

การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของกลุ่มที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา) สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและ
การจัดการนวัตกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Feasibility study for commercialization of candy with remineralization material for
remineralizing teeth



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Technopreneurship and Innovation
Management

Inter-Department of Technopreneurship and Innovation Management

GRADUATE SCHOOL

Chulalongkorn University

Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน
โดย	น.ส.จิตรนา สันทวี
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.คณศ วงษ์ระวี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

----- ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.สนอง เอกสิทธิ์)

----- อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.คณศ วงษ์ระวี)

----- กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.นนุช เหมืองสิน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จิตรนา สันทวิ : การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน. (Feasibility study for commercialization of candy with remineralization material for remineralizing teeth) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร. คณศ วงษ์ระวี

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟันที่มีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน และเพื่อศึกษาประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ วิเคราะห์การตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟัน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสบการณ์ประสาทสัมผัสการรับรสของบริการสปา โดยได้ศึกษาความเป็นไปได้ด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 60 คน สำหรับการวัดในเชิงปริมาณ และ การสังเกตพฤติกรรมมารับประทานผลิตภัณฑ์ลูกอมต้นแบบสำหรับการวัดในเชิงคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอมของผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ รสชาติ กลิ่น และ สี โดยคุณสมบัติความสามารถของลูกอมที่ผู้ให้ข้อมูลสนใจนอกเหนือจากการทำให้ชุ่มคอหรือการช่วยระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์ที่มีอยู่ทั่วไปในตลาดนั้น คือ การช่วยรักษาสุขภาพฟันแข็งแรง และยินยอมที่ซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมในราคาที่สูงขึ้นหากตัวผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติและประโยชน์ที่คุ้มค่า และผลการวิเคราะห์จากการสังเกตพฤติกรรมมารับประทานผลิตภัณฑ์ลูกอมต้นแบบพบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีส่วนผสมของสารช่วยในการเติมเนื้อฟันไม่ทำให้ลูกอมสูญเสียรสชาติ หรือ แตกต่างไปจากเดิม คณะผู้วิจัยได้นำเสนอลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน พบว่า ผู้ให้ข้อมูลมีความสนใจต่อนวัตกรรม และรับรู้ถึงประโยชน์ของนวัตกรรม ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟันไปทำการศึกษาต่อ ยอดถึงความเป็นไปได้ในเชิงธุรกิจต่อไป

สาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ ลายมือชื่อนิสิต

นวัตกรรม (สหสาขาวิชา)

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6480128120 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORD: candy, remineralizing teeth, remineralization material

Jitthana Suntavee : Feasibility study for commercialization of candy with remineralization material for remineralizing teeth. Advisor: Assoc. Prof. Dr. KANET WONGRAVEE

This research study aims to develop a prototype of a candy product that contains an effective remineralization material for remineralizing teeth, and to evaluate its commercial feasibility by analyzing the market potential. The incorporation of this material in candy could potentially enhance the sensory tasting experiences in the spa services sector. The study was conducted using a questionnaire with a sample group of 60 people for quantitative measurement, and observation of behaviour in consuming the prototype candy product for qualitative measurement.

The analysis from the questionnaire found that taste, smell, and color are factors influencing the decision to consume the candy. The respondents were interested in functions of the candy that go beyond just moisturizing the throat or helping to suppress unwanted odor, which are common in the market. Additionally, the respondents were interested in the function of maintaining strong dental health. They are willing to purchase the candy product at a higher price if the product offered value-for-money benefits. Furthermore, the analysis from the observational study revealed that the prototype candy product with tooth-remineralizing material did not alter the taste or deviate from the original candy. The research team has presented the candy with tooth-remineralizing material and found that the respondents were interested in this innovation and recognized its benefits. Hence, the researchers will further study the commercial feasibility of this candy with tooth-remineralizing material.

Field of Study: Technopreneurship and
Innovation Management

Student's Signature

Academic Year: 2022

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

โครงการค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จตามความคาดหวังของผู้ดำเนินการศึกษา ด้วยความเมตตา
กรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ รองศาสตราจารย์ ดร.คณศ วงษ์ระวี ที่ได้ให้คำแนะนำ และ
สั่งสอนความรู้ที่ใช้ในการศึกษาตลอดการทำโครงการพิเศษจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณ
ประธานและคณะกรรมการสอบ ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร.สนอง เอกสิทธิ์ และ ศาสตราจารย์ ดร.นงนุช
เหมืองสิน ตามลำดับ ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะโครงการค้นคว้าอิสระนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาเคมีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความ
อนุเคราะห์วัสดุสำหรับการพัฒนาต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน รวมทั้งให้คำแนะนำ
เกี่ยวกับการใช้ ทำให้การทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณทุก ๆ คำปรึกษา กำลังใจและความช่วยเหลือจากครอบครัว และเพื่อนๆ พี่น้อง
และคณาจารย์ทุกท่านในหลักสูตรเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้
คำปรึกษา และช่วยเหลือกันมาโดยตลอดจนสามารถสำเร็จการศึกษาไปได้ด้วยดี

จิตธนา สันทวี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ช	ช
สารบัญรูปภาพ.....ฉ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ..... 1	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ..... 1	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 9	9
1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 9	9
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย..... 10	10
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา..... 10	10
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 11	11
1.7 แผนการดำเนินงาน..... 12	12
1.8 เทคโนโลยี นวัตกรรม และการจัดการ (Technology Innovation and Management)..... 13	13
บทที่ 2 ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 14	14
2.1 สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์..... 14	14
2.2 เทคนิคที่เกี่ยวข้อง..... 18	18
2.3 การประดิษฐ์สารประกอบเบต้าไฮดรอกซีอะพาไทต์..... 21	21
2.4 ฟัน..... 28	28
2.5 ลูกอม..... 30	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ..... 32	32
3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน..... 32	32
3.2 วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน..... 32	32
3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน..... 34	34
3.4 สร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล..... 37	37

3.5	สรุปแนวคิดความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน.....	41
3.6	ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์	41
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
4.1	ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล	43
4.2	ข้อมูลพฤติกรรมความต้องการของผู้ให้ข้อมูล	46
4.3	ข้อมูลความสนใจที่มีต่อลูกอม	52
4.4	ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบรสชาติลูกอม	54
4.5	ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาดและข้อเสนอแนะ.....	55
บทที่ 5	ศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์เชิงธุรกิจ.....	59
5.1	การวิเคราะห์สภาวะตลาดและแนวโน้มตลาด (Market Analysis, Market trends)....	59
5.2	การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก (PESTEL Analysis)	63
5.3	การวิเคราะห์ปัจจัยคุกคามจากภายนอก (5 Forces Model Analysis)	64
5.4	การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก (SWOT Analysis).....	65
5.5	การวิเคราะห์ลูกค้า (STP Analysis).....	66
5.6	กลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองลูกค้า (7C)	66
5.7	ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า.....	67
5.8	Business Model Canvas.....	68
5.9	การประเมินโอกาส ความเสี่ยงของธุรกิจ และ แผนบริหารความเสี่ยง	70
บทที่ 6	สรุปผล.....	72
บรรณานุกรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	75
ภาคผนวก	CHULALONGKORN UNIVERSITY	77
ประวัติผู้เขียน		83

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงสมมติฐานทางการเงิน.....	12
ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการแข่งขันในอุตสาหกรรม (5 Forces Analysis).....	64
ตารางที่ 5.2 แผนบริหารความเสี่ยง	71



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แสดงระดับความรุนแรงของโรคฟันผุ โดยเรียงจากซ้ายไปขวา ได้แก่ คราบขาว, การผุที่ผิวเคลือบฟัน, ผุลึกถึงเนื้อฟัน และ การเกิดการติดเชื้อที่โพรงประสาทฟัน, ฟันที่ปลายรากฟัน.....	1
รูปที่ 1.2 แสดงกระบวนการ Demineralization.....	2
รูปที่ 1.3 กราฟแสดงร้อยละของเด็กอายุ 6 ขวบที่เป็นโรคฟันผุจำแนกตามภาค และกรุงเทพฯ	3
รูปที่ 1.4 แสดงกระบวนการ Remineralization.....	4
รูปที่ 1.5 (ซ้าย) ลักษณะเคลือบฟันที่ Demineralization (ขวา) ลักษณะเคลือบฟันหลังจากการใช้อยาสีฟันที่มีส่วนผสมของแคลเซียมแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ จะทำให้เกิดกระบวนการRemineralization.....	5
รูปที่ 1.6 ศึกษาประสิทธิภาพการRemineralization.....	6
รูปที่ 1.7 ศึกษาประสิทธิภาพการ Remineralization โดยใช้ HA และ SiHA ในการช่วยเพิ่มกระดูกส่วนที่สึกหรอ	6
รูปที่ 1.8 ภาพรวมอุตสาหกรรมสปาทั่วโลกในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังเหตุการณ์โรคระบาด Covid-19	8
รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์	15
รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Thermogravimetric Analyzer	18
รูปที่ 2.3 กราฟ TGA แสดงการเปรียบเทียบของค์ประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ที่อุณหภูมิ 50-250 °C	19
รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM)	20
รูปที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Raman Spectrometer	21
รูปที่ 2.6 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM micrograph)	23
รูปที่ 2.7 รามานสเปกตรัมแสดงเอกลักษณ์ของ (ก) สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ จากตัวแทนจำหน่าย (ข) สารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (ค) สารประกอบแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต และ (ง) สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์	24

รูปที่ 2.8	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพร้อมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสด้วยเทคนิค X-ray (Energy-dispersive X-ray spectroscopy, EDS).....	25
รูปที่ 2.9	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสารประกอบเบต้าไฮดรอกซีอะพาไทต์ตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของเกลือแคลเซียมคลอไรด์และไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่ 3, 2, 1 และ 0.5 โมลาร์ตามลำดับ.....	26
รูปที่ 2.10	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่พื้นผิวปกคลุมไปด้วยแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ ตามการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลาย	27
รูปที่ 2.11	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงรูปร่างของสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่พื้นผิวปกคลุมไปด้วยแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์จากการใช้สารตั้งต้นที่มีส่วนประกอบของฟอสเฟตต่างชนิดกัน (ก) ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต : Na_2HPO_4 (ข) แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต : $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ และ (ค) ไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต : $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	28
รูปที่ 2.12	แสดงโครงสร้างฟัน.....	29
รูปที่ 3.1	ภาพการสกัดน้ำขิงสดจากเครื่องสกัดน้ำผลไม้รอบต่ำ.....	35
รูปที่ 3.2	ภาพการนำสารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์รูปแบบสารแขวนลอยเข้าเครื่องอบมร้อน ..	36
รูปที่ 3.3	ภาพส่วนผสมในพิมพ์ยางซิลิโคนรูปลูกอม	36
รูปที่ 3.4	ภาพลูกอมที่แข็งตัวหลังจากนำออกมาจากตู้เย็น	37
รูปที่ 3.5	ภาพลูกอมที่ห่อด้วยกระดาษแก้วขุ่นสีขาว	37
รูปที่ 3.6	การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 1 ที่แผนกต้อนรับโรงแรมเดอะสปาเกาะซังรีสอร์ท.....	39
รูปที่ 3.7	การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 2 ที่พื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชั่นรอลสปา.....	39
รูปที่ 3.8	การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 3 ที่ Lobby.....	40
รูปที่ 3.9	ภาพการเก็บแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษ บริเวณห้องโถง (Lobby) เดอะสปาเกาะซังรีสอร์ท	41
รูปที่ 4.1	แสดงผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถามตามเพศ.....	43
รูปที่ 4.2	แสดงช่วงอายุผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม	44
รูปที่ 4.3	แสดงข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม	45
รูปที่ 4.4	สัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปีของผู้ให้ข้อมูล.....	46
รูปที่ 4.5	แสดงจำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปีของผู้ให้ข้อมูล	47

รูปที่ 4.6	แสดงวัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล.....	48
รูปที่ 4.7	แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท ของผู้ให้ข้อมูล.....	49
รูปที่ 4.8	แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือ คาเฟ่ภายในรีสอร์ท.....	50
รูปที่ 4.9	แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท.....	51
รูปที่ 4.10	แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม.....	52
รูปที่ 4.11	แสดงความสามารถของลูกอมที่ผู้ให้ข้อมูลสนใจเพิ่มเติมจากข้อ 4.3.1.....	53
รูปที่ 4.12	แสดงความพึงพอใจที่มีต่อลูกอม.....	54
รูปที่ 4.13	แสดงราคาที่ผู้ให้ข้อมูลยินยอมจ่ายเงินในการซื้อผลิตภัณฑ์.....	55
รูปที่ 4.14	ภาษาที่ใช้ในการใส่ผลิตภัณฑ์ลูกอมตัวอย่างจำนวน 10 เม็ด.....	56
รูปที่ 5.1	แสดงภาพรวมอุตสาหกรรมสปาทั่วโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560.....	60
รูปที่ 5.2	แสดงมูลค่าตลาดเมดิคัลและเวลเนสทัวร์สซิมของไทยในปี พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2562.....	61
รูปที่ 5.3	Canvas Business Model	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ช่องปากประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบศีรษะและลำคอ เช่น ริมฝีปาก, กระพุ้งแก้ม, เหงือก, ฟัน, เพดาน, ลิ้น, และเนื้อเยื่อรอบ ๆ ลิ้นที่รวมถึงเนื้อเยื่อใต้ลิ้น โดยโรคของช่องปาก(Oral disease) คือ ภาวะผิดปกติที่เกิดกับเนื้อเยื่อ/อวัยวะต่าง ๆ ของช่องปาก จนส่งผลให้อวัยวะต่าง ๆ ในช่องปากทำงานผิดปกติ และ/หรือมีอาการผิดปกติต่าง ๆ จนส่งผลกระทบต่อสุขภาพช่องปากและร่างกาย เช่น แผลในช่องปาก(เช่น แผลร้อนใน), ช่องปากอักเสบ เช่น ลิ้นอักเสบ, เหงือกอักเสบ, ฟันผุ เป็นต้น

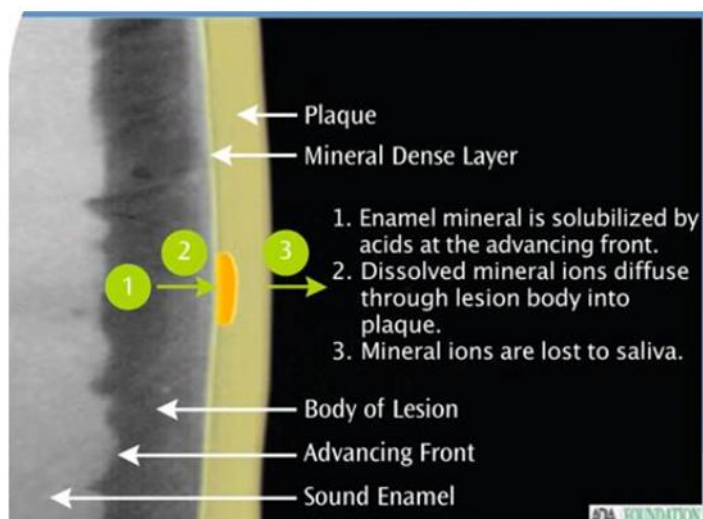
“โรคฟันผุ” เป็นปัญหาในช่องปากที่พบบากที่สุดในประเทศไทย ในภาษาทางการแพทย์ โรคฟันผุ คือ การเสื่อมสลายของเคลือบฟัน (Enamel) ซึ่งรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผิวเคลือบฟัน และเนื้อฟัน ซึ่งมีหลายสาเหตุ อาจเกิดจากอุบัติเหตุ แรงกระแทกภายนอก และสภาวะกรดที่เกิดจากการย่อยสลายสารอาหารที่ติดตามซอกฟันของแบคทีเรีย โดยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในช่องปาก รวมตัวกับเศษอาหารและน้ำลาย สสะสมจนเป็นคราบเหนียว หรือที่เรียกว่าคราบฟัน หรือ คราบแบคทีเรีย มักเกาะอยู่บนผิวของฟัน แบคทีเรียเหล่านี้จะเปลี่ยนสภาพแป้งและน้ำตาลให้เป็นกรด ซึ่งมีฤทธิ์ทำลายแร่ธาตุผิวฟันจนเกิดเป็นรู โดยเริ่มจากรูเล็ก ๆ ลูกกลมใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงโพรงประสาทฟันกลายเป็นโรคฟันผุ (พัชรภรณ์ กาวิละ, ม.ป.ป.) (ดังแสดงในรูปที่ 1.1)



รูปที่ 1.1 แสดงระดับความรุนแรงของโรคฟันผุ โดยเรียงจากซ้ายไปขวา ได้แก่ คราบขาว, การผุที่ผิวเคลือบฟัน, ผุลึกถึงเนื้อฟัน และ การเกิดการติดเชื้อที่โพรงประสาทฟัน, ฝีที่ปลายรากฟัน

ในทางเคมีฟันผุเป็นการสูญเสียเคลือบฟันจากกระบวนการที่เกิดจากสภาวะที่น้ำลายในช่องปากเป็นกรด ซึ่งอาจมีสาเหตุจากแบคทีเรียจากเศษอาหารที่หลงเหลืออยู่บริเวณซอกฟัน กระบวนการเสื่อมสลายของตัวเนื้อฟันหรืออาการฟันผุจะเริ่มจากชั้นเคลือบฟันเป็นส่วนแรก สารเคลือบฟันประกอบด้วยธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสเป็นหลัก ซึ่งรวมตัวกันอยู่ในรูปของสารประกอบ

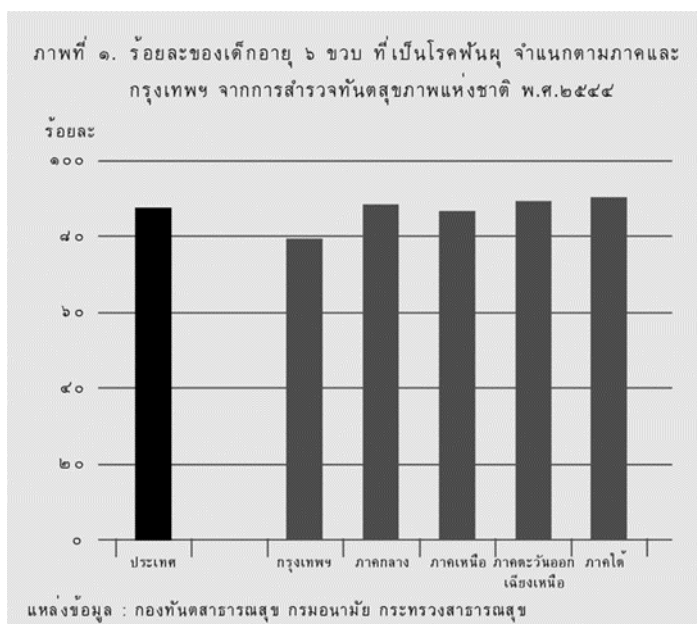
ไฮดรอกซีอะพาไทท์ ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) สารเคลือบฟันดังกล่าวจะสลายตัวเป็นธาตุเมื่อเกิดปฏิกิริยากับกรดในช่องปาก โดยกระบวนการดังกล่าวเรียกว่า การลดแร่ธาตุ (demineralization) (Abou Neel et al., 2016) (ดังแสดงในรูปที่ 1.2)



รูปที่ 1.2 แสดงกระบวนการ Demineralization

กระบวนการ Demineralization จะทำให้เคลือบฟันบางลงทำให้ส่วนประกอบภายในของฟันเปลี่ยนแปลงไปแต่ไม่ส่งผลต่อลักษณะของเคลือบฟัน (รูปร่างของฟันยังคงเดิม) อย่างไรก็ตามหากมีการสูญเสียส่วนประกอบภายในฟันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดโพรงขึ้น หรือที่เรียกว่า ฟันผุ โดยวิธีการรักษาในขั้นตอนนี้ต้องรักษาโดยทันตแพทย์ด้วยวิธีการอุดฟันเท่านั้น

การเกิดฟันผุสามารถเกิดขึ้นในทุกช่วงอายุ แต่มักเกิดบ่อยที่สุดในช่วงอายุที่ฟันยังเป็นฟันน้ำนม (primary teeth) และฟันแท้ (permanent teeth) ซึ่งประมาณวัย 6-14 ปี ข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพช่องปากของประเทศในปี พ.ศ. 2544 ที่ดำเนินการโดยกองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขพบว่า มีเด็กอายุ 6 ขวบที่มีฟันผุถึงร้อยละ 87.5 โดยเป็นฟันผุที่ยังไม่ได้รับการรักษา (หมอชาวบ้าน, 2547) (ดังแสดงในรูปที่ 1.3)



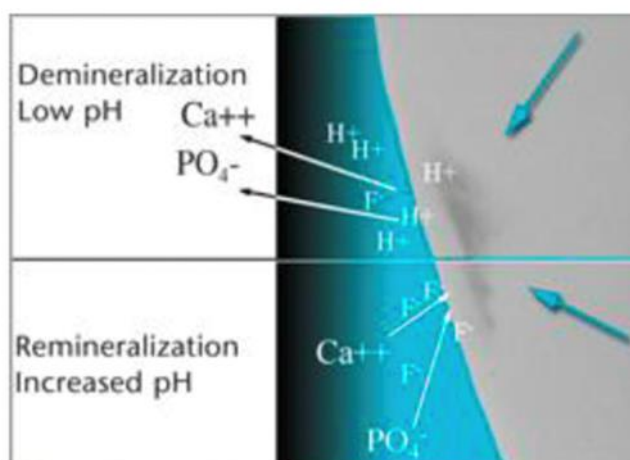
รูปที่ 1.3 กราฟแสดงร้อยละของเด็กอายุ 6 ขวบที่เป็นโรคฟันผุจำแนกตามภาค และกรุงเทพฯ
ที่มา: จากการสำรวจทันตสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2544

พฤติกรรมการบริโภคน้ำตาลในเด็กมีผลต่อสุขภาพฟันอย่างมีนัยยะสำคัญ เนื่องจากพฤติกรรมเริ่มต้นตั้งแต่การที่ผู้ปกครองให้ลูกดื่มนมหวานแทนนมจืดทำให้เกิดผลกระทบต่อเด็กโดยตรง นอกจากนี้การทำความสะอาดช่องปากของเด็กเป็นพฤติกรรมที่บางครั้งผู้ปกครองมองข้าม โดยมีร้อยละ 54 ของพ่อแม่ยอมรับว่าพวกเขามีปัญหาในการแปรงฟันให้เด็ก เหตุผลสำคัญคือกลัวการที่เด็กจะเจ็บในระหว่างการแปรงฟัน และการสำรวจในปี พ.ศ. 2539 พบว่าเด็กอายุ 1 ขวบครึ่งถึง 3 ขวบ มีร้อยละ 23 ของพ่อแม่ที่แปรงฟันให้เด็ก นอกจากนี้การเกิดฟันผุยังเกิดขึ้นในวัยผู้ใหญ่โดยเกิดจากปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิต เช่น การดูแลสุขภาพฟันที่ไม่เพียงพอ การบริโภคอาหารหวานและเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูง การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ ความสามารถในการเข้าถึงบริการทันตกรรมเนื่องจากมีราคาค่อนข้างสูง เป็นต้น อ้างอิงข้อมูลจาก นพ.ธงชัย เลิศวิไลรัตนพงศ์ รองปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในปี 2565 กล่าวว่า เด็กอายุ 3 ปี ร้อยละ 52.9 และเด็กอายุ 5 ปี ร้อยละ 75.6 มีประสบการณ์ฟันน้ำนมมีส่วนเด็กวัยเรียนและเยาวชนอายุ 12 ปี 52.0% มีประสบการณ์การเกิดโรคฟันแท้ๆ ส่วนกลุ่มวัยทำงานอายุ 35 - 44 ปี มีปัญหาสภาวะปริทันต์ที่พบการอักเสบของเหงือก มีเลือดออกง่ายร้อยละ 51.0 ฟันผุร้อยละ 29.6 และปัญหาโรคฟันผุที่ยังไม่ได้รับการรักษาร้อยละ 43.3 ในผู้สูงอายุ

การป้องกันฟันผุที่ง่ายและสะดวกที่สุดนั้นคือการกำจัดสิ่งสกปรกหรือเศษอาหารที่ติดมาตามซอกฟันด้วยวิธีการแปรงฟันรวมกับการใช้ไหมขัดฟัน โดยวิธีแปรงฟันที่กรมอนามัยแนะนำ คือการแปรงฟันแบบ 2-2-2 ได้แก่ การแปรงฟันอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง (กรมอนามัย, 2565) ช่วงเช้าหลังจากตื่นนอนและก่อนเข้านอนเพื่อลดเชื้อจุลินทรีย์ หรือคราบ plaque ในช่องปาก ใช้เวลาแปรงฟันนาน

อย่างน้อย 2 นาที เพื่อให้ฟันสะอาดทุกซี่ ทุกด้าน และหลีกเลี่ยงการรับประทานขนมหรือของหวานในระยะเวลา 2 ชั่วโมง หลังแปรงฟัน เพื่อให้ช่องปากสะอาดนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ การใช้ไหมขัดฟันควรใช้ไหมขัดฟันทำความสะอาดบริเวณซอกฟันเนื่องจากซอกฟันเป็นบริเวณที่ขนแปรงสีฟันไม่สามารถเข้าไปทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึงโดยกรมอนามัยแนะนำให้ใช้ไหมขัดฟันอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง เนื่องจากปัญหาฟันผุเป็นปัญหาที่มีมานานแล้ว จึงมีผู้คิดค้นการชะลอฟันผุโดยการใส่ยาสีฟันที่ผสมฟลูออไรด์ขึ้น โดยยาสีฟันดังกล่าวนั้นจะมีส่วนผสมของฟลูออไรด์ไอออนซึ่งฟลูออไรด์ไอออนจะไปทำปฏิกิริยาเคมีกับสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์เกิดเป็นสารประกอบแคลเซียมฟลูออโรอะพาไทท์ ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$) ที่มีความแข็งแรงที่สูงกว่าและค่าการละลาย (Solubility constant, Ksp) ที่ต่ำกว่าสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ อย่างไรก็ตามการใส่ฟลูออไรด์ในยาสีฟันเป็นเพียงการช่วยไม่ให้เกิดฟันผุหรือป้องกันไม่ให้เกิดกระบวนการ Demineralization เท่านั้น แต่ไม่ทำให้เกิดกระบวนการคืนกลับเนื้อฟันหรือ Remineralization ให้กับฟัน โดยเฉพาะฟันผุในระยะเริ่มต้น อีกทั้งการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการฟันตกกระ กระจุกพรุน หรือปวดตามข้อได้ในผู้สูงอายุ จึงทำให้เกิดการคิดค้นและพัฒนาสารป้องกันฟันผุรวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ Remineralization เพื่อใช้ทดแทนฟลูออไรด์ในยาสีฟัน โดยวัสดุที่จะสามารถนำมาใช้ทดแทนฟลูออไรด์ได้นั้นจะต้องมีส่วนประกอบของสารที่สามารถให้แคลเซียมไอออนและฟอสเฟตไอออนจำนวนมากพอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ Remineralization นอกจากนี้วัสดุนั้นจะต้องมีความบริสุทธิ์และความเสถียรสูง อีกทั้งยังต้องมีขนาด รูปร่าง ที่เหมาะสมสำหรับเกาะติดบริเวณช่องปากได้นานมากพอที่จะปลดปล่อยแคลเซียมและฟอสเฟตไอออนได้

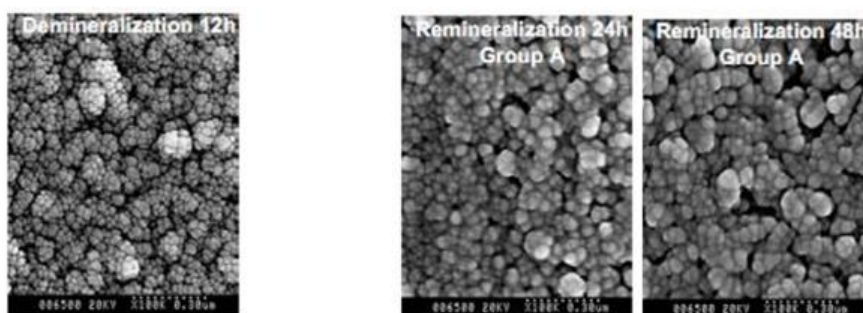
กระบวนการ Remineralization คือ การคืนกลับแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสเข้าสู่เคลือบฟัน มีความสามารถในการช่วยป้องกันฟันผุในเบื้องต้นได้ (ดังแสดงในรูปที่ 1.4)



รูปที่ 1.4 แสดงกระบวนการ Remineralization

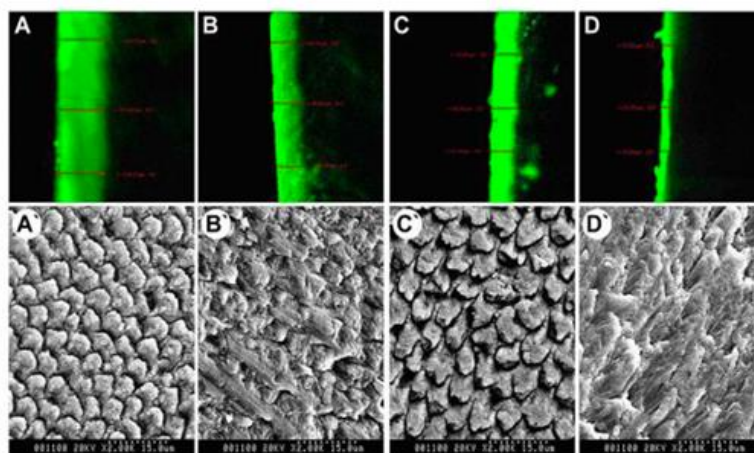
โดยปกติแล้วน้ำลายของคนเรามีส่วนประกอบของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ทำให้กระบวนการ Demineralization และ Remineralization เกิดขึ้นอย่างสมดุล (Abou Neel et al., 2016) แต่เมื่อใดก็ตามที่มีแร่ธาตุอื่นมาเคลือบอยู่บนผิวฟัน เช่น แป้ง น้ำตาล ที่ซึ่งเป็นอาหารของแบคทีเรีย จะทำให้สภาวะในช่องปากเป็นกรด ก่อให้เกิดกระบวนการ Demineralization ที่เกิดขึ้นมากกว่ากระบวนการ Remineralization และเป็นสาเหตุของการสูญเสียเคลือบฟัน หากต้องการให้กระบวนการ Remineralization เกิดสูงขึ้นจำเป็นที่จะต้องเพิ่มแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสในช่องปาก โดยที่ผ่านมามีคณะผู้วิจัยทั่วโลกทำการศึกษาการสังเคราะห์สารประกอบด้วยแคลเซียมและฟอสฟอรัส เพื่อช่วยเร่งกระบวนการ Remineralization ดังนี้

Jeong et al. (2006) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการ Remineralization โดยใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของแคลเซียมแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ระดับนาโนเมตรพบว่าการคืนกลับของเคลือบฟันเป็นไปอย่างมีนัยสำคัญ โดยลักษณะพื้นผิวของเคลือบฟันสามารถตรวจสอบได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ได้ผลดังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 (ซ้าย) ลักษณะเคลือบฟันที่ Demineralization (ขวา) ลักษณะเคลือบฟันหลังจากการใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของแคลเซียมแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ จะทำให้เกิดกระบวนการ Remineralization

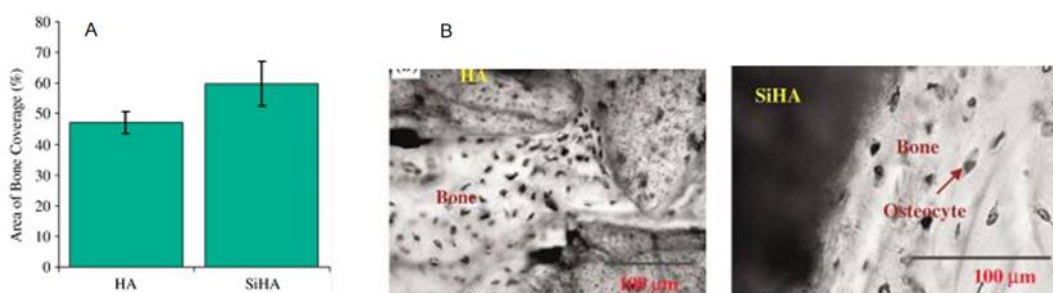
Kim, Kwon, Choi, and Kim (2007) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ Remineralization โดยใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของแคลเซียมแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ระดับนาโนเมตรและโซเดียมฟลูออไรด์ พบว่า ประสิทธิภาพในการรักษาเคลือบฟันเมื่อใช้ร่วมกับฟลูออไรด์นั้นดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ดังแสดงในรูปที่ 1.6) อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องใช้ฟลูออไรด์จำนวนมากพอและเวลานานพอเพื่อที่จะทำให้เกิดการ Remineralization อย่างสมบูรณ์



รูปที่ 1.6 ศึกษาประสิทธิภาพการRemineralization

โดย (A) น้ำยาบ้วนปากปกติ (B) สารละลายที่มีส่วนผสมของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ 10% (C) สารละลายฟลูออไรด์ 0.05% (D) สารละลายที่มีส่วนผสมของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ 10% และฟลูออไรด์ 0.05%

Porter et al. (2004) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ Remineralization ของกระดูกโดยใช้สารละลายที่ผสมสัดส่วนของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ระดับนาโนเมตร (HA) และซิลิกอนเคลือบด้วยแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ (SiHA) พบว่าประสิทธิภาพในการรักษากระดูกที่สึกหรอของ SiHA นั้นมีสูงกว่า HA อย่างมีนัยสำคัญเป็นผลเนื่องจากปริมาณ Si โอออนนั้นมีส่วนช่วยในการเร่งสร้างกระดูกขึ้น



รูปที่ 1.7 ศึกษาประสิทธิภาพการ Remineralization โดยใช้ HA และ SiHA ในการช่วยเพิ่มกระดูกส่วนที่สึกหรอ

(A) กราฟแสดงพื้นที่ที่เกิดการremineralization เมื่อใช้ HA และSiHA

(B) รูป SEM แสดงการรักษากระดูกเมื่อใช้ HA และSiHA

ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในกระบวนการคืนกลับเนื้อฟันออกมามากมายในตลาดยาสีฟันที่ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมี แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มสารประกอบ ดังนี้

1. กลุ่มที่มีสารประกอบอนินทรีย์แคลเซียมฟอสเฟต (Amorphous Calcium Phosphate, ACP) และสารประกอบอนินทรีย์ไตรแคลเซียมฟอสเฟต (Tri-Calcium Phosphate, TCP) โดยใช้เกลือของแคลเซียมและเกลือที่มีส่วนผสมของฟอสเฟตนำมาผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เมื่อเกลือของทั้งสองชนิดนี้ทำปฏิกิริยากันจะเกิดเป็นของแข็งอสัณฐาน (Amorphous) ของสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟตบนผิวฟัน ซึ่งจะสามารถละลายเมื่อโดนน้ำลายทำให้เกิดเป็นแคลเซียมไอออนและฟอสเฟตไอออนเพื่อใช้ในการคืนกลับเนื้อฟันต่อไป ซึ่งกลุ่มของสารประกอบ ACP และ TCP ดังกล่าวนั้นได้ถูกจดภายใต้เครื่องหมายการค้าชื่อ “Enamel Pro, Enameion” และ “Clinro, Varnish” ตามลำดับ

2. กลุ่มที่มีสารประกอบอนินทรีย์ของแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate) และอาร์จินีนไบคาร์บอเนต (Arginine Bicarbonate) เป็นส่วนประกอบที่มีสารผสมระหว่างอาร์จินีนไบคาร์บอเนตที่เป็นสารเชิงซ้อนของกรดอะมิโนที่พบได้ในน้ำลายกับสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต โดยอาร์จินีนจะทำหน้าที่ไปเป็นตัวเชื่อมระหว่างผิวฟันกับสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเพื่อให้เกิดการละลายตัวให้แคลเซียมไอออนอย่างช้า ๆ สำหรับใช้ในการคืนกลับเนื้อฟัน

3. กลุ่มของที่มีสารประกอบ Casein Phosphatepeptide (CPP) กับ Amorphous Calcium Phosphate (ACP) โดยเรียกสารผสมของสารประกอบเหล่านี้ว่า Casein Phosphatepeptide - Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) โดย CPP นั้นได้มาจากการเอนไซม์ทริปซินไปย่อยเคซีน ซึ่งการศึกษาทั้งในห้องปฏิบัติการ สัตว์ทดลองและมนุษย์พบว่า CPP นั้นมีคุณสมบัติในการต้านฟันผุ และ ACP นั้นมีคุณสมบัติในการเป็นแหล่งของแคลเซียมไอออนและฟอสเฟตไอออนที่ติดตามที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อ 1 ซึ่งกลุ่มของสารประกอบ CPP-ACP ดังกล่าวนั้นได้ถูกจดภายใต้เครื่องหมายการค้าชื่อ “Recaldent” และ “Phoscal”

4. สารประกอบแคลเซียมโซเดียมฟอสโฟซิลิเกต (Calcium Sodium Phosphosilicate, CSP) เป็นสารประกอบทางเคมีที่จดภายใต้เครื่องหมายการค้าชื่อ “Novamin” เป็นสารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัสและซิลิกาเป็นส่วนผสมหลักในโครงสร้าง ซึ่งจะทำหน้าที่ปลดปล่อยแคลเซียมและฟอสฟอรัสไปเสริมสร้างเนื้อฟัน ซิลิกาเป็นตัวขัดผิวฟันและโซเดียมเป็นส่วนช่วยในการป้องกันฟันผุ ซึ่งยาสีฟันที่ผสมสารประกอบตัวนี้จะทำให้ยาสีฟันมีประสิทธิภาพในการขัดผิวฟัน (ฟันขาวขึ้น) มีการเสริมสร้างเนื้อฟันและป้องกันฟันผุ

การประดิษฐ์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ที่มีส่วนประกอบเป็นสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ (Calcium hydroxyapatite, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ หรือ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) ถูกคิดค้นโดยรองศาสตราจารย์ ดร. คณศ วังษ์ระวี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้มีการยื่นขออนุสิทธิบัตรไว้เมื่อวันที่ 21 กันยายน 2558 เลขที่คำขอ 1501005693 โดยสารประกอบดังกล่าวมีลักษณะเป็นริ้วบางระดับนาโนเมตรเกาะบนสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Calcium hydrogen phosphate, CaHPO_4) ที่มีลักษณะเป็นแผ่นระดับ

ไมโครเมตร โดยมีจุดมุ่งหมายในการนำไปผสมในยาสีฟันแทนการใช้ฟลูออไรด์เพื่อให้ยาสีฟันมีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน (Remineralization) เพื่อเป็นการรักษาฟันผุในระยะเริ่มต้น และป้องกันฟันผุในระยะยาวเพื่อลดอาการเสียวฟันและเพื่อสุขภาพฟันที่ดีขึ้น ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย อีกทั้งยังมีสมบัติพิเศษในการปลดปล่อยธาตุแคลเซียมและฟอสเฟตได้ในปริมาณมาก

หลังจากเหตุการณ์โรคระบาดโควิด-19 ส่งผลให้อุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพและความงามมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะกระแสการดูแลสุขภาพ การรักษาทางเลือก และการปรับสมดุลร่างกายและจิตใจ ข้อมูลจาก Global Wellness Institute (GWI) คาดการณ์ว่า ปี พ.ศ. 2568 เศรษฐกิจเพื่อสุขภาพทั่วโลก (Global Wellness Economy) จะมีมูลค่าประมาณ 7 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ 230 ล้านล้านบาท และจนถึงปี พ.ศ. 2568 และธุรกิจสปาจะมีการเติบโตเฉลี่ยต่อปี อยู่ที่อัตรา 17.2% (กรุงเทพธุรกิจ, 2565)



รูปที่ 1.8 ภาพรวมอุตสาหกรรมสปาทั่วโลกในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังเหตุการณ์โรคระบาด Covid-19
ที่มา: กรุงเทพธุรกิจ (2565)

สปาเป็นสถานบริการที่มุ่งเน้นการผ่อนคลายร่างกายและจิตใจในเชิงสุขภาพ ความพึงพอใจ และประสบการณ์เข้ารับบริการที่ดีขึ้นอยู่กับ 5 ประสาทสัมผัส ได้แก่ รูป รส กลิ่น เสียง และ สัมผัส (Lankarge, 2023) โดยการประเมินผ่านการรับรู้ตั้งแต่ก่อนการเข้ารับบริการ ระหว่างเข้ารับบริการ และหลังการเข้ารับบริการ ประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะช่วยในเรื่องสุนทรียภาพและความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการการได้ผ่อนคลายอย่างสมบูรณ์ ประสบการณ์ผู้ใช้บริการสปาสามารถเรียงลำดับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้ดังนี้ เริ่มต้นจาก กลิ่น รูป เสียง ตั้งแต่การเริ่มต้นใช้บริการ ตามด้วยการสัมผัสจากมือในระหว่างการนวดและทำสปา และสุดท้ายสัมผัสรส ด้วยการรับประทานของว่างก่อนจบบริการ จากประสาท

สัมผัสที่กล่าวมาข้างต้นการรับรสเป็นประสาทสัมผัสเดียวที่จะเกิดขึ้นเมื่อผู้รับบริการเป็นผู้ตัดสินใจบริโภคอาหารหรือของว่าง โดยผู้ให้บริการเป็นเพียงผู้เตรียมการสำหรับประสบการณ์การสัมผัส

ในโครงการวิจัยนี้ผู้วิจัยเห็นถึงโอกาสการนำเอาสารประกอบเบต้าแคโรทีนไฮดรอกซีอะพาไทท์ที่มีส่วนประกอบเป็นสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ช่วยประสาทสัมผัสในการรับรส โดยทั่วไปในการเข้ารับบริการสปาผู้เข้ารับบริการจะได้สัมผัสประสบการณ์การรับรสในช่วงสุดท้ายเพื่อจบการบริการ เช่น การดื่มชาร้อนสมุนไพร และขนม ไม่มีบริการบริการในส่วนประสาทสัมผัสของการรับรสในระหว่างการให้บริการ โดยโครงการวิจัยนี้จะนำเอาจุดเด่นของสารประกอบ คือ ความสามารถในการคืนเนื้อฟัน และความสามารถเกาะติดในบริเวณช่องปากมาเป็นจุดเด่นผลิตภัณฑ์ พัฒนาเป็นลูกอมเพื่อเพิ่มประสบการณ์การรับรสเพื่อให้ผู้รับบริการได้ประสบการณ์ที่ดีขึ้น อีกทั้งลูกอมเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย พกพาสะดวก บริโภคได้ทุกที่ทุกเวลา และเมื่อพิจารณามูลค่าตลาดลูกอมในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีมูลค่าสูงถึง 11,000 ล้านบาท โดยจุดมุ่งหมายของโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่ความสามารถของผลิตภัณฑ์ลูกอมที่ไม่เพียงแต่ช่วยทำให้ผ่อนคลาย แต่ยังเป็นลูกอมนวัตกรรมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันและความสามารถในการเชิงพาณิชย์

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาและประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ วิเคราะห์การตลาดและการเงิน สำหรับผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟัน

1.2.2 พัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟันที่มีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 กำหนดขอบเขตการประเมินศักยภาพในเชิงพาณิชย์ โดยการทำวิจัยเชิงคุณภาพจากผู้ประกอบการที่ใช้ผลิตภัณฑ์ลูกอมในสถานประกอบการจำนวน 1 บริษัท จะทดสอบการวางผลิตภัณฑ์ลูกอมต้นแบบในพื้นที่ที่กำหนด โดยจะมีการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ดั้งเดิม และผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมหลังเติมสารช่วยเติมเนื้อฟันให้สอดคล้องกันในลักษณะทางกายภาพ (รูป, สี, กลิ่น) และลักษณะทางการสัมผัส (รสสัมผัส, การละลาย) อีกทั้งกำหนดช่วงเวลาการทดสอบ จำนวนชิ้นของผลิตภัณฑ์ เพื่อติดตามผลความสนใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จดบันทึกพฤติกรรมทางกายภาพหลังการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในพื้นที่ที่กำหนด

1.3.2 กำหนดขอบเขตกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟัน โดยจะทำการวิจัยเชิงปริมาณการทำแบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ในพื้นที่ที่กำหนด

1.3.3 ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของระยะเวลาการศึกษาโครงการในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม 2566

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1.4.1 “ฟีนผุ” คือ ผลลัพธ์ของกระบวนการทำลายแร่ธาตุ (Demineralyze) ของโครงสร้างฟัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการสร้างกรดของแบคทีเรียเพื่อย่อยเศษอาหารที่ตกค้าง

1.4.2 “ลูกอม” คือ ผลิตภัณฑ์สำหรับอมหรือเคี้ยว ที่มีการแต่งรสใด ๆ มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลัก และอาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อปรุงแต่งกลิ่นรส หรือ ไม่ก็ได้

1.4.3 “การคืนเนื้อฟัน” คือ การส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ (remineralization) กลับสู่เนื้อฟัน

1.4.4 “สารเติมเนื้อฟัน” คือ สารประกอบที่มีส่วนประกอบของธาตุแคลเซียม (Ca^{2f}) และ ฟอสเฟต (PO^{3-}_4) ที่เป็นองค์ประกอบเดียวกันกับเนื้อฟัน

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

ประกอบไปด้วย 13 ขั้นตอน

1.5.1 วางแผนการศึกษา

1.5.2 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.3 สำนวจความต้องการของตลาดและผู้ใช้งานเบื้องต้น

1.5.4 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.5 ออกแบบผลิตภัณฑ์จำลองให้เหมาะสมกับความต้องการผู้ใช้งาน

1.5.6 สำนวจพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มตัวอย่าง 30 คนและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

1.5.7 ประเมินศักยภาพนวัตกรรมในการออกสู่เชิงพาณิชย์

1.5.8 วางแผนเพื่อเผยแพร่เชิงพาณิชย์

1.5.9 สรุปการศึกษา

1.5.10 จัดทำรายงานการศึกษา

1.5.11 ส่งเอกสารสำหรับสอบโครงการพิเศษ

1.5.12 สอบโครงการพิเศษ

1.5.13 รับแก้ตามข้อเสนอแนะเพื่อนำส่งรายงานโครงการพิเศษ (ฉบับสมบูรณ์)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 พัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟันที่มีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน
- 1.6.2 การต่อยอดศัลยกรรมกระดูกประกอบแคลเซียม (Beta-hydroxyapatite) ให้เป็นผลิตภัณฑ์การคืนกลับเนื้อฟันในรูปแบบใหม่
- 1.6.3 เพื่อได้ความรู้และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้จริง



1.7 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แสดงสมมติฐานทางการเงิน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	มกราคม 2566				กุมภาพันธ์ 2566				มีนาคม 2566				เมษายน 2566				พฤษภาคม 2566				มิถุนายน 2566			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	วางแผนการศึกษา																								
2	ศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการและหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้อง																								
3	สำรวจความต้องการของตลาดและผู้ใช้งานเบื้องต้น																								
4	รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล																								
5	ออกแบบแบบจำลองธุรกิจให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งาน																								
6	สำรวจพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มตัวอย่าง 30 คน																								
7	ประเมินศักยภาพนวัตกรรมในการออกสู่เชิงพาณิชย์																								
8	วางแผนเพื่อเผยแพร่เชิงพาณิชย์																								
9	สรุปผลการศึกษา																								
10	จัดทำรายงานการศึกษา																								
11	ส่งเอกสารสำหรับขอสอบโครงการพิเศษ																								
12	สอบโครงการพิเศษ																								
13	ปรับแก้โครงการพิเศษตามข้อเสนอแนะ และนำส่งโครงการพิเศษฉบับสมบูรณ์																								

1.8 เทคโนโลยี นวัตกรรม และการจัดการ (Technology Innovation and Management)

1.8.1 Technology คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีส่วนประกอบของสารประกอบแคลเซียมที่มีองค์ประกอบที่จำเป็นในการสร้างเนื้อฟัน

1.8.2 Innovation คือ ลูกอมที่มีส่วนผสมของสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

1.8.3 Management คือ การประเมินความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ และการจัดการองค์ความรู้ในการสื่อสารเพื่อสร้างการยอมรับของผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน



บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน ซึ่งมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.1.1 โครงสร้างและลักษณะทั่วไป

2.1.2 วิธีการเตรียมสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.2 เทคนิคที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Thermogravimetric Analysis (TGA)

2.2.2 Scanning Electron Microscopy (SEM)

2.2.3 Raman Spectroscopy

2.3 การประดิษฐ์สารประกอบเบต้าไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.3.1 ลักษณะและจุดมุ่งหมายการประดิษฐ์

2.3.2 ขั้นตอนการสังเคราะห์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.3.3 ผลการสังเคราะห์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.3.4 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารประกอบเบต้า

แคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.4 ฟัน

2.4.1 หน้าที่ของฟัน

2.4.2 โครงสร้างฟัน

2.5 ลูกอม

2.1 สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

2.1.1 โครงสร้างและลักษณะทั่วไป

แคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระดูกและฟันของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมถึงมนุษย์ด้วย อีกทั้งยังมีสมบัติเป็น Bioactive material ในทางการแพทย์จึงได้มีการนำแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์มาใช้เป็นสารทดแทนกระดูกและฟันในการซ่อมแซมกระดูกและ

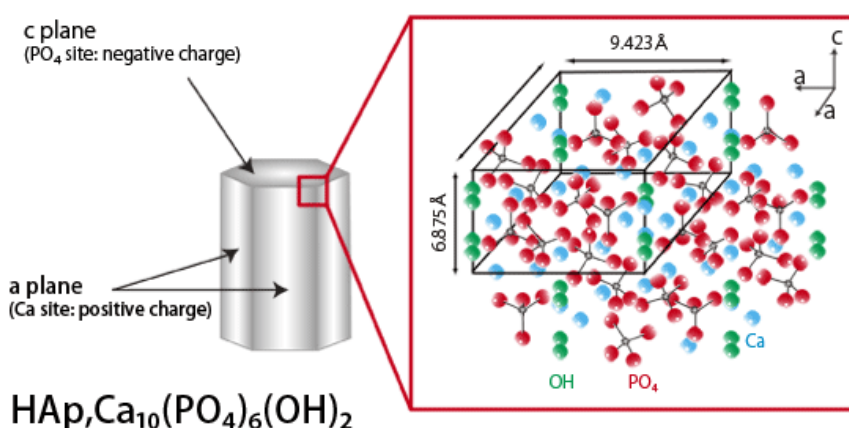
ฟันที่เสียหายไป เช่น ทำเป็นกระดูกเทียมหรือทำฟันปลอม โดยรูปแบบการนำสารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटไปใช้ทดแทนกระดูก โดยทั่วไปแบ่งได้ 3 ลักษณะ

1) แบบผง สำหรับใช้เพื่อเคลือบลงบนโลหะ ที่เป็นส่วนประกอบหลักของข้อสะโพกเทียม หรือรากฟันเทียม หรือนำไปผสมกับวัสดุชนิดอื่น เช่น โพลีเมอร์ เพื่อใช้ทำกระดูกเทียม ซึ่งช่วยผู้ป่วยที่สูญเสียการได้ยินให้สามารถได้ยินเสียงดีขึ้น

2) แบบเป็นชิ้นเนื้อแน่น มีการนำไปใช้เป็นกระดูกเสริมช่องว่างทางด้านศัลยกรรมกระดูก และใบหน้า

3) แบบเป็นรูพรุน ใช้งานเป็นวัสดุทดแทนกระดูก เป็นตัวเติมทางด้านศัลยกรรมกระดูกและใบหน้า

แคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटที่เป็นองค์ประกอบในกระดูกและฟันของคนเรานั้นเป็นสารประกอบที่มีอัตราส่วนของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส (Ca:P) คือ 5:3 โดยมีสูตรโมเลกุลเป็น $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ จะมีโครงสร้างผลึกแบบ hexagonal และมีมวลโมเลกุลเท่ากับ 1004.62 g/mol



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइट

ซึ่งคุณสมบัติเฉพาะของสารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटนี้ สามารถนำไปใช้ในร่างกายเพื่อทำให้เกิดการสร้างพันธะระหว่างวัสดุหรืออุปกรณ์การแพทย์กับเซลล์กระดูกคนไข้ได้ดี แคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटแบบผง สามารถใช้เคลือบลงบนข้อสะโพกเทียมในส่วนที่เป็นแกนโลหะ เพื่อให้โลหะทนทานต่อการกัดกร่อนจากของเหลวภายในร่างกายที่โดยปกติจะมีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ อยู่แล้ว และหากเกิดการเจ็บป่วย สภาพภายในร่างกายก็จะมีความเป็นกรดยิ่งขึ้น ดังนั้น การใช้สารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटเคลือบบนผิวข้อสะโพกเทียมจะทำให้อุปกรณ์มีความทนทานมากยิ่งขึ้น และยังช่วยสร้างพันธะระหว่างข้อสะโพกเทียมกับกระดูกของผู้ป่วยด้วยสารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาทาइटแบบชิ้นเนื้อแน่น จะมีสมบัติทางกลดีกว่าแบบรูพรุน จึงสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า การนำไปใช้งาน

ในต่างประเทศมักนำไปทดแทนในส่วนกระดูกสันหลังของผู้ป่วย สารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ก็จะเป็นตัวเร่ง ให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อใหม่เกาะและทำให้ระบบในร่างกายทำงานได้ดีขึ้น

2.1.2 วิธีการเตรียมสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์

การเตรียมสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์แบ่งออกเป็น 4 วิธีการหลัก ดังนี้

1) การเตรียมวัสดุผงจากปฏิกิริยาสถานะของแข็ง

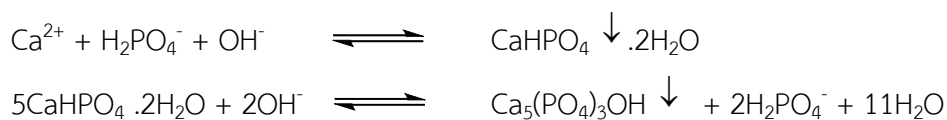
การเตรียมวัสดุที่เป็นผงจากปฏิกิริยาสถานะของแข็ง (Solid state reaction) เป็นวิธีการที่อาศัยการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารตั้งต้นที่มีสถานะเป็นของแข็งผสมกันอยู่ ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการเตรียมผงของพวกสารประกอบออกไซด์เชิงซ้อน โดยใช้สารตั้งต้นพวกคาร์บอเนต ไนเตรตซัลไฟด์ แอซิเตท และออกซาลेट ตัวอย่างเช่น การสังเคราะห์วัสดุผงเซรามิก 2 โครงสร้าง คือ ไฮดรอกซีอะพาไทท์ ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, HAp) และเบต้า-ไตรแคลเซียมฟอสเฟต ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, β -TCP) จากการทำปฏิกิริยาระหว่าง บรูไซต์ (Brushite, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) กับแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และเกิดปฏิกิริยาดังสมการ



การเตรียมวัสดุที่เป็นผงจากปฏิกิริยาสถานะของแข็งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างน้อย แต่วัสดุผงที่เตรียมได้มักจะมีปัญหาเรื่องการเกาะกลุ่มเป็นก้อน ทำให้ต้องมีการบดย่อยลดขนาดอนุภาคอยู่เสมอ เนื่องจากการบดย่อยต้องมีการใช้ลูกบด (Media ball) จึงมีโอกาสนำวัสดุผงที่เตรียมได้มีสารแปลกปลอมปะปนมาด้วย และเมื่อนำไปใช้อาจจะทำให้เกิดเฟสที่ไม่ต้องการเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ได้

2) การเตรียมวัสดุผงจากการตกตะกอน (Precipitation)

การเตรียมวัสดุที่เป็นผงจากการตกตะกอน เป็นเทคนิคเชิงเคมีประเภทปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative analysis) ถูกนำมาใช้ในการเตรียมสารประกอบของเกลืออนินทรีย์ต่าง ๆ อย่างมากมาย ซึ่งการตกตะกอนเป็นการทำให้โมเลกุลหรือไอออนที่ละลายอยู่ในสารละลายเกิดการแยกตัวออกมาจากสารละลาย โดยอาศัยการเติมสารเคมีที่เหมาะสมในปริมาณที่พอเหมาะ หรือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือความดันเพื่อลดความสามารถในการละลายของระบบ ทำให้ระบบมีการตกตะกอนขึ้น ซึ่งการตกตะกอนจะประกอบด้วยกลไกที่สำคัญคือ การเกิดนิวเคลียส (Nucleation) และการเติบโต (Growth) ของโมเลกุล เกิดปฏิกิริยาดังสมการ



ไอออนของสารแลกเปลี่ยนที่ปะปนอยู่ในสารละลายสามารถทำให้กลไกการเติบโตของระบบเปลี่ยนแปลงได้อยู่เสมอ นอกจากนี้การเติบโตของตะกอนตามแนวแกนของผลึกด้วยอัตราการเติบโตที่แตกต่างกัน ยังเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ตะกอนที่ได้มีรูปร่างเป็นแบบขึ้นกับทิศทาง (Anisotropy) การควบคุมการตกตะกอนนั้นสามารถทำได้ด้วยการควบคุมอัตราการผสมกับอุณหภูมิของสารละลาย นอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่สำคัญอื่น ๆ อีก ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลาย ค่า pH อัตราการผสมกัน และการคนสารละลายให้เข้ากัน ในการตกตะกอนนั้นจำเป็นจะต้องมีการทิ้งสารละลายเอาไว้ช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้การตกตะกอนเป็นไปอย่างสมบูรณ์ เทคนิคการตกตะกอนสามารถใช้กับวัสดุผงที่มีความบริสุทธิ์สูงและมีขนาดอนุภาคเล็ก

3) การเตรียมวัสดุผงด้วยเทคนิค Hydrothermal

เกี่ยวข้องกับการให้ความร้อนแก่ตัวทำปฏิกิริยาพวกเกลือของโลหะออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ หรือพวกโลหะต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของสารละลายหรือสารแขวนลอย (โดยปกติจะใช้น้ำ) ด้วยอุณหภูมิและความดันสูง ซึ่งการตกตะกอนภายใต้สภาวะดังกล่าวนี้จะทำให้เกิดผงที่ปราศจากน้ำ นอกจากนี้ผงที่ได้ยังมีขนาดอนุภาคที่เล็กมาก ๆ (โดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 10-12 นาโนเมตร) และมีการกระจายตัวของขนาดอนุภาคน้อย ส่วนใหญ่เป็นพวกผลึกเชิงเดี่ยว มีความบริสุทธิ์สูงและมีความเป็นเนื้อเดียวกัน เทคนิค Hydrothermal นี้จะมีความแตกต่างจากเทคนิคการตกตะกอน คือมีการใช้อุณหภูมิและความดันสูงในการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้งานก็มักจะใกล้เคียงกับบริเวณจุดเดือดกับอุณหภูมิวิกฤติของน้ำ (374°C) และความดันที่ใช้จะอยู่ในช่วงประมาณ 20 MPa จึงต้องทำการเตรียมในหม้อนึ่งอัดความดันไอ (Autoclave)

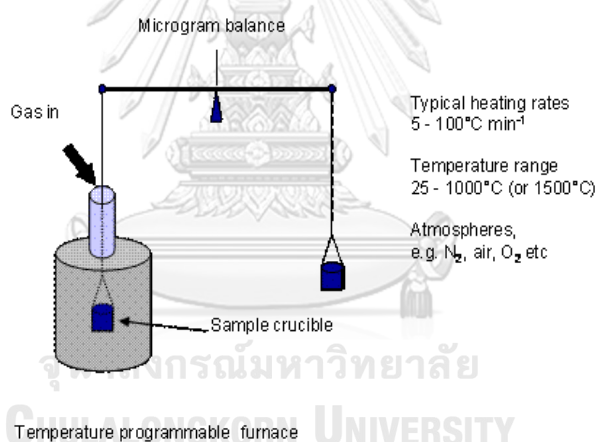
4) การเตรียมวัสดุผงด้วยเทคนิคโซล-เจล (sol-gel)

เป็นกระบวนการเชิงเคมีประเภทหนึ่งที่มีความนิยมอย่างมาก เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงในการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพ และนอกจากนี้ยังสามารถนำไปดัดแปลงประยุกต์ใช้งานในการผลิตวัสดุได้หลายรูปแบบ เช่น การผลิตสารเร่งปฏิกิริยา (Catalysis) ตัวดูดซับ (Absorbents) แผ่นฟิล์มบาง (Thin films) การเคลือบวัสดุ (Coating) และวัสดุชีวภาพ (Biomaterials) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคนิคต่าง ๆ มากมายที่สามารถนำมาใช้เพื่อเตรียมสารที่มีความบริสุทธิ์สูง และมีความสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกันในระดับโมเลกุล

2.2 เทคนิคที่เกี่ยวข้อง

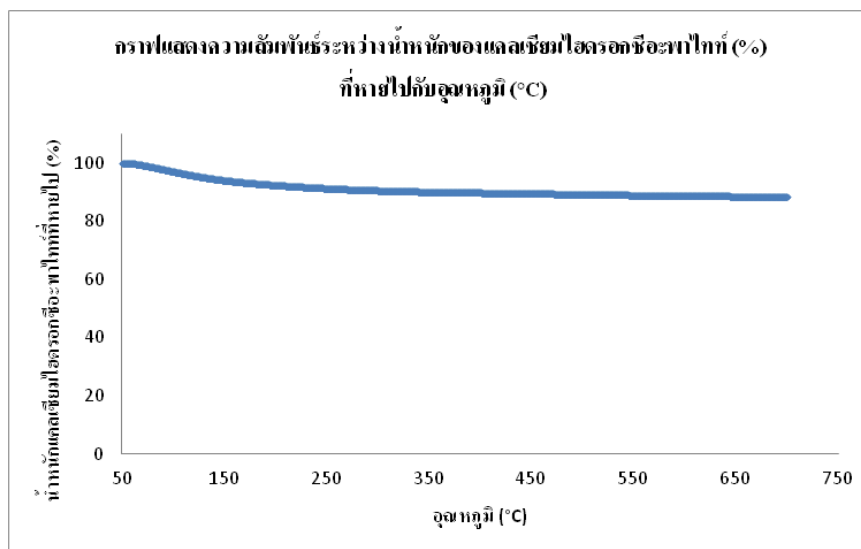
2.2.1 Thermogravimetric Analysis (TGA)

Thermogravimetric Analysis (TGA) เป็นเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ความเสถียรของสารเมื่อได้รับความร้อนโดยการวัดน้ำหนักของสารที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงอุณหภูมิด้วยเครื่องชั่งที่มีความไวสูง เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพของสารที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับแก๊สหรือระเหยของน้ำ การตกผลึก (Crystallization) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนเฟส การแตกตัวของวัสดุ (Decomposition) ศึกษาการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน หรือปริมาณสารสัมพันธ์ (Stoichiometry) ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง ตัวอย่างจะถูกวางบนถ้วยขนาดเล็ก ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องชั่งละเอียดที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสูง โดยที่ทั้งหมดจะอยู่ในเตาที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศได้ บรรยากาศภายในอาจจะเป็นแก๊สเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน หรือแก๊สที่มีความว่องไว เช่น อากาศ หรือ ออกซิเจน โดยน้ำหนักของตัวอย่างที่เปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิเฉพาะของสารแต่ละชนิด โดยน้ำหนักที่หายไปนั้นเกิดมาจากการระเหย การย่อยสลาย หรือการเกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ



รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Thermogravimetric Analyzer

ตัวอย่างในการคำนวณของเทคนิค Thermogravimetric Analysis ของแคลเซียมไฮดรอกไซด์อะพาไทต์



รูปที่ 2.3 กราฟ TGA แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบแคลเซียมไฮดรอกไซด์อะพาไทท์ ที่อุณหภูมิ 50-250 °C

จากกราฟของเทคนิค TGA จะสามารถหา % ของน้ำหนักของแคลเซียมคาร์บอเนตที่หายไปได้จากผลต่างของแกน y

$$= 99.99 - 91.29 = 8.70 \%$$

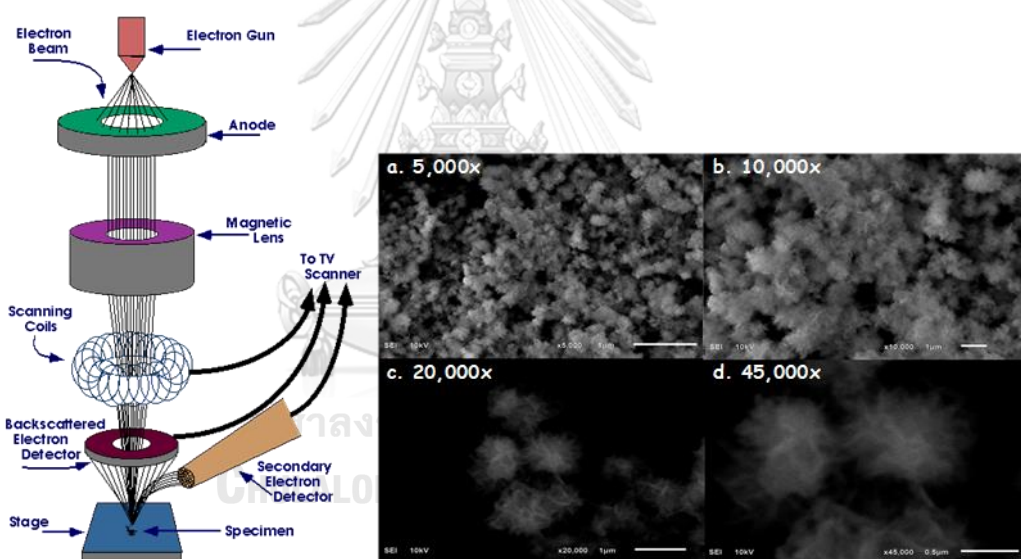
จากกราฟ น้ำหนัก H_2O (g) ที่หายไป = $99.99 - 91.29 = 8.70\%$ ของน้ำหนักทั้งหมด

2.2.2 Scanning Electron Microscopy (SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ลำแสงอิเล็กตรอน ฉายหรือส่องกราดไปบนผิวของตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบให้ได้ข้อมูลของลักษณะพื้นผิวปรากฏเป็นภาพขยายที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจบันทึกภาพที่บนแผ่นฟิล์มได้ การสร้างภาพทำได้โดยการตรวจวัดอิเล็กตรอนที่สะท้อนจากพื้นผิวหน้าของตัวอย่างที่ทำการสำรวจ ซึ่งภาพที่ได้จากเครื่อง SEM นี้จะเป็นภาพลักษณะของ 3 มิติ ดังนั้นเครื่อง SEM จึงถูกนำมาใช้ในการศึกษาสัณฐานและรายละเอียดของลักษณะพื้นผิวของตัวอย่าง เช่น ลักษณะพื้นผิวด้านนอกของเนื้อเยื่อและเซลล์หน้าตัดของโลหะและวัสดุ เป็นต้น

หลักการทำงานของ SEM จะประกอบด้วยแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน (Electron Gun) ประกอบด้วยหลอดโลหะทั้งสแตนท์ที่บิดเป็นรูปตัววีเรียกว่า Filament และล้อมด้วยโลหะรูปกรวย (Wehnelt Cylinder) เมื่อกระแสไฟฟ้าเข้ามาสู่ Filament หลอดตัววีดังกล่าวก็จะมีความร้อนสูงประจุอิเล็กตรอนก็จะกระจายออกมาในสถานะสุญญากาศภายในคอลัมน์ประจุอิเล็กตรอนซึ่งเป็นประจุลบจะถูกดึงดูดด้วยแผ่นขั้วบวก (Anode Plate) ประจุอิเล็กตรอนส่วนใหญ่จะถูกดึงผ่านรูของกรวยไปยังทิศทางที่กำหนดคือลงสู่สนามแม่เหล็กที่สามารถรวบรวมประจุอิเล็กตรอนที่มีอยู่ให้เป็นลำแสงอิเล็กตรอนที่มีความหนาแน่น

เพียงพอสำหรับฉายลงบนตัวอย่างหากต้องการภาพที่มีความคมชัดจะปรับให้ลำแสงอิเล็กตรอนมีขนาดเล็ก มีขดลวดที่มีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณแผ่นขั้วบวก (Anode Plate) เพื่อจะช่วยปรับลำแสงอิเล็กตรอน ให้อยู่ศูนย์กลางของสนามแม่เหล็กขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนลำแสงอิเล็กตรอน ปฐมภูมิให้กราดไปบนผิวของตัวอย่างส่วนนี้เรียกว่า Scanning Coils ซึ่งควบคุมโดยระบบไฟฟ้าและ ยังควบคุมการกราดของลำแสงที่เป็นเส้นในจอร์รับภาพ (CTR) ให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางและเวลาเดียวกัน กับลำแสงอิเล็กตรอนมีส่วนของ Backscattered Electron Detector รับเอาพลังงานที่สะท้อนจาก ผิวของตัวอย่าง มาประมวลผลหลังจากลำแสงอิเล็กตรอนถูกกราดลงบนตัวอย่าง จะทำให้เกิดอิเล็กตรอน ทุติยภูมิ (Secondary Electron) ขึ้น ซึ่งสัญญาณจากอิเล็กตรอนทุติยภูมินี้จะถูกบันทึกและแปลงไป เป็นสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์และถูกนำไปสร้างเป็นภาพบนจอโทรทัศน์ต่อไปและสามารถบันทึกภาพ จากหน้าจอตริทัศน์ได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค SEM เพื่อศึกษาพื้นผิวและลักษณะอสังฐานของ สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์



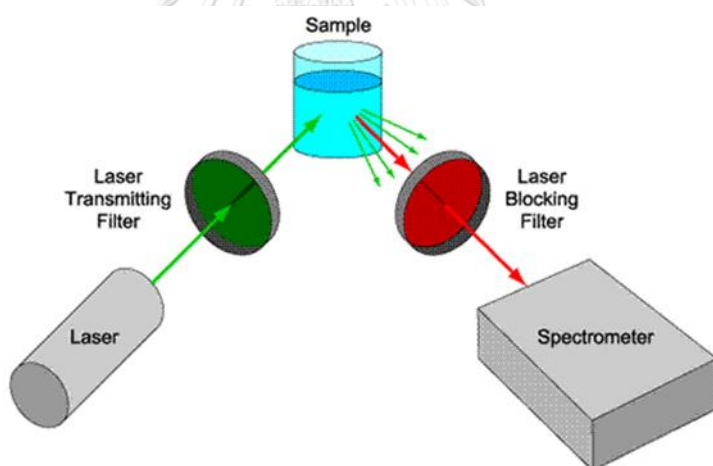
รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM)

2.2.3 Raman Spectroscopy

นักฟิสิกส์ชาวอินเดียชื่อ ซี.วี.รามาน ได้ค้นพบปรากฏการณ์ที่เกิดจากการชนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กับตัวกลางโปร่งใส (Transparent medium) ทำให้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดการกระเจิงโดยมี การเปลี่ยนแปลงความถี่และเปลี่ยนเฟส ซึ่งเรียกว่า Raman scattering หรือ Raman effect ซึ่งการกระเจิงแสงนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารและได้นำมาใช้เป็นประโยชน์ในการหาสูตรโครงสร้างทางเคมี ของสาร Raman scattering เกิดขึ้นได้โดยใช้ลำแสงโมโนโครมาติกที่มีความเข้มสูง เช่น ลำแสงเลเซอร์ (Laser beam) ผ่านเข้าไปยังตัวกลางโปร่งใส แสงส่วนใหญ่ผ่านทะลุเข้าไปได้ แต่จะมีแสงส่วนน้อย

บางส่วนเกิดการกระเจิงไปทุกทิศทางด้วยการชนแบบยืดหยุ่น (elastic collision) แต่ถ้าเป็นการชนกับอนุภาคเล็ก ๆ เช่น ฝุ่นละออง เรียกว่า การกระเจิงแบบทินดอลล์ (Tyndallscattering) การกระเจิงของแสงแบบนี้ความถี่ยังคงเดิม หรือพลังงานเท่าเดิม แต่มีการชนอีกแบบหนึ่ง คือ การชนแบบไม่ยืดหยุ่น (Inelastic scattering) ซึ่งเกิดขึ้นเป็นส่วนน้อยและมีการเปลี่ยนแปลงความถี่ไปเล็กน้อย เรียกว่า การกระเจิงแบบรามาน (Raman scattering)

ส่วนประกอบของเครื่อง Raman spectrometer ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ส่วน คือ แหล่งกำเนิดแสงที่ให้ความเข้มสูง เช่น แสงเลเซอร์ เนื่องจากแสงที่วัดการกระเจิงมีน้อย จึงต้องใช้แหล่งกำเนิดแสงที่มีความเข้มสูง ระบบใส่สารตัวอย่าง (Sample illumination system) และเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ที่เหมาะสมเนื่องจากเทคนิค Raman spectroscopy เป็นเทคนิคที่อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลง Polarize ของโมเลกุลของสาร และงานวิจัยนี้ต้องการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ซึ่งเป็นสารอนินทรีย์ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ในโมเลกุล ทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ตรวจสอบโดยใช้เทคนิค Infrared spectroscopy จึงใช้เทคนิค Raman spectroscopy ในการพิสูจน์เอกลักษณ์



รูปที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบของเครื่อง Raman Spectrometer

2.3 การประดิษฐ์สารประกอบเบต้าไฮดรอกซีอะพาไทท์

2.3.1 ลักษณะและจุดมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ที่มีส่วนประกอบเป็นสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ (Calcium hydroxyapatite, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ หรือ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) ถูกคิดค้นโดย รองศาสตราจารย์ ดร. คณศ วงษ์ระวี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้มีการยื่นขออนุสิทธิบัตรไว้เมื่อวันที่ 21 กันยายน 2558 เลขที่คำขอ 1501005693

โดยสารประกอบดังกล่าวมีลักษณะเป็นร้วบางระดับนาโนเมตรเกาะบนสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Calcium hydrogen phosphate, CaHPO_4) ที่มีลักษณะเป็นแผ่นระดับไมโครเมตร สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ที่ผลิตได้นั้นมีความบริสุทธิ์และเสถียรภาพสูง สามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานานอย่างน้อย 6 เดือน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย โดยเฉพาะใช้เป็นวัสดุที่เป็นต้นกำเนิด (Source) ของแคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) และฟอสเฟตไอออน (PO_4^{3-}) ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างและเสริมโครงสร้างกระดูกและฟัน

โดยผลิตภัณฑ์มีจุดมุ่งหมายในการนำสารประกอบใช้แทนฟลูออไรด์ มีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน (Remineralization) เพื่อเป็นการรักษาฟันผุในระยะเริ่มต้นและป้องกันฟันผุในระยะยาว เพื่อลดอาการเสียวฟันและเพื่อสุขภาพฟันที่ดีขึ้น ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย อีกทั้งยังมีสมบัติพิเศษในการปลดปล่อยธาตุแคลเซียมและฟอสเฟตได้ในปริมาณมาก

2.3.2 ขั้นตอนการสังเคราะห์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์

การสังเคราะห์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

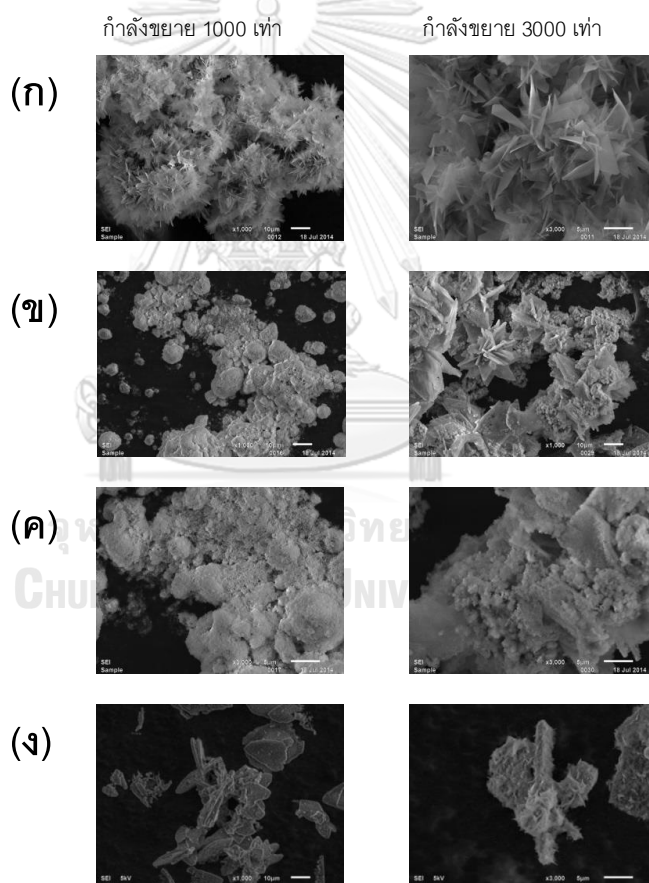
ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมสารละลายของสารตั้งต้น ได้แก่ สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) สารละลายไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$) ความเข้มข้น 0.5 โมลาร์และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 โมลาร์ โดยมีตัวทำละลายเป็นน้ำปราศจากไอออน

ขั้นตอนที่ 2 การสังเคราะห์อนุภาคสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตแบบแผ่นระดับไมโครเมตร สำหรับใช้เป็นแม่แบบในการสังเคราะห์อนุภาคแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ในขั้นตอนถัดไป สำหรับการเตรียมอนุภาคสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตแบบแผ่นทำได้โดยการฉีดสารละลายไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่เตรียมได้จากขั้นตอนที่ 1 ลงไปผสมสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ในอัตราเร็ว 10-15 มิลลิลิตร/นาที่ พร้อมการกวนสารละลายผสมตลอดเวลาที่อุณหภูมิห้องอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยผสมในสัดส่วนโมลของแคลเซียมและฟอสเฟต ($\text{Ca}^{2+} : \text{PO}_4^{3-}$) เท่ากับ 1:1 เท่ากัน จะสังเกตเห็นตะกอนสีขาวขุ่น มีลักษณะเป็นแผ่นและสะท้อนกับแสงไฟได้ดี

ขั้นตอนที่ 3 การสังเคราะห์อนุภาคแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์บนผิวของอนุภาคสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตแบบแผ่นที่สังเคราะห์ได้ในขั้นตอนที่ 2 ทำได้โดยการฉีดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลายที่มีอนุภาคแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตแบบแผ่นอย่างในอัตราเร็ว 10-15 มิลลิลิตร/นาที่ โดยควบคุมปริมาตรและความเข้มข้นของสารละลายให้มีสัดส่วนโมลสุดท้ายเป็น $\text{Ca}^{2+} : \text{PO}_4^{3-} : \text{OH}^-$ เท่ากับ 5 : 5 : 1 พร้อมกับรักษาระดับความเป็นเบสของสารละลายผสมไว้ที่ pH 10 กวนสารละลายผสมตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1.30 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการกรองตะกอนที่ได้และล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อยสามครั้งและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ตะกอนที่ได้ได้ลักษณะเป็นแผ่นสีขาวขุ่น สะท้อนกับแสงไฟได้ดี

2.3.3 ผลการสังเคราะห์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์

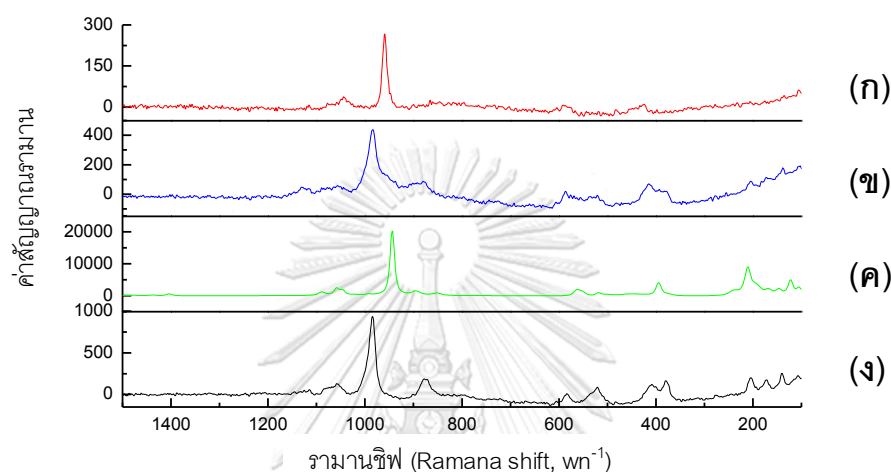
สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ตามการประดิษฐ์นี้ มีรูปร่างหลักเป็นแผ่นแบนของสารประกอบแคลเซียมไฮดรเจนฟอสเฟตที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบนระดับไมโครเมตรอยู่ในช่วง 5 – 50 ไมโครเมตร มีความหนา (Thickness) อยู่ในช่วง 200 – 600 นาโนเมตร พื้นผิวจะถูกปกคลุมไปด้วยสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ที่เป็นริ้วบาง อยู่ในชวงน้อยกว่า 100 นาโนเมตร ด้วยลักษณะของสารประกอบดังกล่าวจะสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าจากการกระจายตัว (Disperse) ได้ดีในตัวทำละลายน้ำ และลักษณะทางกายภาพเฉพาะของสารประกอบถูกตรวจวัดได้โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) ที่กำลังขยาย 1,000 และ 3,000 เท่า ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM micrograph)

- (ก) สารประกอบแคลเซียมไฮดรเจนฟอสเฟต
- (ข) สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์จากตัวแทนจำหน่าย
- (ค) สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ที่สังเคราะห์เอง
- (ง) สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นได้ว่าสารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์นั้น มีลักษณะทางกายภาพเป็นแผ่นขนาดในช่วง 5-50 ไมโครเมตร โดยที่พื้นผิวจะมีริ้วบางขนาดนาโนเมตรตลอดทั่วทั้งแผ่น และลักษณะเฉพาะทางเคมีจะถูกตรวจสอบด้วยเทคนิครามานสเปกโทรสโกปี (Raman spectroscopy) ซึ่งจะมีลักษณะสัญญาณหลักที่ 960 cm^{-1} (สูงสุด, $\nu_3\text{PO}_4$) ร่วมกับ 430 cm^{-1} ($\nu_2\text{PO}_4$) และ 530 cm^{-1} ($\nu_4\text{PO}_4$) ดังแสดงในรูปที่ 2.7

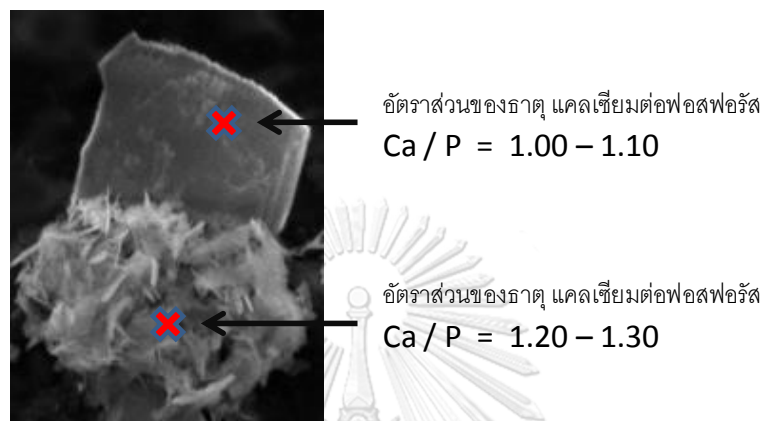


รามานชิฟ (cm^{-1})	สัญญาณ
1057	การสั่นที่ไม่สมมาตร (asymmetric stretching) ของพันธะระหว่างฟอสฟอรัสและออกซิเจน (P-O) โหมด ν_3 ในหมู่ฟอสเฟต (PO_4^{3-})
878 และ 959	การสั่นที่สมมาตร (symmetric stretching) ของพันธะระหว่างฟอสฟอรัสและออกซิเจน (P-O) โหมด ν_1 ในหมู่ฟอสเฟต (PO_4^{3-})
520	การสั่นที่เกิดจากง (Bending) ของพันธะระหว่างฟอสฟอรัสและออกซิเจน (O-P-O) โหมด ν_4 ในหมู่ไฮโดรเจนฟอสเฟต (HPO_4^{3-})
380 และ 415	การสั่นที่เกิดจากง (Bending) ของพันธะระหว่างฟอสฟอรัสและออกซิเจน (O-P-O) โหมด ν_2 ในหมู่ไฮโดรเจนฟอสเฟต (HPO_4^{3-})

รูปที่ 2.7 รามานสเปกตรัมแสดงเอกลักษณ์ของ (ก) สารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ จากตัวแทนจำหน่าย (ข) สารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (ค) สารประกอบแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต และ (ง) สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์

จากรูปที่ 2.7 จะเห็นได้ว่าจากรามานสเปกตรัมสามารถใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้โดยที่สัญญาณรามานของสารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ (รูป 2.8 ง) นั้น จะมีสัญญาณเฉพาะที่มาจากสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ (รูป 2.8 ข) และสารประกอบแคลเซียม

ไฮโดรเจนฟอสเฟต (รูป 2.8 ก) เพื่อข้อมูลเชิงลึกที่มากขึ้นสำหรับการหาวิธีการแยกสารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ออกจากสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ทางคณะผู้ประดิษฐ์ ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของทางธาตุด้วยเทคนิคเอเนอร์จี-ดิสเพอร์ซีฟ เอ็กซ์เรย์ สเปกโทรสโกปี (Energy-dispersive X-ray spectroscopy, EDS) ร่วมกับภาพ SEM ดังแสดงในรูปที่ 2.8

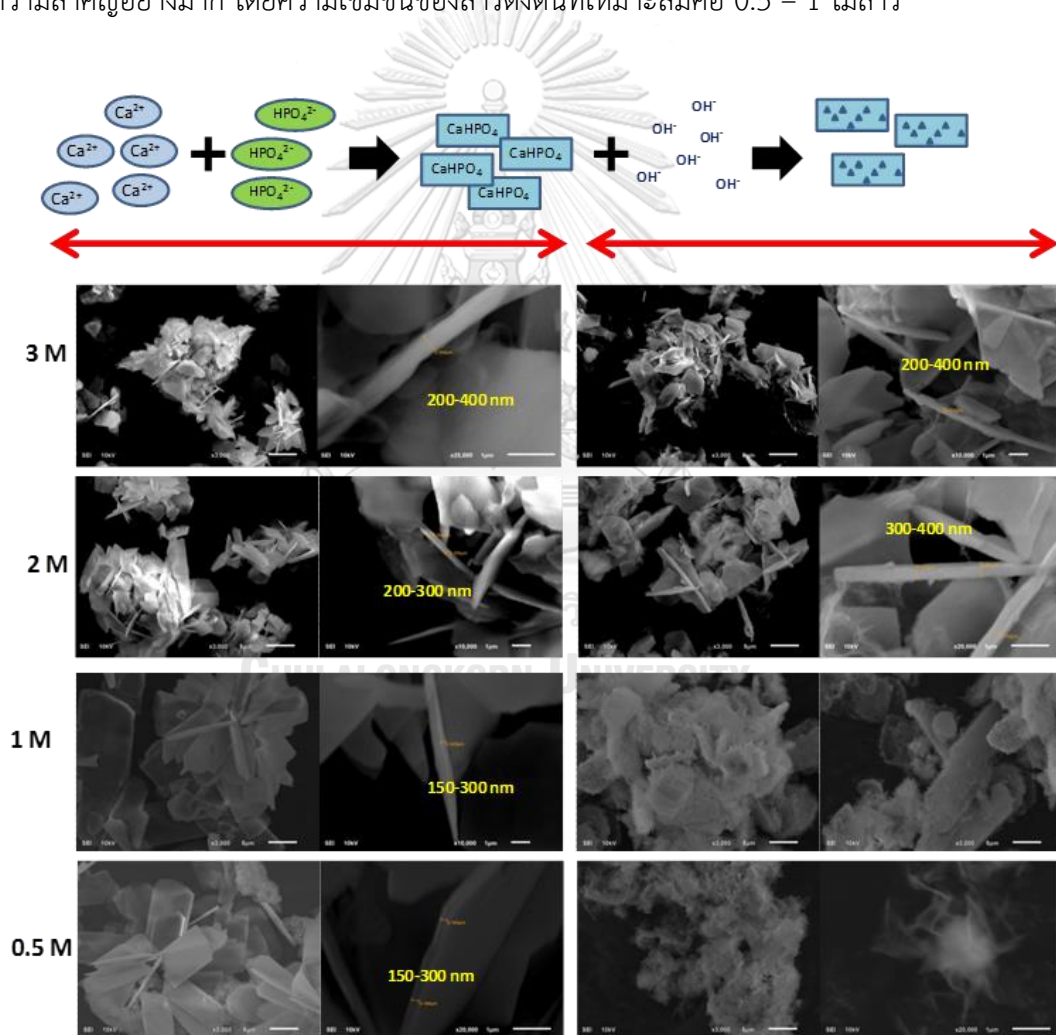


รูปที่ 2.8 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพร้อมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบของธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสด้วยเทคนิค X-ray (Energy-dispersive X-ray spectroscopy, EDS)

จากข้อมูลของ EDS ในรูปที่ 2.8 เราสามารถพิจารณาสัดส่วนของธาตุในสารประกอบที่เราสนใจได้ โดยเมื่อพิจารณาจากสัดส่วนของธาตุ Ca : P จะพบว่าสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (CaHPO_4) และสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$) ซึ่งมีสัดส่วนปริมาณธาตุ Ca : P เป็น 1.00 และ 1.60 ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอเนอร์จี-ดิสเพอร์ซีฟ เอ็กซ์เรย์ สเปกโทรสโกปี (EDS) พบว่าสารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์นั้นในส่วนที่เป็นแผ่นจะมีสัดส่วนแคลเซียมต่อฟอสฟอรัส (Ca : P) เป็น 1.00 ซึ่งยืนยันได้ว่าเป็นส่วนของสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต และในส่วนของสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์จะมีสัดส่วนแคลเซียมต่อฟอสฟอรัส (Ca : P) เป็น 1.30 ซึ่งถือเป็นผลการวิเคราะห์ที่วิเคราะห์ความแตกต่างกันของสารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ออกจากสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ได้อย่างชัดเจน เพราะถ้าผลิตภัณฑ์ ที่ได้เป็นสารประกอบแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์บริสุทธิ์จะต้องมีสัดส่วนของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัส (Ca : P) ใกล้เคียงกับ 1.60

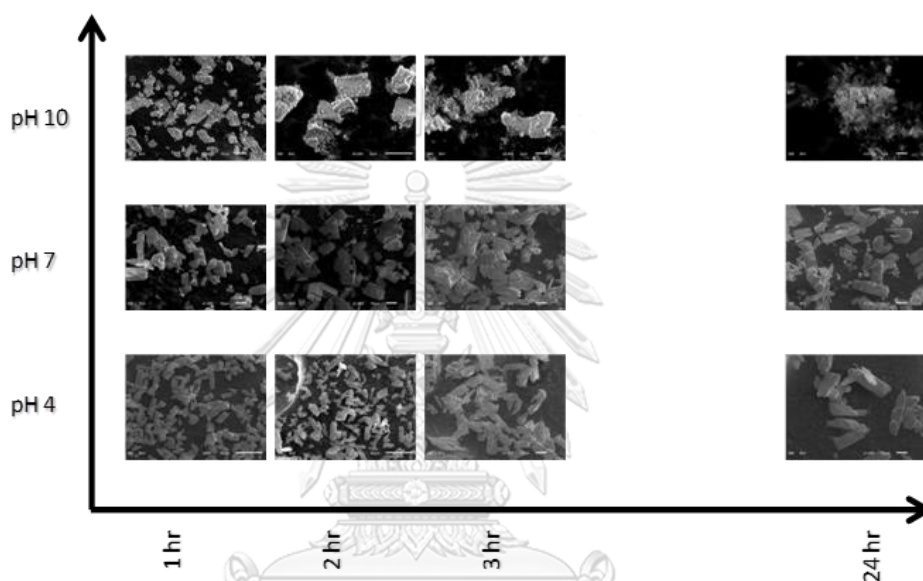
2.3.4 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

1) ผลกระทบความเข้มข้นของสารตั้งต้น ได้แก่ สารละลายแคลเซียมไอออน และสารละลายไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน โดยควบคุมความเข้มข้นให้อยู่ในช่วง 0.5 – 3 โมลาร์ (โมลต่อลิตร) โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายไฮดรอกไซด์ไอออนที่ 1 โมลาร์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ดังแสดงในรูปที่ 2.9 พบว่า สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์จะมีขนาดใหญ่และหนาขึ้น เมื่อใช้สารตั้งต้นที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น โดยมีความหนาเพิ่มขึ้นจาก 150 นาโนเมตร เป็น 300 นาโนเมตร เพราะฉะนั้นช่วงความเข้มข้นของสารตั้งต้นจึงมีความสำคัญอย่างมาก โดยความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่เหมาะสมคือ 0.5 – 1 โมลาร์



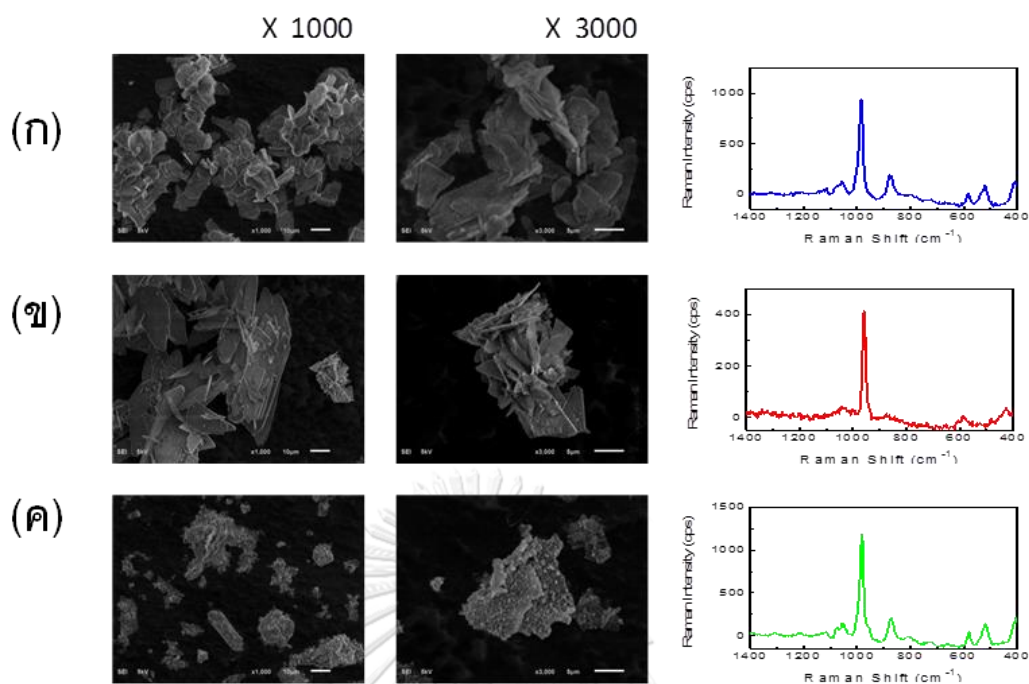
รูปที่ 2.9 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสารประกอบเบต้าไฮดรอกซีอะพาไทต์ตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของเกลือแคลเซียมคลอไรด์และไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่ 3, 2, 1 และ 0.5 โมลาร์ ตามลำดับ

2) ผลกระทบของพีเอช (pH) ตอนผสมสารในขั้นตอนที่ 2 โดยควบคุม pH ของสารละลายผสมให้อยู่ช่วงกรด (pH = 4) กลาง (pH = 7) และเบส (pH = 10) โดยปรับ pH ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ผลลัพธ์ที่ได้ใน pH ต่าง ๆ ถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ดังแสดงในรูปที่ 2.10 พบว่า สารประกอบเบต้าแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์จะต้องสังเคราะห์ในสภาวะที่เป็นเบสเท่านั้น โดยในกระบวนการสังเคราะห์จะต้องควบคุมให้ pH เป็นเบสในช่วง pH 8 – 10 ตลอดเวลาเป็นเวลา 1 – 3 ชั่วโมง



รูปที่ 2.10 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสารประกอบแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่พื้นผิวปกคลุมไปด้วยแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทท์ ตามการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลาย

3) ผลกระทบของสารตั้งต้นที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนฟอสเฟตต่างชนิดกัน ได้แก่ สารละลายแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) และ สารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4) โดยควบคุมความเข้มข้นให้อยู่ในช่วง 0.5 โมลาร์ ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ 1 โมลาร์ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ดังแสดงในรูปที่ 2.11 พบว่า ถ้าเราเปลี่ยนสารตั้งต้นเป็นสารละลายไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4) นั้น จะไม่มีผลกระทบกับผลลัพธ์ที่ได้ (เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์รูป 2.11ก และ 2.11ค) ในขณะที่ถ้าเปลี่ยนสารตั้งต้นเป็นสารละลายแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) นั้น จะให้ผลของรามาโนสเปกตรัมและรูปแบบของผลลัพธ์ ที่แตกต่างออกไป กระบวนการผลิตนั้นสามารถเปลี่ยนใช้สารตั้งต้นใด ๆ ที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน (HPO_4^{2-}) เป็นส่วนประกอบหลัก



รูปที่ 2.11 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงรูปร่างของสารประกอบ แคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตที่พื้นผิวปกคลุมไปด้วยแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์จากการใช้สารตั้งต้นที่มีส่วนประกอบของฟอสเฟตต่างชนิดกัน (ก) ไดเอทิลเอมีนไฮโดรเจนฟอสเฟต : Na_2HPO_4 (ข) แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต : $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ และ (ค) ไดเอทิลเอมีนไฮโดรเจนฟอสเฟต : $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

2.4 ฟัน

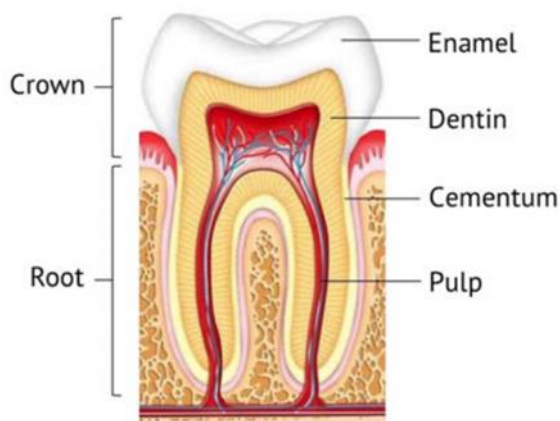
(โรงพยาบาลนครหลวง, 2555)

2.4.1 หน้าที่ของฟัน

ฟัน มีหน้าที่หลักในการตัดและบดเคี้ยวอาหารให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อให้อวัยวะในระบบย่อยอาหารที่อยู่ถัดไปย่อยต่อไปได้ง่ายและสมบูรณ์ การเคี้ยวยังทำให้กระดูกโอบหน้าและกระดูกขากรรไกรเจริญเติบโตสมส่วนทำให้ใบหน้าสวยงาม และช่วยให้พูดออกเสียงได้ชัดเจน

2.4.2 โครงสร้างฟัน

“ฟัน” ของมนุษย์มี 2 ชุด ชุดที่ 1 เรียกว่า ฟันน้ำนม (primary teeth) อยู่ในช่องปากช่วงวัยเด็ก (ตั้งแต่อายุประมาณ 6 เดือน – 12 ปี) มีลักษณะเป็นฟันซี่เล็ก ๆ สีขาว มีทั้งหมด 20 ซี่ และฟันธรรมชาติชุดที่ 2 เรียกว่า ฟันถาวร (permanent teeth) มีขนาดใหญ่ และมีสีเหลืองกว่าฟันน้ำนม มีจำนวนทั้งหมด 32 ซี่ ฟันถาวรที่ดูแลรักษาดีจะอยู่และใช้งานได้ตลอดชีวิตทั้งฟันน้ำนมและฟันถาวร โดยมีโครงสร้างภายนอก และภายในเหมือนกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างฟัน

โครงสร้างฟันภายนอก ได้แก่ ตัวฟัน เป็นส่วนของฟันที่โผล่พ้นเหงือก ปรากฏให้เห็นในช่องปาก และรากฟัน รากฟันจะฝังอยู่ในกระดูกขากรรไกรและมีเหงือกปกคลุมอีกชั้น ทำให้ไม่สามารถมองเห็นได้จากในช่องปาก สำหรับแนวเส้นที่เชื่อมต่อจุดที่ ตัวฟันและรากฟันมาบรรจบกัน เรียกว่า แนวคอฟัน ซึ่งในคนที่มีเหงือกปกติ จะอยู่ประมาณแนวเส้นขอบเหงือก และโครงสร้างภายในแบ่งเป็น 3 ชั้นที่สำคัญ ได้แก่ เคลือบฟัน เนื้อฟัน และโพรงประสาทฟัน

1) เคลือบฟัน (Enamel) เป็นชั้นนอกสุดของฟันที่มีความแข็งและความทนทานสูง เป็นชั้นที่มีความสำคัญในการปกป้องฟันจากการกัดกร่อน โครงสร้างของเคลือบฟันประกอบด้วย ผลึกของสารแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ ประมาณ 96 เปอร์เซ็นต์ และส่วนอินทรีย์สาร (Organic matrix) และน้ำ 4 เปอร์เซ็นต์ โดยชั้นเคลือบฟันเป็นเนื้อเยื่อที่มีแร่ธาตุแคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) สะสมมากที่สุด ในร่างกาย ร่องลงมาคือส่วนของเนื้อฟันและกระดูก ตามลำดับ

2) เนื้อฟัน (Dentine) เนื้อฟันเป็นชั้นกลางของฟันที่มีโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งมีความแข็งแรงน้อยกว่าเคลือบฟัน ภายในเนื้อฟันประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่มีโครงสร้างภูมิคุ้มกันที่ช่วยให้ฟันมีความแข็งแรง และประกอบด้วยแร่ธาตุหลักคือ แคลเซียม (Ca) และฟอสฟอรัส (P) อีกทั้งยังประกอบด้วยท่อเล็ก ๆ จำนวนมาก เป็นที่รวมของเส้นประสาทรับความรู้สึก

3) โพรงประสาทฟัน (Dental Pulp) เป็นช่องว่างที่อยู่ภายในฟัน ลึกลงมาจากชั้นเคลือบฟัน และเนื้อฟัน มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่ออ่อน ประกอบด้วยเส้นประสาทและเส้นเลือด หน้าที่สำคัญของโพรงฟันคือการส่งผ่านสารอาหารและออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อภายในฟัน อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการรับรู้ความเจ็บปวดของฟัน

2.5 ลูกอม

ลูกอม (candy) เป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนมหวาน (confectionery) คำนิยามตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้อมหรือเคี้ยว ที่มีการแต่งรสใด ๆ มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลัก และอาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยหรือไม่ก็ได้ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 228) พ.ศ. 2544 เรื่อง หมากฝรั่งและลูกอม) ส่วนประกอบที่สำคัญของลูกอมลูกอมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบหลัก ๆ ได้แก่ สารให้ความหวาน สารแต่งรสหรือกลิ่น (flavoring agent) สารแต่งสี (coloring agent) และอื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, ม.ป.ป.)

สารให้ความหวาน ได้แก่ น้ำตาลทราย (sucrose) น้ำเชื่อมกลูโคส (glucose syrup) น้ำเชื่อมฟรักโทส (fructose syrup) น้ำตาลอิน-เวิร์ต (invert sugar) หรือสารให้ความหวานแทนน้ำตาล (sugar substitute) ได้แก่ น้ำตาลแอลกอฮอล์ (sugar alcohol) เช่น ซอร์บิทอล (sorbitol) แมนนิทอล (mannitol) โดยจะมีผลต่อความหวาน รวมทั้งความใสของลูกอมด้วย

สารแต่งรสหรือกลิ่น ได้แก่ วัตถุแต่งกลิ่นรส ทั้งที่เป็นสารธรรมชาติ เช่น น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันจากเปลือกส้ม หรือจากการใช้สารเคมีผสมให้เกิดกลิ่นที่ต้องการ เช่น ครีมโซดา กลิ่นองุ่น หรือส่วนประกอบที่แต่งกลิ่นรสได้ เช่น ช็อกโกแลต (chocolate) กาแฟผง หรือนมผง ในลูกอมรส กาแฟหรือท็อปปิ้งนม เป็นต้น

สารแต่งสี ลูกอมโดยปกติจะเกิดสีน้ำตาล อันเนื่องมาจากความร้อน ที่ใช้ในกระบวนการผลิตในช่วงเคี้ยวน้ำตาล แต่บางครั้งผู้ผลิตจำเป็นต้องใส่สีต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ เช่น แต่งสีแดงสำหรับลูกอมกลิ่นสตรอเบอร์รี่ เป็นต้น

ส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ กรดอินทรีย์ (organic acid) กรดที่นิยมใช้ในการผลิตลูกอม ได้แก่ กรดซิตริก (citric acid) กรดทาร์ทาริก (tartaric acid) และกรดมาลิก (malic acid) โดยใช้เพื่อควบคุมความหวาน แต่งรสและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

โดยลูกอมแบ่งตามลักษณะทางกายภาพได้ 3 ประเภท ได้แก่

1) ลูกกวาด (hard candy หรือ hard boiled candy) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแข็ง เมื่อเคี้ยวจะแตก อาจมีการสอดไส้ด้วยก็ได้ ผลิตโดยการต้มน้ำตาลให้ได้ความเข้มข้นสูง นำมาเคี้ยวจนได้ที่ นวดผสมกัน ทำให้เกิดการตกผลึก (crystallization) แล้วจึงเทลงพิมพ์ หรือขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ

2) ขนมเคี้ยว (chewy candy) ได้แก่ คาราเมล (caramels) ท็อปปี้ ลักษณะจะนิ่มจนถึงค่อนข้างแข็ง ผลิตโดยการนำน้ำตาลกลูโคสไซรัป น้ำ ไขมัน หรือส่วนประกอบอื่นปนให้เข้ากันจนมีลักษณะเป็นอิมัลชัน (emulsion) ก่อน จึงนำมาเคี้ยวจนได้ที่ นวดผสม และรีดอัดเม็ด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการศึกษาและดำเนินการวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน
2. วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน
4. สร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปแนวคิดว่าความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน
6. ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์

3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

การศึกษความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันโดยใช้การสังเกตและแบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็น การยอมรับเทคโนโลยี เพื่อนำผลการสำรวจที่ได้มาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวคิดที่จะพัฒนาแผนการนำไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

การเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

3.2 วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

3.2.1 ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

- 1) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากส่วนผสม
- 2) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากคุณสมบัติและประโยชน์
- 3) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากบรรจุภัณฑ์
- 4) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากรสชาติ
- 5) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากสัมผัส
- 6) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากกลิ่น

3.2.2 ปัจจัยด้านราคา (Price)

- 1) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากราคาราคาคู่แข่งต่อประโยชน์ที่ได้รับ
- 2) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากราคาราคาสมเหตุสมผล

- 3) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากการแสดงรายละเอียดราคาที่ชัดเจน

3.2.3 ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

- 1) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะมีช่องทางจัดจำหน่ายที่หลากหลายและเข้าถึงง่าย
- 2) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะจัดจำหน่ายในสถานที่จำหน่ายที่ลูกค้าสามารถเข้าไปเลือกซื้อได้ด้วยตนเอง
- 3) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะเห็นบนชั้นวางในสถานที่จำหน่ายที่ชัดเจน
- 4) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะจัดจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ที่สะดวกสบายและเข้าถึงได้ตลอดเวลา

3.2.4 ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

- 1) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากการจัดโปรโมชั่น ส่วนลด
- 2) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากการทำสื่อออนไลน์บนแพลตฟอร์ม social media ต่าง ๆ เช่น Facebook, Instagram, Tiktok เป็นต้น
- 3) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากการเข้าร่วมงานแสดงสินค้าหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดแสดงสินค้าในห้างสรรพสินค้าหรือการแจกจ่ายตัวอย่างให้กับลูกค้าที่งานเทศกาลหรือกิจกรรมต่าง ๆ

3.2.5 ปัจจัยด้านการจัดการคนหรือพนักงาน (People)

- 1) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากผู้ขายมีความน่าเชื่อถือ
- 2) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีตัวแทนแบรนด์ (Brand ambassador)
- 3) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีเจ้าหน้าที่บริการหลังการขาย
- 4) เลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีผู้ขายมีการให้ข้อมูล

3.2.6 การเลือกกลุ่มประชากร

ผู้วิจัยต้องการสำรวจความสนใจในผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน เนื่องจากผู้วิจัยไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนของกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สูตรการประมาณค่าสัดส่วนประชากรที่มีระดับความเชื่อมั่น 95% และมีระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.01

$$n = \frac{Z^2 \alpha pq}{E^2}$$

Z = ค่าปกติมาตรฐานที่ได้จากการแจกแจง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 95% ดังนั้นจึงเท่ากับ 1.96

p = ความน่าจะเป็นที่คนทั่วไปจะซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน 0.8

- q = ความน่าจะเป็นที่คนทั่วไปจะไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน 0.2
 n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 E^2 = ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.01

จากสูตรการหาขนาดประชากรกลุ่มตัวอย่าง เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรจะได้ ดังนี้

$$96.04 = \frac{1.96^2(0.2)(0.8)}{0.01}$$

ผู้วิจัยกำหนดจำนวนตัวอย่างกลุ่มประชากรตามสูตรคำนวณในการทำแบบสำรวจจำนวน 60 คน

3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

ผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน โดยการใช้สารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นส่วนประกอบในลูกอม ผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้มีความคาดหวังว่าลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันจะมีรสชาติและกลิ่นที่ไม่แตกต่างจากลูกอมปกติทั่วไป ทั้งนี้การเลือกใช้วัตถุดิบในการทำลูกอมมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นอย่างยิ่ง เพื่อตอบสนองต่อความสนใจเกี่ยวกับแนวคิดสุขภาพของผู้บริโภค หลังจากโรคระบาดโควิด-19 ผู้วิจัยจึงเลือกวัตถุดิบหลักที่มีแหล่งที่มาจากรธรรมชาติ ได้แก่ ชিং น้ำผึ้ง และมะนาว

3.3.1 อุปกรณ์ เครื่องมือ วัตถุดิบ และสารที่ใช้ในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์

- 1) ถ้วย
- 2) ช้อนชา
- 3) เครื่องสกัดน้ำผลไม้
- 4) เครื่องอบแห้ง ระบบลมร้อน
- 5) ตราชั่ง
- 6) เต้าไฟฟ้า
- 7) หม้อ
- 8) ไม้พาย
- 9) พิมพ์ยางซิลิโคนสำหรับทำลูกอม
- 10) กระดาษแก้ว
- 11) ชিং

- 12) น้ำผึ้ง
- 13) มะนาว
- 14) สารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์

3.3.2 ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสม

- 1) น้ำผึ้ง 150 กรัม
- 2) น้ำมะนาว 2 ซ้อนโต๊ะ
- 3) น้ำขิงสด 2 ซ้อนโต๊ะ โดยปอกเปลือกและหั่นขิงเป็นชิ้นเล็ก แล้วนำไปสกัดน้ำโดยเครื่องสกัดน้ำผลไม้รอบต่ำ



รูปที่ 3.1 ภาพการสกัดน้ำขิงสดจากเครื่องสกัดน้ำผลไม้รอบต่ำ

- 4) สารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์ 2 ซ้อนโต๊ะ โดยจะต้องนำสารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์รูปแบบสารแขวนลอย ผ่านกระบวนการอบลมร้อนในเครื่องอบลมร้อนเพื่อให้ได้มาซึ่งสารประกอบในรูปแบบผง



รูปที่ 3.2 ภาพการนำสารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์รูปแบบสารแขวนลอยเข้าเครื่องอบมร้อน

3.3.3 วิธีการทำลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

- 1) นำน้ำซิงสด ตามด้วยน้ำผึ้งและน้ำมะนาว ลงในหม้อต้ม
- 2) ใช้ไฟกลางหรืออ่อน หมั่นคนตลอดเวลา ระหว่างที่ตั้งไฟ หากส่วนผสมเดือดจนเป็นฟองฟูขึ้นมา ให้ยกหม้อขึ้นมาคนจนฟองหายไป แล้วจึงนำกลับไปตั้งไฟใหม่
- 3) ลองหยดส่วนผสมลงไปบนน้ำเย็น เพื่อตรวจสอบการขึ้นรูปของลูกอม หากส่วนผสมใช้ได้แล้วจะจับตัวกันเป็นก้อน แต่หากยังใช้ไม่ได้จะมีลักษณะเป็นเนื้อเหลว ให้เคี่ยวต่อไปเรื่อย ๆ
- 4) หากส่วนผสมใช้ได้แล้ว ให้เทสารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์ลงในหม้อต้มที่มีส่วนผสมอื่น ๆ อยู่
- 5) เทส่วนผสมลงในพิมพ์อย่างลูกอมที่เตรียมไว้ แล้วแช่ในตู้เย็นช่องแข็งเป็นเวลา 30 นาที หรือจนกว่าลูกอมจะแข็งตัว



รูปที่ 3.3 ภาพส่วนผสมในพิมพ์ยางซิลิโคนรูปลูกอม



รูปที่ 3.4 ภาพลูกอมที่แข็งตัวหลังจากนำออกมาจากตู้เย็น

6) นำลูกอมที่แข็งตัวแล้วห่อด้วยกระดาษแก้วขุ่น และเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหรือในตู้เย็น



รูปที่ 3.5 ภาพลูกอมที่ห่อด้วยกระดาษแก้วขุ่นสีขาว

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4 สร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบการยอมรับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในกระบวนการสร้างนวัตกรรม และเป็นข้อมูลที่สนับสนุนในการวางแผนการตลาดเพื่อนำเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์ การนำเอาทฤษฎีการแพร่กระจายของนวัตกรรม (Diffusion of innovations) มาใช้เป็นแนวทางในการเข้าใจและยอมรับนวัตกรรมอย่างแพร่หลายในสังคม (Everett Rogers, 1962) มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม ได้แก่ ความเปรียบเทียบความได้เปรียบ (Relative advantages), ความเข้ากันได้ (Compatibility), ความซับซ้อน (Complexity), การทดลองใช้ (Trialability), และการสังเกตได้ (Observability)

3.4.1 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม คือ การใช้กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) ในรูปแบบของการทำแบบสอบถาม และการใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยการสังเกต (observation) โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานะผู้ตอบแบบสอบถาม และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยคำถามเป็นคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Response Question)

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการท่องเที่ยวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ สัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปี จำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปี วัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท และปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท โดยเป็นคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Response Question) และคำถามแบบระบุความคิดเห็นลำดับ โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและความสนใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ลูกอม ได้แก่ ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม ตัวเลือกฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์ลูกอมเพิ่มเติม และจุดให้บริการผลิตภัณฑ์ลูกอม หากมีการให้บริการผลิตภัณฑ์ลูกอมเสริมสร้างเนื้อฟันภายในบริเวณรีสอร์ท โดยเป็นคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Response Question) และ คำถามแบบระบุความคิดเห็นลำดับ โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดสอบรสชาติผลิตภัณฑ์ลูกอม ได้แก่ ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ลูกอม ความสนใจในผลิตภัณฑ์ลูกอมหรือวัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยคำถามเป็นคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Response Question) และ คำถามแบบระบุความคิดเห็นลำดับ โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = ชอบน้อยที่สุด, 2 = ชอบน้อย, 3 = ชอบปานกลาง, 4 = ชอบมาก, 5 = ชอบมากที่สุด

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นทางการตลาดและข้อเสนอแนะ ได้แก่ ราคาผลิตภัณฑ์ และข้อเสนอแนะ โดยคำถามเป็นคำถามแบบปลายปิด (Closed-ended Response Question) และ คำถามแบบปลายเปิด (Opened-ended Response Question)

การใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ด้วยการสังเกต (observation) จุดประสงค์เพื่อทดสอบความสนใจผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันในสถานที่ที่วางต่างกัน การสังเกตในลักษณะนี้เน้นการบรรยายลักษณะหรือสภาพแวดล้อมที่ผู้วิจัยเห็น โดยผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟันไปตั้งในจุดสำคัญในบริเวณเดอะสปาเกาะช้างรีสอร์ท 3 จุด ได้แก่ บริเวณแผนกต้อนรับโรงแรมเดอะสปาเกาะช้างรีสอร์ท, บริเวณพื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชันรอลสปา และบริเวณห้องโถง (lobby) ดังแสดงในรูปที่ 3.6, 3.7, 3.8, 3.9



รูปที่ 3.6 การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 1 ที่แผนกต้อนรับโรงแรมเดอะสปาเกาะช้างรีสอร์ท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHU



รูปที่ 3.7 การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 2 ที่พื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชันรอลสปา



รูปที่ 3.8 การวางผลิตภัณฑ์เพื่อสังเกตจุดที่ 3 ที่ lobby

โดยผู้วิจัยกำหนดตัวแปรที่เหมือนกันในการวางผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังนี้ 1) จำนวนลูกอมที่วางจุดละ 10 เม็ด, 2) ช่วงเวลาที่วาง 08.00 – 17.00 น. 3) จำนวนวันในการวาง 3 วัน 5-7 พฤษภาคม 2566, 3) ความสามารถในการมองเห็นที่เด่นชัด และ 4) ภาชนะที่ใส่ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่เหมือนกัน การสังเกตจะช่วยเสริมสร้างข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อใช้ในการประเมินและวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบในอนาคตได้

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสร้างแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษ แบบออฟไลน์ จากผู้ใช้บริการที่เดอะเนชั่นรอลสปา ณ โรงแรมเดอะสปาเกาะช้างรีสอร์ท อำเภอกะฉัง จังหวัดตราด ในวันที่ 5-7 พฤษภาคม 2566



รูปที่ 3.9 ภาพการเก็บแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษ บริเวณห้องโถง (Lobby)

เดอะสปาเกาะซังรีสอร์ท

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว นำแบบสอบถามทั้งหมดมาดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ จากนั้นนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาเข้ารหัส (Coding) ตามวิธีการวิจัยทางสถิติ และประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วนำมาเสนอข้อมูลในรูปตาราง และแปลผลโดยการบรรยายตามลำดับ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) ใช้การแจกแจงความถี่ แสดงตารางแบบร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 สรุปแนวคิดความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

เมื่อสรุปผลการสำรวจข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจะทำการสรุปแนวคิดความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน โดยอ้างอิงจากผลสำรวจของ แบบสอบถามตอนที่ 5 เกี่ยวกับความสนใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน เพื่อให้ตอบโจทย์ความต้องการของเทคโนโลยีได้มากที่สุด

3.6 ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ด้วยแบบสอบถามในการเก็บข้อมูล และวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการสังเกต เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินทั้งด้านเทคโนโลยี (Technology Assessment) และการตลาด (Market Assessment) เพื่อที่จะพัฒนาแนวคิดไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ด้วยเครื่องมือและแนวคิดต่าง ๆ ดังนี้

3.6.1 การสรุปแนวคิดการนำผลิตภัณฑ์ทรายแมวที่สามารถตรวจสอบสุขภาพแมวจากการเปลี่ยนสีได้มาใช้ในพานิชย์

3.6.2 การวิเคราะห์สภาวะตลาดและแนวโน้มตลาด (Market Analysis, Market trends)

3.6.3 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก (PESTEL Analysis)

3.6.4 การวิเคราะห์ Five Force Model Analysis

3.6.5 การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก (SWOT)

3.6.6 การวิเคราะห์ลูกค้า (STP Analysis)

3.6.7 กลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองลูกค้า (7C)

3.6.8 ช่องทางการขายสินค้า

3.6.9 การประเมินโอกาส ความเสี่ยงของธุรกิจ และ แผนบริหารความเสี่ยง



บทที่ 4

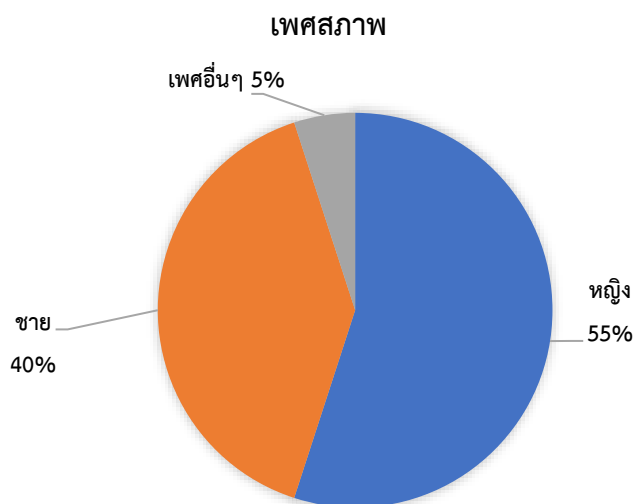
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการคำนวณเลือกใช้สูตรตามวิธีการของ Yamane แบบไม่รู้จำนวนประชากรแน่นอน โดยคิดการประมาณค่าสัดส่วนประชากรที่มีระดับความเชื่อมั่น 95% และมีระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.01 จะต้องเก็บกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยจำนวน 60 ตัวอย่าง โดยผู้ศึกษาได้ทำการเก็บแบบสอบถามในรูปแบบกระดาษ โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อให้ข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 60 ตัวอย่าง ซึ่งสรุปผลและวิเคราะห์ผลการสำรวจจากผลการตอบแบบสอบถามได้ ดังนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล

4.1.1 เพศของผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม

ตามแบบสอบถามนั้นจะมีเพศกำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามโดยแบ่งเป็น 3 เพศ คือ เพศชาย เพศหญิง และอื่น ๆ ได้ผลการตอบแบบสอบถามตามรายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.1



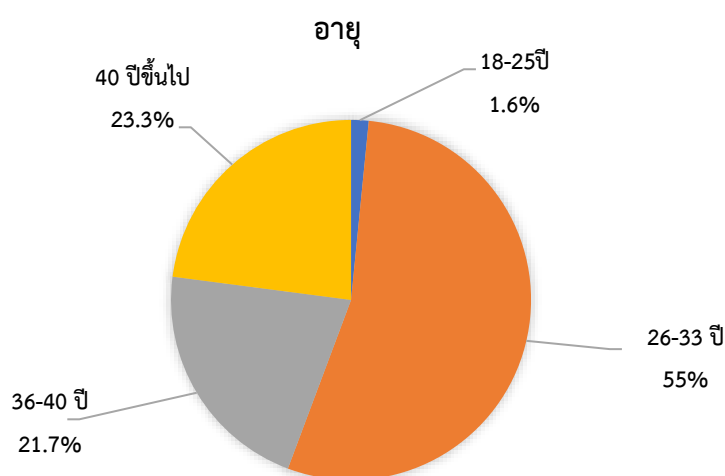
รูปที่ 4.1 แสดงผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถามตามเพศ

จากผลสำรวจพบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งออกเป็นเพศหญิง จำนวน 33 คน คิดเป็น 55% ของผู้ให้ข้อมูล เพศชาย จำนวน 24 คน คิดเป็น 40% ของผู้ให้ข้อมูล และเพศอื่น ๆ จำนวน 3 คน คิดเป็น 5% ของผู้ให้ข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลนั้นมีสัดส่วนของเพศชายและหญิงที่พอ ๆ กัน ซึ่งถือได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามนั้นเป็นตัวแทนกลุ่มของบุคคลที่ใช้สปา โดยวิเคราะห์ได้ว่าการตอบแบบสอบถามถัดไป จะไม่ได้มีปัจจัยกระทบจากเรื่องเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม ถึงแม้ว่าผู้ให้ข้อมูลมีสัดส่วนการเป็นเพศหญิง

มากกว่าเพศชายเล็กน้อย ซึ่งเป็นเพราะเพศหญิงมีความสนใจในการทำสปาและการดูแลตนเองเป็นพิเศษที่มากกว่าผู้ชาย

4.1.2 อายุของผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามได้กำหนดช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็น 4 ช่วง ได้แก่ อายุ 18-25 ปี อายุ 26-33 ปี อายุ 34-40 ปี และ อายุ 40 ปีขึ้นไป โดยมีผลการตอบแบบสอบถามตามรายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงช่วงอายุผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม

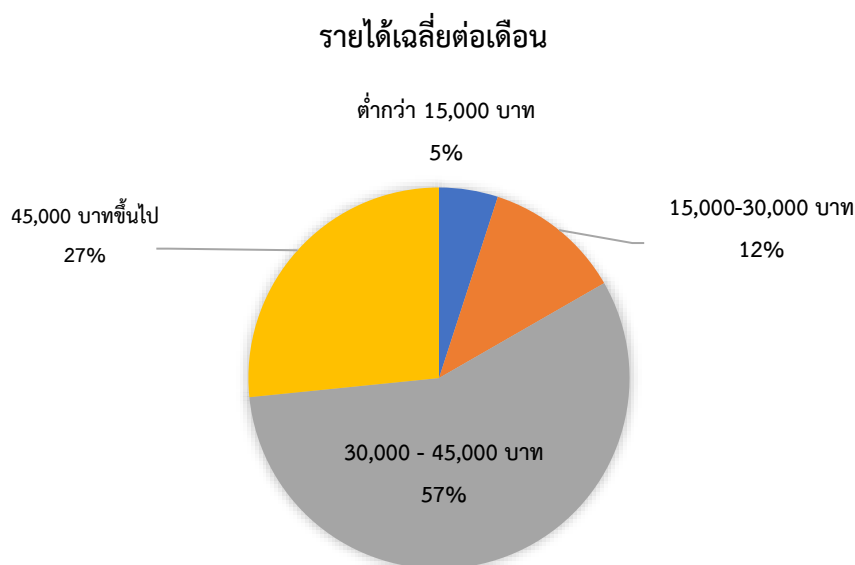
จากผลสำรวจพบว่าผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถามแบ่งออกเป็นอายุ 18-25 ปี เพียง 1 คน คิดเป็น 1.6% ของผู้ให้ข้อมูล อายุ 26-33 ปี จำนวน 33 คน คิดเป็น 55% ของผู้ให้ข้อมูล อายุ 34-40 ปี จำนวน / คน คิดเป็น 21.7% ของผู้ให้ข้อมูล และ อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็น 23.3% ของผู้ให้ข้อมูล

จากการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่มาใช้บริการสปาอยู่ในช่วงอายุ 26-33 ปี อาจเกิดจากการนั่งทำงานเป็นเวลานานและเกิดอาการปวดเมื่อย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุดังกล่าวเพราะเป็นช่วงเริ่มต้นในอาชีพการทำงาน ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้แรงงานและพลังงานมากอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ตัวอย่างเช่น การทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือการทำงานในสำนักงานที่ต้องนั่งทำงานเป็นเวลานาน ๆ อาจส่งผลให้เกิดความเครียดและความกดดันทางกายและจิตใจ ดังนั้นเข้ารับบริการในโรงแรมประเภทรีสอร์ทและสปาเพื่อผ่อนคลายร่างกายและจิตใจ เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ทำงานหนักและต้องการสมดุลในชีวิตประจำวัน การได้รับการผ่อนคลายที่โรงแรมประเภทรีสอร์ทและสปาอาจช่วยลดอาการปวดเมื่อย ปรับสมดุลทางกายและจิตใจ และส่งเสริม

ความเพลิดเพลินในชีวิตประจำวันของพวกเขา หรือโดยสรุปแล้วผู้ที่ตอบแบบสอบถามที่มีการใช้บริการ สปานั้นอยู่ในช่วงอายุที่เข้าสู่วัยทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการเริ่มทำงานจนกระทั่งถึงในระดับบริหาร

4.1.3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามได้มีการถามถึงรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจะแบ่ง ออกเป็น 4 ส่วน คือ ต่ำกว่า 15,000 บาท 15,000-30,000 บาท 30,000 – 45,000 บาท และมากกว่า 45,000 บาท ขึ้นไป รายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ให้ข้อมูลผ่านแบบสอบถาม

จากผลสำรวจพบว่าผู้ให้ข้อมูลมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แบ่งออกเป็น ต่ำกว่า 15,000 บาท จำนวน 3 คน คิดเป็น 5% ของผู้ให้ข้อมูล 15,000-30,000 บาท จำนวน 7 คน คิดเป็น 12% ของผู้ให้ข้อมูล 30,000 – 45,000 บาท จำนวน 34 คน คิดเป็น 57% ของผู้ให้ข้อมูล และ มากกว่า 45,000 บาทขึ้นไป จำนวน 16 คน คิดเป็น 27% ของผู้ให้ข้อมูล

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 30,000 บาท ซึ่งแสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามนั้นอยู่ในช่วงวัยทำงาน ที่มีเงินเดือนเฉลี่ยสูงกว่าเงินเดือนของประชากรวัยทำงานของประเทศไทย นับเป็นผู้มีฐานะดี ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการตอบแบบสอบถามเรื่องช่วงอายุที่ผู้ให้ข้อมูลแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26 ปี ถึง 40 ปีขึ้นไป เป็นผู้ทำงานได้ระยะหนึ่งไปจนถึงทำงานมาเป็นระยะเวลาานาน ทำให้มีความก้าวหน้าและมั่นคงเรื่องเงินเดือน อีกทั้งไม่ใช่นักศึกษาจบใหม่ที่เพิ่งเริ่มหางานทำ ซึ่งประชากรกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่เริ่มให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น

4.2 ข้อมูลพฤติกรรมการท่องเที่ยวของผู้ให้ข้อมูล

4.2.1 สัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปี

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับสัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปีของผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ การใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ยน้อยกว่า 10% จากรายได้ต่อปี, การใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ย 10% จากรายได้ต่อปี, การใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ย 15% จากรายได้ต่อปี, การใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ย 20% และการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ยนอกเหนือจาก 20% จากรายได้ต่อปี รายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.4



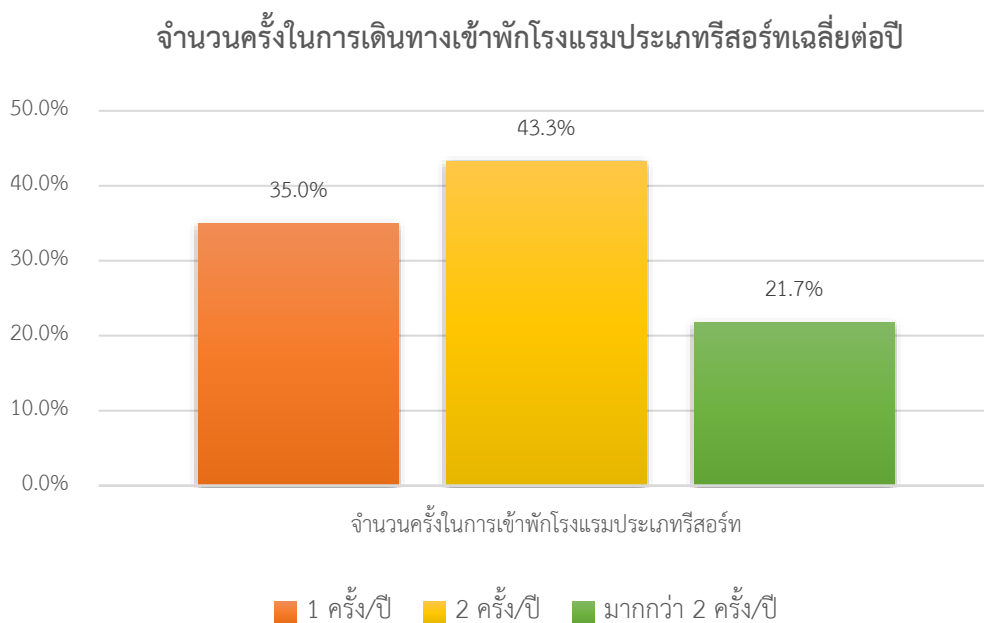
รูปที่ 4.4 สัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปีของผู้ให้ข้อมูล

จากผลสำรวจจะพบว่าผู้ให้ข้อมูลแบ่งสัดส่วนในการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยว ดังนี้ การใช้จ่ายเงินเฉลี่ยสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ยน้อยกว่า 10% จากรายได้ต่อปี จำนวน 16 คน คิดเป็น 27% ของผู้ให้ข้อมูล, การใช้จ่ายเงินเฉลี่ยสำหรับการท่องเที่ยว 10% จากรายได้ต่อปี จำนวน 36 คน คิดเป็น 60% ของผู้ให้ข้อมูล, การใช้จ่ายเงินเฉลี่ยสำหรับการท่องเที่ยว 15% จากรายได้ต่อปี จำนวน 6 คน คิดเป็น 10% ของผู้ให้ข้อมูล, การใช้จ่ายเงินเฉลี่ยสำหรับการท่องเที่ยว 20% จากรายได้ต่อปี จำนวน 2 คน คิดเป็น 3% ของผู้ให้ข้อมูล และไม่มีผู้ให้ข้อมูลคนใดเลยที่ใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ยนอกเหนือจาก 20% จากรายได้ต่อปี

การแบ่งเงินเพื่อการท่องเที่ยวเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมการใช้เงินของผู้ให้ข้อมูลโดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60) ใช้เงินสำหรับการท่องเที่ยวเฉลี่ย 10% ต่อปีคิดจากรายได้ต่อปีของผู้ให้ข้อมูล นับเป็นกลุ่มประชากรทั่วไปที่มีการพักผ่อน ท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่อาจเกิดจากความสำคัญที่พวกเขาให้ความสำคัญผ่อนคลายและรางวัลหลังจากการทำงานหนักมาตลอดปี อย่างไรก็ตามผู้ให้ข้อมูลรู้ดีว่าการท่องเที่ยวเป็นการใช้เงินที่ไม่จำเป็นและอาจเป็นการสิ้นเปลือง ดังนั้นการแบ่งเงินให้เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้สามารถจัดการเงินไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ที่มีความสำคัญและส่งผลที่ดีในระยะยาว จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามนั้นเป็นนักท่องเที่ยวทั่วไป ไม่ใช่นักท่องเที่ยวกลุ่มเฉพาะที่มีความตั้งใจแบบเจาะจงมาใช้บริการรีสอร์ทสปา

4.2.2 จำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปี

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับจำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปี จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1 ครั้ง/ปี, 2 ครั้ง/ปี และมากกว่า 2 ครั้ง/ปี รายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงจำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปีของผู้ให้ข้อมูล

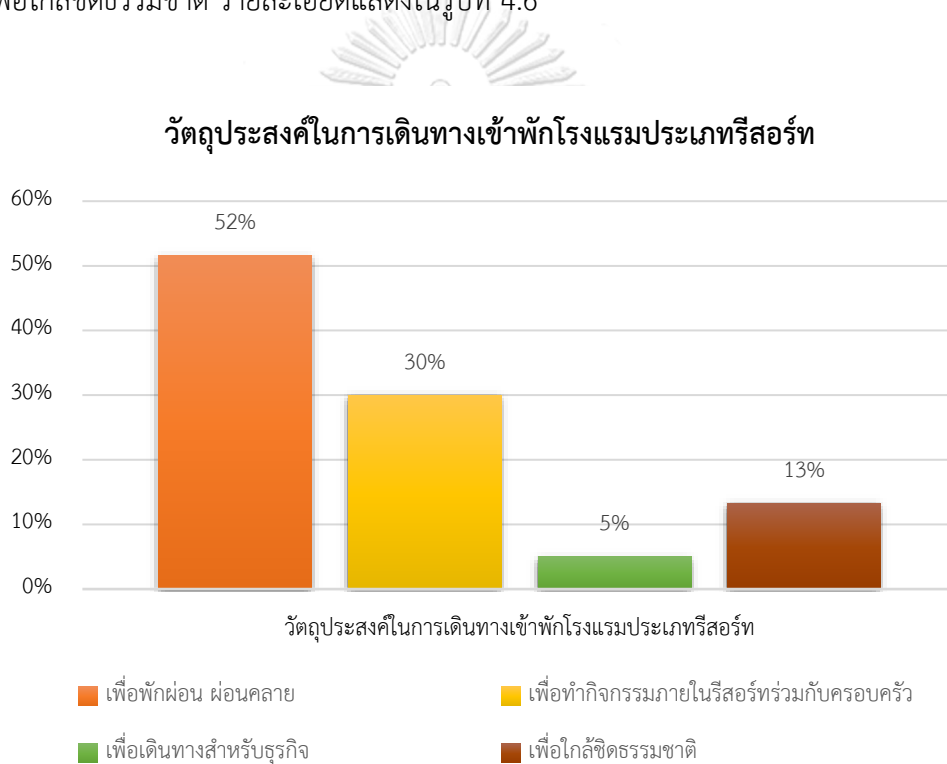
จากผลสำรวจมีผู้ให้ข้อมูลแบบสอบถามไปเที่ยวโรงแรมประเภทรีสอร์ทแบ่ง 1 ครั้ง/ปี จำนวน 21 คน คิดเป็น 35% ของผู้ให้ข้อมูล, 2 ครั้ง/ปี จำนวน 26 คน คิดเป็น 43.3% ของผู้ให้ข้อมูล และมากกว่า 2 ครั้ง/ปี จำนวน 13 คน คิดเป็น 21.7% ของผู้ให้ข้อมูล

การเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเป็นตัวเลือกที่แตกต่างจากการเข้าพักในโรงแรมทั่วไป มีสาเหตุที่มาจากสถานที่ตั้งที่หากเป็นโรงแรมทั่วไปจะตั้งอยู่ใจกลางเมืองและไม่ค่อยใกล้ธรรมชาติ

ซึ่งการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทจึงเป็นทางเลือกที่ผู้ให้ข้อมูลแบบสอบถามเลือกเพื่อใช้เวลาในการท่องเที่ยวและพักผ่อนอย่างเต็มที่ นอกจากนี้โรงแรมทั่วไปมักจะไม่มีการเสริมนอกเหนือจากการให้บริการห้องพัก เช่น ห้องอาหารพิเศษ บริการสปา บริการท่องเที่ยวในพื้นที่ ห้องออกกำลังกาย เป็นต้น ในขณะที่โรงแรมประเภทรีสอร์ทมักมีการให้บริการเหล่านี้เพื่อสร้างประสบการณ์การพักผ่อนที่ครบวงจจากการท่องเที่ยวและการผ่อนคลายในสถานที่เชื่อมโยงกับธรรมชาติ

4.2.3 วัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล

วัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ เพื่อพักผ่อน ผ่อนคลาย, เพื่อทำกิจกรรมภายในรีสอร์ทร่วมกับครอบครัว, เพื่อเดินทางสำหรับธุรกิจ และเพื่อใกล้ชิดธรรมชาติ รายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.6



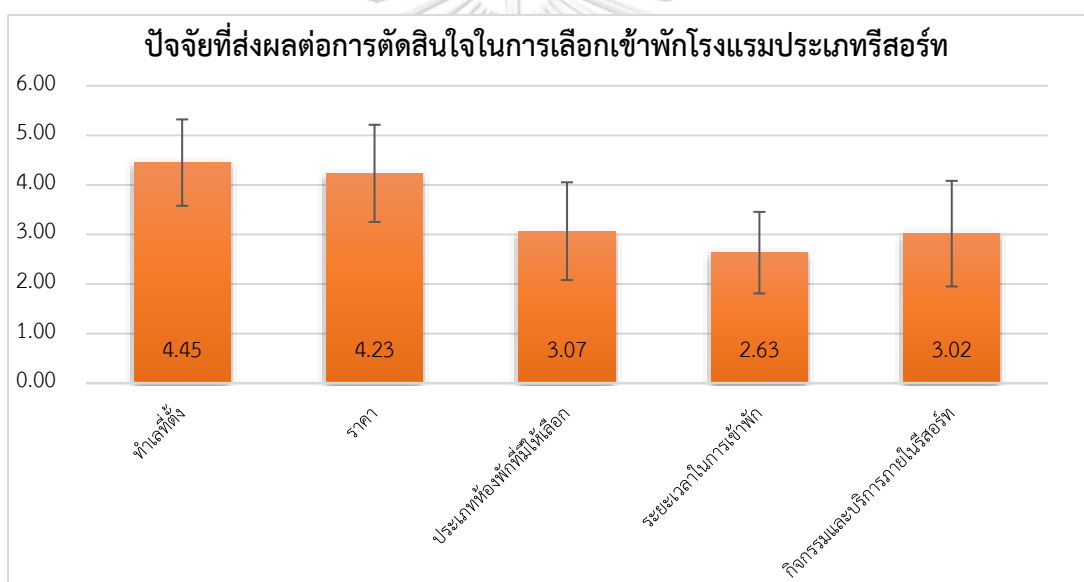
รูปที่ 4.6 แสดงวัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล

จากผลสำรวจ พบว่าวัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกเป็น เพื่อพักผ่อน ผ่อนคลาย จำนวน 31 คน คิดเป็น 52% ของผู้ให้ข้อมูล, เพื่อทำกิจกรรมภายในรีสอร์ทร่วมกับครอบครัว จำนวน 18 คน คิดเป็น 30% ของผู้ให้ข้อมูล, เพื่อเดินทางสำหรับธุรกิจ จำนวน 3 คน คิดเป็น 5% ของผู้ให้ข้อมูล และเพื่อใกล้ชิดธรรมชาติ จำนวน 8 คน คิดเป็น 13% ของผู้ให้ข้อมูล

กว่าครึ่งของผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความคาดหวังในการเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเพื่อการพักผ่อนและผ่อนคลาย สอดคล้องกับการบริการของโรงแรมประเภทรีสอร์ทที่มีการบริการเสริมต่าง ๆ เพื่อการผ่อนคลายทางกายและจิตใจ นอกจากนี้ โรงแรมประเภทรีสอร์ทยังมีกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการพักผ่อนเป็นครอบครัวหรือคู่รัก เพื่อให้สมาชิกในครอบครัวหรือคู่รักสามารถทำกิจกรรมร่วมกัน ในระหว่างช่วงเวลาเข้าพัก ในทางหนึ่งสามารถเรียกการเข้าพักในโรงแรมประเภทรีสอร์ทว่าเป็นการเข้าพักและจบในที่เดียว หมายถึง การได้ทั้งห้องพัก และกิจกรรม ในคราวเดียว

4.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทโดย แบบสอบถามให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความคิดเห็น เป็นคะแนน 5 ระดับ 1 - 5 โดยคะแนน = 1 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด และ 5 สำคัญหมายถึง สำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.7



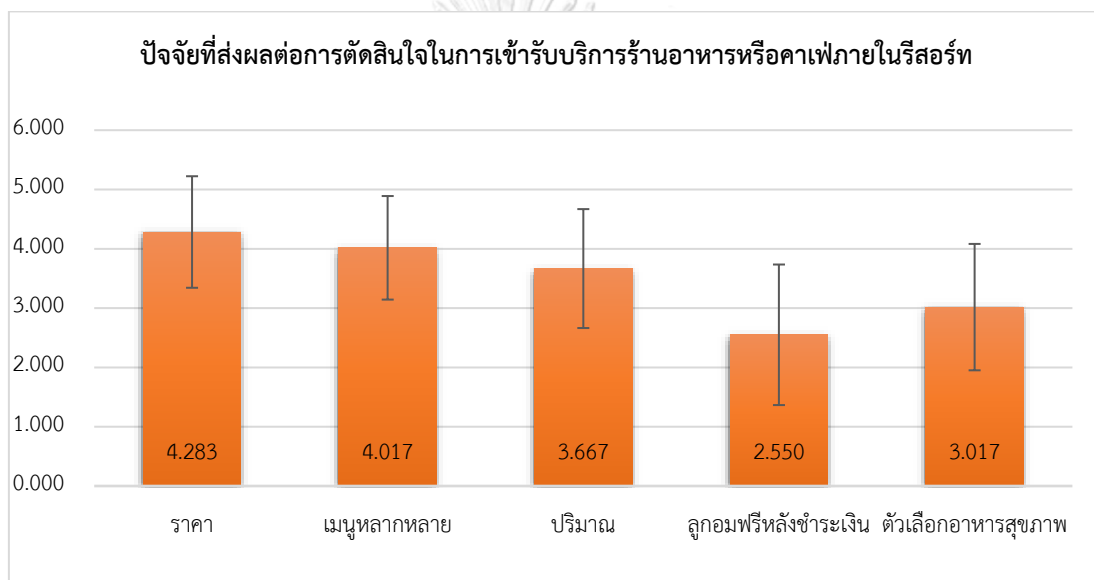
รูปที่ 4.7 แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล

จากรูปที่ 4.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูลในภาพรวมมี Mean = 3.48 , S.D. = 0.10 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เลือกเข้าพักเพราะทำเลที่ตั้ง (Mean = 4.45, S.D. = 0.87) รองลงมา คือ เลือกเข้าพักเพราะราคา (Mean = 4.23, S.D. = 0.98) และลำดับสุดท้ายการเลือกเข้าพักเพราะประเภทห้องพักที่มีให้เลือก (Mean = 3.06, S.D. = 0.98) ตามลำดับ

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เลือกเข้าพักเพราะทำเลที่ตั้ง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของที่ตั้งของโรงแรม ประเภทรีสอร์ท ซึ่งตรงกับข้อมูลจุดประสงค์ในเข้าพัก ซึ่งส่วนใหญ่คือเพื่อพักผ่อนและผ่อนคลาย นอกจากนี้ยังมีเรื่องราคาของที่พักที่ต้องสมเหตุสมผล ในขณะที่กิจกรรม ระยะเวลา และประเภทห้องพัคนั้นมีผลต่อการตัดสินใจต่อการท่องเที่ยววันหยุดน้อยที่สุด

4.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท โดยแบบสอบถามให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความคิดเห็น เป็นคะแนน 5 ระดับ 1 - 5 โดยคะแนน = 1 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด และ 5 สำคัญหมายถึง สำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท

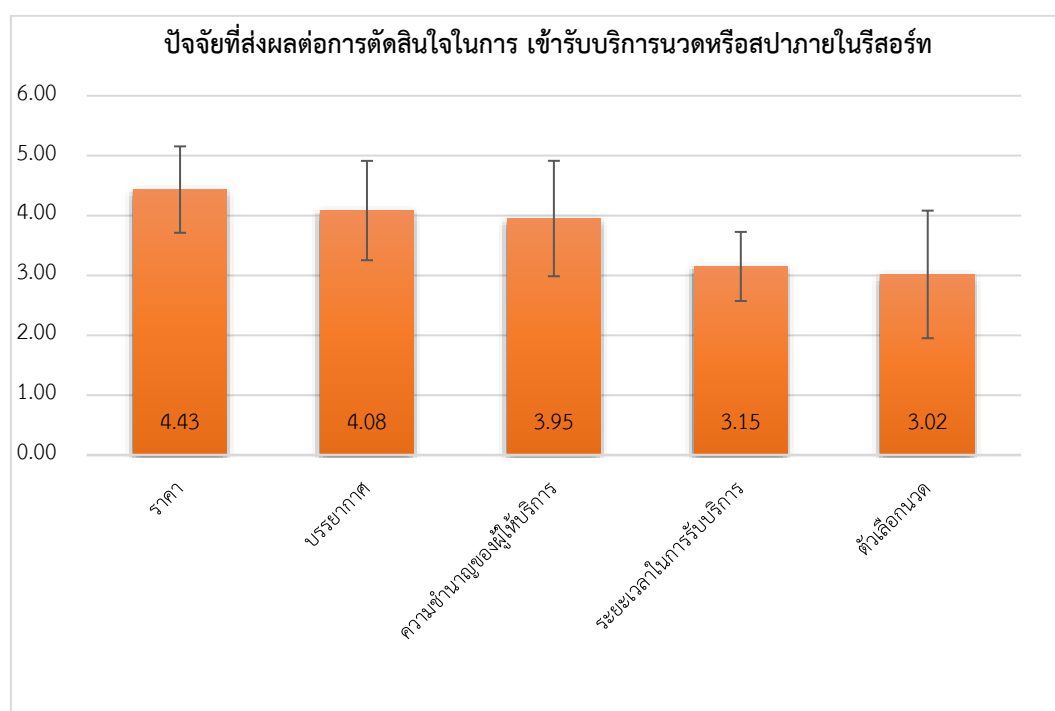
จากรูปที่ 4.8 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ทของผู้ให้ข้อมูล ในภาพรวมมี Mean = 3.5 , S.D. = 0.12 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เลือกเข้ารับบริการเพราะราคา (Mean = 4.28, S.D. = 0.94) รองลงมา คือ เลือกเข้ารับบริการเพราะมีเมนูหลากหลาย (Mean = 4.01, S.D. = 0.87) และเลือกเข้ารับบริการเพราะตัวเลือกอาหารสุขภาพ (Mean = 3.01, S.D. = 1.05) ตามลำดับ

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เลือกเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ในรีสอร์ทนั้นเน้นหนักไปที่ปัจจัยของราคาและเมนูที่มีให้เลือกหลากหลาย ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ มีผลต่อการตัดสินใจน้อย จาก

การตอบแบบสอบถามแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของราคาของอาหารและเครื่องดื่มแต่ละเมนู ที่ส่งผลต่อความรู้สึกถึงความคุ้มค่าในการบริโภค

4.2.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการ เข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท โดย แบบสอบถาม ให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความคิดเห็น เป็นคะแนน 5 ระดับ 1 - 5 โดยคะแนน = 1 หมายถึง สำคัญ น้อยที่สุด และ 5 สำคัญหมายถึง สำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท

จากรูปที่ 4.9 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท ของผู้ให้ข้อมูล ในภาพรวมมี Mean = 3.72, S.D. = 0.19 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เลือกเข้ารับบริการเพราะราคา (Mean = 4.43, S.D. = 0.72) รองลงมา คือเลือกเข้ารับบริการเพราะบรรยากาศ (Mean = 4.08, S.D. = 0.82) และเลือกเข้ารับบริการเพราะความชำนาญของผู้ให้บริการ (Mean = 3.95, S.D. = 0.57) ตามลำดับ

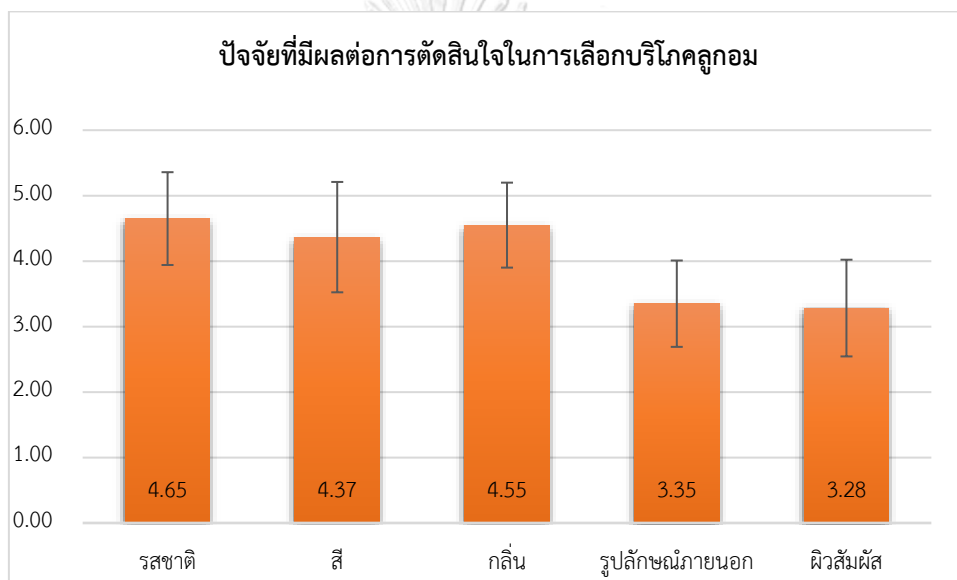
ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับปัจจัยเรื่องราคาและบรรยากาศในการเข้ารับบริการที่ส่งผลต่อความคุ้มค่าในการรับบริการ ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท ที่ผู้ให้ข้อมูลสนใจในเรื่องราคามากที่สุด มากไปกว่านั้นบรรยากาศการเข้ารับบริการสำคัญต่อการตัดสินใจเช่นกัน โดยบรรยากาศโดยรวมถึงประสัผัสทั้ง 5 ที่ผู้บริการควรได้รับใน

การเข้ารับบริการนวดหรือสปา ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความชำนาญของผู้นวด ระยะเวลาและตัวเลือกในการทำสปา มีความสำคัญในลำดับถัด ๆ ไป

4.3 ข้อมูลความสนใจที่มีต่อลูกอม

4.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม โดย แบบสอบถามให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความคิดเห็น เป็นคะแนน 5 ระดับ 1 - 5 โดยคะแนน = 1 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด และ 5 สำคัญ หมายถึง สำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.10



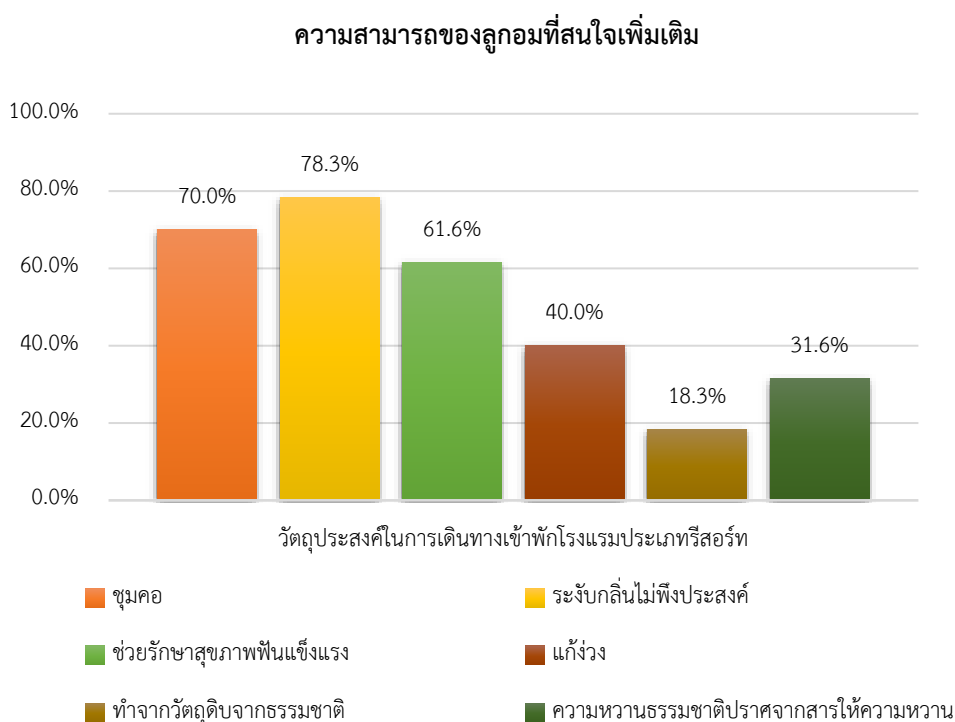
รูปที่ 4.10 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม

จากรูปที่ 4.10 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอมของผู้ให้ข้อมูล ในภาพรวม มี Mean = 4.04, S.D. = 0.08 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรกมีผลที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ เลือกเพราะรสชาติ (Mean = 4.65, S.D. = 0.7) รองลงมา คือ เลือกเพราะกลิ่น (Mean = 4.55, S.D. = 0.64) และเลือกเพราะสี (Mean = 4.37, S.D. = 0.84) ตามลำดับ

กล่าวคือ ปัจจัยเรื่องรสชาติ กลิ่น และสีของลูกอม มีผลสำหรับการตัดสินใจการบริโภค ซึ่งสอดคล้องกลับความเป็นจริงคือผู้บริโภคต้องการบริโภคของที่มีรสชาดีอร่อย ไม่ว่าจะเป็นลูกอมหรืออาหารประเภทอื่น ๆ สอดคล้องต่อการรับรู้ของประสาทสัมผัสในรูปแบบของ รูป รส และ กลิ่น ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ เช่น รูปลักษณ์และผิวสัมผัสมีความสำคัญน้อยลง

4.3.2 ความสนใจต่อตัวเลือกฟังก์ชันลูกอมเพิ่มเติมจากข้อ 4.3.1

ความสนใจต่อฟังก์ชันหรือความสามารถลูกอมที่นอกเหนือจากข้อ 4.3.1 โดย แบบสอบถามให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความสนใจ 3 ตัวเลือก แบ่งเป็น ความสามารถในการความชุ่มคอ ความสามารถในการระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์ ความสามารถในการช่วยรักษาสุขภาพฟันแข็งแรง ความสามารถในการแก้ปวด ความสามารถที่นำมาจากวัตถุดิบธรรมชาติ ปละ ความสามารถในการใช้ความหวานธรรมชาติปราศจากสารให้ความหวาน ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงความสามารถของลูกอมที่ผู้ให้ข้อมูลสนใจเพิ่มเติมจากข้อ 4.3.1

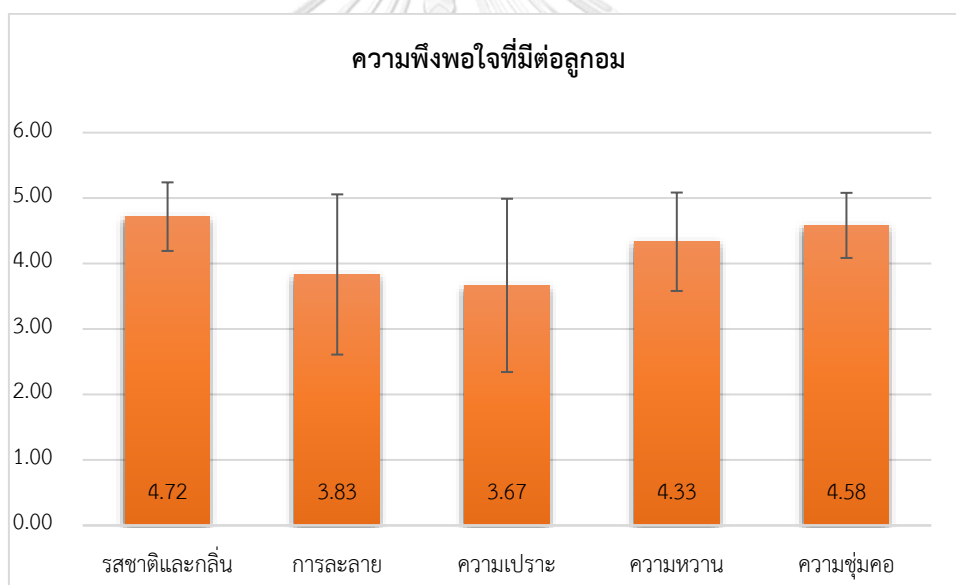
จากผลสำรวจ ความสนใจของผู้ให้ข้อมูลต่อความสามารถของลูกอมเพิ่มเติม 3 อันดับแรกคือ ความสามารถของลูกอมในการระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์ โดยมีผู้เลือกจำนวน 48 คน จาก 60 คน คิดเป็น 78.3% ของผู้ให้ข้อมูล รองลงมาคือ ความสามารถของลูกอมในการทำให้ชุ่มคอ โดยมีผู้เลือกจำนวน 40 คน จาก 60 คน คิดเป็น 70% ของผู้ให้ข้อมูล และอันดับสุดท้ายความสามารถของลูกอมในการช่วยรักษาสุขภาพฟันแข็งแรง โดยมีผู้เลือกจำนวน 37 คน จาก 60 คน คิดเป็น 61.6% ของผู้ให้ข้อมูล

ความสามารถในการระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์เป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในการเพิ่มฟังก์ชันของลูกอม ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการระงับกลิ่นปากถือเป็นฟังก์ชันทั่วไปที่ลูกอมใส่เข้าไปในลูกอมตามท้องตลาดทั่วไป เช่นเดียวกับกับฟังก์ชันความชุ่มคอที่เป็นฟังก์ชันที่ลูกอมใส่เข้าไปในลูกอมที่มี

อยู่ในตลาดเพื่อให้ขายได้ แต่เป็นที่น่าสนใจว่าฟังก์ชันของการช่วยรักษาสุขภาพฟันนั้นผู้บริโภคนั้นให้ความสำคัญเป็นลำดับสาม ซึ่งคำตอบเรื่องการรักษาสุขภาพฟันนี้เป็นที่น่าสนใจเนื่องจากเป็นฟังก์ชันที่ไม่เคยมีมาก่อนในลูกอม และไม่มีลูกอมใดในท้องตลาดที่มีฟังก์ชันนี้ แต่ยังคงได้รับความสนใจจากผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอันดับ 3 นั้นอาจหมายถึงช่องว่างและโอกาสทางการตลาดถ้าหากมีผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์หรือมีฟังก์ชันนี้ได้ ก็จะได้รับ ความสนใจจากผู้บริโภค อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนนับเป็นข้อได้เปรียบอย่างมาก

4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบรสชาติลูกอม

4.4.1 ความพึงพอใจที่มีต่อลูกอม โดย แบบสอบถามให้ผู้ให้ข้อมูลเลือกตอบตามความคิดเห็นเป็นคะแนน 5 ระดับ 1 - 5 โดยคะแนน = 1 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด และ 5 สำคัญหมายถึง สำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อลูกอม

จากรูปที่ 4.12 ความพึงพอใจต่อลูกอมของผู้ให้ข้อมูล ในภาพรวมมี Mean = 4.2, S.D. = 0.39 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เลือกเพราะรสชาติและกลิ่น (Mean = 4.72, S.D. = 0.52) รองลงมา คือ เลือกเพราะความชุ่มคอ (Mean = 4.58, S.D. = 0.49) และเลือกเพราะความหวาน (Mean = 4.33, S.D. = 0.75) ตามลำดับ

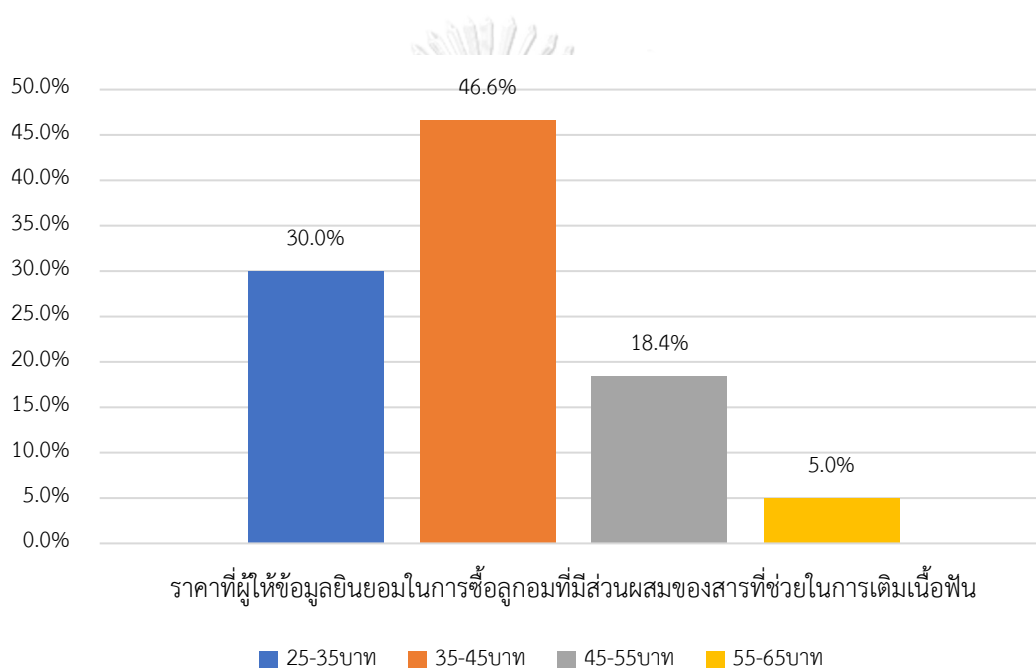
ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในรสชาติและกลิ่นของลูกอมหลังทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความอร่อยที่มีรสชาติถูกปาก และกลิ่นที่ดี มีผลต่อความพึงพอใจ

และความสนใจการบริโภค ตรงกับข้อมูลในข้อ 4.3.1 ที่ผู้ให้ข้อมูลตอบปัจจัยที่มีความสนใจในการเลือกบริโภคลูกอม โดยสามอันดับแรกคือ รสชาติ กลิ่น และสี ตามลำดับ

4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาดและข้อเสนอแนะ

4.5.1 ราคาผลิตภัณฑ์

ราคาที่ผู้ให้ข้อมูลยินยอมในการซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีส่วนผสมของสารที่ช่วยในการเติมเนื้อฟันสำหรับลูกอม 10 เม็ด แบ่งออกเป็น 4 ช่วง คือ 10 เม็ด 25 – 35 บาท, 10 เม็ด 35 - 45 บาท, 10 เม็ด 45 – 55 บาท และ 10 เม็ด 55 – 65 บาท ดังแสดงในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงราคาที่ผู้ให้ข้อมูลยินยอมจ่ายเงินในการซื้อผลิตภัณฑ์

จากผลสำรวจพบว่า ผู้ให้ข้อมูลยินยอมที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอม 10 เม็ดในราคาที่พึงพอใจ แบ่งออกเป็นคน ราคา 25-35 บาท จำนวน 18 คน คิดเป็น 30% ของผู้ให้ข้อมูล ราคา 35-45 บาท จำนวน 28 คน คิดเป็น 46.6% ของผู้ให้ข้อมูล ,ราคา 45-55 บาท จำนวน 11 คน คิดเป็น 18.4% ของผู้ให้ข้อมูล และราคา 65-55 บาท จำนวน 3 คน คิดเป็น 5% ของผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ยินยอมที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมจำนวน 10 เม็ด ในราคา 35-45 บาท แสดงให้เห็นว่าหลังจากผู้ให้ข้อมูลทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่พึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ และมีความยินยอมที่จะจ่ายเงินซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาที่ไม่ใช่ราคาต่ำสุด ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของตัวผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน

นอกเหนือจากการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คนแล้วนั้นผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสังเกต วัตถุประสงค์เพื่อสังเกตความสนใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ลูกอมตัวอย่างตามจุดสำคัญที่ตั้งไว้ในบริเวณโรงแรมประเภทรีสอร์ท โดยมีการกำหนดตัวแปรของการเก็บข้อมูลดังนี้

- 1) สถานที่ตั้งผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง: สถานที่ในการตั้งผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง มีทั้งหมด 3 จุด ได้แก่ บริเวณแผนกต้อนรับโรงแรมเดอะสปาเกะซังรีสอร์ท, บริเวณพื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชั่นรอลสปา และบริเวณห้องโถง (lobby)
- 2) จำนวนผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ใช้: ในแต่ละจุดที่มีการวางผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจะมีผลิตภัณฑ์ลูกอมทั้งหมด 10 เม็ด อยู่ในภาชนะที่เตรียมไว้
- 3) วันและเวลาในการวางผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อการสังเกต: ผู้วิจัยได้ทำการทดลองวางผลิตภัณฑ์ตามจุดที่กำหนดเป็นเวลา 3 วัน คือ วันที่ 5-7 พฤษภาคม 2566 เวลา 08.00-17.00 น.
- 4) ความเด่นชัดในการวางผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง: ในแต่ละจุดที่มีการวางผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจะมีการวางให้เห็นชัดเจน โดยจะต้องอยู่ในระดับสายตา และสามารถทำให้ผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเห็นผลิตภัณฑ์ที่วางได้อย่างชัดเจน
- 5) ภาชนะที่ใช้ในการวางผลิตภัณฑ์: ภาชนะที่ใช้ใส่ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างอย่างจะต้องมีลักษณะที่เหมือนกัน โดยในการทำการสังเกตในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ตะกร้าไม้ไผ่สาน ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ภาชนะที่ใช้ในการใส่ผลิตภัณฑ์ลูกอมตัวอย่างจำนวน 10 เม็ด

เมื่อครบกำหนดการสังเกตตามจำนวนวันและเวลาที่กำหนด สรุปผลและวิเคราะห์ผลการสังเกตได้ดังนี้:

1) จากการตั้งลูกอมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ 3 จุด เวลา 08.00 - 17.00 น. เป็นเวลา 3 วัน พบว่ามีสถานที่ลูกอมพร้อมตาลำดับตามนี้:

- ในวันที่ 1 บริเวณหน้าแผนกต้อนรับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างลูกอมหมดตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น.
- ในวันที่ 1 บริเวณพื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชั่นรอลสปาผลิตภัณฑ์ตัวอย่างลูกอมเหลือ 3 เม็ด และหมดในวันที่ 2 ของการทดสอบ
- ในวันที่ 1 บริเวณห้องโถงเหลือผลิตภัณฑ์ตัวอย่างลูกอม 6 เม็ด ในวันที่ 1 ต่อมาในวันที่ 2 เหลือ 2 เม็ด และหมดในวันที่ 3

2) การสังเกตพฤติกรรมการหยิบลูกอมตามจุดที่วาง

- บริเวณแผนกต้อนรับ พบว่าลูกอมหมดตั้งแต่ในวันที่ 1 เนื่องจากเป็นพื้นที่แรกที่ลูกค้าเข้ามาในรีสอร์ท เป็นบริเวณที่ต้องรองรับลูกค้าที่เข้ามาพักและออกจากพื้นที่ รวมถึงการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ จากพนักงาน โดยลูกค้าแต่ละคนใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 5 นาทีในการสนทนากับพนักงาน ในระหว่างนั้นผู้ทดลองสังเกตเห็นผู้ที่เข้ามาสอบถามหยิบและทดลองอมลูกอมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างขณะรอข้อมูลจากพนักงาน

- บริเวณพื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชั่นรอลสปา ผู้วิจัยพบว่าผู้ทดลองหยิบลูกอมในระหว่างรับคำแนะนำ เลือกเมนูโปรแกรมที่สนใจจากพนักงานต้อนรับและพนักงานนวด แต่ไม่พบการหยิบลูกอมก่อนเข้ารับบริการนวดหรือก่อนเปลี่ยนเสื้อผ้า และมีการหยิบลูกอมอีกครั้งหลังจากการรับบริการนวด ในช่วงเวลาที่ดื่มน้ำชาหรือทานขนมหลังการเข้ารับบริการ การหยิบลูกอมไม่ได้ทานทันที คาดว่าเป็นการเก็บไว้เพื่อรับประทานในภายหลัง

- บริเวณห้องโถงหรือล็อบบี้เนื่องจากล็อบบี้เป็นพื้นที่สำหรับลูกค้านั่งพัก ลูกค้าส่วนมากไม่ได้นั่งพักนาน เมื่อได้รับข้อมูลที่ต้องการจากพนักงานต้อนรับลูกค้าจะเดินออกทันที และเดินไปยังพื้นที่อื่น เช่น สปา ห้องอาหาร หรือสระว่ายน้ำ และเนื่องจากพื้นที่ไนรีสอร์ททกว้างขวางผู้ทดลองจึงมีตัวเลือกในการนั่งพักนอกเหนือจากบริเวณล็อบบี้

3) ผู้วิจัยสังเกตเห็นการหยิบแบ่งลูกอมให้กับบุคคลที่เข้าร่วมทดลอง ตัวอย่างเช่น ผู้ทดลองคนที่ 1 ทำการอมลูกอมและแบ่งให้กับเพื่อนที่มาด้วยกัน สังเกตเห็นว่าบางคนคายลูกอมออกก่อนที่จะละลายหมด ผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจจากผู้ทดลองและได้รับคำตอบดังนี้

- ลูกอมมีรสชาติที่ดีและรสชาติสมุนไพรชัดเจน
- รู้สึกว่าลูกอมเหนียวเกินไปและละลายช้า

- ลูกอมให้ความรู้สึกชุ่มคอ แต่เนื่องจากความเปรี้ยวบางของลูกอมไม่สามารถเคี้ยวได้ และเหนียว ทำให้ความรู้สึกคอเหนียวเกินไปทำให้มีความต้องการที่จะคายออก

4) จากการสอบถามเพิ่มเติมกับผู้ทดลอง ผู้วิจัยพบว่าผู้ทดลองอมลูกอมเนื่องจากเห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์ลูกอมและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางรีสอร์ตทำเอง ไม่รู้สึกถึงรสชาติที่แปลกไปจากการใส่สารนาโนไฮดรอกซีอะพาไทต์ และเมื่อสอบถามเกี่ยวกับลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน ผู้ทดลองมีความสนใจในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว



บทที่ 5

ศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์เชิงธุรกิจ

ในการศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ในเชิงธุรกิจ ผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์สภาวะตลาดและแนวโน้มตลาด (Market Analysis, Market trends)

การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 เป็นตัวเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค ให้ความสำคัญมากขึ้นและตื่นตัวในเรื่องการดูแลสุขภาพมากขึ้นจนกลายเป็น “กระแสคนรักสุขภาพ” (Health Conscious) ที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง มีความต้องการมีสุขภาพกายและสุขภาพใจที่แข็งแรง โดยผู้บริโภคให้ความสนใจตั้งแต่อาหารที่รับประทาน การออกกำลังกายเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้นและเพื่อสุขภาพแข็งแรง ไปจนถึงกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมการผ่อนคลายและช่วยลดความเครียดอันส่งผลต่อสุขภาพทางจิตใจ ทำให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการดูแลตนเองเติบโตขึ้นพร้อมกับกระแสคนรักสุขภาพ “สปา” จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้รักสุขภาพและความงาม โดยเป็นอีกวิธีหนึ่งในการขับสารพิษ (detox) ออกจากร่างกาย และช่วยทำให้ร่างกายเกิดความผ่อนคลาย อีกทั้งสร้างความสดชื่นให้ร่างกายและจิตใจได้อีก เมื่อร่างกายและจิตใจสดชื่นแล้ว เซลล์และระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายจะสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ร่างกายมนุษย์เราประกอบไปด้วยธาตุทั้ง 4 คือ ธาตุดิน น้ำ ลม และธาตุไฟ ซึ่งการที่คนเราจะมีสุขภาพที่ดีได้นั้น ธาตุต่าง ๆ ทั้ง 4 จะต้องอยู่ในสภาวะที่สมดุลกัน ร่างกายจึงจะสมบูรณ์ การเข้ารับบริการสปาจึงเน้นปัจจัยความรู้สึกจากสไตประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ รูป รส กลิ่น เสียง และสัมผัส เพื่อช่วยในการบำบัดร่างกาย การที่ร่างกายได้รับความรู้สึกจาก สัมผัสทั้ง 5 แล้วเกิดความรู้สึกที่เป็นสุข สงบ ผ่อนคลาย นั้นหมายความว่าร่างกายของเราได้พักผ่อนเต็มที่และเพียงพอ

ธุรกิจสปาเป็นหนึ่งในบริการเชิงสุขภาพ (Wellness tourism) ที่เกี่ยวเนื่องกับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงทั้งในประเทศ และต่างประเทศ เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการ และรูปแบบการดำเนินชีวิตของคนในปัจจุบันที่ให้ความใส่ใจในสุขภาพมากขึ้น (Bangkok Post, 2020) ประกอบกับสปาไทยมีเอกลักษณ์ในการใช้ภูมิปัญญาไทย การบริการที่เอาใจใส่ของคนไทยทำให้ธุรกิจ สปาของไทยเป็นที่นิยมจาก ทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ส่งผลให้ธุรกิจสปาไทยสามารถเป็นแหล่งสร้างรายได้ของประเทศและส่งผลต่อเนื่องไปถึงอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง อาทิ ผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทย การท่องเที่ยว การโรงแรม เป็นต้น ธุรกิจสปาและบริการสุขภาพไทยติดอันดับ 16 ของโลก และติดอันดับ 5 ในภูมิภาคเอเชีย โดยในปี 2563 ธุรกิจสปาและบริการสุขภาพไทยมีมูลค่าประมาณ 3.5 หมื่นล้านบาท และมีอัตราการเติบโต เฉลี่ยถึง 8% ลูกค้านับว่าเป็นนักท่องเที่ยวที่เดินทาง

ด้วยตนเอง เพื่อใช้บริการในรูปของ Destination spa และ Day spa ที่ตั้งอยู่ใน โรงแรมหรือในแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งปัจจุบันมีหลายแห่งที่ติดอันดับโลก และได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวต่างชาติมาอย่างต่อเนื่อง นวดไทย ถือเป็นบริการเชิงสุขภาพที่โดดเด่นเป็นการผสมผสานภูมิปัญญาด้านแพทย์แผนไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการนวดเพื่อแก้อาการ และผ่อนคลาย โดยการแก้ อาการจะเป็นการนวดเพื่อการรักษา ในขณะที่การนวดผ่อนคลายเป็นรูปแบบการนวดที่ได้รับความนิยมในหมู่ท่องเที่ยว พบว่าในแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของไทยจะมีสถานบริการนวดแผนไทยอยู่เกือบทุกที่

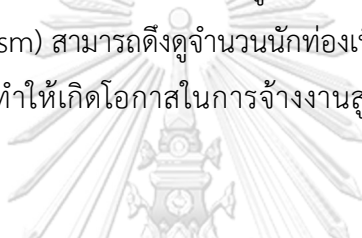


รูปที่ 5.1 แสดงภาพรวมอุตสาหกรรมสปาทั่วโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560

ในช่วงก่อนสถานการณ์โรคระบาด Covid-19 อุตสาหกรรมสปามีการเติบโตอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยปีละ 8.7% เนื่องจากการดำเนินธุรกิจสปาเป็นการสัมผัสโดยตรงกับผู้รับบริการ จึงทำให้ได้รับผลกระทบโดยตรงในช่วงโรคระบาด Covid-19 ส่งผลให้การเติบโตชะงักงันและรายได้ลดลง 39% และมีการปิดตัวลงประมาณ 30% อย่างไรก็ตามหลังจากเหตุการณ์โรคระบาดที่คลี่คลาย กระแสการดูแลสุขภาพที่เพิ่มมากขึ้น และมีคนจำนวนมากคิดถึงประสบการณ์การผ่อนคลายโดยการนวดและทำสปา ทำให้การเติบโตหลังจากโรคระบาดกลับมาเพิ่มสูงขึ้น และสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้นประมาณ 150.5 พันล้านดอลลาร์ทั่วโลก

ปัจจุบันการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Wellness tourism) กลายเป็นธุรกิจแห่งอนาคตที่กำลังมาแรงทั่วโลก โดย Global Wellness Institute (GWI) ประเมินว่าตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของโลกมีแนวโน้มเติบโตจาก 4 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2563 เป็น 11 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2568

คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงถึง 20.9% ต่อปีในช่วงปี 2563-2568 GWI โดยในปี 2563 ตลาดการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 15 ของโลก โดยมีการเติบโตต่อเนื่องทุกปี ทั้งนี้ในปี 2562 รายได้รวมจากธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพของไทยอยู่ที่ 1.6 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐ เติบโตขึ้นจาก 1.2 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2560 โดยคิดเป็นอัตราการเติบโตถึง 18.7% ส่วนในภูมิภาค Asia-Pacific ไทยอยู่ในอันดับที่ 4 เป็นรองแค่ จีน ญี่ปุ่น และอินเดีย แสดงให้เห็นถึงโอกาสของผู้ประกอบการไทยในการต่อยอดจากความนิยมของการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม อีกทั้ง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมีแนวโน้มที่จะมีราคาสูงกว่ากิจกรรมทั่วไป การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพจึงสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวที่มีกำลังซื้อสูง และมีค่าใช้จ่ายสูงกว่านักท่องเที่ยวปกติ โดย GWI รายงานว่านักท่องเที่ยวสุขภาพชาวต่างชาติที่เยือนไทยมีค่าใช้จ่ายต่อหัวอยู่ที่มากกว่า 50,000 บาทต่อการเที่ยวหนึ่งครั้ง ซึ่งสูงกว่านักท่องเที่ยวปกติถึง 53% โดยในปี 2560 ข้อมูลจาก Global Wellness Institute การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Wellness tourism) สามารถดึงดูดจำนวนนักท่องเที่ยวมากถึง 12.5 ล้านคน และมีรายได้มากถึง 409,200 ล้านบาท ทำให้เกิดโอกาสในการจ้างงานสูง 530,000 คน ดังแสดงในรูปที่ 5.2 (ฐานเศรษฐกิจ, 2563)



รูปที่ 5.2 แสดงมูลค่าตลาดเมดิคัลและเวลเนสทัวริซึมของไทยในปี พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2562

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพได้รับการสนับสนุนจากทั้งนักท่องเที่ยวไทยและจากต่างประเทศ ด้วยปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่ (Puiwun, 2552; เปมิกา จีรชีวีกุล, 2565)

1. ปัญหาสุขภาพและการเข้าสู่สังคมสูงอายุทำให้คนไทยเริ่มต้นตัวกับการวางแผนดูแลสุขภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้มีอุปสงค์ของ Wellness tourism จากตลาดนักท่องเที่ยวในประเทศสนับสนุนการเติบโตของอุตสาหกรรม คนไทยเสียชีวิตจากกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหรือ Non-communicable diseases (NCDs) เพิ่มขึ้นทุกปี จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก หรือ WHO พบว่าในปี 2020 ผู้เสียชีวิตทั่วโลกจากกลุ่มโรค NCDs คิดเป็น 71% ขณะที่คนไทยเสียชีวิตด้วยกลุ่มโรค NCDs สูงถึง 76.58% ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยทั่วโลก ยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยได้ก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ด้วยจำนวนผู้สูงอายุวัย 60 ปีมีสัดส่วนมากกว่า 20% หรือคิดเป็น 17-18 ล้านคนจากจำนวนประชากรไทยทั้งหมด ส่งผลให้ความต้องการ Wellness tourism เติบโตไปพร้อมกับจำนวนผู้สูงอายุหรือกลุ่ม Silver age เหล่านี้ สอดคล้องกับการที่นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพจะเป็นคนวัย 50 ปีขึ้นไป เนื่องจากนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้จะเน้นคุณภาพการท่องเที่ยวและยินดีที่จะจ่ายมากกว่าเพื่อแลกกับผลลัพธ์ที่พึงพอใจ

2. ประเทศไทยมีจุดแข็งด้านการท่องเที่ยวเป็นทุนเดิมตลอดจนมีทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมที่เอื้ออำนวย ดังนั้น การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพจึงสามารถต่อยอดศักยภาพเดิมของไทยได้ จากการรายงานการจัดอันดับศักยภาพในการแข่งขันด้านธุรกิจการท่องเที่ยวฉบับปี 2019 โดย World Economic Forum ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 31 จากทั้งหมด 140 ประเทศ และหากเทียบเฉพาะในภูมิภาคอาเซียนไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 3 เป็นรองเพียงสิงคโปร์ และมาเลเซียเท่านั้น อีกทั้งปัจจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติประเทศไทยยังจัดอยู่ในอันดับ 10 ของโลก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยคาดการณ์ว่าในปี 2022 หากสถานการณ์ COVID-19 คลี่คลายรายได้จากการท่องเที่ยวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 2.5 ล้านล้านบาท คิดเป็นตลาดต่างประเทศราว 1.3 ล้านล้านบาท และตลาดในประเทศราว 1.2 ล้านล้านบาท ความพร้อมด้านการท่องเที่ยวของไทยจะเอื้อให้ผู้ประกอบการด้านท่องเที่ยวสามารถต่อยอดและขยายธุรกิจไปสู่ Wellness tourism ได้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว Silver age และนักท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่ชอบทะเลและธรรมชาติ ที่ต้องการดูแลร่างกาย ตรวจสอบสุขภาพและทำกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ การออกกำลังกาย การทำสปา นวดไทย หรือรับประทานอาหารสุขภาพ

3. ประเทศไทยมีศักยภาพและความชำนาญในการให้บริการทางการแพทย์ อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการรักษาต่ำ เมื่อเทียบกับต่างประเทศ หากประเทศไทยสามารถเชื่อมโยงการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์และการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเข้าด้วยกัน ประเทศจะสามารถสร้างรายได้จากนักท่องเที่ยวทั่วโลกที่รักในการดูแลสุขภาพได้มากกว่าการท่องเที่ยวแบบเดิม ๆ

5.2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก (PESTEL Analysis)

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาและประเมินเทคโนโลยีที่ยังไม่มีในปัจจุบัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพิจารณาและให้ความสำคัญต่อโอกาสและตลาดที่จะรองรับเทคโนโลยี และความเป็นไปได้ในการพัฒนากระบวนการผลิตสู่การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

5.2.1 ปัจจัยทางการเมือง (Political Factors)

การเมืองภายในประเทศโดยนโยบายของรัฐบาลนั้น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตลูกอม การกำหนดข้อบังคับใช้ของสารนาโนไฮดรอกซีอะซิเตท นโยบายทางเศรษฐกิจ นโยบายการเก็บภาษี และหากมีเหตุการณ์การชุมนุมอันเนื่องมาจากความขัดแย้งทางการเมืองอาจส่งผลทำให้มีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาในประเทศลดลง ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรับรู้ การกระจาย และความสามารถในการเข้าถึงของสินค้าและบริการ

5.2.2 สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ (Economic Factors)

หลังจากเหตุการณ์โรคระบาด Covid-19 คลี่คลาย ส่งผลให้สถานการณ์ทางเศรษฐกิจในทุกประเทศค่อย ๆ ดีขึ้นตามลำดับ การจ้างงาน การดำเนินกิจกรรมในชีวิต การเดินทาง การใช้บริการในสถานที่ต่าง ๆ กลับเข้าสู่สภาวะปกติ ทำให้เกิดการใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม รับรายได้และการใช้จ่ายส่งผลกระทบต่อความต้องการและความสามารถในการใช้บริการสปาเพื่อผ่อนคลาย โดยผู้ที่มีรายได้สูงอาจมีความสามารถให้การเข้ารับบริการบ่อยครั้งมากกว่าผู้ที่มีรายได้ต่ำ ทั้งนี้อัตราการเติบโต GDP ของประเทศส่งผลกระทบต่อความเสถียรภาพของเศรษฐกิจในภาพรวม

5.2.3 สภาพแวดล้อมทางสังคม (Sociological Factors)

กระแสคนรักสุขภาพ (Health conscious) ในปัจจุบันเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องในระดับโลก ตั้งแต่เหตุการณ์โรคระบาด คนให้ความสนใจทั้งสุขภาพกายและสุขภาพใจ การผ่อนคลายเนื่องจากความเหนื่อยล้าจากการทำงานหนักเป็นที่นิยมมากขึ้นในกลุ่มประชากรวัยทำงาน การปวด คอ บ่า และหลัง อันเนื่องมาจากท่าทางที่ผิดศีระะจากการทำงานทำให้คนสนใจการนวดเพื่อแก้อาการ และคลายกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ส่งผลความต้องการในการเข้ารับบริการสปา

5.2.4 สภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี (Technological Factors)

การนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบันทึกข้อมูลผู้เข้ารับบริการ ระบบการจัดการผู้เข้ารับบริการ และการนัดหมายออนไลน์สามารถเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการให้บริการ อีกทั้งการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเสริมสร้างประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้ประสบการณ์เข้ารับบริการดียิ่งขึ้น ทำให้สามารถรักษารฐานลูกค้าได้ดีขึ้นและกลับมาใช้บริการซ้ำในอนาคต

5.2.5 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Factors)

สังคมปัจจุบันตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ย้อนกลับไปตั้งแต่ปี 2562 จะพบว่ากระแสการบริโภคที่เน้นการลดขยะพลาสติก สนใจผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์

ต่อร่างกาย (Eco-Active) มีจำนวนเพิ่มขึ้นมาจาก 16% เป็น 20% การดำเนินธุรกิจสปาจึงต้องปฏิบัติตามหลักการยั่งยืนและข้อกำหนดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยการใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการน้ำเสีย การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตจากวัสดุหรือวัตถุดิบจากธรรมชาติเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม

5.2.6 ปัจจัยทางกฎหมาย (Legal Factors)

ธุรกิจที่มีการให้บริการเกี่ยวข้องกับการสัมผัสร่างกาย จะต้องทำให้ผู้บริโภคมั่นใจและเชื่อถือได้ในการเข้ารับบริการ รวมถึงความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ที่จะต้องโดนผิว สถานประกอบการจะต้องมีใบรับรองการเปิดให้บริการ ใบรับรองความชำนาญการของผู้ให้บริการ และใบรับรองที่มาของผลิตภัณฑ์

อีกทั้งสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา การปกป้องแบรนด์ และ ผลิตภัณฑ์ เพื่อไม่ให้มีผู้ลอกเลียนแบบได้ รวมไปถึงเครื่องหมายการค้าที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการรักษาคุณค่าและชื่อเสียง โดยอาจกล่าวได้ว่าเป็นสมบัติชิ้นสำคัญที่ทำให้องค์กรยังคงได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรม

5.3 การวิเคราะห์ปัจจัยคุกคามจากภายนอก (5 Forces Model Analysis)

ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการแข่งขันในอุตสาหกรรม (5 Forces Analysis)

Competitive Factor	Treats to Industry Profitability
อำนาจต่อรองจากลูกค้า (Bargaining Power of Customers)	สูง
อำนาจต่อรองจากซัพพลายเออร์ (Power of Suppliers)	ต่ำถึงปานกลาง
การเข้ามาของผู้ประกอบการรายใหม่ (Threat of New Entrants)	ต่ำ
การคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitutes)	ต่ำ
การแข่งขันของผู้ที่อยู่ในตลาดเดิม (Industry Rivalry)	ต่ำ

5.3.1 อำนาจต่อรองจากลูกค้า (Bargaining Power of Customers)

อำนาจการต่อรองของลูกค้าในการเข้ารับบริการนวดและสปา นั้นวิเคราะห์ว่าเป็นระดับ “สูง” เนื่องจากในประเทศไทยมีสถานให้บริการนวดและสปาเป็นจำนวนมาก มีตัวเลือกการให้บริการและราคาที่หลากหลาย ทำให้ลูกค้ามีตัวเลือกในเข้ารับบริการตามความพึงพอใจต่อสถานบริการสูง

5.3.2 อำนาจต่อรองจากซัพพลายเออร์ (Power of Suppliers)

อำนาจการต่อรองจากซัพพลายเออร์อยู่ในระดับ “ต่ำถึงปานกลาง” ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการดำเนินธุรกิจนวดและสปาสามารถหาได้ภายในประเทศ มีผู้เป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์จำนวนมาก

ผู้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรบางรายยังเป็นผู้แนะนำเสนอสินค้าให้กับสถานประกอบการเพื่อให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของตน และการผลิตลูกอมเสริมสร้างเนื้อฟันที่ใช้ในสพานั้นสามารถใช้วัตถุดิบสมุนไพรที่มีในธรรมชาติมาประกอบเป็นส่วนผสมได้ ในส่วนของสารประกอบนาโนไฮดรอกซีอะพาไทท์อาจยังมีผู้ผลิตที่ไม่มากนักจึงอยู่ในระดับปานกลาง

5.3.3 การเข้ามาของผู้ประกอบการรายใหม่ (Threat of New Entrants)

ระดับ “ต่ำ” เนื่องจากการดำเนินการกิจการขนาดและสพามีการลงทุนค่อนข้างสูงทั้งในด้าน การลงทุนทางการเงิน และความเชี่ยวชาญของบุคคลากรผู้ให้บริการ

5.3.4 การคุกคามจากสินค้าทดแทน (Threat of Substitutes)

ระดับการคุกคามจากสินค้าทดแทนในธุรกิจสปาอยู่ในระดับ ต่ำ ในปัจจุบันมีกิจกรรมมากมายที่สามารถช่วยในผ่อนคลาย ความเหนื่อยล้าจากการทำงานหนัก หรืออาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เช่น การออกกำลังกาย การยืดเส้น การวาดรูป แต่ความสัมพันธ์และประสบการณ์ที่ได้รับจากการนวด และสพานั้นไม่สามารถทดแทนกันได้ เนื่องจากการนวดและสปาเป็นการให้บริการโดยมีผู้ให้บริการที่ชำนาญเป็นผู้ดูแลลูกค้า ซึ่งสินค้าทดแทนไม่สามารถให้ประสิทธิภาพและประสบการณ์ที่เทียบเท่าได้

5.3.5 การแข่งขันของผู้ที่อยู่ในตลาดเดิม (Industry Rivalry)

ระดับ “ต่ำ” เนื่องจากธุรกิจสปาและนวดที่มีการให้บริการลูกอมที่ช่วยในการเสริมสร้างเนื้อฟัน ยังไม่มีคู่แข่งทางตรง จึงทำให้มีโอกาสดึงดูดความสนใจของลูกค้ามากกว่าสปาทั่วไปในตลาดปกติ ที่ให้เพียง ความผ่อนคลาย แต่ไม่มีบริการหรือผลิตภัณฑ์เสริมที่ช่วยส่งเสริมประสบการณ์ด้านการรับรู้รสใน ประสาทสัมผัส ที่มีคุณสมบัติช่วยให้ฟันแข็งแรง

5.4 การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

5.4.1 จุดแข็ง (Strength – S)

- การนำเสนอการบำรุงรักษาฟันด้วยการให้ลูกอมช่วยเติมเนื้อฟันสามารถทำให้ธุรกิจสปา แตกต่างจากการให้บริการสปาแบบดั้งเดิม ช่วยให้ธุรกิจมีความเป็นเอกลักษณ์ในตลาด

- ความพร้อมในระดับ TRL 5

5.4.2 จุดอ่อน (Weakness – W)

- ลูกค้าน่าอาจไม่ได้คาดหวังถึงประโยชน์ของลูกอมที่บริการในสปา

5.4.3 โอกาส (Opportunities – O)

- ความสนใจในเรื่องสุขภาพเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องหลังเหตุการณ์โรคระบาด covid-19
- ยังไม่มีคู่แข่งทางตรง
- การร่วมมือกับแบรนด์ดูแลสุขภาพช่องปาก

5.4.4 อุปสรรค (Threats – T)

- ความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์
- ระยะเวลาในการทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จัก

5.5 การวิเคราะห์ลูกค้า (STP Analysis)

5.5.1 การกำหนดเป้าหมายทางการตลาด (Segment)

ตลาดของสปาที่มีการให้บริการลูกร้อมที่มีส่วนผสมช่วยในการเติมเนื้อพืงจะไม่จำกัดเพศ แต่จะเป็นวัยอายุตั้งแต่ 26 ปีขึ้นไป และมีรายได้ที่สม่ำเสมอจากการทำงาน

- Demographics แบ่งกลุ่มตามข้อมูลประชากร : ช่วงอายุ 26 ปี ขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ และมีรายได้
- Geographic แบ่งกลุ่มตามหลักภูมิศาสตร์ : ทั่วทุกที่ในประเทศไทย และทั่วโลก

5.5.2 ตลาดกลุ่มเป้าหมาย (Targeting)

ตลาดของสปาที่มีการให้บริการลูกร้อมที่มีส่วนผสมช่วยในการเติมเนื้อพืงจะ ได้แก่ กลุ่มคนที่ให้ความสำคัญเรื่องสุขภาพ (Health conscious) ทั้งสุขภาพกายและสุขภาพใจ ต้องการการผ่อนคลาย โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้บริการ

5.5.3 การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning)

เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งในอุตสาหกรรมเดียวกัน สถานประกอบการสปาที่ให้บริการผลิตภัณฑ์ลูกร้อมที่ช่วยในการเติมเนื้อพืง หรือ การให้บริการประสาทสัมผัสการรับรสที่มากกว่า การดื่มน้ำชา และขนมหลังจบการรับบริการ

5.6 กลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองลูกค้า (7C)

5.6.1 คุณค่าที่ลูกค้าจะได้รับ (Customer Value)

ลูกค้าที่เข้ารับบริการสปาที่มีการให้บริการลูกร้อมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อพืง จะได้สัมผัสกับประสบการณ์การเข้ารับบริการผ่านประสาทสัมผัสการรับรสที่แตกต่างจากการเข้ารับบริการสปาทั่วไป โดยผลิตภัณฑ์ลูกร้อมที่จะส่งผลดีต่อสุขภาพพืง ช่วยเพิ่มความสามารถในการผ่อนคลาย

5.6.2 ต้นทุน (Cost to Customer)

ราคาผลิตภัณฑ์ลูกร้อมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อพืง จะต้องมีราคาต้นทุนถูกและจับต้องได้ โดย 10 เม็ดจะต้องมีราคาอยู่ที่ 35-45 บาท เพื่อที่ธุรกิจสปาสามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับการสร้างเสริมประสบการณ์ของผู้เข้ารับบริการได้

5.6.3 การติดต่อสื่อสาร (Communication)

การสื่อสารให้ครอบคลุมทั้งแบบ online communication และ offline communication โดยออนไลน์จะมีการนำเสนอโฆษณา แนะนำบริการและผลิตภัณฑ์ ช่องทางการติดต่อผ่านช่องทางผ่านแพลตฟอร์มต่าง ๆ ดังนี้ Facebook, Twitter, Instagram เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย อย่างสม่ำเสมอ ทางด้านออฟไลน์จะเน้นทำการตลาดผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ การทำโบรชัวร์แนะนำโปรโมชั่น รวมไปถึงการออกบูธโฆษณา เพื่อที่จะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้เข้าใจถึงผลิตภัณฑ์ จะมีพนักงานคอยตอบคำถามแก่ผู้ที่สนใจในทุก ๆ ช่องทาง

5.6.4 การดูแลเอาใจใส่ (Caring)

จะมีพนักงานคอยให้บริการตอบคำถามต่าง ๆ ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับโปรแกรมการให้บริการ ในช่วงเวลา 8.30 – 17.30 น. และบริการ Chatbot ให้ผู้ใช้บริการสามารถสอบถามได้ 24 ชั่วโมง และในกรณีที่ Chatbot ไม่สามารถตอบคำถามได้ จะมีเจ้าหน้าที่หรือแอดมินรีบติดต่อกลับอย่างรวดเร็วที่สุด รวมไปถึงช่องทางเก็บ Feedback จากผู้ใช้บริการเพื่อคอยปรับปรุงการบริการให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากที่สุด

5.6.5 ความสบาย (Comfort)

การบริการจะมีการออกแบบให้มีรูปแบบแบบเข้าใจง่าย เป็นสากล และมีภาพลักษณ์ที่น่าเชื่อถือ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน และให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายมากที่สุด

5.6.6 ความสำเร็จในการตอบสนองความต้องการ (Complete)

การบริการจะต้องตอบโจทย์ความสนใจในด้านสุขภาพ และ การเข้ารับบริการบริการเพื่อการผ่อนคลายอย่างสูงสุด

5.7 ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้า

ช่องทางการขายสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ข้อ ดังนี้

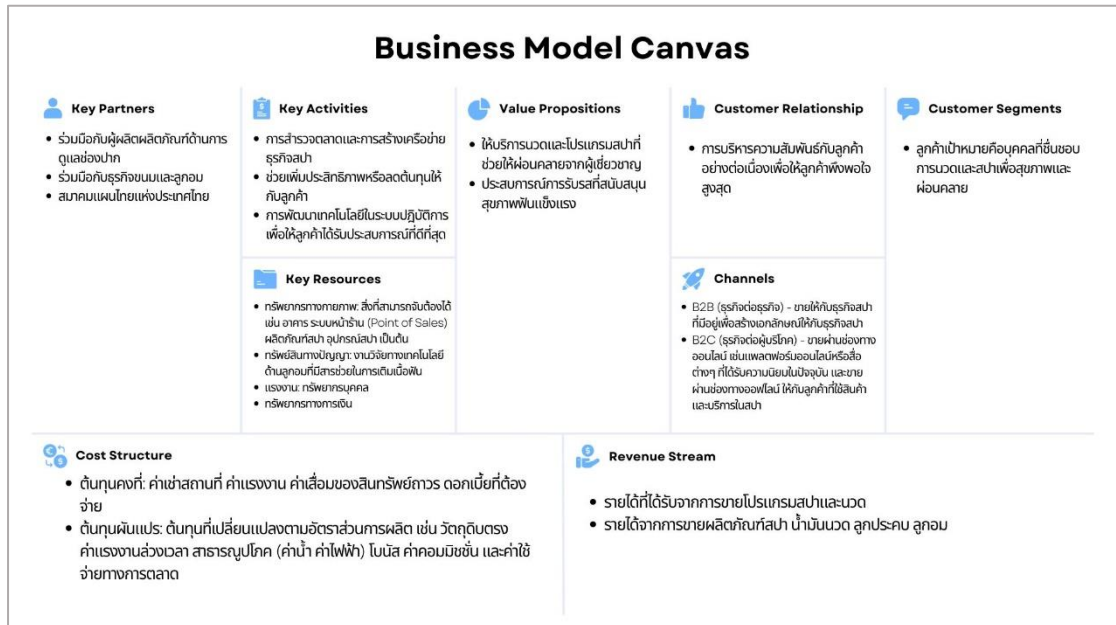
5.7.1 B2B (Business-to-Business)

- ขายให้กับธุรกิจสปาตั้งเดิม ใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับธุรกิจสปา
- ขายให้กับธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ช่องปาก เพื่อต่อยอดความสามารถของลูกอมในตลาดอื่น ๆ

5.7.2 B2C (Business-to-Customer)

- ขายผ่านช่องทางออนไลน์ แพลตฟอร์ม หรือ สื่อต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน
- ขายผ่านช่องทางออฟไลน์ เป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในสปา

5.8 Business Model Canvas



รูปที่ 5.3 Canvas Business Model

Canvas Business Model ได้แก่ WHAT WHO WHEN WHERE WHY และ HOW แยกออกเป็น 9 ปัจจัยดังต่อไปนี้

5.8.1 Customer Segments (ลูกค้า): ผู้ซื้อสินค้าหรือบริการ

- กลุ่มชอบนวดและสปาเพื่อสุขภาพ และผ่อนคลาย

5.8.2 Value Propositions (คุณค่า) : จุดขายของสินค้าหรือบริการ

- ได้รับความผ่อนคลายจากโปรแกรมนวดหรือสปาจากผู้เชี่ยวชาญ
- สุขภาพฟินแข็งแรง

5.8.3 Channels (ช่องทาง): สื่อ แพลตฟอร์ม รูปแบบ และวิธีในการสื่อสารไปถึงลูกค้า

ช่องทางการขายสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ข้อ ดังนี้

- B2B (Business-to-Business) - ขายให้กับธุรกิจสปาดังเดิม ใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับธุรกิจสปา

- B2C (Business-to-Customer) - ขายผ่านช่องทางออนไลน์ แพลตฟอร์ม หรือสื่อต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน และขายผ่านช่องทางออฟไลน์ เป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในสปา

5.8.4 Customer Relationships (ความสัมพันธ์กับลูกค้า): วิธีในการรักษาลูกค้าฐานลูกค้า

- มีการทำ CRM กับลูกค้าอย่างต่อเนื่องเพื่อนำมาปรับให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด

5.8.5 Revenue Streams (กระแสรายได้): รายได้ของธุรกิจ

- รายได้จากการขายโปรแกรมสปาและนวด
- รายได้จากการขายผลิตภัณฑ์สปา น้ำมันนวด ลูกประคบ ลูกอม

5.8.6 Key Resources (ทรัพยากรหลัก): สิ่งที่ต้องมีในการดำเนินธุรกิจ

● Physical: ทรัพยากรทางกายภาพ คือ ทรัพยากรที่จับต้องได้ เช่น อาคาร ระบบหน้าร้าน (Point of Sales) ผลิตภัณฑ์สปา อุปกรณ์สปา เป็นต้น

● Intellectual: งานวิจัยเทคโนโลยีลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน ทรัพย์สินทางปัญญา

● Human: แรงงาน ทรัพยากรบุคคล

● Financial: ทรัพยากรทางการเงิน

5.8.7 Key Activities (กิจกรรมหลัก): กิจกรรมที่ต้องทำเพื่อให้โมเดลธุรกิจอยู่ได้

- พัฒนาบริการอย่างต่อเนื่อง
- การสำรวจตลาด และการสร้างเครือข่ายธุรกิจสปา
- การแก้ปัญหา: สามารถเข้าไปแก้ปัญหาให้ลูกค้าในแง่ของการเพิ่มประสิทธิภาพ

หรือการเข้าไปช่วยลดต้นทุนให้ลูกค้า

- การพัฒนาเทคโนโลยีด้านระบบปฏิบัติการเพื่อช่วยให้ลูกค้าได้รับประสบการณ์ที่ดีที่สุด

5.8.8 Key Partners (พันธมิตร)

● ร่วมมือกับผู้ผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับช่องปาก

● ร่วมมือกับธุรกิจขนมและลูกอม

● สมาคมแผนไทยแห่งประเทศไทย

5.8.9 Cost Structure (โครงสร้างต้นทุน): ต้นทุนทั้งหมดของธุรกิจนี้

● ต้นทุนคงที่ (Fix Cost) : ค่าเช่าสถานที่ ค่าแรงพนักงาน ค่าเสื่อมของสินทรัพย์ถาวร
ดอกเบี้ยจ่าย

● ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) : ต้นทุนที่ปรับเปลี่ยนตามสัดส่วนของปริมาณการผลิต เช่น ค่าวัสดุทางตรง ค่าแรงงานอย่างค่าโอที สาธารณูปโภค (ค่าน้ำ ค่าไฟ) โบนัส ค่าคอมมิชชั่น และค่าใช้จ่ายทางการตลาด

5.9 การประเมินโอกาส ความเสี่ยงของธุรกิจ และ แผนบริหารความเสี่ยง

5.9.1 การประเมินโอกาส ความเสี่ยงของธุรกิจ

ในปัจจุบันธุรกิจสปาเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีโอกาสเติบโตถึง 230 ล้านล้านบาทในปี 2568 แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีความเสี่ยงเป็นนวัตกรรมใหม่ในตลาด จุดแข็งการบริการอาจจะไม่ได้กระตุ้นให้ลูกค้าบางกลุ่มเกิดความอยากเข้ารับบริการ เนื่องจากไม่เห็นความสำคัญของประสาทการรับรสต่อประสบการณ์การเข้ารับบริการ จึงต้องการสร้างความกระจ่างให้ลูกค้าเข้าใจในตัวบริการและผลิตภัณฑ์ถึงประโยชน์ที่จะได้รับ และความแตกต่างเมื่อเทียบกับการเข้ารับบริการสปาแบบทั่วไป โดยผ่านทาง การตลาดต่าง ๆ ทั้งออฟไลน์และออนไลน์

5.9.2 แผนบริหารความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงเป็นการเตรียมความพร้อมและกำหนดแนวทางป้องกันความเสี่ยง เพื่อที่จะหาโอกาสในความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับธุรกิจ ในกรณีที่สถานการณ์หรือการดำเนินงานไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ซึ่งหากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน จะได้มีวิธีการในการรับมือเหตุการณ์นั้น ได้อย่างทันท่วงที โดยประเมินจากแผนการบริหารจัดการ แผนการตลาด แผนการผลิต และแผนการเงิน ซึ่งจะพิจารณาจากส่วนที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรคของเพื่อให้สามารถพร้อมรับกับสถานการณ์ฉุกเฉิน ได้ทันเวลาและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในทางลบต่อบริษัทในการดำเนินธุรกิจในอนาคต ส่งผลให้บริษัทสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง มั่นคง และยั่งยืน

ซึ่งองค์ประกอบการพิจารณาว่าด้วยประเภทของความเสี่ยงลักษณะของปัญหาหรือความเสี่ยง ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับธุรกิจเมื่อประสบปัญหาและกลยุทธ์ที่จะรับมือกับความเสี่ยงในกรณีที่เกิดผลกระทบต่อธุรกิจ

ประเด็นปัญหา หรือความเสี่ยงที่ใช้ในการพิจารณา มีดังต่อไปนี้

- 1) Operational Risk
- 2) Product Risk
- 3) Marketing Risk
- 4) Industry Risk
- 5) Financial Risk

ตารางที่ 5.2 แผนบริหารความเสี่ยง

ประเภทของความเสี่ยง	ลักษณะปัญหา/ความเสี่ยง	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น	กลยุทธ์การรับมือกับความเสี่ยง
Operational Risk	การขาดประสิทธิภาพของฝ่ายผู้บริหาร	ก่อให้เกิดการวางแผนการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพสูงสุดไม่ได้ ผลประกอบตามเป้าประสงค์ที่ได้วางแผนไว้	1. จัดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในการทำธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันหรือใกล้เคียง 2. จัดจ้างทีมที่ปรึกษาสำหรับการบริหารการเงินที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกันหรือใกล้เคียง
Product Risk	มีผู้สนใจบริการเกินกว่ากำลัง	ส่งผลให้การรับลูกค้าทำได้ตามจำนวนจำกัด	ทางบริษัทจะขยายจำนวนสาขาการให้บริการตามความต้องการของตลาดอย่างเหมาะสม
Marketing Risk	บริการไม่เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในตลาดกลุ่มเป้าหมาย	ยอดการขายบริการไม่เป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมายไว้	1. พิจารณาปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ โดยอาจจะมีการจ้างทีมทางการตลาดที่เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม 2. มีการทำโฆษณาประชาสัมพันธ์โดยใช้ช่องทางที่เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้โดยตรง
Industry Risk	มีคู่แข่งรายใหม่เข้ามาแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดหรือมีสินค้ามาทดแทน	ยอดการซื้อสินค้าอาจลดน้อยลง	1. ทางบริษัทพัฒนานวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และเหมาะสม เพื่อสร้างความแตกต่างของบริการ 2. บริษัทจะมีการจดลิขสิทธิ์ของแพลตฟอร์มก่อนนำออกมาใช้จริง 3. มีการปรับปรุงทีมพัฒนาอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่ออกสู่ลูกค้า
Financial Risk	1. จำนวนผู้ใช้บริการน้อยลงกว่าที่คาดการณ์ไว้ 2. กำไรลดลงจากที่ประมาณการไว้	1. ทำให้ธุรกิจไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ เนื่องจากขาดเงินหมุนเวียนภายในบริษัท 2. ทำให้กิจการไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ และหากกำไรลดลงมาก อาจส่งผลกระทบต่อความอยู่รอดของกิจการต่อไป 3. กำไรที่ลดลงส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์บริษัท ทำให้คนภายนอกรวมถึงนักลงทุน ไม่มั่นใจในการร่วมทำธุรกิจ	1. มีการปรับเปลี่ยนราคา ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย หรือมีการออกโปรโมชั่น 2. คอยหาพันธมิตรทางการค้าอยู่เสมอ เพื่อสร้างความดึงดูดใจ และโปรโมชั่นใหม่ทางการตลาดอยู่เสมอ 3. เสนอขอวงเงินสินเชื่อจากธนาคารหรือระดมทุน เพิ่มเติมจากผู้ถือหุ้น เพื่อเสริมสภาพคล่องให้กิจการ โดยสามารถสรรหาแหล่งเงินกู้ และแหล่งเงินทุนภายนอก 4. ตรวจสอบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยพิจารณาหาต้นทุนการผลิตที่แท้จริง คำนึงถึงต้นทุนแอบแฝงอื่น ๆ ที่ทำให้กำไรไม่เป็นไปตามที่ประมาณการไว้ หากเกิดปัญหา ให้ดำเนินการแก้ไข ปัญหาที่ต้นเหตุทันที

บทที่ 6

สรุปผล

การศึกษาวิจัยเรื่องความเป็นไปได้ในผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยเติมเนื้อฟันที่มีประสิทธิภาพในการคืนกลับเนื้อฟัน ศึกษาและประเมินศักยภาพตลาดและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์สำหรับลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

กระแสรักสุขภาพ (Health conscious) เป็นที่นิยมและได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก หลังเหตุการณ์โรคระบาด Covid-19 คนในสังคมหันมาดูแลตัวเองตั้งแต่ภายในสู่ภายนอก เพื่อสุขภาพทางกายและสุขภาพทางใจที่แข็งแรง กิจกรรมการเข้าสปาเพื่อสุขภาพและผ่อนคลายกลับมานิยมอีกครั้ง หลังจากช่วงโรคระบาดสถานประกอบการจะต้องปิดตามข้อกำหนดจากกระทรวงสาธารณสุขเพื่อป้องกันและยับยั้งการระบาดของโรค ทำให้ผู้คนมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นหลังจากที่สถานการณ์คลี่คลาย สถานประกอบการสปาในหลายที่ปรับเปลี่ยนโปรแกรมการให้บริการให้มีตัวเลือกเกี่ยวกับการคลายกล้ามเนื้อเนื่องจากการนั่งทำงานเป็นระยะเวลาเวลานาน หรือที่เรียกว่า office syndrome การแข่งขันในธุรกิจสปาจึงเพิ่มสูงขึ้นตามสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลง การรับรู้ถึงประสาทสัมผัสทั้งห้า รูป รส กลิ่น เสียง และสัมผัส จากบรรยากาศและประสบการณ์การรับบริการในทุกขั้นตอนจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการรักษามาตรฐานอันเป็นผลต่อความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการ การรับรสในการเข้ารับบริการสปามักถูกมองข้าม และมักเกิดขึ้นในขั้นตอนสุดท้ายของการเข้ารับบริการ โดยการดื่มชาร้อน หรือขนม ที่ทางสถานบริการจัดเตรียมไว้ให้

คณะผู้วิจัยเห็นถึงโอกาสในการพัฒนาประสบการณ์การรับรสผ่านลูกอม โดยลูกอมเป็นลูกอมสมุนไพร อีกทั้งยังมีประโยชน์ในการทำให้ฟันแข็งแรง และนับเป็นสิ่งที่ยังไม่มีสปาที่ใดเลยมีการให้บริการลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน

จากผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้วยการใช้เครื่องมือแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน พบว่า ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม ของผู้ให้ข้อมูลในภาพรวมมี Mean = 4.04, S.D. = 0.08 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรกมีผลที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ เลือกเพราะรสชาติ (Mean = 4.65, S.D. = 0.7) รองลงมา คือ เลือกเพราะกลิ่น (Mean = 4.55, S.D. = 0.64) และเลือกเพราะสี (Mean = 4.37, S.D. = 0.84) ตามลำดับกล่าวคือปัจจัยเรื่องรสชาติ กลิ่น และสีของลูกอม มีผลสำหรับการตัดสินใจการบริโภค ซึ่งสอดคล้องกลับความเป็นจริงคือผู้บริโภคต้องการบริโภคของที่มีรสชาติอร่อย ไม่ว่าจะ เป็นลูกอมหรืออาหารประเภทอื่น ๆ สอดคล้องต่อการรับรู้ของประสาทสัมผัสในรูปแบบของ รูป รส และกลิ่น ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ เช่น รูปลักษณ์และผิวสัมผัสมีความสำคัญน้อยลง

ความสนใจของผู้ให้ข้อมูลต่อความสามารถของลูกอมเพิ่มเติม 3 อันดับแรกคือ ความสามารถของลูกอมในการระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์ โดยมีผู้เลือกจำนวน 48 คน จาก 60 คน คิดเป็น 78.3% ของผู้ให้ข้อมูล รองลงมาคือ ความสามารถของลูกอมในการทำให้ชุ่มคอ โดยมีผู้เลือกจำนวน 40 คน จาก 60 คน คิดเป็น 70 % ของผู้ให้ข้อมูล และอันดับสุดท้ายความสามารถของลูกอมในการช่วยรักษาสุขภาพฟันแข็งแรง โดยมีผู้เลือกจำนวน 37 คน จาก 60 คน คิดเป็น 61.6% ของผู้ให้ข้อมูล ความสามารถในการระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์เป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในการเพิ่มฟังก์ชันของลูกอม ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะการระงับกลิ่นปากถือเป็นฟังก์ชันทั่วไปที่ถูกใส่เข้าไปในลูกอม ตามท้องตลาดทั่วไป สำหรับปัจจัยเรื่องความชุ่มคอก็เป็นฟังก์ชันทั่วไปที่ถูกใส่เข้าไปในลูกอมที่มีอยู่ในตลาด แต่เป็นที่น่าสนใจว่าฟังก์ชันของการช่วยรักษาสุขภาพฟันนั้นผู้บริโภคนั้นให้ความสำคัญเป็นลำดับสาม ซึ่งคำตอบเรื่องการรักษาสุขภาพฟันนี้เป็นที่น่าสนใจเนื่องจากเป็นฟังก์ชันที่ไม่เคยมีมาก่อนในลูกอม และไม่มีลูกอมใดในท้องตลาดที่มีฟังก์ชันนี้ แต่ยังคงได้รับความสนใจจากผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอันดับ 3 นั้นหมายถึง อาจจะเป็นช่องว่างทางการตลาดที่ถ้ามีผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์หรือมีฟังก์ชันนี้ได้ ก็จะได้รับ ความสนใจจากผู้บริโภค อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน นับเป็นข้อได้เปรียบอย่างมาก

ความพึงพอใจต่อลูกอมของผู้ให้ข้อมูล ในภาพรวมมี Mean = 4.2, S.D. = 0.39 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลต่อการเลือกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เลือกเพราะรสชาติและกลิ่น (Mean = 4.72, S.D. = 0.52) รองลงมา คือ เลือกเพราะความชุ่มคอ (Mean = 4.58, S.D. = 0.49) และเลือกเพราะความหวาน (Mean = 4.33, S.D. = 0.75) ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของความอร่อยที่มีรสชาติถูกปาก และกลิ่นที่ดี มีผลต่อความพึงพอใจและความสนใจการบริโภคตรงกับข้อมูลในข้อ 4.3.1 ที่ผู้ให้ข้อมูลต่อปัจจัยที่มีความสนใจในการเลือกบริโภคลูกอม โดยสามอันดับแรกคือ รสชาติ กลิ่น และสี ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความสนใจในการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ลูกอมผ่านการสังเกตพบว่า จากบริเวณ 3 จุดที่ตั้งสำหรับการสังเกตการณ์ตามข้อกำหนดที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ พบว่าบริเวณแผนกต้อนรับลูกอมตั้งแต่วันที่ 1 ของการทำการสังเกตเนื่องจากเป็นพื้นที่แรกที่ลูกค้าเข้ามาในรีสอร์ท โดยแผนกต้อนรับจะต้องรับรองลูกค้าที่มาเข้าพักและออกจากพื้นที่เช่นเดียวกัน โดยลูกค้าแต่ละคนใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 5 นาที ในการสนทนากับพนักงานเพื่อสอบถามข้อมูลการให้บริการต่าง ๆ ที่มีในรีสอร์ท ในระหว่างนั้นผู้วิจัยสังเกตเห็นผู้ทดลองอมผลิตภัณฑ์ลูกอมที่อยู่หน้าแผนกต้อนรับระหว่างการพูดคุย บริเวณที่ 2 พื้นที่ต้อนรับของเดอะเนชั่นรอลสปา ผู้วิจัยพบว่าผู้ทดลองหยิบลูกอมในระหว่างรับคำแนะนำ เลือกเมนูโปรแกรมที่สนใจจากพนักงานต้อนรับและพนักงานนวด แต่ไม่พบการหยิบลูกอมก่อนเข้ารับบริการนวดหรือก่อนเปลี่ยนเสื้อผ้า และจะมีการหยิบลูกอมอีกครั้งหลังจากการรับบริการนวด ในช่วงเวลาที่ต้มน้ำชาหรือทานขนมหลังการเข้ารับบริการ ผู้วิจัยสังเกตเห็นการหยิบลูกอมไม่ได้ทานทันที คาดว่าเป็นการเก็บไว้เพื่อรับประทานในภายหลัง และในบริเวณที่ 3 ห้องโถงหรือล็อบบี้ลูกค้าส่วนมากไม่ได้นั่งพักบริเวณนี้

เมื่อได้รับข้อมูลที่ต้องการจากพนักงานต้อนรับแล้วลูกค้าจะเดินออกทันที และเดินไปยังพื้นที่อื่น เช่น สปา ห้องอาหาร หรือสระว่ายน้ำ และเนื่องจากพื้นที่ในรีสอร์ทกว้างขวางผู้ทดลองจึงมีตัวเลือกในการนั่งพักมากกว่าแค่ที่ลือบปี

หลังจากการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนั้น การนำลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน เป็นเพียงทางหนึ่งในการช่วยประสบการณ์การเข้ารับบริการสปา แต่ไม่ใช่เหตุผลอันดับแรกที่คุณเข้าใช้บริการจะตัดสินใจเข้ารับบริการเนื่องจากสปาที่มีการบริการลูกอมที่ช่วยในการเติมเนื้อฟันเมื่อดูจากอำนาจการต่อรองจากลูกค้าจากเครื่องมือการวิเคราะห์ 5 Force Analysis อย่างไรก็ตามความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลแบบสอบถาม หากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในตลาดผู้ให้ข้อมูลยินยอมที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน 10 เม็ดในราคาที่พึงพอใจแบ่งออกเป็น ราคา 25-35 บาท จำนวน 18 คน คิดเป็น 30% ของผู้ให้ข้อมูล ราคา 35-45 บาท จำนวน 28 คน คิดเป็น 46.6% ของผู้ให้ข้อมูล, ราคา 45-55 บาท จำนวน 11 คน คิดเป็น 18.4% ของผู้ให้ข้อมูล และราคา 65-55 บาท จำนวน 3 คน คิดเป็น 5% ของผู้ให้ข้อมูล โดยผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ยินยอมที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ลูกอมจำนวน 10 เม็ด ในราคา 35-45 บาท แสดงให้เห็นว่าหลังจากผู้ให้ข้อมูลทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อตัวผลิตภัณฑ์ และมีความยินยอมที่จะจ่ายเงินซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาที่ไม่ใช่ราคาต่ำสุด ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของตัวผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน

สุดท้ายนี้ผลิตภัณฑ์ลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน อาจสามารถนำไปต่อยอดเข้ากับภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เพื่อช่องปาก หรือ ผลิตภัณฑ์ลูกอมโดยตรง จะทำให้การรับรู้ถึงประโยชน์ของผลิตภัณฑ์สามารถเข้าใจได้อย่างตรงไปตรงมา ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์จะต้องมีการทำการตลาดทั้ง offline และ online ควบคู่กันไป มีการใช้ influencer มีเป็นกระบอกเสียง สร้างการรับรู้ตัวผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลาย ผ่านโฆษณาบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ เช่น Facebook, Instagram, Tiktok, Twitter เป็นต้น

บรรณานุกรม

- เปมิกา จีรชีวีกุล. (2565). *ธุรกิจแห่งอนาคต โอกาสตลาดท่องเที่ยวไทย*. สืบค้นจาก <https://www.scbeic.com/th/detail/product/8516>
- โรงพยาบาลนครหลวง. (2555). *ฟันและสุขภาพในช่องปาก*. สืบค้นจาก <https://shorturl.asia/52yX0>
- กรมอนามัย. (2565). *กรมอนามัย แนะนำ 'แปรง - ตรวจ - เช็ด' ป้องกันมะเร็งช่องปาก ชี้นำ แปรงสีฟันมาตรฐาน*. สืบค้นจาก <https://www.anamai.moph.go.th/th/news-anamai/43207>
- กรุงเทพธุรกิจ. (2565). *ธุรกิจ "สปา" แนวโน้มเติบโต 17% ต่อปี หลังวิกฤติโควิด-19*. สืบค้นจาก <https://www.bangkokbiznews.com/social/983284>
- ฐานเศรษฐกิจ. (2563). *โควิดพลิกธุรกิจสปา วางยุทธศาสตร์ไทยฮับเมดิคัล & เวลเนส*. สืบค้นจาก <https://www.thansettakij.com/business/438540>
- พัชรภรณ์ กาวิละ. (ม.ป.ป.). *ความรู้ เรื่อง ความรู้พื้นฐาน โครงสร้างฟัน และโรคฟันผุ*. สืบค้นจาก https://icoh.anamai.moph.go.th/web-upload/migrated/files/icoh/n1211_c7cb7919e64ceb099044f6bc6fa0bf40_article_20200306090256.pdf
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. (ม.ป.ป.). *ลูกอม*. สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1147/candy-ลูกอม>
- หมอชาวบ้าน. (2547). *ฟันผุในเด็กไทย*. สืบค้นจาก <https://www.doctor.or.th/article/detail/1888>
- Abou Neel, E. A., Aljabo, A., Strange, A., Ibrahim, S., Coathup, M., Young, A. M., . . . Mudera, V. (2016). Demineralization-reminerization dynamics in teeth and bone. *International journal of nanomedicine*, 11, 4743-4763.
- Bangkok Post. (2020). *Optimism for Thailand's post-COVID spa and wellness landscape prevails*. Retrieved from <https://www.bangkokpost.com/thailand/pr/1925676/optimism-for-thailands-post-covid-spa-and-wellness-landscape-prevails>
- Jeong, S. H., Jang, S. O., Kim, K. N., Kwon, H. K., Park, Y. D., & Kim, B. I. (2006). Remineralization potential of new toothpaste containing nano-hydroxyapatite. *Key Engineering Materials*, 309, 537-540.

- Kim, M. Y., Kwon, H. K., Choi, C. H., & Kim, B. I. (2007). Combined effects of nano-hydroxyapatite and NaF on remineralization of early caries lesion. *Key Engineering Materials*, 330, 1347-1350.
- Lankarge, P. (2023). How to Use the 5 Senses — Plus a Secret 6th One — to Catapult Your Brand Experience. Retrieved from <https://www.entrepreneur.com/starting-a-business/harness-the-power-of-the-5-senses-to-make-your-brand-better/445820>
- Porter, A. E., Botelho, C. M., Lopes, M. A., Santos, J. D., Best, S. M., & Bonfield, W. (2004). Ultrastructural comparison of dissolution and apatite precipitation on hydroxyapatite and silicon-substituted hydroxyapatite in vitro and in vivo. *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 69(4), 670-679.
- Puiwun. (2552). Spa สปา ศาสตร์แห่งความงามเพื่อสุขภาพ. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/312522>



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามประกอบโครงการค้นคว้าอิสระ (Independent Study)

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน (Feasibility study for commercialization of candy with remineralization material for remineralizing teeth)

โดย นางสาว จิตธนา สันทวิ

นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) ปริญญาโทหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถามเพื่อเป็นการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของลูกอมที่มีสารช่วยในการเติมเนื้อฟัน ในพื้นที่เกาะช้าง จังหวัดตราด ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริงและครบถ้วนเพื่อที่จะทำให้ผลการวิจัยนี้สมบูรณ์ตามจุดมุ่งหมาย โดยในส่วนของข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้รับจากการทำแบบสอบถาม ทางผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับอย่างเคร่งครัดและไม่เปิดเผยต่อสาธารณะชนในกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น และการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำในภาพรวมเท่านั้น

แบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการท่องเที่ยว

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นและความสนใจที่มีต่อลูกอม

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดสอบรสชาติลูกอม

ตอนที่ 5 แบบสอบถามทางการตลาด และข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูกลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศสภาพ
 ชาย หญิง เพศอื่น ๆ
2. อายุ
 18-25 ปี 26-33 ปี 34-40 ปี 40 ปีขึ้นไป
3. สถานะผู้ทำแบบสอบถาม
 ผู้อาศัยในท้องถิ่น นักท่องเที่ยวชั่วคราว การเดินทางเพื่อธุรกิจ
4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน
 ต่ำกว่า 15,000 บาท 15,000 – 30,000 บาท
 30,000 – 45,000 บาท มากกว่า 45,000 บาทขึ้นไป

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการท่องเที่ยว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูกลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. สัดส่วนเฉลี่ยการใช้จ่ายเงินสำหรับการท่องเที่ยวจากรายได้ต่อปี
 น้อยกว่า 10% 10% 15%
 20% มากกว่า 20%
2. จำนวนครั้งในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ทเฉลี่ยต่อปี
 1 ครั้ง 2 ครั้ง มากกว่า 2 ครั้ง
3. วัตถุประสงค์ในการเดินทางเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท
 พักผ่อน ผ่อนคลาย ทำกิจกรรมภายในรีสอร์ทร่วมกับครอบครัว
 เดินทางสำหรับธุรกิจ ใกล้เคียงธรรมชาติ

4. โปรตรระดับลำดับ 1-5 ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเข้าพักโรงแรมประเภทรีสอร์ท โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด
- () ทำเลที่ตั้ง
 - () ราคา
 - () ประเภทห้องพักที่มีให้เลือก
 - () ระยะเวลา และช่วงเวลาในการเข้าพัก
 - () กิจกรรมและบริการภายในรีสอร์ท เช่น โยคะ พายคายัค ปั่นจักรยาน บริการนวดและสปา
5. โปรตรระดับลำดับ 1-5 ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการร้านอาหารหรือคาเฟ่ภายในรีสอร์ท โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด
- () ราคา
 - () ความหลากหลายของเมนู
 - () ปริมาณอาหาร
 - () บริการขนมหรือลูกอมฟรี หลังจากการชำระค่าบริการ
 - () ทางเลือกอาหารสุขภาพ เช่น เครื่องดื่มผลไม้คั้นสด อาหารมังสวิรัต ผักปลอดสารพิษ
6. โปรตรระดับลำดับ 1-5 ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเข้ารับบริการนวดหรือสปาภายในรีสอร์ท โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด
- () บรรยากาศของสปา และบรรยากาศโดยรวม
 - () ราคา
 - () ความชำนาญของผู้ให้บริการ
 - () ระยะเวลาในการให้บริการ
 - () ตัวเลือกนวด หรือ สปา

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นและความสนใจที่มีต่อลูกอม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูกลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

ลูกอมชিং น้ำผึ้ง มะนาว มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวกลมกล่อมพร้อมกับความเผ็ดจากขิงที่เป็นส่วนผสมหลัก น้ำผึ้งให้รสหวานละมุน

- โปรดระบุลำดับ 1-5 ปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจในการเลือกบริโภคลูกอม โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด

() รสชาติ	() สี
() กลิ่น	() รูปร่างลักษณะภายนอก
() ผิวสัมผัส	
- จากลำดับ 1-5 ในข้อที่ 1 ผู้ทำแบบสอบถามอยากได้ตัวเลือกฟังก์ชันของลูกอมในข้อใดเพิ่มเติม เลือกได้สูงสุด 3 คำตอบ

() ชุ่มคอ	() ระงับกลิ่นไม่พึงประสงค์
() ช่วยรักษาสุขภาพฟันแข็งแรง	() แก้ปวด
() ทำจากวัตถุดิบธรรมชาติ	() ความหวานจากธรรมชาติ ปราศจากสารให้ความหวาน
- โปรดระบุลำดับ 1-5 จุดให้บริการลูกอม หากมีการให้บริการลูกอมเสริมสร้างเนื้อฟันภายในบริเวณรีสอร์ท โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = สำคัญน้อยที่สุด, 2 = สำคัญน้อย, 3 = สำคัญปานกลาง, 4 = สำคัญมาก, 5 = สำคัญมากที่สุด

() ร้านอาหาร	() ประชาสัมพันธ์และแผนงานต้อนรับ
() ห้องนั่งเล่นบริเวณสปา	() ห้องโถง lobby
() ห้องน้ำส่วนกลาง	

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดสอบรสชาติลูกอม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูกลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. จงให้คะแนนความพึงพอใจที่มีต่อลูกอมลำดับ 1-5

โดยมีการเกณฑ์การให้คะแนน 1 = ชอบน้อยที่สุด, 2 = ชอบน้อย, 3 = ชอบปานกลาง, 4 = ชอบมาก, 5 = ชอบมากที่สุด

() รสชาติและกลิ่นสมุนไพร

() ความสามารถในการละลาย

() ความเปรี้ยวของลูกอม

() ชุ่มคอ

() ความหวาน

2. ท่านสนใจลูกอมสมุนไพร หรือ วัตถุดิบจากธรรมชาติใดบ้าง เลือกตอบสูงสุด 3 ตัวเลือก

() กระจับ

() เก๊กฮวย

() อัญชัญ

() หญ้าหวาน

() ตะไคร้

() อื่น ๆ โปรดระบุ

ตอนที่ 5 แบบสอบถามทางการตลาด และข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมายถูกลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. หากผู้ทำแบบสอบถามชอบลูกอม ท่านจะยินดีซื้อผลิตภัณฑ์ในการบริโภคราคา

() 10 เม็ด 25 – 35 บาท

() 10 เม็ด 35 - 45 บาท

() 10 เม็ด 45 – 55 บาท

() 10 เม็ด 55 – 65 บาท

2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	จิตธนา สันทวิ
วัน เดือน ปี เกิด	17 พ.ย. 2538
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	บางแคเหนือ บางแค กรุงเทพมหานคร



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY