั้นอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่ถ้าคำนวณได้ค่าความคล้ายต่ำหรือเข้าสู่ศูนย์ แสดงว่าตัวแปรนั้นไม่มีความคล้ายกัน ควรจัดให้อยู่ต่างกลุ่มกัน

- การวัดด้วยความต่างหรือระยะห่าง (Distance Measure)

การวัดค่าความต่างของหน่วย 2 หน่วย เป็นการหาระยะห่างระหว่าง 2 หน่วย ถ้าหากตัวแปรทั้งสองมีความต่างก็น้อยหรือระยะห่างก็น้อย หรือถ้าระยะห่างมีค่าใกล้เคียงศูนย์ แสดงว่าตัวแปรคู่นั้นอยู่ใกล้กันหรือคล้ายกัน จึงควรจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่ถ้าตัวแปรสองตัวมีความต่างกันมากหรืออยู่ห่างกันมาก จึงมีระยะห่างมาก ก็จะจัดให้ตัวแปรคู่นั้นอยู่คนละกลุ่ม

ประเภทของการวิเคราะห์กลุ่ม

การวิเคราะห์กลุ่มมีหลายประเภท การแบ่งประเภทพิจารณาจากขั้นตอนในการรวมกลุ่มวิธีการหรือหลักเกณฑ์ในการรวมกลุ่มประเภทที่นิยมใช้กันมากมี 2 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis)
2. การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis)

โดยเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มทั้ง 2 ประเภทจะมีเงื่อนไขเหมือนกันดังนี้

- ไม่ทราบจำนวนกลุ่มมาก่อน จะต้องมีการตั้งกลุ่ม
- ไม่ทราบมาก่อนว่าคนหรือ Case ใดจะต้องอยู่กลุ่มใด แต่เทคนิคจะแบ่งคนที่คล้ายกันหรือเหมือนกันในเรื่องที่ศึกษาไว้ในกลุ่มเดียวกัน
- ใช้กับตัวแปรได้ทุกชนิด ทั้งตัวแปรเชิงปริมาณและเชิงกลุ่ม

การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis)

การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis) เป็นการทำการแบ่งกลุ่มแบบเป็นขั้นตอน และเมื่อนำหน่วยใดหน่วยใดหน่วยไว้ในกลุ่มใดแล้ว จะไม่มีการย้ายหน่วยนั้นไปไว้กลุ่มอื่นๆ อีก ในขณะที่วิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน ถ้าจัดแล้วอาจมีการย้ายกลุ่มได้

สำหรับการวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอนมี 2 เทคนิคย่อย คือ

1. Agglomerative Method
2. Divisive Method

การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอนด้วยเทคนิค Agglomeration

วิธีนี้จะเริ่มต้นด้วยการถือว่า 1 หน่วยเป็น 1 กลุ่ม ถ้ามี n หน่วย ก็จะมี n กลุ่ม จากนั้นพิจารณาว่าจะรวมหน่วยใดเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาจากความคล้ายหรือต่างกัน ถ้าเป็นความคล้ายก็จะรวมหน่วยคู่ที่มีความคล้ายมากที่สุดไว้ด้วยกัน แต่ถ้าใช้ความต่าง ก็จะรวมหน่วยคู่ที่มีความต่างกันน้อยที่สุดไว้ในกลุ่มเดียวกัน หลังจากนั้นเลือกวิธีการรวมกลุ่มซึ่งมีหลายวิธี ทำการรวมกลุ่ม

หน่วยหรือกลุ่มต่างๆ เข้าด้วยกัน จนกระทั่งเหลือเพียง 1 กลุ่ม นั่นคือทุกหน่วยอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
ขั้นตอนของเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอนแบบ Agglomeration

ขั้นที่ 1 เลือกตัวแปรที่คาดว่าจะทำให้หน่วยต่างกัน

ขั้นที่ 2 ถ้ามีตัวอย่าง n หน่วย คือ n คน จะกำหนดให้ $1 \text{ คน} = 1 \text{ กลุ่ม}$ ดังนั้นจะมีทั้งหมด n กลุ่ม

ขั้นที่ 3 เลือกวิธีการวัดความคล้ายหรือความต่างระหว่าง case แต่ละคู่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี การวัดด้วยความคล้าย (Similarity) จะศึกษาความคล้ายของแต่ละคู่ คู่ใดคล้ายกันมากที่สุด จะรวมเข้าอยู่ในกลุ่ม หรือ cluster เดียวกัน ในทำนองเดียวกันการวัดด้วยความแตกต่าง (Distance) จะศึกษาความต่างหรือระยะห่างของแต่ละคู่ คู่ใดมีความต่างน้อยที่สุดก็จะรวมให้อยู่ในกลุ่ม หรือ cluster เดียวกัน แล้วให้คำนวณค่าความคล้ายหรือความต่างที่เลือกของแต่ละคู่

- สร้างเมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ซึ่งแสดงความต่างหรือความคล้ายของแต่ละคู่ จำนวนคู่ที่ต้องคำนวณคือ ${}^n C_2$ คู่ โดยเมตริกซ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นเมตริกซ์สมมาตร
- ทำการวัดด้วยความคล้าย หรือความต่าง เพื่อทำการรวมกลุ่มตามค่าที่คำนวณได้

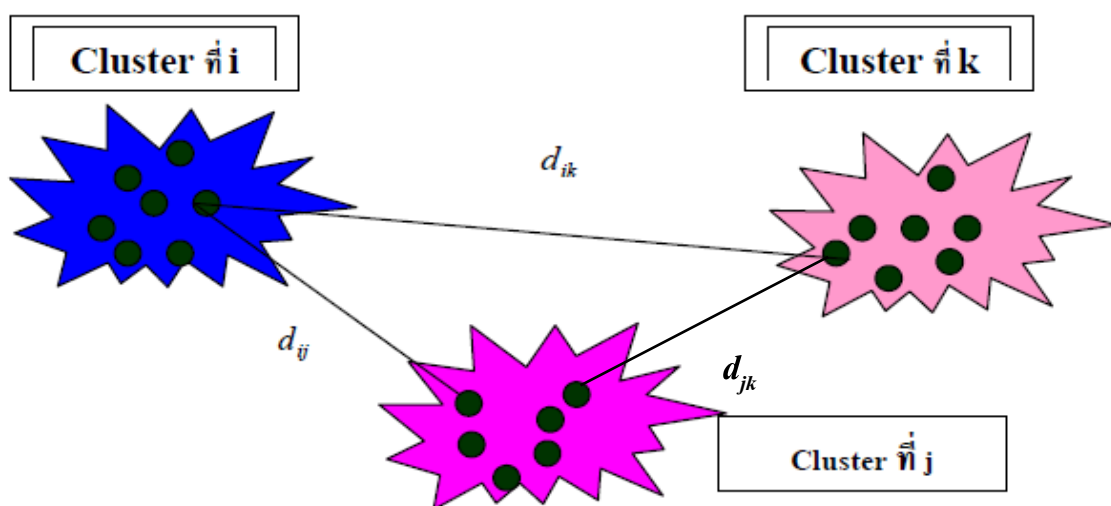
ขั้นที่ 4 ย้อนกลับไปขั้นที่ 2 เพื่อคำนวณค่าความคล้ายหรือความต่างของแต่ละคู่ของกลุ่มที่เหลือ แล้วเลือกวิธีการรวมกลุ่มเพื่อลดความจำนวนกลุ่ม ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป ทำซ้ำเช่นนี้ จนกระทั่งเหลือกลุ่มเดียวหรือทุกหน่วยอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

วิธีการรวมกลุ่มหรือลดจำนวนกลุ่ม

การตัดสินใจว่าควรนำกลุ่มใดรวมกับกลุ่มอื่นๆ นั้น ผู้ศึกษาจะต้องพิจารณาเลือกหลักเกณฑ์ในการรวมกลุ่มอย่างเหมาะสม โดยวิธีการรวมกลุ่มมีหลายวิธีดังนี้

1. วิธีการรวมกลุ่มแบบเดี่ยว (Single Linkage หรือ Nearest Neighbor Linkage)

การรวมกลุ่มแบบเดี่ยวบางครั้งเรียกว่า การรวมกลุ่มเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด โดยจะรวมหน่วยในกลุ่ม 2 กลุ่มเข้าด้วยกัน โดยหน่วยหนึ่งอยู่ในกลุ่มที่ i และอีกหน่วยหนึ่งอยู่ในกลุ่มที่ j ($i \neq j$) จะรวมกลุ่ม i และ j เข้าด้วยกัน ถ้าค่าความคล้ายของ 2 หน่วยมากที่สุด หรือมีความความต่างของหน่วยต่างกันน้อยที่สุด กรณีที่ใช้ค่าความต่างหรือระยะห่าง ในที่นี้การพิจารณาว่าควรจะรวมกลุ่มที่ i และ j ไว้ด้วยกัน หรือรวมกลุ่มที่ i และ k หรือควรจะรวมกลุ่มที่ j และ k ไว้ด้วยกัน



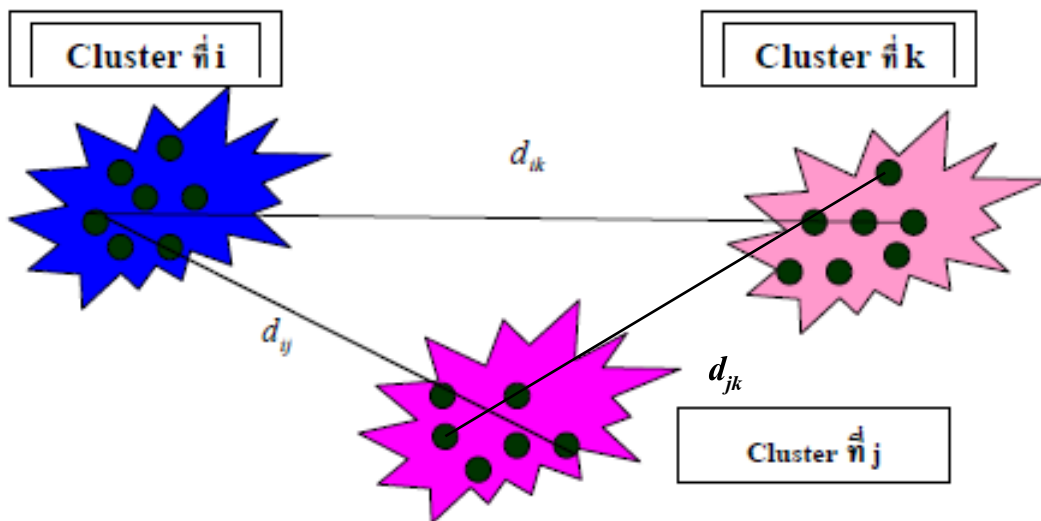
ภาพที่ 3.1 การรวมกลุ่มแบบเดี่ยว

โดยที่ d_{ij} = ระยะห่างที่สั้นที่สุดของกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ j
 d_{ik} = ระยะห่างที่สั้นที่สุดของกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ k
 d_{jk} = ระยะห่างที่สั้นที่สุดของกลุ่มที่ j และกลุ่มที่ k
 ถ้า $d_{ij} = \min \{ d_{ij}, d_{ik}, d_{jk} \}$ จะรวมกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ j เข้าด้วยกัน

การพิจารณาจำนวนกลุ่ม จะพบว่าจากเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอนด้วยวิธี Agglomeration จะรวมกลุ่มไปเรื่อยๆ จนเหลือกลุ่มเดียว คำถามที่ตามมาคือ ควรจะมีกี่กลุ่มจึงจะเหมาะสม ถ้ากลุ่มต่างกันมากก็ไม่ควรที่จะนำมารวมกัน

2. วิธีการรวมกลุ่มแบบสมบูรณ์ (Complete Linkage)

วิธีการรวมกลุ่มแบบสมบูรณ์บางครั้งเรียกว่า การรวมกลุ่มแบบเพื่อนบ้านที่ไกลที่สุด (Furthest Neighbor Technique) วิธีนี้คล้ายกับวิธีการรวมกลุ่มแบบเดี่ยว คือ ในแต่ละขั้นจะคำนวณระยะห่างหรือความคล้ายระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม โดยระยะห่างระหว่างกลุ่ม จะเป็นระยะห่างที่ไกลที่สุดของ 2 หน่วยจากแต่ละกลุ่ม

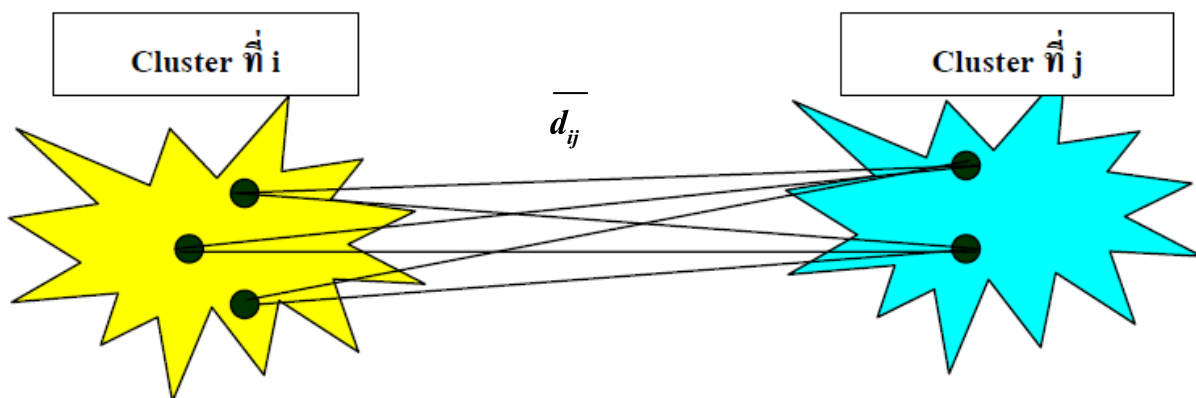


ภาพที่ 3.2 การรวมกลุ่มแบบสมบูรณ์

โดยที่ d_{ij} = ระยะห่างที่ยาวที่สุดของกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ j
 d_{ik} = ระยะห่างที่ยาวที่สุดของกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ k
 d_{jk} = ระยะห่างที่ยาวที่สุดของกลุ่มที่ j และกลุ่มที่ k

3. วิธีการรวมกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Average Linkage between group หรือ Between-Group Linkage)

วิธีการรวมกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มแบบการหาค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างหน่วยต่างๆ ทุกคู่ที่อยู่ใน 2 กลุ่ม หรือถ้าใช้ค่าความคล้าย ก็จะเป็นการหาค่าความคล้ายเฉลี่ยระหว่างหน่วยต่างๆ ทุกคู่ที่อยู่คนละกลุ่ม

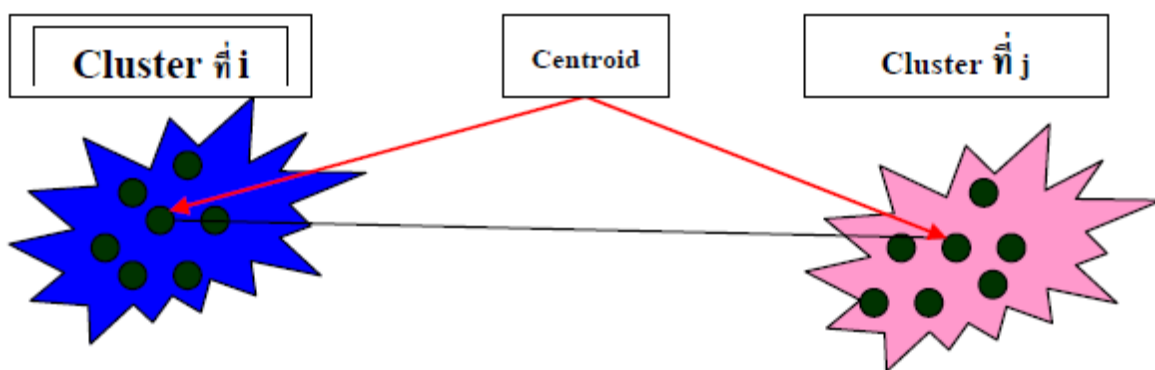


ภาพที่ 3.3 การรวมกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม

โดยที่ \bar{d}_{ij} = ระยะห่างที่ยาวที่สุดของกลุ่มที่ i และกลุ่มที่ j

4. การรวมกลุ่มโดยใช้จุดกลางกลุ่ม (Centroid Method)

วิธีนี้จะต้องหาจุดกลางของแต่ละกลุ่มก่อน กรณีที่มีเพียงหน่วยเดียวในกลุ่ม จุดกลางกลุ่มก็คือหน่วยนั้น แต่ถ้ากลุ่มใดมีมากกว่า 1 หน่วย จุดกลางกลุ่มจะเป็นค่าเฉลี่ยของหน่วยต่างๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เมื่อได้จุดกลางกลุ่มแล้ว จึงคำนวณหาระยะห่างระหว่างจุดกลางกลุ่ม 2 กลุ่มทุกคู่ ถ้าระยะห่างระหว่างจุดกลางกลุ่มคู่ใดต่ำสุด ก็จะรวมกลุ่มคู่นั้นเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 3.4 การรวมกลุ่มโดยใช้ค่ากลางกลุ่ม

5. การรวมกลุ่มโดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median Clustering)

การรวมกลุ่มโดยใช้วิธีจุดกลางกลุ่มจะให้ความสำคัญหรือน้ำหนักแก่กลุ่มที่มีขนาดใหญ่มากกว่ากลุ่มที่มีขนาดเล็ก แต่ว่าการรวมกลุ่มโดยใช้ค่ามัธยฐานของกลุ่ม จะให้น้ำหนักหรือความสำคัญแก่ทุกกลุ่มเท่ากัน ไม่ว่าจะกลุ่มจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กก็ตาม วิธีนี้จะใช้ค่ามัธยฐานเป็นค่ากลางแทนค่าเฉลี่ยและถ้าระยะห่างระหว่างค่ามัธยฐานของกลุ่มคู่ใดต่ำก็จะรวมกลุ่มคู่นั้นเข้าด้วยกัน

6. วิธีกรรวมกลุ่มของวอร์ด (Ward's Method)

วิธีนี้ค่อนข้างแตกต่างจาก 5 วิธีข้างต้น เนื่องจาก 5 วิธีเหล่านั้นเป็นการพิจารณาการรวมกลุ่มครั้งละคู่ วิธีของวอร์ดซึ่งบางครั้งเรียกว่าวิธีแปรปรวนต่ำสุด หรือการพิจารณาผลบวกของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Error Sum Square : ESS) นั่นคือวิธีนี้จะหากกลุ่ม 2 กลุ่มที่เมื่อรวมกันแล้วทำให้ผลบวกของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองของกลุ่มใหม่ที่รวมแล้วมีค่าต่ำสุด เมื่อเทียบกับเมื่อนำไปรวมกับกลุ่มอื่นๆ

ข้อจำกัดของเทคนิค Agglomeration : หากมีจำนวนข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น $n = 1,000$ คน จะต้องทำการรวมกลุ่มถึง 999 ครั้ง และทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนเหลือ 1 กลุ่ม ซึ่งเสียเวลามาก ดังนั้นกรณีที่มีจำนวนข้อมูลมากมักจะไม่นิยมใช้เทคนิคการรวมกลุ่มแบบขั้นตอนด้วยเทคนิค Agglomeration

การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis)

การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การแบ่งส่วน (Partitioning) ซึ่งเป็นวิธีที่แตกต่างจากเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน โดยผู้วิจัยจะต้องกำหนดเองว่าต้องการแบ่งเป็นกี่กลุ่ม เช่น k กลุ่ม จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า K-Mean Clustering โดยเทคนิคจะมีการทำงานเป็นรอบ (iteration) โดยในแต่ละรอบจะมีการพิจารณาว่าควรรวมกลุ่มข้อมูล หรือย้ายไปอยู่กลุ่มใด โดยการหาระยะห่างจากข้อมูล ที่จะย้ายไปยังค่ากลางกลุ่มแต่ละ ถ้าระยะห่างของข้อมูล นั้นห่างจากค่ากลางกลุ่มใดค่าที่สุด ก็จะย้ายข้อมูล ดังกล่าวไปอยู่กลุ่มนั้น แล้วคำนวณค่ากลางกลุ่มใหม่ จะทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งค่ากลางกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง หรือครบจำนวนรอบตามที่กำหนดไว้

จากวิธีการรวมกลุ่มของ Nonhierarchical ที่ได้กล่าวแล้ว จึงทำให้วิธีนี้จะเหมาะสมเมื่อมีจำนวนข้อมูลจำนวนมาก โดยทั่วไปใช้เมื่อ $n \geq 200$ เพราะจะใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าวิธี Hierarchical

ในงานวิจัยฉบับนี้ได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ของข้อมูลตัวแปรที่ได้จากการคำนวณในสมการแบบจำลองคิฟฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ แบบขั้นตอนจะนำค่าที่ได้สัมประสิทธิ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองทั้ง 3 ประเภท โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มดังนี้

- วิเคราะห์กลุ่มจากผลิตภัณฑ์รวมทุกประเภท
- วิเคราะห์กลุ่มแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เครื่องสำอาง น้ำหอม และครีมบำรุงผิว

3.4 สรุปและอภิปรายผลที่ได้จากการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์

สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ลักษณะของแบบจำลองคิฟฟิวชั้น และเปรียบเทียบผลของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มจากแบบจำลองทั้ง 3 แบบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตามวิธีระเบียบวิธีการวิจัยกล่าวไว้ในส่วนท้ายของบทที่ 3 ในบทนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะเป็นการวิเคราะห์ผลจากการคำนวณค่าตัวแปรที่สนใจในสมการแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ ส่วนที่สองจะเป็นผลการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์จากข้อมูลที่ได้ในส่วนแรกด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis)

4.1 ผลการวิเคราะห์การคำนวณค่าตัวแปรในสมการแบบจำลองคิฟิวชั้น

4.1.1 ผลการคำนวณค่าตัวแปรของสมการแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics

ผลจากการคำนวณค่าตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 54 รายการ ดังค่าตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่า A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ

| Item | Logistics | | Normalize value | | Product Type |
|------|-----------|--------|-----------------|--------|--------------|
| | A(L) | B(L) | A(L) | B(L) | |
| 4 | 0.258 | 11.535 | -1.239 | -0.282 | COSMETIC |
| 5 | 0.385 | 5.958 | -0.753 | -0.455 | COSMETIC |
| 6 | 0.341 | 5.641 | -0.920 | -0.464 | COSMETIC |
| 7 | 0.989 | 54.656 | 1.560 | 1.050 | COSMETIC |
| 8 | 0.569 | 13.497 | -0.047 | -0.222 | COSMETIC |
| 9 | 0.296 | 3.272 | -1.091 | -0.538 | COSMETIC |
| 10 | 1.000 | 2.659 | 1.601 | -0.557 | COSMETIC |
| 13 | 0.473 | 12.073 | -0.416 | -0.266 | COSMETIC |
| 17 | 0.368 | 7.010 | -0.817 | -0.422 | COSMETIC |
| 18 | 0.375 | 9.515 | -0.788 | -0.345 | COSMETIC |
| 19 | 0.376 | 8.232 | -0.785 | -0.384 | COSMETIC |
| 20 | 0.355 | 8.599 | -0.865 | -0.373 | COSMETIC |
| 21 | 0.361 | 9.010 | -0.843 | -0.360 | COSMETIC |
| 22 | 0.372 | 9.031 | -0.800 | -0.360 | COSMETIC |
| 23 | 0.336 | 2.510 | -0.938 | -0.561 | COSMETIC |
| 24 | 0.401 | 4.116 | -0.689 | -0.512 | COSMETIC |
| 25 | 0.367 | 7.736 | -0.822 | -0.400 | COSMETIC |

| Logistics | | | Normalize value | | Product Type |
|-----------|-------|---------|-----------------|--------|--------------|
| Item | A(L) | B(L) | A(L) | B(L) | |
| 26 | 0.336 | 7.504 | -0.940 | -0.407 | COSMETIC |
| 27 | 0.348 | 5.817 | -0.891 | -0.459 | COSMETIC |
| 28 | 0.371 | 6.050 | -0.806 | -0.452 | COSMETIC |
| 29 | 0.318 | 5.343 | -1.010 | -0.474 | COSMETIC |
| 31 | 1.000 | 9.753 | 1.601 | -0.337 | COSMETIC |
| 32 | 0.600 | 67.210 | 0.069 | 1.438 | COSMETIC |
| 33 | 0.558 | 40.610 | -0.092 | 0.616 | COSMETIC |
| 34 | 0.677 | 144.942 | 0.365 | 3.839 | COSMETIC |
| 35 | 0.615 | 46.547 | 0.128 | 0.799 | COSMETIC |
| 36 | 0.662 | 96.997 | 0.309 | 2.358 | COSMETIC |
| 37 | 0.693 | 77.717 | 0.428 | 1.762 | COSMETIC |
| 38 | 0.759 | 153.914 | 0.681 | 4.116 | COSMETIC |
| 39 | 0.564 | 35.835 | -0.066 | 0.468 | COSMETIC |
| 1 | 0.492 | 8.221 | -0.343 | -0.385 | PERFUMES |
| 2 | 0.630 | 2.501 | 0.186 | -0.561 | PERFUMES |
| 14 | 1.000 | 9.391 | 1.601 | -0.349 | PERFUMES |
| 15 | 0.999 | 3.736 | 1.598 | -0.523 | PERFUMES |
| 45 | 1.000 | 1.908 | 1.601 | -0.580 | PERFUMES |
| 46 | 1.000 | 1.413 | 1.601 | -0.595 | PERFUMES |
| 47 | 0.991 | 2.676 | 1.567 | -0.556 | PERFUMES |
| 48 | 0.988 | 4.420 | 1.557 | -0.502 | PERFUMES |
| 3 | 0.769 | 5.719 | 0.719 | -0.462 | SKIN CARE |
| 11 | 0.622 | 47.672 | 0.154 | 0.834 | SKIN CARE |
| 12 | 0.441 | 10.673 | -0.537 | -0.309 | SKIN CARE |
| 16 | 0.220 | 15.379 | -1.384 | -0.164 | SKIN CARE |
| 30 | 0.387 | 12.790 | -0.746 | -0.244 | SKIN CARE |
| 40 | 0.349 | 12.007 | -0.890 | -0.268 | SKIN CARE |
| 41 | 0.322 | 8.043 | -0.992 | -0.390 | SKIN CARE |
| 42 | 0.371 | 15.904 | -0.807 | -0.147 | SKIN CARE |
| 43 | 0.369 | 12.174 | -0.815 | -0.263 | SKIN CARE |
| 44 | 0.366 | 21.466 | -0.823 | 0.024 | SKIN CARE |
| 49 | 1.000 | 2.597 | 1.601 | -0.558 | SKIN CARE |
| 50 | 0.527 | 10.181 | -0.207 | -0.324 | SKIN CARE |
| 51 | 1.000 | 11.608 | 1.601 | -0.280 | SKIN CARE |
| 52 | 1.000 | 7.785 | 1.601 | -0.398 | SKIN CARE |
| 53 | 0.629 | 3.546 | 0.182 | -0.529 | SKIN CARE |
| 54 | 0.803 | 11.341 | 0.847 | -0.288 | SKIN CARE |

4.1.2 ผลการคำนวณค่าตัวแปรของสมการแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

ผลจากการคำนวณค่าตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 54 รายการ แสดงผลได้ดังค่าตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่า A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟพีวชั้น Gompertz ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ

| Gompertz | | | Normalize value | | Product type |
|----------|--------|-------|-----------------|--------|--------------|
| Item | A(G) | B(G) | A(G) | B(G) | |
| 4 | 3.820 | 0.188 | -0.462 | -0.743 | Cosmetic |
| 5 | 2.925 | 0.313 | -0.748 | -0.508 | Cosmetic |
| 6 | 2.772 | 0.279 | -0.797 | -0.572 | Cosmetic |
| 7 | 10.000 | 0.711 | 1.512 | 0.241 | Cosmetic |
| 8 | 4.259 | 0.419 | -0.322 | -0.308 | Cosmetic |
| 9 | 2.626 | 0.319 | -0.843 | -0.496 | Cosmetic |
| 10 | 3.524 | 1.581 | -0.556 | 1.879 | Cosmetic |
| 13 | 6.917 | 0.447 | 0.527 | -0.256 | Cosmetic |
| 17 | 2.592 | 0.266 | -0.854 | -0.595 | Cosmetic |
| 18 | 3.045 | 0.278 | -0.710 | -0.573 | Cosmetic |
| 19 | 3.435 | 0.303 | -0.585 | -0.527 | Cosmetic |
| 20 | 2.789 | 0.236 | -0.791 | -0.652 | Cosmetic |
| 21 | 2.986 | 0.249 | -0.728 | -0.628 | Cosmetic |
| 22 | 3.086 | 0.272 | -0.697 | -0.585 | Cosmetic |
| 23 | 1.494 | 0.279 | -1.205 | -0.572 | Cosmetic |
| 24 | 2.013 | 0.315 | -1.039 | -0.503 | Cosmetic |
| 25 | 2.906 | 0.282 | -0.754 | -0.567 | Cosmetic |
| 26 | 2.826 | 0.246 | -0.780 | -0.634 | Cosmetic |
| 27 | 2.821 | 0.280 | -0.781 | -0.570 | Cosmetic |
| 28 | 2.747 | 0.283 | -0.805 | -0.564 | Cosmetic |
| 29 | 3.029 | 0.280 | -0.715 | -0.569 | Cosmetic |
| 31 | 8.953 | 1.096 | 1.177 | 0.966 | Cosmetic |
| 32 | 10.000 | 0.408 | 1.512 | -0.329 | Cosmetic |
| 33 | 10.000 | 0.433 | 1.512 | -0.281 | Cosmetic |
| 34 | 10.000 | 0.415 | 1.512 | -0.315 | Cosmetic |
| 35 | 10.000 | 0.443 | 1.512 | -0.262 | Cosmetic |
| 36 | 10.000 | 0.429 | 1.512 | -0.290 | Cosmetic |
| 37 | 10.000 | 0.441 | 1.512 | -0.267 | Cosmetic |
| 38 | 10.000 | 0.434 | 1.512 | -0.280 | Cosmetic |
| 39 | 10.000 | 0.452 | 1.512 | -0.246 | Cosmetic |

| Gompertz | | | Normalize value | | |
|----------|--------|-------|-----------------|--------|--------------|
| Item | A(G) | B(G) | A(G) | B(G) | Product type |
| 1 | 3.528 | 0.385 | -0.555 | -0.373 | Perfumes |
| 2 | 6.378 | 0.997 | 0.355 | 0.780 | Perfumes |
| 14 | 10.000 | 1.370 | 1.512 | 1.482 | Perfumes |
| 15 | 10.000 | 1.597 | 1.512 | 1.910 | Perfumes |
| 45 | 6.876 | 2.534 | 0.514 | 3.673 | Perfumes |
| 46 | 5.350 | 2.438 | 0.027 | 3.492 | Perfumes |
| 47 | 1.000 | 0.684 | -1.363 | 0.192 | Perfumes |
| 48 | 2.128 | 0.792 | -1.002 | 0.394 | Perfumes |
| 3 | 2.177 | 0.500 | -0.987 | -0.155 | Skin Care |
| 11 | 3.485 | 0.286 | -0.569 | -0.559 | Skin Care |
| 12 | 3.959 | 0.344 | -0.418 | -0.449 | Skin Care |
| 16 | 4.774 | 0.155 | -0.157 | -0.804 | Skin Care |
| 30 | 3.348 | 0.247 | -0.613 | -0.632 | Skin Care |
| 40 | 3.665 | 0.241 | -0.512 | -0.643 | Skin Care |
| 41 | 3.433 | 0.262 | -0.586 | -0.603 | Skin Care |
| 42 | 4.379 | 0.385 | -0.284 | -0.373 | Skin Care |
| 43 | 3.840 | 0.267 | -0.456 | -0.595 | Skin Care |
| 44 | 5.798 | 0.264 | 0.170 | -0.599 | Skin Care |
| 49 | 10.000 | 1.751 | 1.512 | 2.199 | Skin Care |
| 50 | 3.397 | 0.371 | -0.597 | -0.399 | Skin Care |
| 51 | 10.000 | 1.080 | 1.512 | 0.937 | Skin Care |
| 52 | 2.981 | 0.725 | -0.730 | 0.269 | Skin Care |
| 53 | 2.340 | 0.557 | -0.935 | -0.048 | Skin Care |
| 54 | 10.000 | 0.854 | 1.512 | 0.511 | Skin Care |

4.1.3 ผลการคำนวณค่าตัวแปรของสมการแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

ผลจากการคำนวณค่าตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 54 รายการ แสดงผลได้ดังค่าดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่า p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของผลิตภัณฑ์ 54 รายการ

| Bass | | | | Normalize value | | | Product group |
|------|-------|-------|------|-----------------|--------|--------|---------------|
| Item | p | q | m | p | q | m | |
| 4 | 0.041 | 0.157 | 159 | -0.704 | -0.612 | -0.579 | COSMETIC |
| 5 | 0.107 | 0.167 | 43 | -0.241 | -0.580 | -0.754 | COSMETIC |
| 6 | 0.096 | 0.187 | 65 | -0.317 | -0.516 | -0.721 | COSMETIC |
| 7 | 0.062 | 0.636 | 180 | -0.555 | 0.920 | -0.548 | COSMETIC |
| 8 | 0.079 | 0.394 | 152 | -0.439 | 0.146 | -0.591 | COSMETIC |
| 9 | 0.132 | 0.232 | 25 | -0.065 | -0.371 | -0.782 | COSMETIC |
| 10 | 0.516 | 0.219 | 91 | 2.643 | -0.413 | -0.682 | COSMETIC |
| 13 | 0.070 | 0.309 | 102 | -0.502 | -0.125 | -0.666 | COSMETIC |
| 17 | 0.100 | 0.115 | 2597 | -0.289 | -0.747 | 3.108 | COSMETIC |
| 18 | 0.084 | 0.123 | 328 | -0.404 | -0.721 | -0.324 | COSMETIC |
| 19 | 0.079 | 0.166 | 705 | -0.440 | -0.585 | 0.246 | COSMETIC |
| 20 | 0.069 | 0.121 | 1323 | -0.505 | -0.727 | 1.180 | COSMETIC |
| 21 | 0.069 | 0.141 | 1581 | -0.506 | -0.662 | 1.571 | COSMETIC |
| 22 | 0.080 | 0.154 | 1507 | -0.431 | -0.622 | 1.459 | COSMETIC |
| 23 | 0.204 | 0.033 | 129 | 0.442 | -1.010 | -0.625 | COSMETIC |
| 24 | 0.161 | 0.081 | 149 | 0.142 | -0.855 | -0.595 | COSMETIC |
| 25 | 0.092 | 0.124 | 124 | -0.348 | -0.717 | -0.632 | COSMETIC |
| 26 | 0.080 | 0.086 | 240 | -0.431 | -0.838 | -0.457 | COSMETIC |
| 27 | 0.105 | 0.071 | 227 | -0.250 | -0.887 | -0.477 | COSMETIC |
| 28 | 0.104 | 0.126 | 289 | -0.261 | -0.712 | -0.383 | COSMETIC |
| 29 | 0.095 | 0.082 | 108 | -0.322 | -0.853 | -0.656 | COSMETIC |
| 31 | 0.200 | 0.717 | 441 | 0.419 | 1.180 | -0.153 | COSMETIC |
| 32 | 0.024 | 0.504 | 289 | -0.827 | 0.498 | -0.383 | COSMETIC |
| 33 | 0.036 | 0.418 | 832 | -0.737 | 0.224 | 0.439 | COSMETIC |
| 34 | 0.030 | 0.434 | 384 | -0.780 | 0.275 | -0.239 | COSMETIC |
| 35 | 0.034 | 0.469 | 1896 | -0.751 | 0.386 | 2.047 | COSMETIC |
| 36 | 0.028 | 0.426 | 456 | -0.793 | 0.249 | -0.131 | COSMETIC |
| 37 | 0.030 | 0.508 | 2900 | -0.784 | 0.511 | 3.566 | COSMETIC |
| 38 | 0.037 | 0.443 | 2291 | -0.731 | 0.304 | 2.645 | COSMETIC |
| 39 | 0.038 | 0.426 | 710 | -0.726 | 0.250 | 0.253 | COSMETIC |

| Bass | | | | Normalize value | | | Product group |
|------|-------|-------|------|-----------------|--------|--------|---------------|
| Item | p | q | m | p | q | m | |
| 1 | 0.108 | 0.240 | 275 | -0.232 | -0.346 | -0.404 | PERFUMES |
| 2 | 0.297 | 0.300 | 61 | 1.100 | -0.155 | -0.728 | PERFUMES |
| 14 | 0.138 | 1.574 | 190 | -0.020 | 3.923 | -0.532 | PERFUMES |
| 15 | 0.267 | 1.007 | 112 | 0.888 | 2.108 | -0.650 | PERFUMES |
| 45 | 0.582 | 0.624 | 294 | 3.110 | 0.882 | -0.376 | PERFUMES |
| 46 | 0.631 | 0.436 | 149 | 3.455 | 0.282 | -0.595 | PERFUMES |
| 47 | 0.465 | 0.275 | 186 | 2.285 | -0.234 | -0.539 | PERFUMES |
| 48 | 0.393 | 0.148 | 96 | 1.773 | -0.640 | -0.675 | PERFUMES |
| 3 | 0.213 | 0.359 | 190 | 0.508 | 0.034 | -0.533 | SKIN CARE |
| 11 | 0.070 | 0.229 | 553 | -0.501 | -0.381 | 0.017 | SKIN CARE |
| 12 | 0.080 | 0.243 | 131 | -0.427 | -0.338 | -0.622 | SKIN CARE |
| 16 | 0.024 | 0.141 | 515 | -0.823 | -0.663 | -0.041 | SKIN CARE |
| 30 | 0.055 | 0.158 | 221 | -0.602 | -0.609 | -0.486 | SKIN CARE |
| 40 | 0.054 | 0.176 | 855 | -0.614 | -0.551 | 0.473 | SKIN CARE |
| 41 | 0.069 | 0.162 | 581 | -0.509 | -0.595 | 0.059 | SKIN CARE |
| 42 | 0.044 | 0.229 | 755 | -0.684 | -0.382 | 0.322 | SKIN CARE |
| 43 | 0.054 | 0.212 | 1332 | -0.610 | -0.436 | 1.195 | SKIN CARE |
| 44 | 0.031 | 0.295 | 975 | -0.773 | -0.171 | 0.655 | SKIN CARE |
| 49 | 0.278 | 1.288 | 217 | 0.964 | 3.009 | -0.491 | SKIN CARE |
| 50 | 0.099 | 0.308 | 423 | -0.296 | -0.129 | -0.180 | SKIN CARE |
| 51 | 0.155 | 1.212 | 188 | 0.099 | 2.766 | -0.535 | SKIN CARE |
| 52 | 0.226 | 0.484 | 174 | 0.598 | 0.436 | -0.557 | SKIN CARE |
| 53 | 0.251 | 0.187 | 282 | 0.778 | -0.516 | -0.394 | SKIN CARE |
| 54 | 0.146 | 0.446 | 199 | 0.032 | 0.314 | -0.519 | SKIN CARE |

4.2 ผลการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์

จากที่ทำการวิเคราะห์ค่าตัวแปรและทำการปรับค่าให้เป็นค่ามาตรฐาน (Z-Score) ในสมการแบบจำลองทั้ง 3 แบบแล้ว ผู้วิจัยได้ข้อมูลเหล่านั้นมาทำการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อยๆ ได้แก่

4.2.1 การวิเคราะห์กลุ่มผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

4.2.2 การวิเคราะห์กลุ่มผลิตภัณฑ์แยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ย่อย ได้แก่

- เครื่องสำอาง: ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 30 รายการ ได้แก่

| | |
|---|----------|
| - อุปกรณ์สำหรับแต่งหน้า | 8 รายการ |
| - แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับ | 5 รายการ |
| - แป้งรองพื้นแบบครีม | 7 รายการ |
| - แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม | 8 รายการ |
| - ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้แก่ ตลับแป้งรองพื้น | 2 รายการ |

ดังตารางที่ 4.4

| Product type | Product Item | Description |
|--------------|--------------|---|
| Cosmetic | 4 | FACE MAKE UP-BRUSHES |
| | 5 | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES |
| | 6 | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES |
| | 7 | FACE MAKE UP-BRUSHES |
| | 8 | LIPS MAKE UP-LIP BRUSHES |
| | 9 | FACE MAKE UP-BRUSHES |
| | 10 | FACE MAKE UP-PALETTE BLUSH |
| | 13 | EYES MAKE UP-EYEBROW BRUSHES |
| | 17 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE |
| | 18 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#5 |
| | 19 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#1 |
| | 20 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#2 |
| | 21 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#3 |
| | 22 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#35 |
| | 23 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 24 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 25 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 26 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 27 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 28 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 29 | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION |
| | 31 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE |
| | 32 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #25 |
| | 33 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #30 |
| | 34 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #35 |
| | 35 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #40 |
| | 36 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #45 |
| | 37 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #50 |
| | 38 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #55 |
| | 39 | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #60 |

ตารางที่ 4.4 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องสำอาง

- น้ำหอม: ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 8 รายการ ดังตารางที่ 4.5

| Product type | Product Item | Description |
|--------------|--------------|-------------------------------------|
| Perfumes | 1 | Classic-50ml-Individual |
| | 2 | Classic-50ml-Set Lipstick |
| | 14 | Classic-Xmas-30ml-Set Body Lotion |
| | 15 | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion |
| | 45 | In love-Xmas-30ml-Set Body Lotion |
| | 46 | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion |
| | 47 | In love-Valentine-30ml-Set Lipstick |
| | 48 | Classic-Valentine-30ml-Set Lipstick |

ตารางที่ 4.5 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มน้ำหอม

- ครีมบำรุงผิว: ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 16 รายการ ได้แก่

- ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ 8 รายการ
- ชุดครีมบำรุงผิว 6 รายการ
- ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้แก่ ครีมลดริ้วรอย และคลีนซิ่ง 2 รายการ

ดังตารางที่ 4.6

| Product type | Product Item | Description |
|--------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Skin Care | 3 | FACE-MOISTURIZING-50ml |
| | 11 | FACE-MOISTURIZING-50ml |
| | 12 | FACE-MOISTURIZING-50ml |
| | 16 | FACE-ANTI WRINKLE-200ml |
| | 30 | FACE-CLEANSING LOTION-200ml |
| | 40 | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml |
| | 41 | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml |
| | 42 | FACE-MOISTURIZING LOTION-200ml |
| | 43 | FACE-NIGHT CREAM MOISTURIZING-50ml |
| | 44 | FACE-MOISTURIZING-50ml |
| | 49 | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set |
| | 50 | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set |
| | 51 | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set |
| | 52 | FACE-ESSENCIAL CREAM & DAY CREAM-Set |
| | 53 | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set |
| 54 | FACE-ESSENCIAL CREAM-Set | |

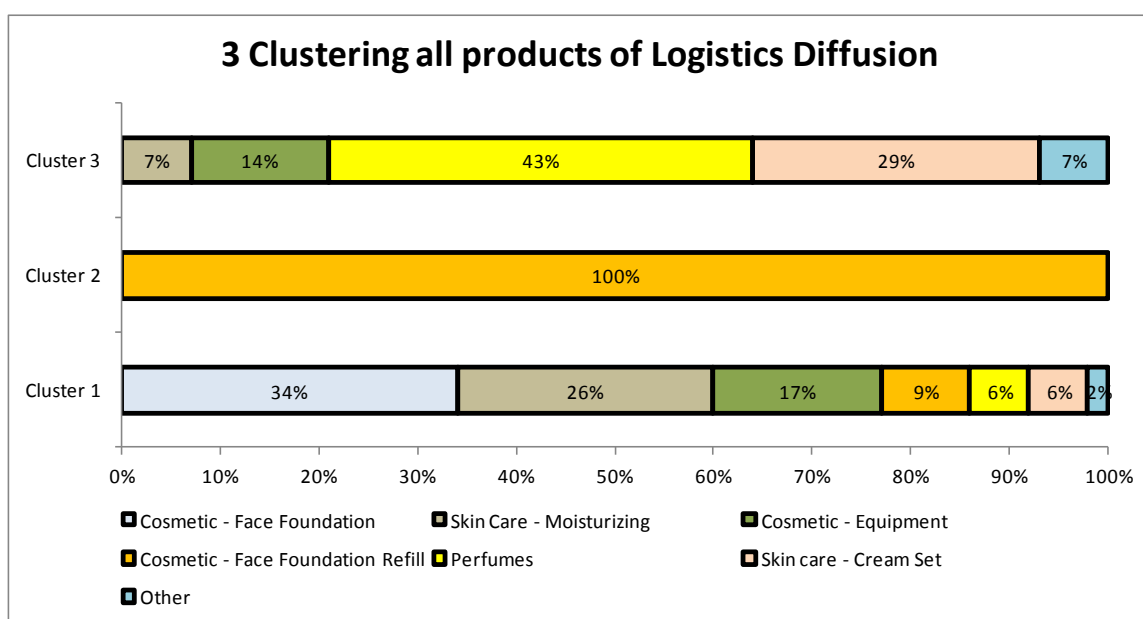
ตารางที่ 4.6 รายการผลิตภัณฑ์กลุ่มครีมบำรุงผิว

จากค่าตัวแปรที่ต้องของสมการแบบจำลองทั้งสามแบบแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยได้นำค่าตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั่น Logistics ค่าตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั่น Logistics และค่าตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั่น Bass มาทำการวิเคราะห์

กลุ่ม (cluster analysis) ด้วยโปรแกรมสถิติ SYSTAT เพื่อใช้จัดกลุ่มผลิตภัณฑ์โดยแบ่งผลการวิจัย ดังจะกล่าวต่อไปนี้

4.2.1 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

4.2.1.1 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics จาก ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics

Cluster ที่ 1 มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ค่อนข้างสูง โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแป้งรองพื้นแบบครีมอยู่มากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ อุปกรณ์แต่งหน้า แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม น้ำหอม ชุดครีมบำรุงผิวตามสัดส่วนดังนี้

- 34% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 26% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 17% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 9% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม
- 6% : น้ำหอม

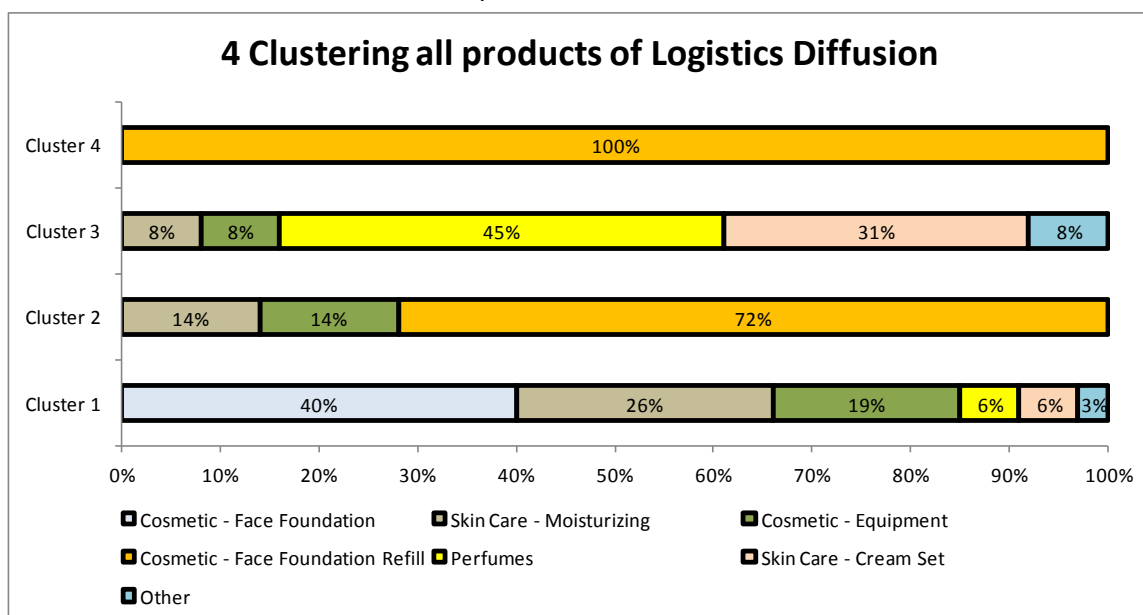
- 6% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 2% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์แปรงรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมเพียงชนิดเดียว

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมและชุดครีมบำรุงผิวเป็นหลัก ตามสัดส่วนดังนี้

- 43% : น้ำหอม
- 29% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 14% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 7% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 7% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.1.2 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 4 สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics

Cluster ที่ 1 มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ค่อนข้างสูง โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แปรงรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแปรงรองพื้นแบบครีมอยู่มากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ อุปกรณ์แต่งหน้า น้ำหอม ชุดครีมบำรุงผิวตามสัดส่วนดังนี้

- 40% : แปรงรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม

- 26% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 19% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 6% : น้ำหอม
- 6% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 3% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิว อุปกรณ์แต่งหน้าตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้

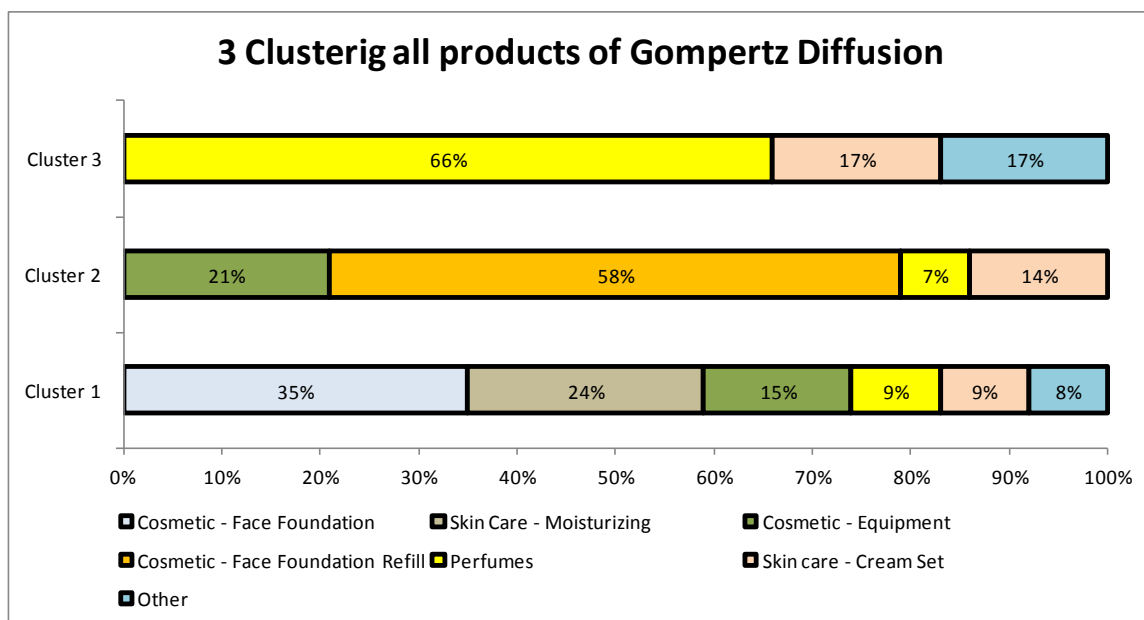
- 72% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 14% : ครีมบำรุงผิว
- 14% : อุปกรณ์แต่งหน้า

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมและชุดครีมบำรุงผิวเป็นหลัก ตามสัดส่วนดังนี้

- 45% : น้ำหอม
- 31% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 8% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 8% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 8% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมเพียงชนิดเดียว

4.2.1.3 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 3 สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

Cluster ที่ 1 มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ค่อนข้างสูงในลักษณะเดียวกับของสมการแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแป้งรองพื้นแบบครีม มากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ อุปกรณ์แต่งหน้า น้ำหอม ชุดครีมบำรุงผิวตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้

- 35% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 24% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 15% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 9% : น้ำหอม
- 9% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 8% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

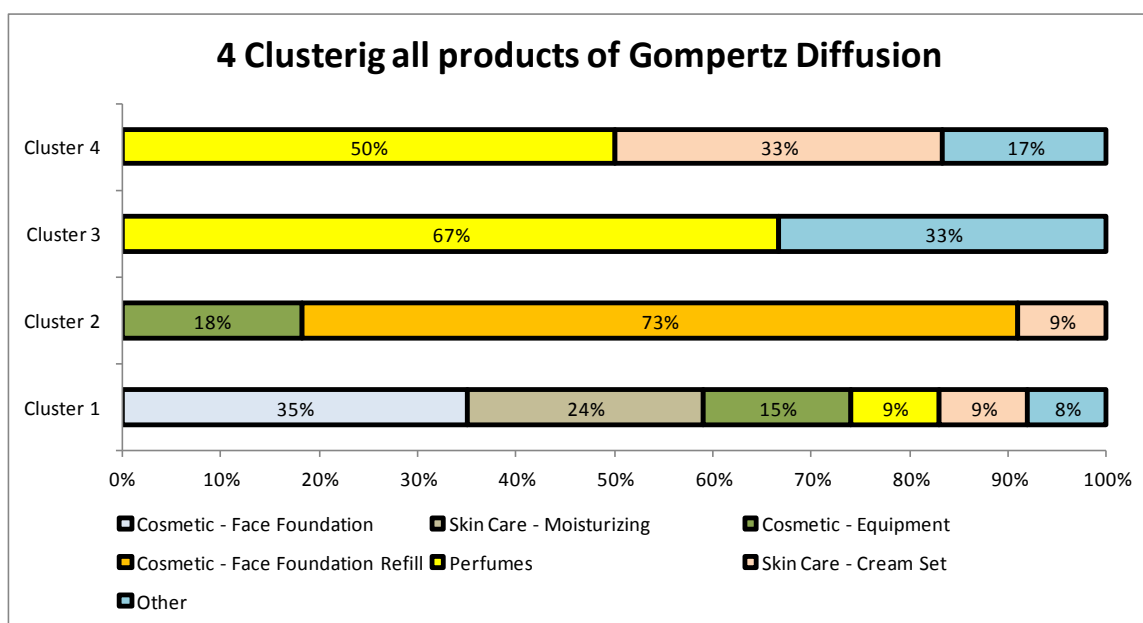
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า น้ำหอม และชุดครีมบำรุงผิว ตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้

- 58% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม
- 21% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า
- 14% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 7% : น้ำหอม

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมมากที่สุด รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิว อุปกรณ์แต่งหน้า ตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้ โดยผลิตภัณฑ์ที่ถูกแยกออกจากกลุ่มนี้คือ ผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม

- 66% : น้ำหอม
- 17% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 17% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.1.4 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

Cluster ที่ 1 มีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์หลักยังคงเหมือนกับ 3 cluster นั่นคือมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแป้งรองพื้นแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวหน้า มอยซ์เจอร์ไรเซอร์ โดยมีสัดส่วนดังนี้

- 35% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 24% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 15% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 9% : น้ำหอม
- 9% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 8% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า ชุดครีมบำรุงผิว และน้ำหอม ตามลำดับตามสัดส่วนด้านล่าง

- 73% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม
- 18% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า
- 9% : ชุดครีมบำรุงผิว

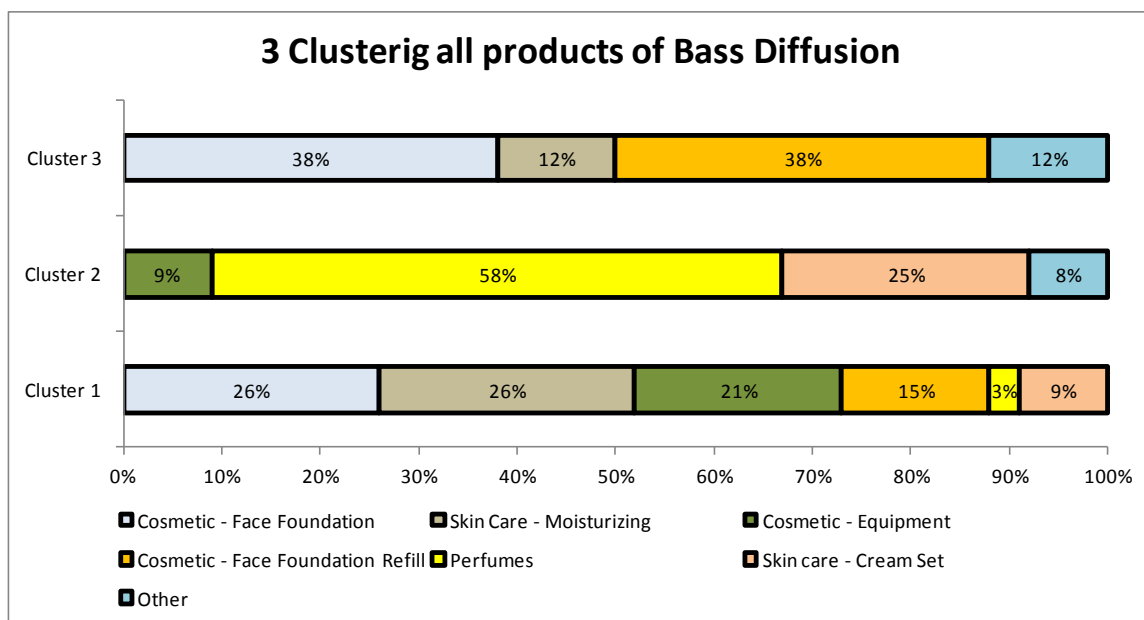
Cluster ที่ 3 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมมากที่สุด รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : น้ำหอม
- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 4 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมมากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : น้ำหอมชุดครีมบำรุงผิว
- 33% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 17% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.1.5 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p, q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 6 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแป้งรองพื้นแบบครีม และครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือ อุปกรณ์แต่งหน้า แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม ชุดครีมบำรุงผิว และน้ำหอม ตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้

- 26% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 26% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 21% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า
- 15% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 19% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 3% : น้ำหอม

Cluster ที่ 2 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด ซึ่ง โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมมากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุง อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามลำดับตามสัดส่วนดังนี้

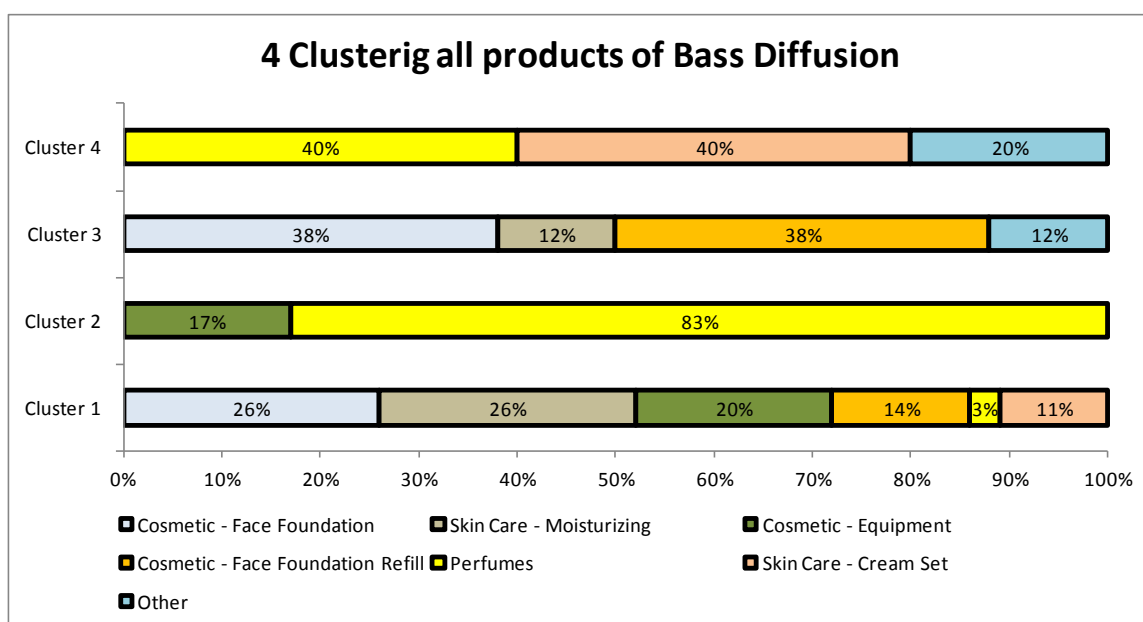
- 58% : น้ำหอม

- 25% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 9% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า
- 8% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม รวมทั้งแป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 38% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม
- 38% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 12% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 12% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.1.6 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass จากผลิตภัณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 6 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแป้งรองพื้นแบบครีม และครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือ

อุปกรณ์แต่งหน้า แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม ชุดครีมบำรุงผิว และน้ำหอม ตามลำดับตามสัดส่วน ดังนี้

- 26% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 26% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 20% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า
- 14% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม
- 11% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 3% : น้ำหอม
- 6% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์น้ำหอมมากที่สุด รองลงมาเป็นอุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

- 83% : น้ำหอม
- 17% : อุปกรณ์สำหรับตกแต่งหน้า

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม รวมทั้งแป้งรองพื้นอัดแข็งและแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 38% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเต็ม
- 38% : แป้งรองพื้นอัดแข็งและแบบครีม
- 12% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 12% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 4 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวและน้ำหอม ตามสัดส่วนดังนี้

- 40% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 40% : น้ำหอม
- 20% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

จากผลการวิจัยในหัวข้อ 4.2.1.1 – 4.2.1.6 สามารถนำเสนอรูปแบบของการจัดกลุ่ม

ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 54 ราย ด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ ได้ดังตารางที่ 4.7

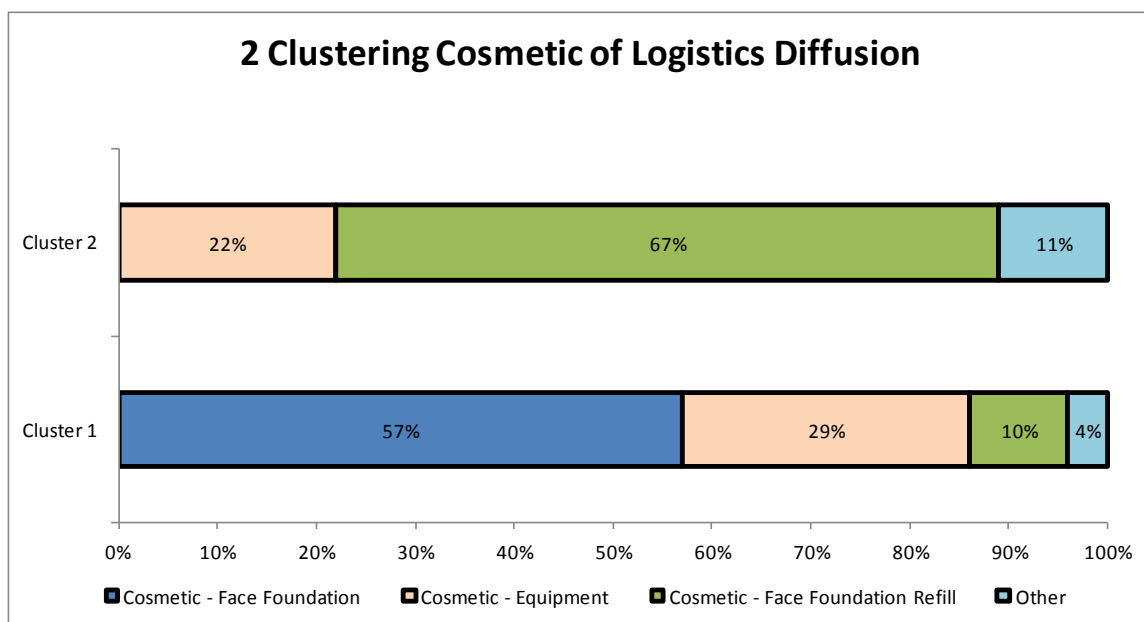
| Item | Product Type | Description | 3 Clustering | | | 4 Clustering | | |
|------|--------------|---|--------------|----------|------|--------------|----------|------|
| | | | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass |
| 4 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | | | | | | |
| 5 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES | | | | | | |
| 6 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES | | | | | | |
| 7 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | 3 | | | | | |
| 8 | Cosmetic | LIPS MAKE UP-LIP BRUSHES | | | | | | |
| 9 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | | | | | | |
| 10 | Cosmetic | FACE MAKE UP-PALETTE BLUSH | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 13 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYEBROW BRUSHES | | | | | | |
| 17 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE | | | | | | |
| 18 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#5 | | | | | | |
| 19 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#1 | | | | | | |
| 20 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#2 | | | | | | |
| 21 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#3 | | | | | | |
| 22 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#35 | | | | | | |
| 23 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 24 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 25 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 26 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 27 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 28 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 29 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | |
| 31 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE | 3 | | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 32 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #25 | | | | | | |
| 33 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #30 | | | | | | |
| 34 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #35 | | | | | | |
| 35 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #40 | | | | | | |
| 36 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #45 | | | | | | |
| 37 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #50 | | | | | | |
| 38 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #55 | | | | | | |
| 39 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #60 | | | | | | |
| 1 | Perfumes | Classic-50ml-Individual | | | | | | |
| 2 | Perfumes | Classic-50ml-Set Lipstick | | | 2 | | 4 | 2 |
| 14 | Perfumes | Classic-Xmas-30ml-Set Body Lotion | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 15 | Perfumes | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 45 | Perfumes | In love-Xmas-30ml-Set Body Lotion | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 46 | Perfumes | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 47 | Perfumes | In love-Valentine-30ml-Set Lipstick | 3 | | 2 | 3 | | 2 |
| 48 | Perfumes | Classic-Valentine-30ml-Set Lipstick | 3 | | 2 | 3 | | 2 |
| 3 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | 3 | | | 3 | | |
| 11 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | |
| 12 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | |
| 16 | Skin Care | FACE-ANTI WRINKLE-200ml | | | | | | |
| 30 | Skin Care | FACE-CLEANSING LOTION-200ml | | | | | | |
| 40 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml | | | | | | |
| 41 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml | | | | | | |
| 42 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING LOTION-200ml | | | | | | |
| 43 | Skin Care | FACE-NIGHT CREAM MOISTURIZING-50ml | | | | | | |
| 44 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | |
| 49 | Skin Care | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 50 | Skin Care | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | | | |
| 51 | Skin Care | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set | 3 | | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 52 | Skin Care | FACE-ESSENCIAL CREAM & DAY CREAM-Set | 3 | | 2 | 3 | | |
| 53 | Skin Care | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | | | |
| 54 | Skin Care | FACE-ESSENCIAL CREAM-Set | 3 | | | 3 | | |

ตารางที่ 4.7 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ 54 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ

จากตารางที่ 4.7 พบว่าแบบจำลอง Logistics และ Gompertz สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ ดังนี้ กลุ่มแรก ได้แก่ อุปกรณ์แต่งหน้า แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม ครีมบำรุงผิวหน้า มอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์ กลุ่มที่สอง ได้แก่ ชุดครีมบำรุงผิวและน้ำหอม กลุ่มสุดท้าย ได้แก่ แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม ส่วนแบบจำลอง Bass แตกต่างกันตรง แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมและชุดครีมบำรุงผิวบางรายการถูกจัดกลุ่มอยู่ร่วมกับแป้งรองพื้นอัดแข็งและแบบครีมและอุปกรณ์แต่งหน้า

4.2.2 การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม แยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

4.2.2.1 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแบบด้วยจำลองคิฟิวชั้น Logistics

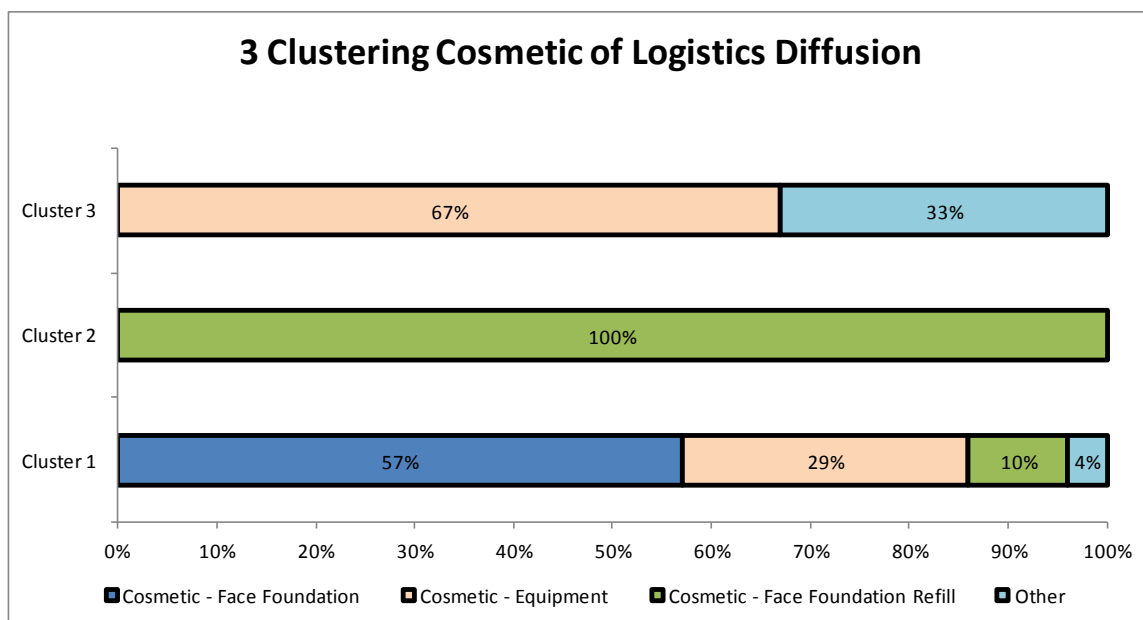
Cluster ที่ 1 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า และแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม ตามสัดส่วนดังนี้

- 57% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 29% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 10% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 4% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ตลับแป้งรองพื้น)

Cluster ที่ 2 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 22% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 11% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.2 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามลำดับ ตามสัดส่วนดังนี้

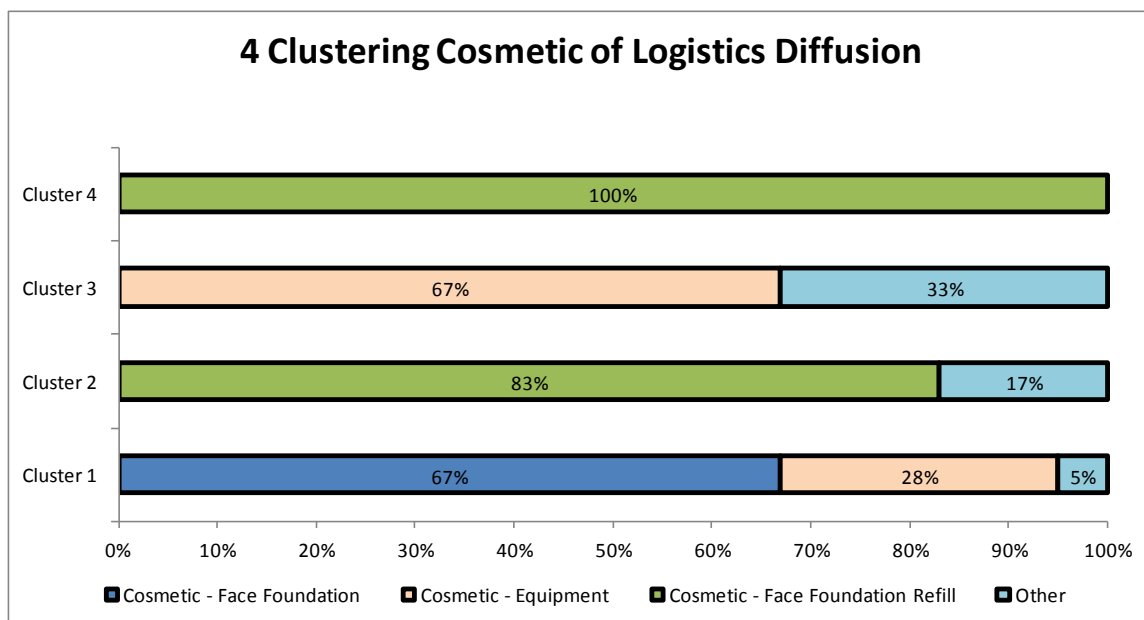
- 57% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 29% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 10% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 4% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมเพียงชนิดเดียว

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์แต่งหน้ามากที่สุด ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.3 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้าและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามลำดับ ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 28% : อุปกรณ์แต่งหน้า (อุปกรณ์ตกแต่งดวงตา)
- 5% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ตลับแป้งรองพื้น)

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมมากที่สุด ตามสัดส่วนดังนี้

- 83% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 17% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

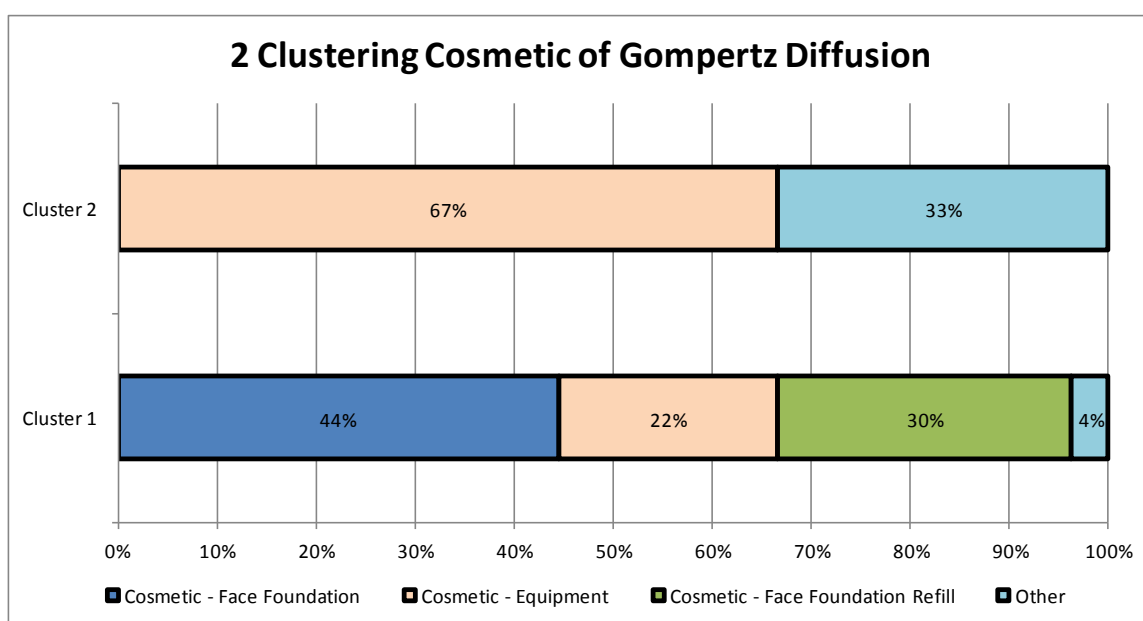
Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์แต่งหน้ามากที่สุด ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : อุปกรณ์แต่งหน้า

- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 4 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว คือ ผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม

4.2.2.4 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

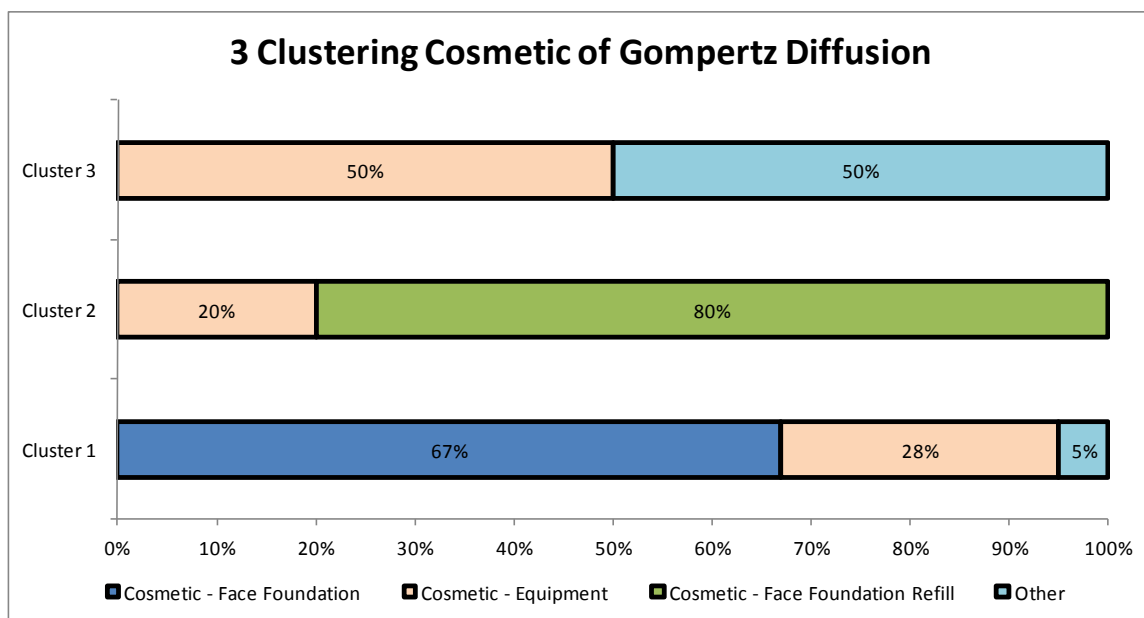
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคือแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม และอุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

- 44% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 30% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม
- 22% : อุปกรณ์แต่งหน้า (อุปกรณ์ตกแต่งดวงตา)
- 4% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์แต่งหน้ามากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์ปิดแก้ม รองลงมาคือตลับแป้งรองพื้น ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.5 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้าและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามลำดับ โดยพบว่าผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมถูกแยกออกจากกลุ่ม ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 28% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 5% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

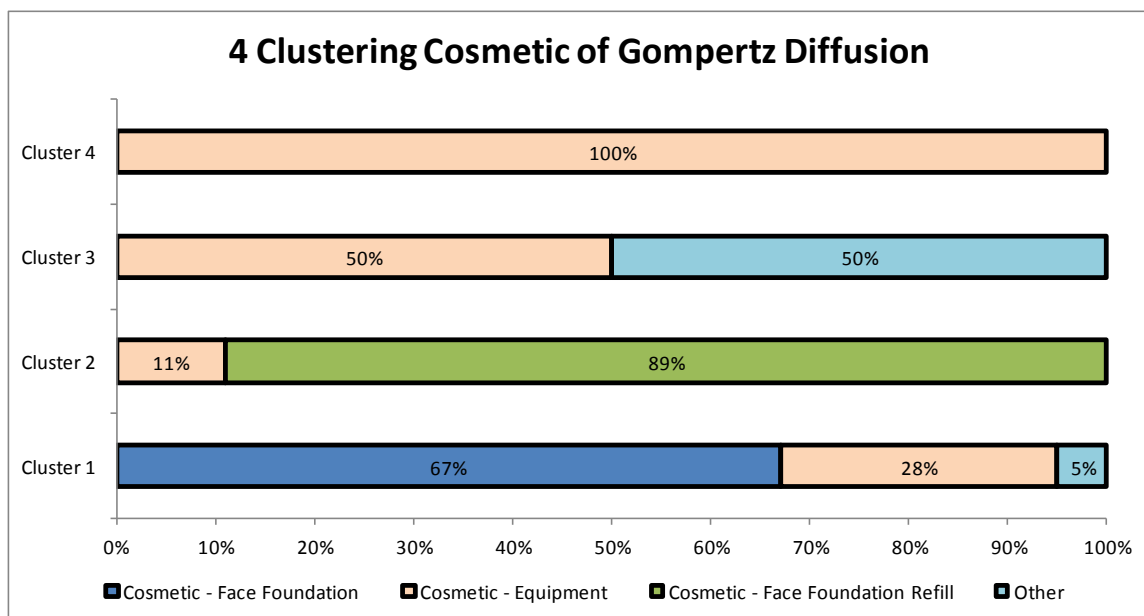
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมรองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

- 80% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 20% : อุปกรณ์แต่งหน้า

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนเท่ากันระหว่างอุปกรณ์แต่งหน้า และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 50% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.6 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้าตามลำดับ ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 28% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 5% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

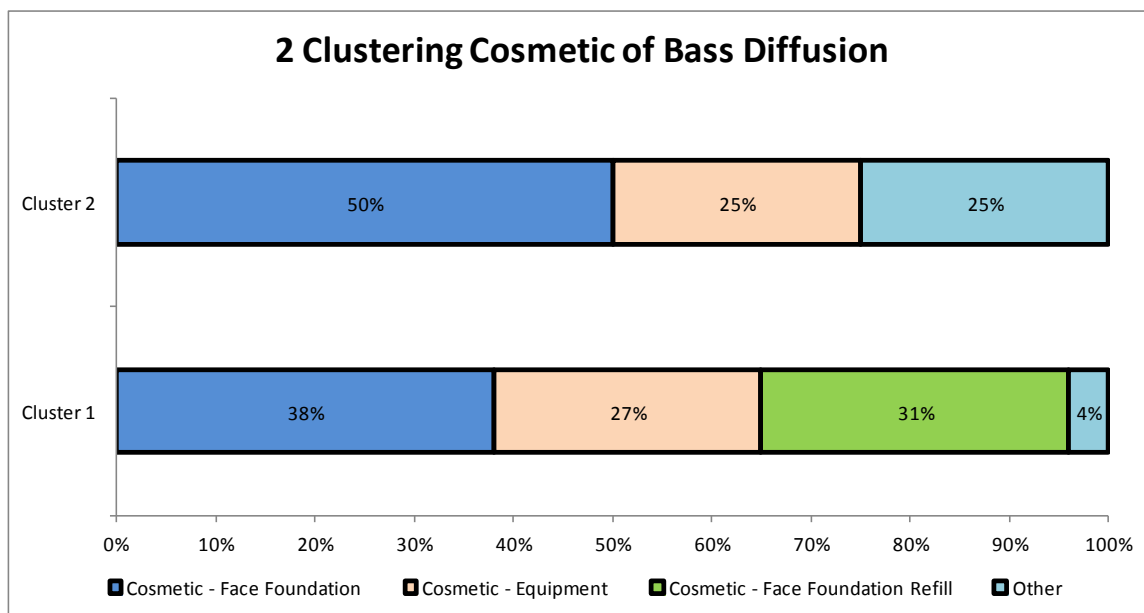
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมรองลงมาคือ อุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

- 89% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 11% : อุปกรณ์แต่งหน้า

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์อุปกรณ์แต่งหน้า และผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่างละเท่าๆกัน

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ได้แก่ อุปกรณ์แต่งหน้า

4.2.2.7 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคือแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิมและอุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้

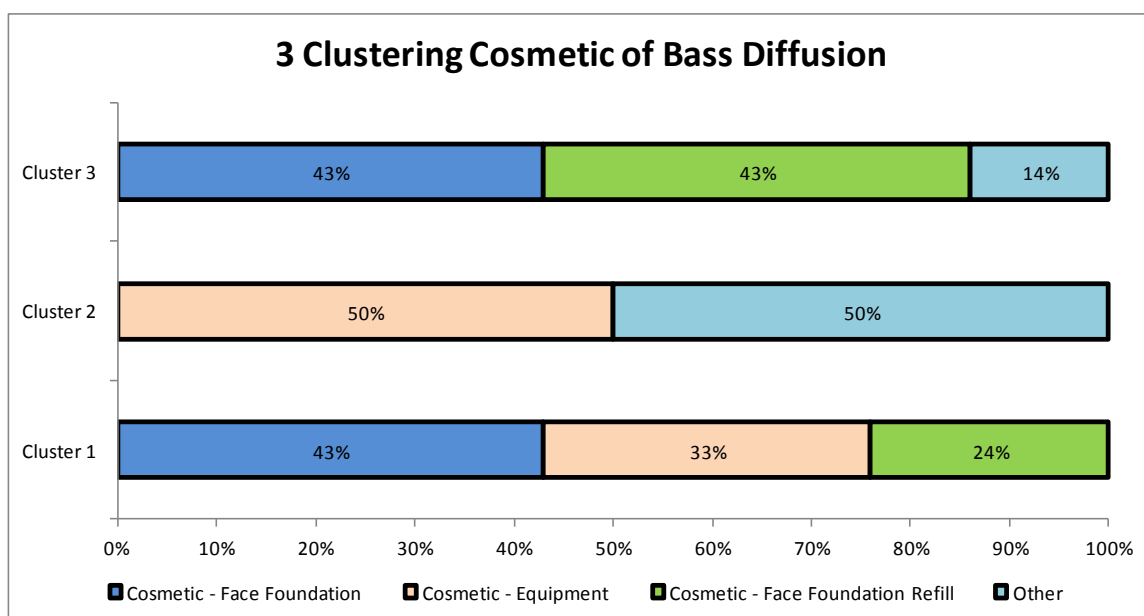
- 38% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 31% : แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเดิม
- 27% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 4% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : แป้งรองพื้นแบบครีม
- 25% : อุปกรณ์แต่งหน้า

- 25% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.8 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า และผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมตามสัดส่วนดังนี้

- 43% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 33% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 24% : ผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม

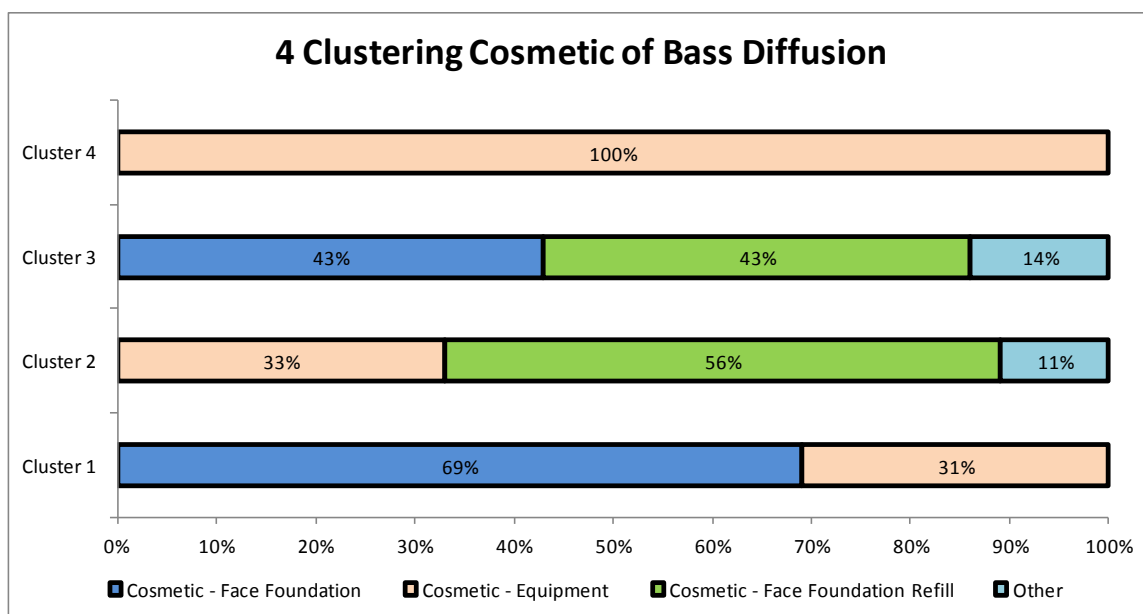
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของอุปกรณ์แต่งหน้าและ ผลิตภัณฑ์อื่นๆตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 50% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนมากที่สุดเท่ากันระหว่างผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม และแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม รองลงมาคือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 43% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 43% : ผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม
- 14% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4.2.2.9 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า ตามสัดส่วนดังนี้ ซึ่งจะพบว่าผลิตภัณฑ์แป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมถูกแยกออกจากกลุ่มนี้

- 69% : แป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 31% : อุปกรณ์แต่งหน้า

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์แปรงฟันอัดแข็งชนิดเดิมมากที่สุด รองลงมาคืออุปกรณ์แต่งหน้า และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 56% : แปรงฟันอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 33% : อุปกรณ์แต่งหน้า
- 11% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ตลับแปรงฟัน)

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนมากที่สุดเท่ากันระหว่างผลิตภัณฑ์แปรงฟันอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม และแปรงฟันอัดแข็งชนิดเดิม รองลงมาคือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 43% : แปรงฟันอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม
- 43% : ผลิตภัณฑ์แปรงฟันอัดแข็งชนิดเดิม
- 14% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์อุปกรณ์แต่งหน้าเพียงชนิดเดียว ได้แก่ อุปกรณ์ปิดแก้ม

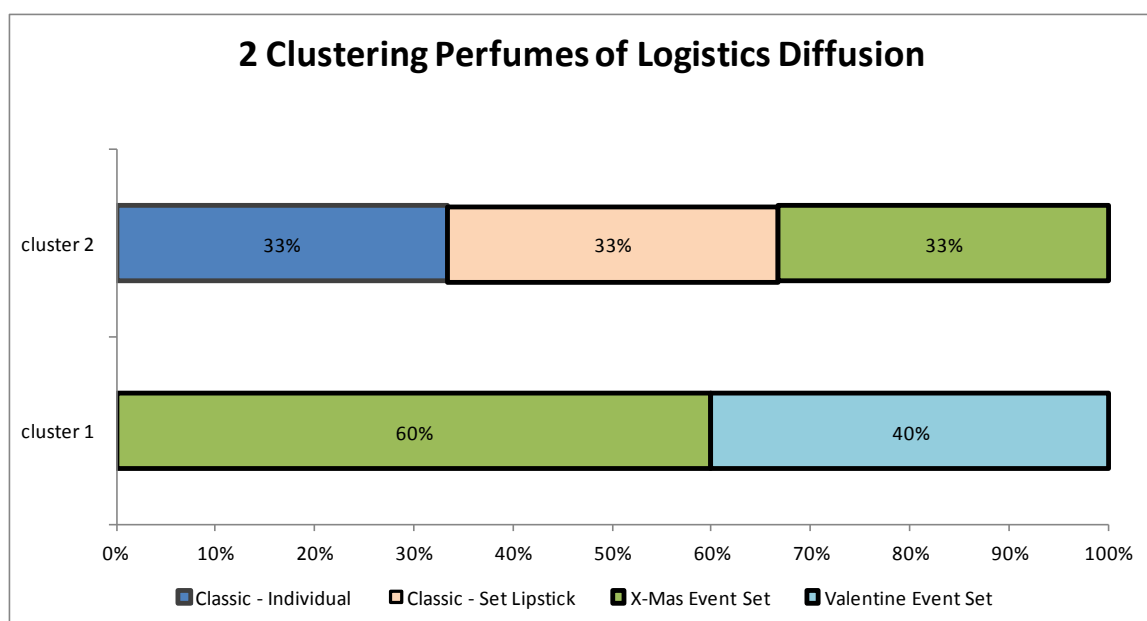
จากผลการวิจัยในหัวข้อ 4.2.2.1 – 4.2.2.9 สามารถนำเสนอรูปแบบของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจำนวน 30 ราย ด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ ได้ดังตารางที่ 4.8

| Item | Product Type | Description | 2 Clustering | | | 3 Clustering | | | 4 Clustering | | |
|------|--------------|---|--------------|----------|------|--------------|----------|------|--------------|----------|------|
| | | | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass |
| 4 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | | | 2 | | | | | | 2 |
| 5 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES | | | | | | | | | |
| 6 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYE BRUSHES | | | | | | | | | |
| 7 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | | | | 3 | 2 | | 3 | 3 | 4 |
| 8 | Cosmetic | LIPS MAKE UP-LIP BRUSHES | | | | | | | 2 | | 4 |
| 9 | Cosmetic | FACE MAKE UP-BRUSHES | | | | | | | | | |
| 10 | Cosmetic | FACE MAKE UP-PALETTE BLUSH | | | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| 13 | Cosmetic | EYES MAKE UP-EYEBROW BRUSHES | | | | | 2 | | | 2 | 4 |
| 17 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE | | | | | | | | | 3 |
| 18 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#5 | | | | | | | | | |
| 19 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#1 | | | | | | | | | |
| 20 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#2 | | | | | | | | | 3 |
| 21 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#3 | | | | | | | | | 3 |
| 22 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION#35 | | | | | | | | | 3 |
| 23 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | 2 | | | | | | |
| 24 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 25 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 26 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 27 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 28 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 29 | Cosmetic | FACE MAKE UP-Liquid FOUNDATION | | | | | | | | | |
| 31 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION CASE | | | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 32 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #25 | | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 4 |
| 33 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #30 | | | | | 2 | | 2 | 2 | 4 |
| 34 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #35 | | | | | 2 | | 4 | 2 | 4 |
| 35 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #40 | | | 2 | | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 36 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #45 | | | 2 | | 2 | | 4 | 2 | 4 |
| 37 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #50 | | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 3 |
| 38 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #55 | | | 2 | | 2 | | 4 | 2 | 3 |
| 39 | Cosmetic | FACE MAKE UP-POWDER FOUNDATION REFILL #60 | | | | | 2 | | 2 | 2 | 4 |

ตารางที่ 4.8 ความสัมพันธ์ของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 30 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ

จากตารางที่ 4.8 พบว่าแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics และ Gompertz มีลักษณะการจัดกลุ่มที่คล้ายคลึงกัน โดยแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างแป้งรองพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม กับแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมออกจากกันอย่างชัดเจนหลังจากการทำ 3 cluster ในขณะที่แบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass จะแบ่งกลุ่มในลักษณะเดียวกันอย่างชัดเจนหลังจากการทำ 4 cluster นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดกลุ่มในแบบจำลอง Bass มีการปะปนกันของอุปกรณ์แต่งหน้าในกลุ่มแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติมอีกด้วย

4.2.2.10 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 2 กลุ่มสามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics

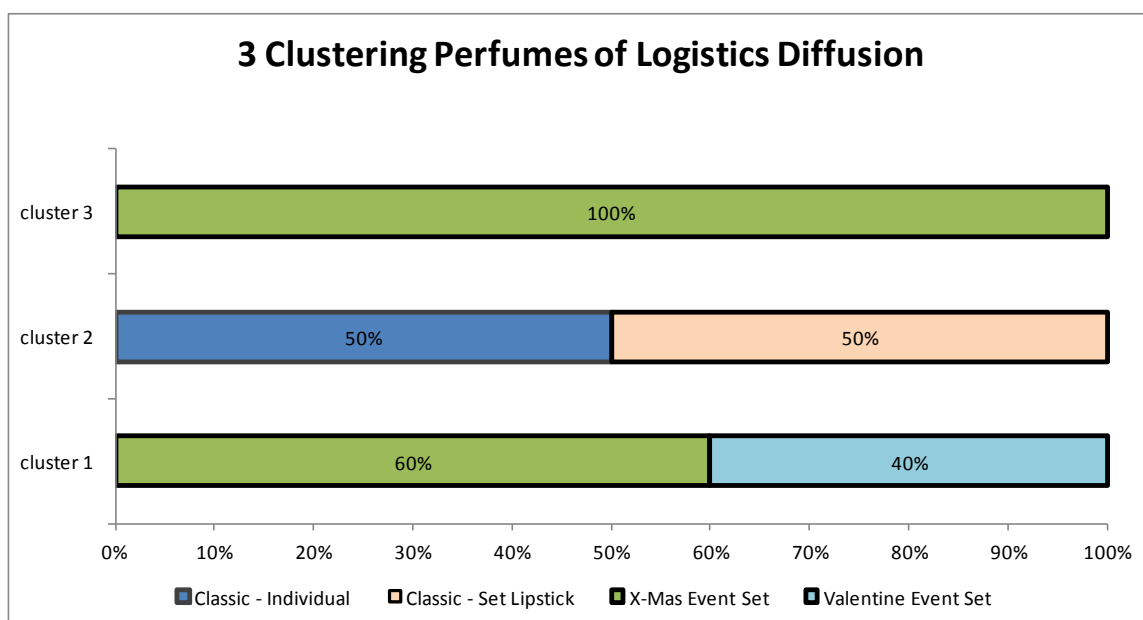
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด เป็นชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 60% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 40% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic และน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 33% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 33% : น้ำหอมกลิ่น Classic
- 33% : ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic + Lipstick

4.2.2.11 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด เป็นชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์ ตามสัดส่วนดังนี้

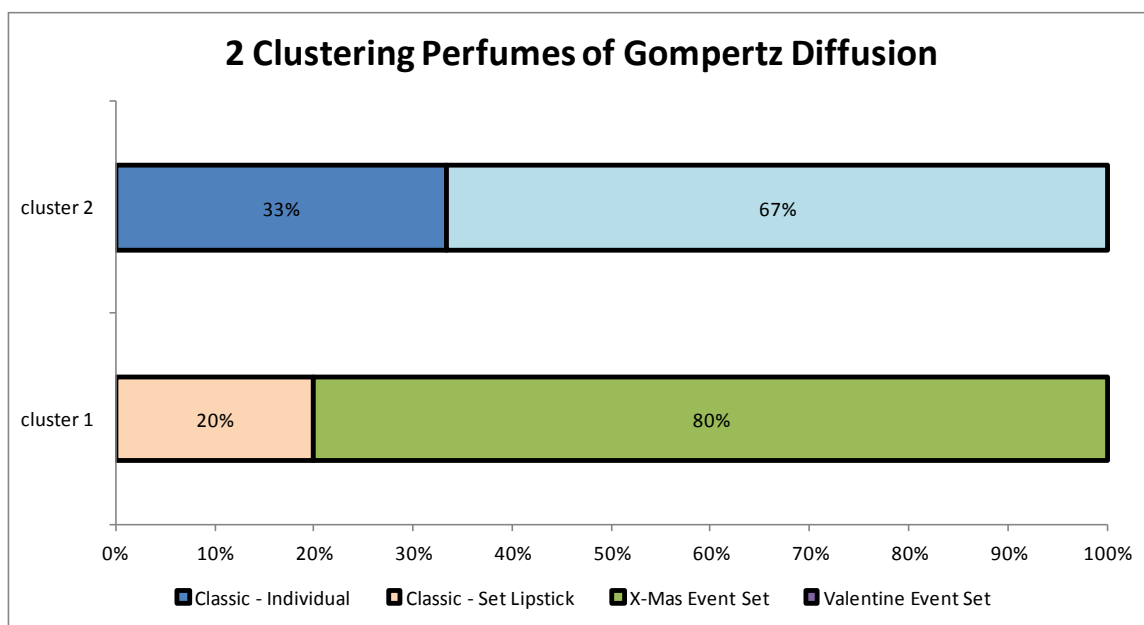
- 60% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 40% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชุดน้ำหอมกลิ่น Classic และน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : น้ำหอมกลิ่น Classic
- 50% : ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic + Lipstick

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ได้แก่ ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส

4.2.2.12 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 2 กลุ่มสามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz

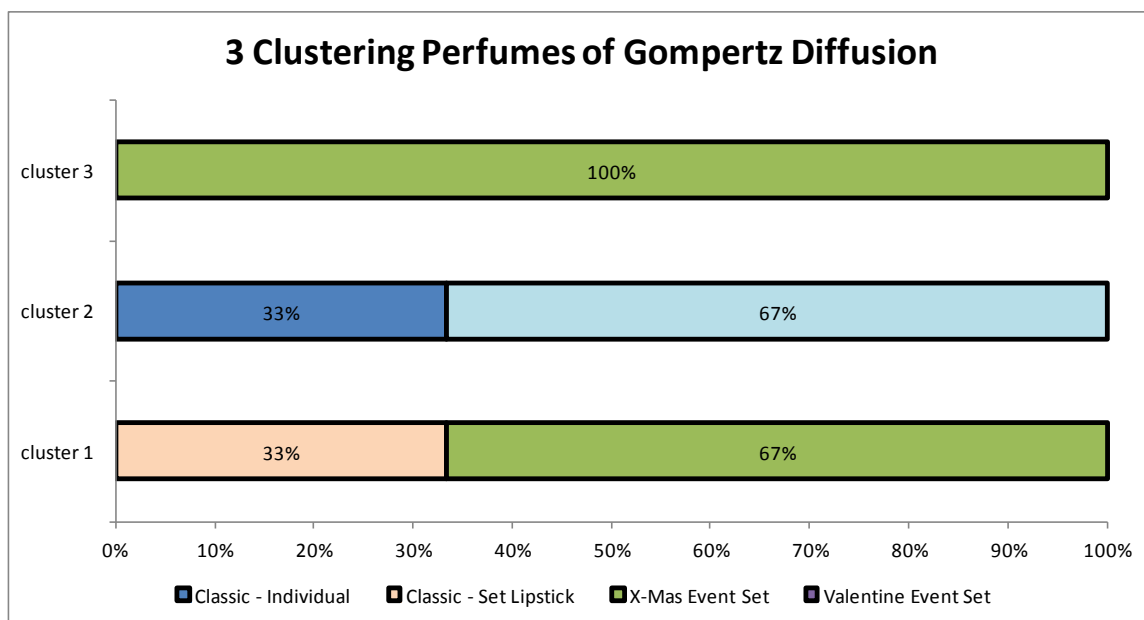
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และชุดน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 80% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 20% : ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic + Lipstick

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์ และน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์
- 33% : น้ำหอมกลิ่น Classic

4.2.2.13 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และชุดน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

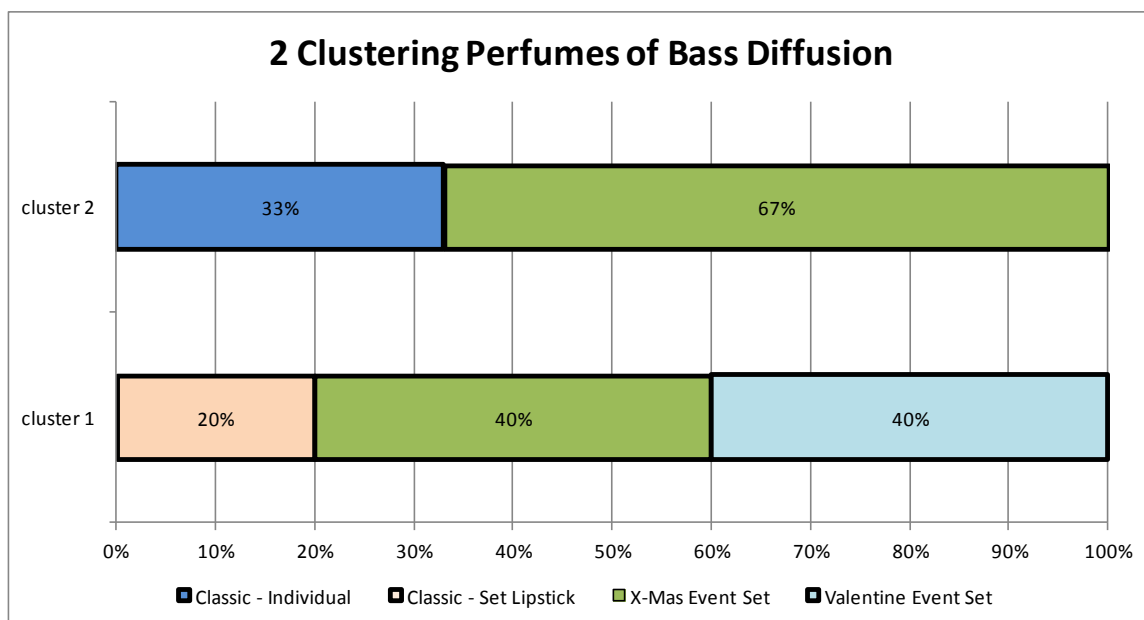
- 67% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 33% : ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic + Lipstick

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีน้ำหอมกลิ่น Classic และชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์
- 33% : น้ำหอมกลิ่น Classic

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 1 ชนิด ได้แก่ ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์

4.2.2.14 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass

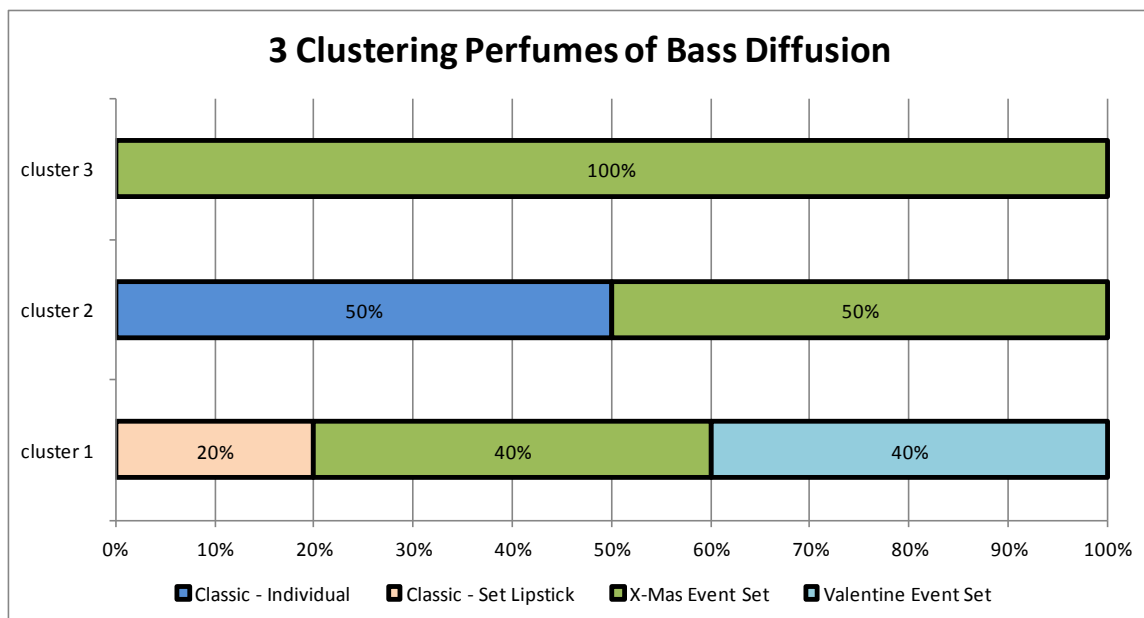
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์และชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาสมากที่สุด รองลงมาคือ ชุน้ำหอม Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 40% : ชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์
- 40% : ชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 20% : ชุน้ำหอมกลิ่น Classic

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และน้ำหอมกลิ่น Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : ชุน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 33% : น้ำหอมกลิ่น Classic

4.2.2.15 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p , q และ m ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Bass ในกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์และชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาสมากที่สุด รองลงมาคือ ชุดน้ำหอม Classic ตามสัดส่วนดังนี้

- 40% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์
- 40% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 20% : ชุดน้ำหอมกลิ่น Classic

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส และน้ำหอมกลิ่น Classic ในตามสัดส่วนที่เท่ากัน ดังนี้

- 50% : ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส
- 50% : น้ำหอมกลิ่น Classic

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวคือ ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส

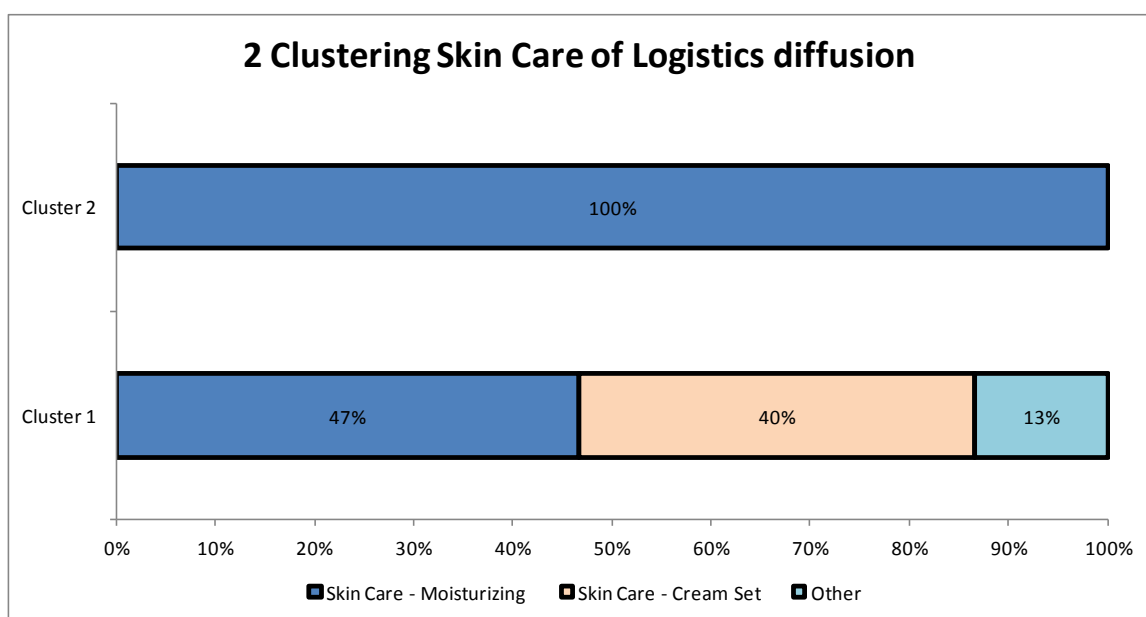
จากผลการวิจัยในหัวข้อ 4.2.2.10 – 4.2.2.15 สามารถนำเสนอรูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมจำนวน 8 รายการ ด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้นทั้ง 3 แบบ ได้ดังตารางที่ 4.9

| Item | Product Type | Description | 2 Clustering | | | 3 Clustering | | |
|------|--------------|-------------------------------------|--------------|----------|------|--------------|----------|------|
| | | | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass |
| 1 | Perfumes | Classic-50ml-Individual | | | | | | |
| 2 | Perfumes | Classic-50ml-Set Lipstick | | | | | | |
| 14 | Perfumes | Classic-Xmas-30ml-Set Body Lotion | | | | | | |
| 15 | Perfumes | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion | | | | | | |
| 45 | Perfumes | In love-Xmas-30ml-Set Body Lotion | | | | | | |
| 46 | Perfumes | Classic-Xmas-50ml-Set Body Lotion | | | | | | |
| 47 | Perfumes | In love-Valentine-30ml-Set Lipstick | | | | | | |
| 48 | Perfumes | Classic-Valentine-30ml-Set Lipstick | | | | | | |

ตารางที่ 4.9 ความสัมพันธ์ของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอม 8 รายการด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชันทั้ง 3 แบบ

จากตารางที่ 4.9 พบว่า แบบจำลองทั้ง 3 แบบไม่สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมได้อย่างชัดเจน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ในกลุ่มน้ำหอมที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ส่วนมากเป็นชุดผลิตภัณฑ์น้ำหอมที่มีการวางจำหน่ายในช่วงเทศกาล ได้แก่ เทศกาลคริสต์มาส เทศกาลวาเลนไทน์ ซึ่งภายในชุดน้ำหอมยังประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันซึ่งมีความหลากหลาย เช่น ลิปสติก ครีม โลชั่นทาตัว โดยพฤติกรรมของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์มักขึ้นอยู่กับรสนิยมส่วนบุคคลของผู้บริโภค

4.2.2.16 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.22

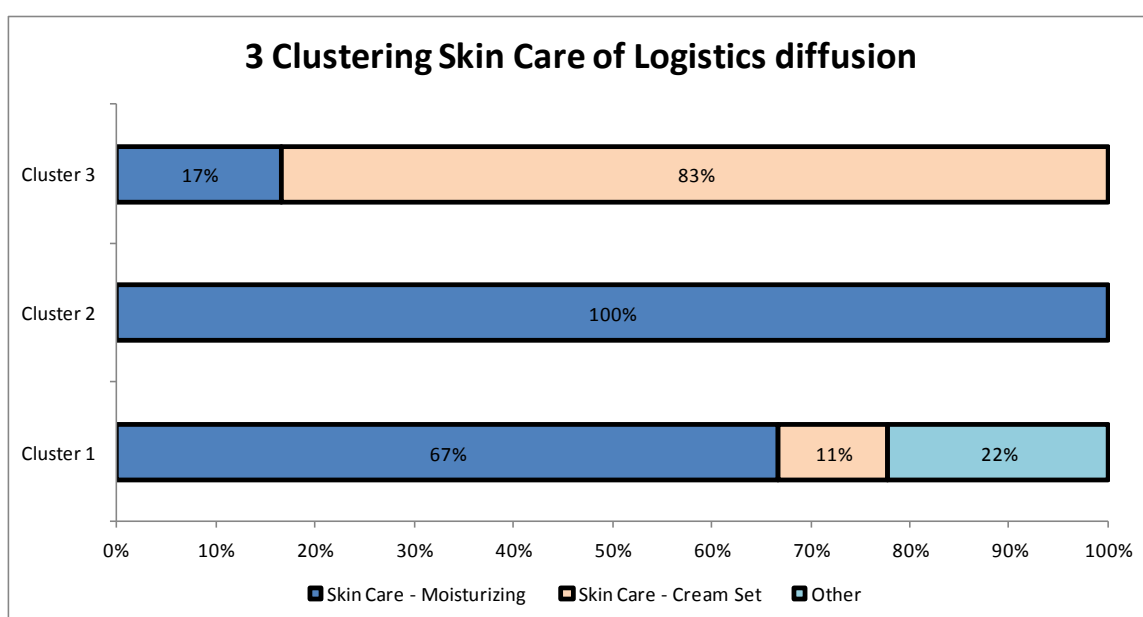


ภาพที่ 4.22 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics **Cluster ที่ 1** ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 47% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 40% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 13% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์เพียงชนิดเดียว

4.2.2.17 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

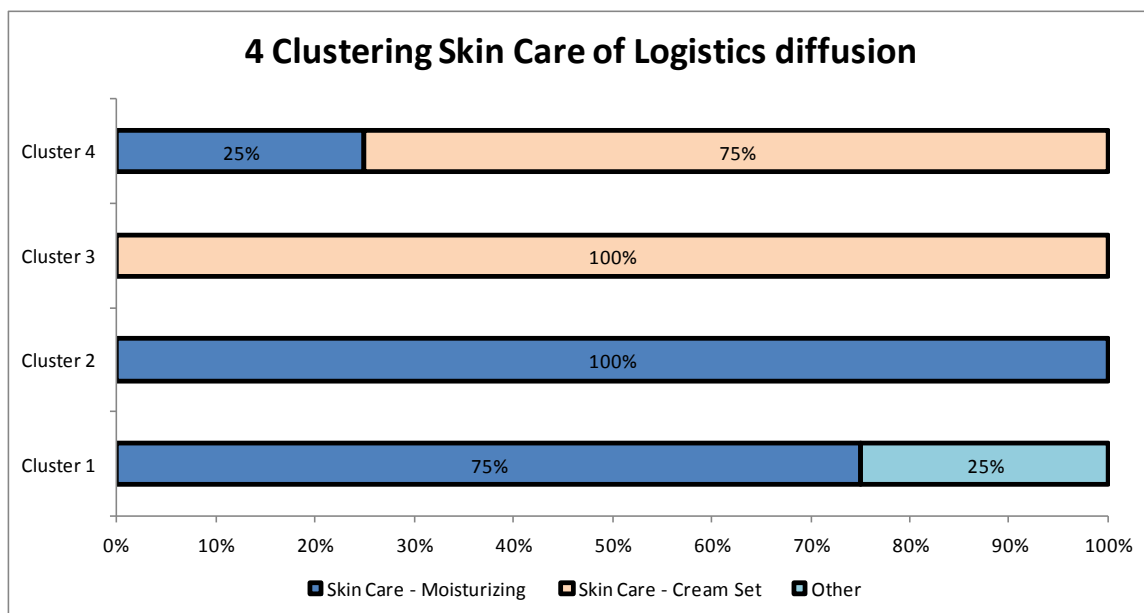
- 67% : ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 11% : ชุดครีมบำรุงผิว (ครีมสำหรับดวงตา)
- 22% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์เพียงรายการเดียว

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 83% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 17% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์

4.2.2.18 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_L และ B_L ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Logistics

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 75% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 25% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

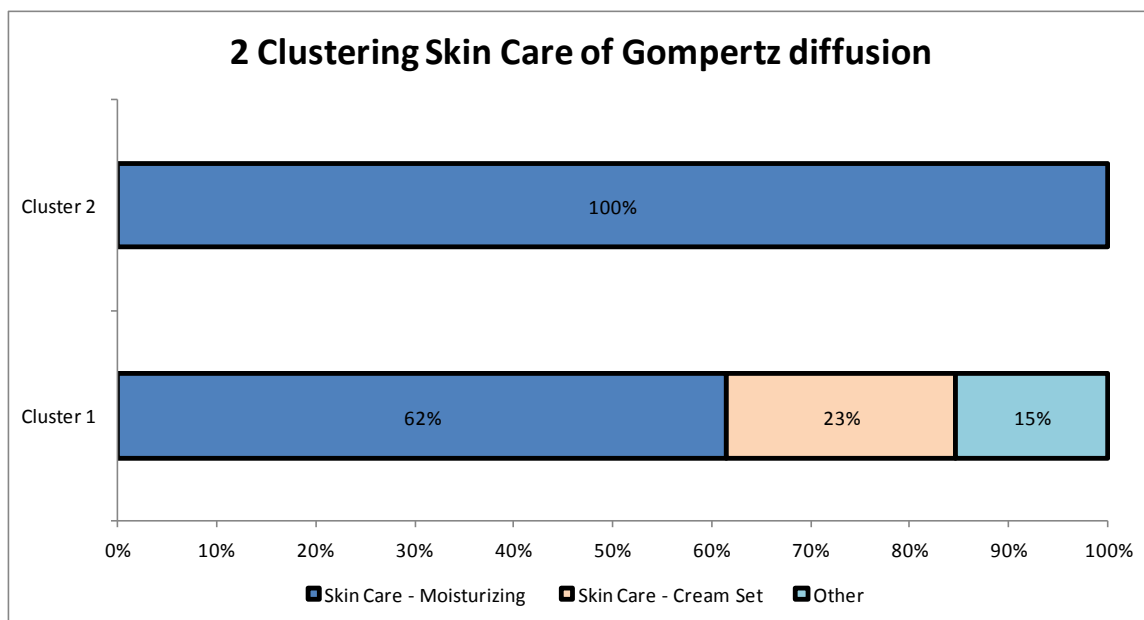
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์เพียงรายการเดียว

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวเพียงชนิดเดียว ซึ่งเป็นชุดครีมสำหรับผิวหน้า ซึ่งเป็นชุดผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวสำหรับทากลางวันและกลางคืน

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด ซึ่งเป็นชุดผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงรอบดวงตาและครีมบำรุงผิวสำหรับทากลางคืน รองลงมาคือครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 75% : ชุดครีมบำรุงผิว (ครีมบำรุงรอบดวงตาและครีมบำรุงผิวสำหรับทากลางวัน)
- 25% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์

4.2.2.19 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.25



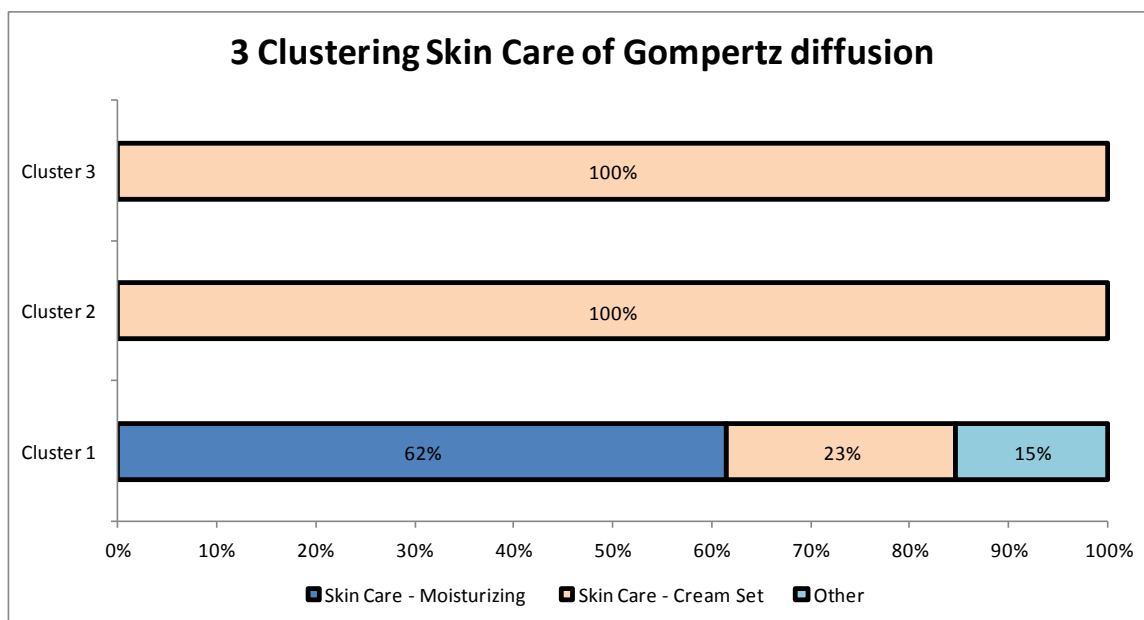
ภาพที่ 4.25 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชัน Gompertz

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 62% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 23% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 15% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นครีมบำรุงผิวน้ำสำหรับทากลางวันและกลางวัน

4.2.2.20 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

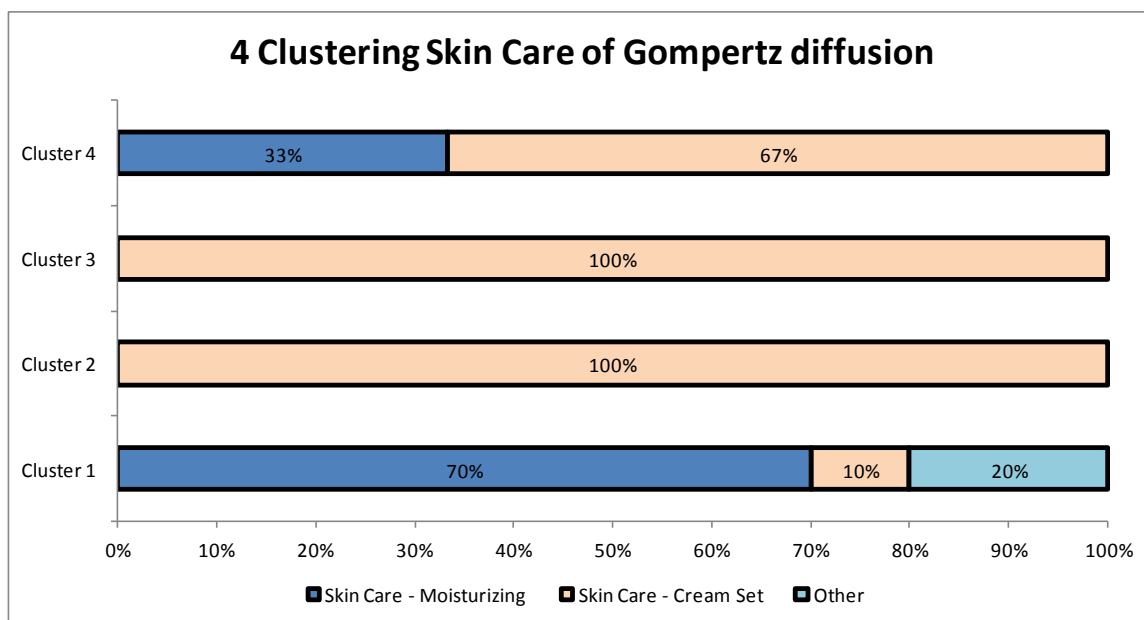
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 62% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 23% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 15% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวน้ำเพียงชนิดเดียว ได้แก่ ชุดครีมบำรุงผิวแบบ Essential และชุดครีมบำรุงผิวน้ำสำหรับทากลางวันและกลางคืน

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวน้ำเพียงชนิดเดียว คือ ชุดครีมบำรุงผิวน้ำสำหรับทากลางวันและกลางคืน 1 รายการ

4.2.2.21 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร A_G และ B_G ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 สัดส่วนจากการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวบางส่วนถูกแยกออกจากกลุ่มนี้ ตามสัดส่วนดังนี้

- 62% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 10% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 20% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ครีมลดริ้วรอย และ โลชั่นทำความสะอาด)

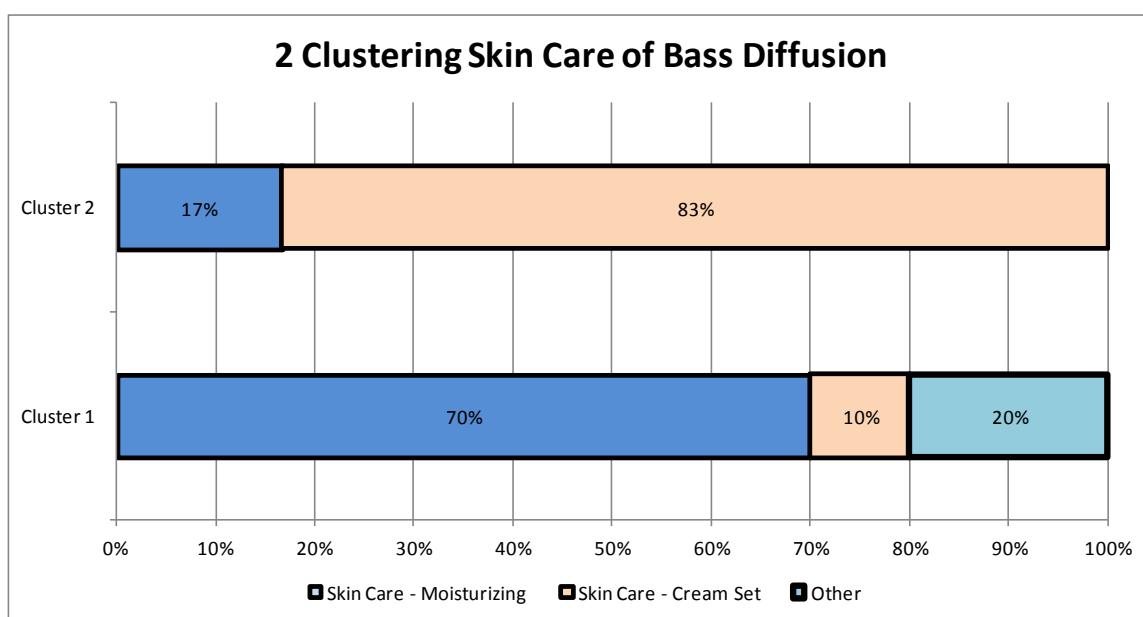
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวหน้าเพียงชนิดเดียว ได้แก่ ชุดครีมบำรุงผิวแบบ Essential และชุดครีมบำรุงผิวหน้าสำหรับทากลางวันและกลางคืน

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวหน้าเพียงชนิดเดียว คือ ชุดครีมบำรุงผิวหน้าสำหรับทากลางวันและกลางคืน 1 รายการ

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด ซึ่งเป็นส่วนที่ถูกแยกกลุ่มออกมาจาก cluster ที่ 1 รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 67% : ชุดครีมบำรุงผิว (ชุดครีมบำรุงผิวแบบ Essential และกลางวัน ชุดครีมบำรุงรอบดวงตาและครีมสำหรับทากลางคืน)
- 33% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์

4.2.2.22 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p, q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 2 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.28 สัดส่วนการแบ่ง 2 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

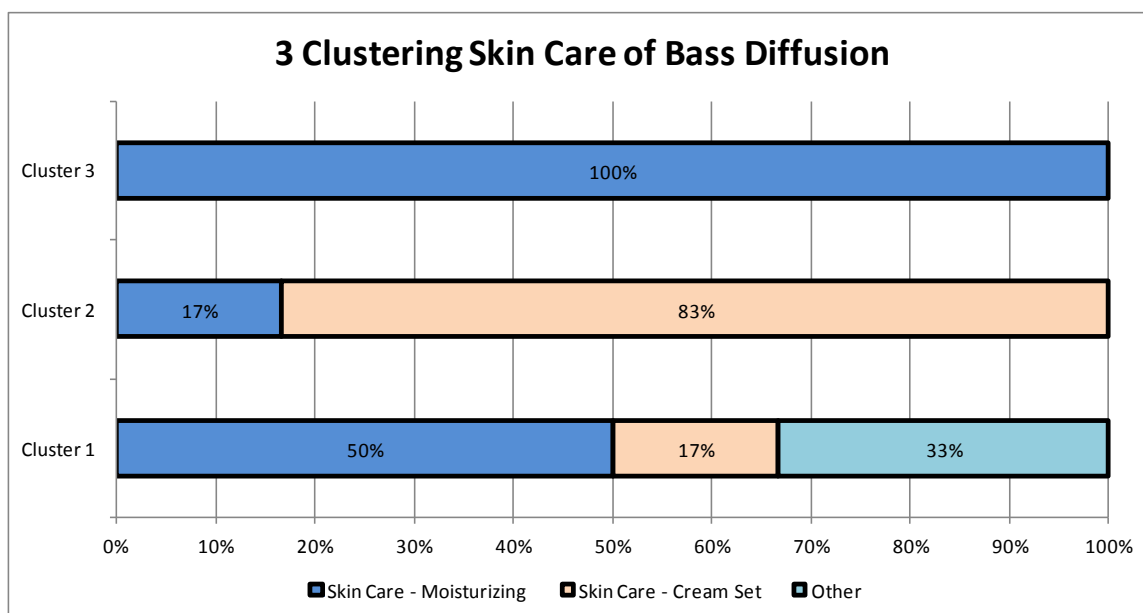
Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 70% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 10% : ชุดครีมบำรุงผิว (ชุดครีมบำรุงรอบดวงตาและทาสำหรับกลางคืน)
- 20% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ครีมลดริ้วรอย และ โลชั่นทำความสะอาด)

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด รองลงมาคือครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 83% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 17% : ชุดครีมบำรุงผิว (ชุดครีมบำรุงผิวสำหรับทากลางวันและทากลางคืน ชุดครีมบำรุงผิว Essential)

4.2.2.23 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p, q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มได้ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 สัดส่วนการแบ่ง 3 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์
- 17% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ครีมลดริ้วรอย และ โลชั่นทำความสะอาด)

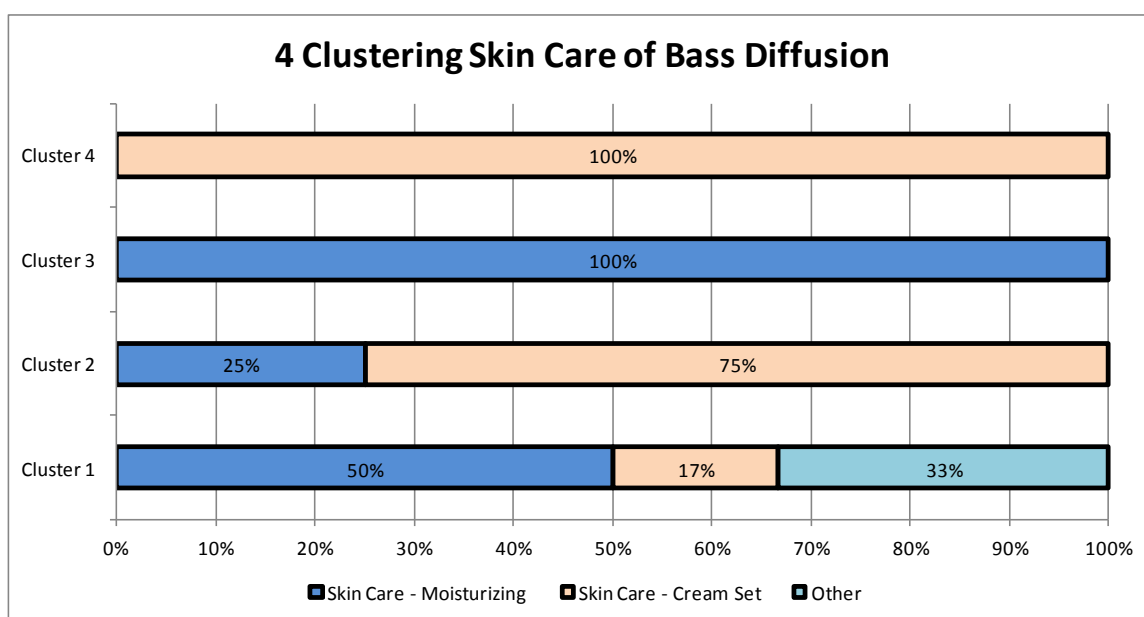
Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด รองลงมาคือ ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 83% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอไรซ์เซอร์

- 17% : ชุดครีมบำรุงผิว (ชุดครีมบำรุงผิวสำหรับทากลางวันและทากลางคืน ชุดครีมบำรุงผิว Essential)

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์เพียงชนิดเดียว ซึ่งเป็นส่วนที่ถูกแยกมาจาก cluster ที่ 1 ของการทำ 3 cluster

4.2.2.24 ผลการจัดกลุ่มจากตัวแปร p, q และ m ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวออกเป็น 4 กลุ่ม สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.30



ภาพที่ 4.30 สัดส่วนการแบ่ง 4 cluster ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass

Cluster ที่ 1 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์มากที่สุด รองลงมาคือชุดครีมบำรุงผิว และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามสัดส่วนดังนี้

- 50% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์
- 17% : ชุดครีมบำรุงผิว
- 33% : ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ครีมลดริ้วรอย และ โกล์ชั่นทำความสะอาด)

Cluster ที่ 2 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวมากที่สุด รองลงมาคือ ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์ ตามสัดส่วนดังนี้

- 75% : ชุดครีมบำรุงผิว (ชุดครีมบำรุงผิวแบบ Essential และชุดครีมบำรุงรอบดวงตา และสำหรับทากลางคืน)
- 25% : ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์

Cluster ที่ 3 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวน้ำมอยซ์เจอร์ไรซ์เซอร์เพียงชนิดเดียว

Cluster ที่ 4 ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงสำหรับทากลางวันและกลางคืนเพียงชนิดเดียว

จากผลการวิจัยในหัวข้อ 4.2.2.16 – 4.2.2.24 สามารถนำเสนอรูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวจำนวน 24 รายการ ด้วยแบบจำลองดิฟฟิวชั่นทั้ง 3 แบบ ได้ดังตารางที่ 4.10

| Item | Product Type | Description | 2 Clustering | | | 3 Clustering | | | 4 Clustering | | |
|------|--------------|--------------------------------------|--------------|----------|------|--------------|----------|------|--------------|----------|------|
| | | | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass | Logistics | Gompertz | Bass |
| 3 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | 3 | | | 4 | 4 | |
| 11 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | | | | |
| 12 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | | | | |
| 16 | Skin Care | FACE-ANTI WRINKLE-200ml | | | | | | | | | |
| 30 | Skin Care | FACE-CLEANSING LOTION-200ml | | | | | | | | | |
| 40 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml | | | | | | 3 | | | 3 |
| 41 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING CREAM-50ml | | | | | | | | | |
| 42 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING LOTION-200ml | | | | | | 3 | | | 3 |
| 43 | Skin Care | FACE-NIGHT CREAM MOISTURIZING-50ml | | | | | | 3 | | | 3 |
| 44 | Skin Care | FACE-MOISTURIZING-50ml | | | | | | 3 | | | 3 |
| 49 | Skin Care | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | 3 | 3 | | 3 | 3 | 4 |
| 50 | Skin Care | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | | | | 4 | | |
| 51 | Skin Care | FACE-DAY CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | 3 | | | 3 | | 4 |
| 52 | Skin Care | FACE-ESSENCIAL CREAM & DAY CREAM-Set | | | | 3 | | | 3 | | 4 |
| 53 | Skin Care | EYES-EYE CREAM & NIGHT CREAM-Set | | | | 3 | | | 4 | 4 | |
| 54 | Skin Care | FACE-ESSENCIAL CREAM-Set | | | | 3 | | | 4 | 4 | |

ตารางที่ 4.10 ความสัมพันธ์ของการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว 24 รายการด้วยแบบจำลองคิฟิพิวชั้นทั้ง 3 แบบ

จากตารางที่ 4.10 พบว่าในแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics, Gompertz และแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass พบว่าผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวและชุดครีมบำรุงผิวจะถูกแยกกลุ่มจากกัน หลังจากการแบ่งแบบ 4 cluster ซึ่งหากพิจารณาที่การจัดกลุ่มของชุดครีมบำรุงผิวจะพบว่า ไม่พบรูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในกลุ่มชุดครีมผิว เนื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกวางจำหน่ายในช่วงเทศกาล เช่น ชุดของขวัญปีใหม่ ซึ่งในชุดครีมบำรุงผิวประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ย่อยที่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

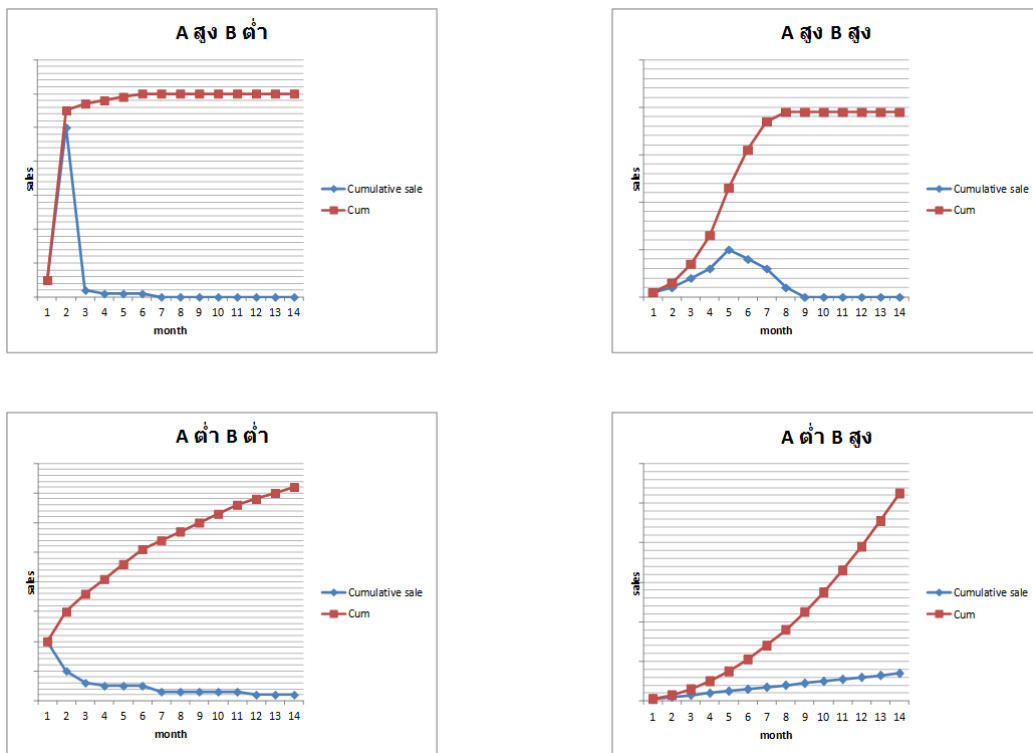
งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics แบบจำลองคิฟิวชั้น Gompertz และแบบจำลองคิฟิวชั้น Bass ในการอธิบายวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์และเพื่อศึกษาการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม ซึ่งในการศึกษาการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ผู้วิจัยได้แบ่งการจัดกลุ่มเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นศึกษาแบบจำลองคิฟิวชั้นการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ 54 รายการ ส่วนที่สองเป็นการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มแยกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์น้ำหอม และผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว

จากการศึกษาลักษณะของแบบจำลองคิฟิวชั้น สามารถอธิบายวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

- แบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics และ Gompertz

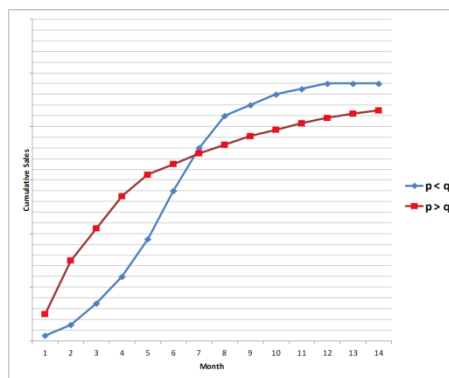
| ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า A กับ B | ค่า B ต่ำ | ค่า B สูง |
|------------------------------------|---|---|
| ค่า A สูง | อัตราการเติบโตในช่วงแนะนำ ผลิตภัณฑ์สูง แต่ความแพร่หลาย ในผู้บริโภคต่ำ | อัตราการเติบโตในช่วงแนะนำ ผลิตภัณฑ์และความแพร่หลาย ในผู้บริโภคสูง |
| ค่า A ต่ำ | อัตราการเติบโตในช่วงแนะนำ ผลิตภัณฑ์และความแพร่หลาย ในผู้บริโภคต่ำ | อัตราการเติบโตในช่วงแนะนำ ต่ำ แต่ความแพร่หลายใน ผู้บริโภคสูง |

ตารางที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า A และ B ของแบบจำลองคิฟิวชั้น Logistics และ Gompertz



ภาพที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า A และ B ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ของแบบจำลอง Logistics และ Gompertz

- แบบจำลองคิฟพีวี่ชั้นของ Bass : สามารถสรุปความสัมพันธ์ของค่า p และ q ได้ดังนี้
 - ค่า $p > q$: ผลิตภัณฑ์จะมียอดขายเติบโตอย่างรวดเร็วในระยะแรก จากนั้นยอดขายจะเติบโตอย่างช้าๆ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่ได้ความแพร่หลายของกลุ่มผู้บริโภค
 - ค่า $p < q$: ผลิตภัณฑ์จะมีการเติบโตของยอดขายในระยะแรกต่ำ จากนั้นยอดขายจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากปัจจัยของการลอกเลียนแบบพฤติกรรมของผู้บริโภค



ภาพที่ 5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า p และ q ของแบบจำลองของ Bass

ผลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ 54 รายการด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มพบว่าการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในแบบจำลองคิฟิวชัน Logistics และแบบจำลองคิฟิวชัน Gompertz จะมีลักษณะการจัดกลุ่มที่คล้ายกัน โดยแบ่งเป็นกลุ่มหลักๆ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกซึ่งประกอบด้วยแป้งรोगพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์และอุปกรณ์แต่งหน้า กลุ่มที่สองคือผลิตภัณฑ์แป้งรोगพื้นอัดแข็งชนิดเติม และกลุ่มสุดท้ายคือผลิตภัณฑ์น้ำหอม ชู่น้ำหอมและชุดครีมบำรุงผิว ส่วนแบบจำลองคิฟิวชัน Bass ก็จะมีลักษณะคล้ายกัน แต่แตกต่างที่ผลิตภัณฑ์แป้งรोगพื้นอัดแข็งบางชนิดถูกจัดกลุ่มอยู่ร่วมกับแป้งรोगพื้นอัดแข็งชนิดเติม กล่าวคือผลิตภัณฑ์จะจัดกลุ่มแยกกันระหว่างผลิตภัณฑ์ที่เป็นชุดกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดี่ยว

การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 30 รายการด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม พบว่าในแบบจำลองคิฟิวชัน Logistics และแบบจำลองคิฟิวชัน Gompertz จะมีลักษณะการจัดกลุ่มที่คล้ายกันคือกลุ่มผลิตภัณฑ์แป้งรोगพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีม และแป้งรोगพื้นอัดแข็งชนิดเติมจะแยกออกจากกันอย่างชัดเจนหลังจากการทำ 3 cluster โดยแนวโน้มยอดขายของแป้งรोगพื้นอัดแข็งแบบตลับและแบบครีมจะเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงแรกและค่อยๆ ลดลงอย่างรวดเร็ว ต่างจากแป้งรोगพื้นอัดแข็งแบบเติมที่มียอดขายเติบโตแบบขั้นบันไดจากนั้นค่อยๆ ลดลงตามวัฏจักรวงจรชีวิต ส่วนแบบจำลองคิฟิวชัน Bass แตกต่างกันที่ผลิตภัณฑ์แป้งรोगพื้นอัดแข็งแบบตลับบางชนิดถูกจัดกลุ่มอยู่ร่วมกับแป้งรोगพื้นอัดแข็งชนิดเติม

การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์น้ำหอมด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม ไม่พบรูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนในแบบจำลองทั้ง 3 แบบ

การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่ม พบว่าในแบบจำลองคิฟิวชัน Logistics และ Bass สามารถแยกกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวกับชุดครีมบำรุงผิวออกจากกันเมื่อทำการแบ่งแบบ 3 cluster ส่วนแบบจำลองคิฟิวชัน Gompertz สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวกับชุดครีมบำรุงผิวออกจากกันอย่างชัดเจนหลังจากแบ่งแบบ 4 cluster ซึ่งหากพิจารณาการจัดกลุ่มในชุดครีมบำรุงผิวของแบบจำลองทั้งสามแบบจะไม่พบรูปแบบการจัดกลุ่มที่ชัดเจน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางพบว่า การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกคือ ผลิตภัณฑ์ทั่วไป เช่น แป้งรองพื้นอัดแข็งและแบบครีม อุปกรณ์แต่งหน้า ครีมบำรุงผิวหน้ามอยซ์เจอไรซ์เซอร์ และแป้งรองพื้นอัดแข็งชนิดเติม โดยการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ทั่วไปนั้นพบมีรูปแบบการจัดกลุ่มที่ชัดเจน กล่าวคือในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าใหม่สามารถใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์กลุ่มเดียวกันในอดีตเป็นข้อมูลอ้างอิงได้ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายสำหรับช่วงเทศกาลจะไม่พบรูปแบบการจัดกลุ่มที่ชัดเจน เช่น ผลิตภัณฑ์ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลคริสต์มาส ที่มีช่วงการวางจำหน่ายระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม ชุดน้ำหอมสำหรับเทศกาลวาเลนไทน์ ที่มีช่วงการวางจำหน่ายระหว่างมกราคม - มิถุนายน และผลิตภัณฑ์ชุดครีมบำรุงผิวที่เป็นชุดของขวัญ ที่มีช่วงการวางจำหน่ายในช่วงกลางปีและปลายปี กล่าวคือการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าใหม่ในกลุ่มนี้ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ข้อมูลในอดีตในการอ้างอิง เนื่องจากมีความต้องการที่ไม่แน่นอนและไม่มีรูปแบบ โดยการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ยังคงต้องอาศัยข้อมูลทางสถิติควบคู่การพยากรณ์จากผู้พยากรณ์ที่มีประสบการณ์ (expert judgement)

นอกจากนี้ยังพบว่า การพยากรณ์ด้วยการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยแบบจำลองคิฟิวชั่น Bass ไม่เหมาะสมที่จะใช้พยากรณ์กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นแฟชั่น เช่น เครื่องสำอาง ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของของ Bass (1969) ที่มีการประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์ประเภทสินค้าคงทน เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ยอดขายของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ เป็นยอดขายสุทธิของผลิตภัณฑ์ผ่านทางช่องทางการจำหน่ายจากเคาท์เตอร์เครื่องสำอางในห้างสรรพสินค้า ดังนั้นข้อมูลยอดขายบางรายการจะได้รับผลกระทบจากการทำโปรโมชัน ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ควรพิจารณาเพิ่มเติมในการประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์จริง
- ในการจำแนกผลิตภัณฑ์ หากต้องการความชัดเจนในการแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ควรทำความเข้าใจลักษณะและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ควบคู่ไปกับพฤติกรรมของผู้บริโภค เนื่องจากผลิตภัณฑ์กลุ่มเดียวกันบางรายการ อาจได้รับอิทธิพลจากผู้บริโภคที่แตกต่างกัน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
ธรรมสาร, 2551.

กัลยา วานิชย์บัญชา. สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ธรรมสาร,
2553.

ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุรยา. ผลิตภัณฑ์ใหม่การตลาดและการพัฒนา (New Product : Marketing and
Development). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2552.

มนธิรา สุขวิสุทธ์. การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ในช่วงแนะนำเข้าสู่ตลาด,
โครงการพิเศษปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ภาษาอังกฤษ

Bass, F.M., A New Product Growth Model for Consumer Durable. Management Science 15
(January 1969): 215-222.

Beyer, D.M., Safai, F. and AitSalia, F., Profile-Based product Demand Forecasting. United Stage
Patent Appl 09/626 (2000): 191

Dodds, W., An Application of the Bass Model in Long-Term New Product Forecasting. Journal
of Marketing Research 10 (August 1973): 308-311.

Foldes, G., New Product Forecasting In The Pharmaceutical Industry. The Journal Of Business
Forecasting (2009-2010) : 4-11.

Jain, C., Benchmarking New Product Forecasting. The Journal of Business Forecasting 26,
4 (2008): 28-29.

Kahn, K.B., The Hard and Soft sides of New Product Forecasting. The Journal of Business
Forecasting (2009-2010): 29-30.

- Kaperi, J. New Product forecasting Empirical evidence from Finnish textile companies. Master's Thesis, Department of information and service economy, Aalto University, 2011.
- Mahajan, V., New Product Forecasting Models Directions for Research and Implimentation. International Journal of Forecasting 4 (1988): 341-358.
- Mentzer, J., Kahn, K. and Bienstock, C. , Benchmarking Sales Forecasting Management. Business Horizon 42, 3 (1999): 48-56.
- Morrison, J.S., Life Cycle Approach To New Product Forecasting. The Journal Of Business Forecasting (1995): 3-5.
- Morrison, J.S., How To Use Diffusion in New Product Forecasting. The Journal Of Business Forecasting (1996): 6-9.
- Reinmuth, J.E., Forecasting the Impact of a New Product Introduction. Academy of Marketing Science Journal 2 (1974): 391-400.
- Sichel, B., Approach To New Product Forecasting After The Launch. The Journal Of Business Forecasting (2009-2010): 33-36.
- Young, P., Technological Growth Curves A Competition of Forecasting Models. Technological Forecasting and Social Change 44 (1993): 376-385.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางค่าความคลาดเคลื่อนการวิเคราะห์กลุ่มด้วยโปรแกรม SYSTAT

Logistics diffusion model

| 54 Items | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|-----|---------|
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 45.642 | 2 | 7.351 | 51 | 158.335 |
| B | 40.363 | 2 | 12.641 | 51 | 81.422 |
| ** TOTAL ** | 86.005 | 4 | 19.992 | 102 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 45.871 | 3 | 7.122 | 50 | 107.344 |
| B | 49.258 | 3 | 3.745 | 50 | 219.203 |
| ** TOTAL ** | 95.129 | 6 | 10.867 | 100 | |

| Perfumes | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 3.711 | 1 | 3.289 | 6 | 6.771 |
| B | 3.2 | 1 | 3.8 | 6 | 5.052 |
| ** TOTAL ** | 6.911 | 2 | 7.089 | 12 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 6.77 | 2 | 0.23 | 5 | 73.424 |
| B | 4.431 | 2 | 2.569 | 5 | 4.313 |
| ** TOTAL ** | 11.201 | 4 | 2.799 | 10 | |

| Skin care | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 0.035 | 1 | 14.965 | 14 | 0.033 |
| B | 11.909 | 1 | 3.091 | 14 | 53.933 |
| ** TOTAL ** | 11.944 | 2 | 18.056 | 28 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 12.475 | 2 | 2.525 | 13 | 32.106 |
| B | 13.149 | 2 | 1.851 | 13 | 46.166 |
| ** TOTAL ** | 25.623 | 4 | 4.377 | 26 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 13.908 | 3 | 1.092 | 12 | 50.935 |
| B | 13.169 | 3 | 1.831 | 12 | 28.773 |
| ** TOTAL ** | 27.077 | 6 | 2.923 | 24 | |

| Cosmetic | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 20.857 | 1 | 8.146 | 28 | 71.687 |
| B | 14.598 | 1 | 14.452 | 28 | 28.283 |
| ** TOTAL ** | 35.455 | 2 | 22.599 | 56 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 25.539 | 2 | 3.465 | 27 | 99.511 |
| B | 21.431 | 2 | 7.619 | 27 | 37.971 |
| ** TOTAL ** | 46.97 | 4 | 11.084 | 54 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 27.874 | 3 | 1.13 | 26 | 213.804 |
| B | 25.343 | 3 | 3.708 | 26 | 59.241 |
| ** TOTAL ** | 53.217 | 6 | 4.837 | 52 | |

Gompertz diffusion model

| 54 Items | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|-----|---------|
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 44.205 | 2 | 8.811 | 51 | 127.93 |
| B | 42.862 | 2 | 10.136 | 51 | 107.83 |
| ** TOTAL ** | 87.066 | 4 | 18.947 | 102 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 47.678 | 3 | 5.338 | 50 | 148.85 |
| B | 46.066 | 3 | 6.932 | 50 | 110.76 |
| ** TOTAL ** | 93.744 | 6 | 12.27 | 100 | |

| Perfumes | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 4.106 | 1 | 2.894 | 6 | 8.511 |
| B | 5.068 | 1 | 1.932 | 6 | 15.736 |
| ** TOTAL ** | 9.173 | 2 | 4.827 | 12 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 5.83 | 2 | 1.17 | 5 | 12.459 |
| B | 6.564 | 2 | 0.436 | 5 | 37.652 |
| ** TOTAL ** | 12.394 | 4 | 1.606 | 10 | |

| Skin care | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 13.473 | 1 | 1.527 | 14 | 123.57 |
| B | 10.778 | 1 | 4.222 | 14 | 35.743 |
| ** TOTAL ** | 24.252 | 2 | 5.748 | 28 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 13.473 | 2 | 1.527 | 13 | 57.37 |
| B | 13.149 | 2 | 1.851 | 13 | 46.179 |
| ** TOTAL ** | 26.623 | 4 | 3.377 | 26 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 14.195 | 3 | 0.805 | 12 | 70.58 |
| B | 14.449 | 3 | 0.551 | 12 | 104.91 |
| ** TOTAL ** | 28.645 | 6 | 1.355 | 24 | |

| Cosmetic | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 1.31 | 1 | 27.69 | 28 | 1.325 |
| B | 21.906 | 1 | 7.094 | 28 | 86.458 |
| ** TOTAL ** | 23.216 | 2 | 34.784 | 56 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 26.402 | 2 | 2.598 | 27 | 137.183 |
| B | 26.123 | 2 | 2.877 | 27 | 122.587 |
| ** TOTAL ** | 52.525 | 4 | 5.475 | 54 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 27.667 | 3 | 1.333 | 26 | 179.887 |
| B | 27.563 | 3 | 1.437 | 26 | 166.294 |
| ** TOTAL ** | 55.231 | 6 | 2.769 | 52 | |

Bass diffusion model

| 54 Items | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|-----|---------|
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 32.379 | 2 | 20.614 | 51 | 40.054 |
| Q | 18.552 | 2 | 34.442 | 51 | 13.736 |
| M | 41.788 | 2 | 11.213 | 51 | 95.036 |
| ** TOTAL ** | 92.719 | 6 | 66.268 | 153 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 42.34 | 3 | 10.653 | 50 | 66.243 |
| Q | 37.518 | 3 | 15.476 | 50 | 40.405 |
| M | 41.769 | 3 | 11.232 | 50 | 61.981 |
| ** TOTAL ** | 121.627 | 9 | 37.36 | 150 | |

| Skin care | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 12.426 | 1 | 2.574 | 14 | 67.587 |
| Q | 6.022 | 1 | 8.978 | 14 | 9.39 |
| M | 5.52 | 1 | 9.48 | 14 | 8.152 |
| ** TOTAL ** | 23.968 | 3 | 21.032 | 42 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 12.567 | 2 | 2.433 | 13 | 33.574 |
| Q | 6.031 | 2 | 8.969 | 13 | 4.37 |
| M | 11.975 | 2 | 3.025 | 13 | 25.727 |
| ** TOTAL ** | 30.572 | 6 | 14.428 | 39 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 12.577 | 3 | 2.423 | 12 | 20.766 |
| Q | 14.33 | 3 | 0.67 | 12 | 85.532 |
| M | 11.975 | 3 | 3.025 | 12 | 15.837 |
| ** TOTAL ** | 38.883 | 9 | 6.117 | 36 | |

| Perfumes | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 4.615 | 1 | 2.385 | 6 | 11.612 |
| Q | 2.684 | 1 | 4.316 | 6 | 3.732 |
| M | 0.343 | 1 | 6.657 | 6 | 0.309 |
| ** TOTAL ** | 7.642 | 3 | 13.358 | 18 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 2.149 | 2 | 4.851 | 5 | 1.107 |
| Q | 5.84 | 2 | 1.16 | 5 | 12.586 |
| M | 5.197 | 2 | 1.803 | 5 | 7.209 |
| ** TOTAL ** | 13.186 | 6 | 7.814 | 15 | |

| Cosmetic | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|----|---------|
| 2 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 16.589 | 1 | 12.411 | 28 | 37.424 |
| Q | 0.006 | 1 | 28.994 | 28 | 0.005 |
| M | 1.545 | 1 | 27.455 | 28 | 1.576 |
| ** TOTAL ** | 18.14 | 3 | 68.86 | 84 | |
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 17.765 | 2 | 11.235 | 27 | 21.345 |
| Q | 2.581 | 2 | 26.419 | 27 | 1.319 |
| M | 24.177 | 2 | 4.823 | 27 | 67.672 |
| ** TOTAL ** | 44.523 | 6 | 42.477 | 81 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| P | 23.27 | 3 | 5.73 | 26 | 35.199 |
| Q | 18.5 | 3 | 10.5 | 26 | 15.27 |
| M | 24.526 | 3 | 4.474 | 26 | 47.508 |
| ** TOTAL ** | 66.296 | 9 | 20.704 | 78 | |

ในการทดสอบค่าความแปรปรวนจากเพิ่มจำนวน cluster ในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยสถิติ F-Test ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างการจัดกลุ่มโดยแบ่งเป็น 3 cluster และ 4 cluster ในผลิตภัณฑ์ 54 รายการของแบบจำลองคิฟิฟิขั้น Logistics จากการคำนวณ F-Test ดังนี้

สมมุติฐานทางสถิติ : H_0 : การแบ่ง 3 cluster กับ 4 cluster ไม่มีผลต่อการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์

H_1 : การแบ่ง 4 cluster สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าการแบ่ง 3 cluster

- กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ $\alpha=0.05$

| 54 Items | | | | | |
|-------------|------------|----|-----------|-----|---------|
| 3 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 45.642 | 2 | 7.351 | 51 | 158.335 |
| B | 40.363 | 2 | 12.641 | 51 | 81.422 |
| ** TOTAL ** | 86.005 | 4 | 19.992 | 102 | |
| 4 cluster | | | | | |
| Variable | Between SS | df | Within SS | df | F-ratio |
| A | 45.871 | 3 | 7.122 | 50 | 107.344 |
| B | 49.258 | 3 | 3.745 | 50 | 219.203 |
| ** TOTAL ** | 95.129 | 6 | 10.867 | 100 | |

คำนวณหาค่าวิกฤตของ $F_{0.05}$ โดย $\text{degrees of freedom}_{\text{denominator}} = 102 - 100 = 2$

$\text{degrees of freedom}_{\text{numerator}} = 102$

จะได้ค่าวิกฤต $F_{0.05,2,102} = 3.09$

จากนั้นคำนวณค่า F-Statistic ของระหว่างการแบ่ง 3 cluster และ 4 cluster ดังนี้

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(SSE_{3\text{cluster}} - SSE_{4\text{cluster}}) / (DoF_{3\text{cluster}} - DoF_{4\text{cluster}})}{SSE_{4\text{cluster}} / DoF_{4\text{cluster}}}$$

$$F_{\text{คำนวณ}} = (19.992 - 10.867) / (102 - 100) / 10.876 * 100 = 41.98 > 3.09$$

เมื่อเปรียบเทียบค่า F ที่คำนวณพบว่า $F_{\text{คำนวณ}} > F_{0.05,2,102}$ จึงปฏิเสธค่า H_0 และยอมรับ H_1 จึงสามารถสรุปผลการทดลองได้ว่า การแบ่ง 4 cluster สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าการแบ่ง 3 cluster อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งการพิจารณาค่าความแปรปรวนจากการเพิ่มจำนวน cluster นั้นสามารถคำนวณได้ในลักษณะเดียวกับการแบ่งทุกๆ cluster โดยผลการคำนวณจะมีลักษณะที่คล้ายกันคือ การเพิ่มจำนวน cluster ทำให้สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ชัดเจนยิ่งขึ้น

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายมรกต คงนคร เกิดเมื่อวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจาก คณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2549 และเข้ารับการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาการจัดการ โลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท Hanesbrands ROH Asia Ltd. ตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลแผนกโลจิสติกส์