

การพัฒนาและการบริหารจัดการนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน
สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สววจิตรลดา

นางสาวกัญญา บุญยรัตพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

THE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF INNOVATIVE SUPPLEMENTED IODINE
TABLETED MILK PRODUCT FOR THE ROYAL CHITRALADA PROJECTS

Miss Kantana Boonyarattaphan

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

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาและการบริหารจัดการนวัตกรรม
ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนสำหรับโครงการ
ส่วนพระองค์ สอนจิตจรดดา

โดย

นางสาวกัญญา บุญยรัตพันธุ์

สาขาวิชา

ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรมหา คงเป็นสุข

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชร์ผจง วัฒนสินธุ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบุญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิชย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรมหา คงเป็นสุข)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชร์ผจง วัฒนสินธุ์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธนจันทร์ มหาวณิช)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.มยุรฉัตร นาทวรทัต)

กัญธณา บุญยรัตพันธุ์ : การพัฒนาและการบริหารจัดการนวัตกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนสำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. (THE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF INNOVATIVE SUPPLEMENTED IODINE TABLETED MILK PRODUCT FOR THE ROYAL CHITRALADA PROJECTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.วรภา คงเป็นสุข, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ.ดร.พัศตรีผจง วัฒนสินธุ์, 208 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต และวางแผนการบริหารจัดการใช้อุปทานนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา โดยศึกษากระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และกำหนดแนวทางการบริหารจัดการระบบใช้อุปทาน พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนมีปริมาณสารไอโอดีนอยู่ในช่วง 58.9 ถึง 114.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (13 กรัม) โดยมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา รวมทั้งมีคุณสมบัติที่สะดวกต่อการบริโภค พกพา และจัดส่งไปในพื้นที่ชนบทห่างไกล ซึ่งจากผลทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 360 คน ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไปทั้งในจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้ว โดยพิจารณาเฉพาะลักษณะภายนอก พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นที่ยอมรับซึ่งมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ย 7.26 ± 0.8 (ชอบปานกลาง) สำหรับแนวทางการบริหารจัดการระบบใช้อุปทาน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแหล่งวัตถุดิบและสภาวะทุพโภชนาการ พบว่า ควรจัดตั้งสถานที่ผลิตนมอัดเม็ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนที่มีความยากจนที่สุด และขาดแคลนอาหารมากที่สุดให้มีรายได้จากการเลี้ยงโคนม และมีนมเม็ดเสริมสารไอโอดีนบริโภค เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนและภาวะทุพโภชนาการด้านอื่นๆ ในพื้นที่ประสบปัญหาได้อย่างทันทั่วถึง และมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา.....ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 ปีการศึกษา 2554.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5287326620 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORDS : SUPPLEMENTED IODINE / TABLETED MILK / INNOVATIVE / DEVELOPMENT / MANAGEMENT / THE ROYAL CHITRALADA PROJECTS

KANTANA BOONYARATTAPHAN : THE DEVELOPMENT AND MANAGEMENT OF INNOVATIVE SUPPLEMENTED IODINE TABLETED MILK PRODUCT FOR THE ROYAL CHITRALADA PROJECTS. ADVISOR : ASST. PROF. VARAPHA KONGPENSOOK, Ph.D., CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. PAKPACHONG VADHANASINDHU, Ph.D., 208 pp.

The purposes of this research are to study the feasibility of production and the planning of supply chain management of supplemented iodine tableted milk product for The Royal Chitralada Projects. The produce prototype and a guideline supply chain management were studied. The prototype of iodine-supplemented tablet milk contains 58.9-14.3 micrograms of iodine per 1 serving size (13 g). Its quality complies with the standard of tablet milk product of The Royal Chitralada Projects, which has easy to carry and transported to remote areas. The acceptance test were conducted using 360 of children pregnant women and people at Bangkok and Srakaew Province. The respondents evaluated the prototype only by the appearance of the product. The result revealed that the product was accepted and the mean overall liking score was 7.26 ± 0.8 (like moderately). In order to process further supply chain management; bases on the raw material resource and malnutrition situation, there should be another plant to produce tableted milk product in the northeast area. This can provoke the most poverty and most food deficiency population to earn some income from the dairy farm, and also have the supplemented iodine tableted milk product to consume, which can be consider as an alternative mean to solve the iodine deficiency and malnutrition on the areas immediately and efficiently.

Field of Study : Technopreneurship and..... Student's Signature.....

Innovation Management..... Advisor's Signature.....

Academic Year : 2011..... Co-advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรมหา คงเป็นสุข ที่ให้ความกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.พัศตร์ผจงค์ วัฒนสินธุ์ ที่ให้ความกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และดร.ธนจันทร์ มหาวนิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้มีพระคุณที่ให้ความกรุณาด้านความรู้ทางวิชาการ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง แนะนำแนวทางแก้ไข ปัญหาต่างๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.มยุรฉัตร นาทวรทัต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดาซึ่งเป็นผู้มีพระคุณที่ให้ความกรุณาสร้างแนวความคิดจนเกิดงานวิจัยที่มีประโยชน์นี้ ตลอดจนให้ความรู้ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง แนะนำแนวทางการดำเนินงานและแก้ไขปัญหา ตั้งแต่เริ่มศึกษาวิจัยจนจัดทำวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ที่ให้ความกรุณาและการสนับสนุนด้านสถานที่ วัสดุดิบ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี รวมทั้งทุนโนวาติสเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษาที่ให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษามา โดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักโภชนาการที่ให้ความรู้ คำแนะนำที่มีประโยชน์ และให้ความอนุเคราะห์สารโพลีเทสเซียมไอโอเดทในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ และผู้ที่เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม อันได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา โรงเรียนเปรมประชา โรงพยาบาลวังน้ำเย็น และโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ชายที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน และเป็นกำลังใจจนข้าพเจ้าผ่านอุปสรรคทั้งหลายไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณคุณน้าชัย รุ่งจิรจิตรานนท์ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งร่างกายและแรงใจมาโดยตลอด รวมทั้งคุณสุนทรี เมฆวิสาร และเพื่อนๆ พี่ๆ ที่หลักสูตร TIP ที่โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดาที่ให้ความเข้าใจ และช่วยเหลือข้าพเจ้าเสมอมา ทำยสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ ครู-อาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้าจนสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญภาพ.....	ณ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 แผนการดำเนินการวิจัย.....	8

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีนวัตกรรม.....	10
2.1.1 แหล่งที่มาของนวัตกรรม.....	10
2.1.2 หลักการของนวัตกรรม.....	11
2.1.3 รูปแบบของนวัตกรรม.....	13
2.1.4 เกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรม.....	14
2.1.5 กระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม.....	14
2.1.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม.....	16
2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่.....	17
2.2.1 ผลิตภัณฑ์ใหม่.....	17

	หน้า
2.2.2 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์.....	17
2.2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	19
2.2.4 จุดประสงค์ของการเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	19
2.2.5 หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	20
2.2.6 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่.....	21
2.3 กระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่.....	23
2.4 การบริหารจัดการ.....	24
2.4.1 แนวคิดในการบริหารจัดการ.....	26
2.4.2 การบริหารการผลิต.....	28
2.4.3 การประเมินผลด้านการดำเนินงานการผลิต.....	30
2.5 แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า.....	30
2.6 ภาวะทุพโภชนาการ.....	34
2.7 สารไอโอดีน.....	35
2.7.1 การดูดซึมของสารไอโอดีน.....	36
2.7.2 ภาวะขาดสารไอโอดีน.....	38
2.7.3 การตรวจหาภาวะขาดสารไอโอดีน.....	40
2.7.4 ภาวะสารไอโอดีนเกิน.....	43
2.7.5 ผลสำรวจสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย.....	45
2.7.6 ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน.....	54
2.7.7 วันไอโอดีนแห่งชาติ.....	57
2.8 นม และผลิตภัณฑ์นม.....	59
2.8.1 นมโค.....	59
2.8.2 นมผง.....	61
2.8.3 นมอัดเม็ด.....	62
2.9 โครงการส่วนพระองค์ สอนจิตรลดา.....	63
2.9.1 ความหมายของตราสัญลักษณ์.....	63
2.9.2 วัตถุประสงค์.....	63

	หน้า
2.9.3 รูปแบบของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา.....	63
2.9.4 ประวัติโรงงานนมเม็ด.....	65
2.10 การผลิตนมอัดเม็ด.....	67
2.10.1 กระบวนการผลิตนมอัดเม็ด.....	67
2.10.2 การตอกเม็ด.....	68
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
2.11.1 งานวิจัยเรื่องความคงตัวของสารไอโอดีน.....	72
2.11.2 งานวิจัยเรื่องความคงตัวของสารไอโอดีนโดยการให้ความร้อน.....	73
2.11.3 งานวิจัยเรื่องการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์เสริมไอโอดีน.....	73
2.11.4 งานวิจัยเรื่องแบบแผนการยอมรับสารเสริมไอโอดีนเพื่อป้องกัน และควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนในกลุ่มแม่บ้านภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ: การศึกษาชุมชนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น.....	74

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	75
3.1.1 การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์.....	75
3.1.2 การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์.....	75
3.1.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์.....	76
3.1.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	76
3.1.5 การศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	82
3.1.6 ต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	84
3.2 การบริหารจัดการ และใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	84

บทที่ 4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

4.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	85
4.1.1 การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์.....	85
4.1.2 การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์.....	85

	หน้า
4.1.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์.....	90
4.1.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	92
4.2 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	93
4.3 การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	95
4.3.1 คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์.....	95
4.3.2 คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ.....	96
4.3.3 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส.....	97
4.4 การศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง.....	97
4.4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง	98
4.4.2 การทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	103
4.4.3 การศึกษาแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	114
4.4.4 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	116
4.4.5 การศึกษาความสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง.....	118
4.4.6 ต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	119

บทที่ 5 การบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

5.1 วิสัยทัศน์.....	120
5.2 ภารกิจ.....	120
5.3 เป้าหมาย.....	120
5.4 ปัจจัยแห่งความสำเร็จ.....	120
5.5 การวางแผนทางการตลาด.....	121
5.5.1 การแบ่งส่วนตลาด STP.....	121
5.5.2 ส่วนประสมทางการตลาด.....	122
5.6 การบริหารจัดการด้วยห่วงโซ่คุณค่า (Value chain).....	123
5.7 การบริหารจัดการโซ่อุปทานเพื่อผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนของประเทศไทย.....	125
5.8 ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินกรณีจัดตั้งโรงงานผลิตที่ภูมิภาคอื่น.....	133

	หน้า
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	144
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	146
6.2.1 ด้านผลิตภัณฑ์.....	146
6.2.2 ด้านการบริหารจัดการ.....	146
รายการอ้างอิง.....	149
ภาคผนวก.....	153
ภาคผนวก ก Checklist Screening ประเมินผลิตภัณฑ์นมของโครงการส่วน พระองค์ สววจิตรลดา.....	154
ภาคผนวก ข แบบสอบถามการศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภค ผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน.....	157
ภาคผนวก ค Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน.....	164
ภาคผนวก ง Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบ กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน.....	166
ภาคผนวก จ แบบสอบถามการศึกษการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่ม ตัวอย่าง.....	168
ภาคผนวก ฉ ตารางการศึกษาอัตราความชอบของเด็กนักเรียนที่มีต่อผลิตภัณฑ์ นมถั่วเหลือง นมอัดเม็ด และนมยูเอชที.....	182
ภาคผนวก ช ตารางการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบนมอัดเม็ด โครงการส่วนพระองค์ ฯ ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง.....	184
ภาคผนวก ฌ การคำนวณปริมาณสารไอโอดีนเพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..	186
ภาคผนวก ฎ ตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.....	188

	หน้า
ภาคผนวก ฉ ตารางสถิติ Two-sample analysis , one-tailed test.....	190
ภาคผนวก ค แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส Duo-trio test.....	192
ภาคผนวก ต ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก...	194
ภาคผนวก ถ ภาพการดำเนินงานศึกษาวิจัย.....	196
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	208

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา และวิจัย.....	6
1-2	แผนการดำเนินการวิจัย.....	8
2-1	แสดงแหล่งอาหารที่มีสารไอโอดีน.....	36
2-2	ปริมาณสารไอโอดีนที่ร่างกายควรได้รับ (The Iodine Deficiency Disorders : Recommend Daily Intake (RDI) of Iodine).....	37
2-3	เกณฑ์การประเมินภาวะสารไอโอดีนในระดับประชากรกลุ่ม โดยพิจารณาจาก ค่ามัธยฐานของปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะ.....	38
2-4	การแบ่งขนาดของต่อมธัยรอยด์ ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก (WHO) และสภานานาชาติเพื่อการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีน (International Council for Control of Iodine Deficiency Disorder : ICCIDD).....	42
2-5	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคเหนือ.....	47
2-6	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคกลาง.....	48
2-7	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคใต้.....	49
2-8	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออก.....	50
2-9	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออกเฉียง เหนือ.....	51
2-10	ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันตก.....	52
2-11	สรุปปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553.....	53
2-12	มาตรฐานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ สอนจิตรลดา.....	68
3-1	นมอัดเม็ดรสหวานสูตรพื้นฐาน.....	78
3-2	การแบ่งกลุ่มประชากร.....	82
3-3	การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	83
4-1	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลิตภัณฑ์นมทั้ง 5 ประเภท สำหรับเสริม สารไอโอดีน.....	86
4-2	กลุ่มตัวอย่างที่รู้จักผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน.....	87

ตารางที่	หน้า
4-3	กลุ่มตัวอย่างที่บริเวณผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน..... 88
4-4	การเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน..... 89
4-5	การกำหนดข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..... 90
4-6	การเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน..... 91
4-7	ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..... 93
4-8	ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบในวันที่ 0..... 94
4-9	ผลวิเคราะห์ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..... 94
4-10	คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ตามระยะเวลาการเก็บรักษา..... 95
4-11	คุณภาพทางเคมีและกายภาพตามระยะเวลาการเก็บรักษา..... 96
4-12	คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามระยะเวลาการเก็บรักษา..... 97
4-13	จำนวนกลุ่มตัวอย่างเด็ก..... 98
4-14	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์..... 99
4-15	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามการศึกษา..... 99
4-16	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามอาชีพ..... 100
4-17	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามรายได้..... 100
4-18	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน..... 101
4-19	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามสถานภาพ..... 101
4-20	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามการมีบุตร..... 101
4-21	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามระดับการศึกษา..... 102
4-22	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามอาชีพ..... 102
4-23	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามรายได้..... 102
4-24	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง..... 104
4-25	การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตาม ปัจจัยด้านระดับการศึกษา เพศ และจังหวัด..... 107
4-26	การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดย แบ่งตามปัจจัยด้านอายุ อายุครรภ์ และจังหวัด..... 110
4-27	การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่ง ตามปัจจัยด้านอายุ เพศ และจังหวัด..... 113

ตารางที่	หน้า
4-28	ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง เด็ก โดยแบ่งตามระดับการศึกษา..... 114
4-29	ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง หญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามจังหวัด..... 115
4-30	ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง ประชาชน โดยแบ่งตามเพศ..... 115
4-31	ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..... 117
4-32	ต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ..... 119
5-1	รายละเอียดสมมติฐานด้านเงินลงทุน..... 133
5-2	รายละเอียดสมมติฐานด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน..... 133
5-3	สมมติฐานจำนวนเงินด้านเงินลงทุน..... 135
5-4	สมมติฐานจำนวนเงินด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงานในรอบ 1 ปีแรก..... 136
5-5	สรุปต้นทุนการผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในรอบ 1 ปีแรก..... 137
5-6	แสดงการประมาณงบกำไรขาดทุนของโครงการ..... 140
5-7	แสดงการประมาณงบดุลของโครงการในรอบปีแรก ณ วันที่ 30 กันยายน 2555 141
5-8	แสดงการประมาณงบดุลของโครงการภายใน 5 ปี..... 142
5-9	แสดงผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ..... 143

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	กระบวนการบริหารจัดการ.....	25
2-2	การวิเคราะห์แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis).....	31
2-3	แสดงค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ทั่วประเทศ.....	45
2-4	แผนที่แสดงค่ามัธยฐานของระดับไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ปี 2553.....	46
2-5	กราฟแสดงค่าร้อยละจำนวนทารกแรกเกิดที่มีค่า TSH มากกว่า 11.2 mU/L.....	54
2-6	สัญลักษณ์ของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา.....	63
2-7	แผนภูมิกระบวนการผลิตนมอัดเม็ดรสหวาน.....	67
2-8	ขั้นตอนการขึ้นรูปเม็ด.....	69
2-9	เครื่องตอกชนิดซากเดี่ยว.....	70
2-10	เครื่องตอกชนิดหมุน (Rotary press).....	71
3-1	แผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	80
4-1	การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทต่างๆ.....	92
5-1	การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดยี่ห้อต่างๆ.....	122
5-2	กระบวนการจัดการระบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ.....	126
5-3	รูปแบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์นมเม็ดเสริมไอโอดีนในประเทศไทย.....	130

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะขาดสารไอโอดีน พบในประเทศไทยมานาน และยังคงเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งในด้านสาธารณสุข และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในปัจจุบัน เนื่องจากสารไอโอดีนเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องได้รับสารไอโอดีนอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง สำหรับสร้าง thyroxine เพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโตของร่างกายให้ดำเนินไปอย่างปกติ โดยเฉพาะสมอง ประสาท เนื้อเยื่อ และกล้ามเนื้อ เมื่อร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอเป็นประจำ จะทำให้เสียสมดุลในการทำงานของต่อม thyroxine มีผลต่อสติปัญญา เจริญเติบโตช้า ลดความเฉลียวฉลาด (ไอคิวต่ำ) โรคคอพอก ภาวะพร่อง thyroxine และหญิงตั้งครรภ์เกิดการแท้ง หรือลูกที่เกิดมาพิการแต่กำเนิด ซึ่งปัญหาเหล่านี้นับว่าเป็นภาวะสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก องค์การอนามัยโลกจึงได้กำหนดพื้นที่ที่มีสัดส่วนของหญิงตั้งครรภ์มีระดับสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่า 150 ไมโครกรัมต่อลิตรเกินร้อยละ 50 เป็นพื้นที่ขาดสารไอโอดีน (กระทรวงสาธารณสุข, 2554)

กระทรวงสาธารณสุข ดำเนินโครงการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2508 โดยส่งเสริมการบริโภคเกลือเสริมไอโอดีน หรือเกลืออนามัย การบริโภคน้ำดื่มเสริมไอโอดีนในครัวเรือน และโรงเรียน การบริโภคน้ำปลาเสริมไอโอดีน ส่วนพื้นที่ที่มีอัตราผู้ป่วยด้วยโรคขาดสารไอโอดีนสูงจะให้บริการยาเม็ดเสริมไอโอดีน แต่ปัญหานี้ก็ยังไม่ลดลงเท่าที่ควร จากผลการสำรวจในปี 2552 ภาวะขาดสารไอโอดีนในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ พบความชุกของการขาดสารไอโอดีนโดยมีสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่า 150 ไมโครกรัมต่อลิตรร้อยละ 59 ซึ่งเกินมาตรฐานขององค์การอนามัยโลกกำหนดให้ไม่เกินร้อยละ 50 เด็กไทยมีปัญหาไอคิวต่ำและพัฒนาการล่าช้าโดยค่าเฉลี่ยในรอบ 12 ปีที่ผ่านมา เด็กไทยมีระดับไอคิว ลดลงจาก 91 จุดเหลือ 88 จุด และยังต่ำกว่าระดับ 104 ซึ่งเป็นระดับเซเว่นปีปัญญาของเด็กๆในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมาตรฐานสากลไอคิวเฉลี่ยตั้งอยู่ที่ 90-110 จุด (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) นอกจากนี้พื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยทุกจังหวัดมีภาวะขาดสารไอโอดีนตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงระดับปานกลาง และเพิ่มขึ้นในแต่ละปี โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกลทะเล ซึ่งในดินมีธาตุไอโอดีนน้อยหรือไม่มีเลย ดังนั้นอาหารที่ได้จากสัตว์และพืชจึงไม่มีปริมาณสารไอโอดีนที่เพียงพอต่อร่างกายของประชาชนในพื้นที่นั้นๆ

จากปัญหาดังกล่าว ในเดือนตุลาคม ปี 2553 กระทรวงสาธารณสุข จึงกำหนดนโยบายให้สถานบริการสาธารณสุข เร่งดำเนินการเสริมไอโอดีนให้แก่บุคคล 3 กลุ่ม ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) 1. หญิงตั้งครรภ์ที่ไปฝากครรภ์ เพราะเด็กควรได้รับสารไอโอดีนอย่างเพียงพอ ตั้งแต่อยู่ในครรภ์ของมารดา 2. ทารกแรกเกิด ต้องตรวจเลือดเพื่อดูระดับสารไอโอดีนทุกราย หากพบขาดสารไอโอดีน แพทย์จะต้องแก้ปัญหาให้ทัน่วงที และกลุ่ม 3. เด็กเล็กจนถึงประชาชนทั่วไป เนื่องจากสารไอโอดีนมีความจำเป็นสำหรับคนทุกเพศทุกวัย ดังนั้นการส่งเสริมสนับสนุนให้ประชาชนได้รับสารไอโอดีนควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาภาวะขาดสารไอโอดีน ซึ่งนำไปสู่ชีวิตที่มีคุณภาพ

นมนับว่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องบริโภคในบุคคลทุกเพศทุกวัย เนื่องจากอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะโปรตีนและแคลเซียมสูง เป็นพื้นฐานต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ หน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการส่งเสริมการบริโภคนมอย่างจริงจัง ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) จนถึงฉบับปัจจุบัน (ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554) เพื่อส่งเสริมอาชีพ และต้องการให้คนไทยมีสุขภาพดีจากการบริโภคนม ดังนั้นผลิตภัณฑ์นมจึงมีการพัฒนาหลากหลายรูปแบบให้ผู้บริโภคได้เลือกรับประทานตามความชอบ โดยเฉพาะโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา นับว่าเป็นโครงการตัวอย่างที่ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์นมในรูปแบบต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ นมยูเอชที นมผง และนมอัดเม็ด โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อส่งเสริมการบริโภคนม รongรับปัญหาน้ำนมดิบภายในประเทศ และเป็นต้นแบบในด้านการผลิต การบริหารจัดการ รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร และประชาชนทั่วไป นอกจากนี้ยังมีโครงการเสริมฟลูออไรด์โดยผ่านทางนมเพื่อป้องกันฟันผุ นับว่าเป็นโครงการต้นแบบที่เกิดคุณประโยชน์ต่อประเทศไทยทั้งในด้านอุตสาหกรรมนม ด้านทันตกรรม และด้านสุขภาพที่ดีของผู้บริโภคไปพร้อมๆ กันอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิด ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเสริมคุณค่าสารไอโอดีนผ่านทางนม การศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นพัฒนาผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน เนื่องด้วยผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด นอกจากมีคุณค่าทางโภชนาการแล้วยังสะดวกต่อการบริโภค เก็บได้นานง่ายต่อการพกพา และจัดส่งไปในพื้นที่ต่างๆ โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกล รวมถึงผู้วิจัยจัดทำการบริหารจัดการ และใช้อุปทาน เพื่อเป็นแนวทางที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภค และผู้ประกอบการ โดยหวังว่าผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนจะเป็นนวัตกรรมที่ให้คุณค่าจากนม และสารไอโอดีนไปพร้อมๆ กัน รวมถึงเป็นทางเลือกใหม่ในการบริโภคสารไอโอดีนอย่างเพียงพอ และต่อเนื่อง เพื่อป้องกันภาวะขาดสารไอโอดีนในประเทศไทยได้อีกทางหนึ่งในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
2. วางแผนการบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูล และมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน
 - ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิในบทความ และงานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับกฎหมาย และมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนจากองค์กร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง
 - ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิโดยการเก็บข้อมูลทัศนคติและการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนในกลุ่มตัวอย่าง
2. ศึกษาข้อมูลด้านเทคโนโลยีการผลิตนมอัดเม็ด โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
 - ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสารและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
3. สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
 - ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยเครื่องมือและวัตถุดิบของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
 - ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิโดยเก็บข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง
4. การบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
 - ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิในบทความ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการดำเนินงานและระบบใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนและอุตสาหกรรมนมจากองค์กร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

- I หมายถึง สารไอโอดีน (Iodine)
- ICCIDD หมายถึง สภานานาชาติเพื่อการควบคุมการขาดสารไอโอดีน (International Council for Control of Iodine Deficiency Disorder : ICCIDD)
- IDD หมายถึง ภาวะการขาดสารไอโอดีน (Iodine Deficiency Disorder)
- KI หมายถึง สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ (Potassium Iodide)
- KIO₃ หมายถึง สารโพแทสเซียมไอโอเดท (Potassium Iodate)
- TSH หมายถึง ฮอร์โมนกระตุ้นต่อมไทรอยด์ (Thyroid Stimulating Hormone)
- T3 หมายถึง ฮอร์โมนไตรไอโอดไทโรนิน (Triiodothyronine)
- T4 หมายถึง ฮอร์โมนไทรอกซิน (Thyroxin)
- UNICEF หมายถึง กองทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติ (United Nations Children's Fund)
- WHO หมายถึง องค์การอนามัยโลก (World Health Organization)
- µg หมายถึง หน่วยที่บ่งบอกน้ำหนักเป็น ไมโครกรัม (Micrograms)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สอนจิตรลดา เพื่อเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภคได้รับคุณค่าจากนม และสารไอโอดีนไปพร้อมกันเพื่อป้องกันภาวะขาดสารไอโอดีนในอนาคต
2. แนวทางการบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน เพื่อเกิดประโยชน์แก่ผู้บริโภค และผู้ประกอบการ

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและวิจัย สามารถจัดแบ่งเป็นกิจกรรมการดำเนินงานโดยมุ่งเน้นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนและจัดทำกรบริหารจัดการ และใช้อุปทานเพื่อเกิดประโยชน์แก่ผู้บริโภคได้อย่างสูงสุด ซึ่งเป็นไปตามกรอบระยะเวลาการศึกษา โดยแบ่งงานวิจัยทั้งหมดเป็น 2 ส่วน คือ

1. การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
2. การบริหารจัดการ และใช้อุปทาน นวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน สำหรับโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

ตารางที่ 1-1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา และวิจัย

ขั้นตอน	กิจกรรม
1	<p>ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ศึกษารายละเอียด / ข้อมูลของสารไอโอดีน <ul style="list-style-type: none"> ▪ คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพ ▪ คุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ และโทษ ▪ ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนในปัจจุบัน ▪ ข้อกำหนด และมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ▪ ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตนมอัดเม็ด โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ▪ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2	<p>กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ศึกษาข้อมูล และรวบรวมปัญหาจากภาวะขาดสารไอโอดีนของคนไทย ▪ ศึกษาข้อมูล สถานการณ์ และความต้องการสารไอโอดีน ในประเทศไทย จากข้อมูลทุติยภูมิ เช่น บทความ เอกสารทางราชการ ข่าวสารต่างๆ
3	<p>ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการผลิตนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ▪ ทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ <ul style="list-style-type: none"> ▪ ทดสอบคุณสมบัติทางด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัส
4	<p>ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ จัดทำแบบสอบถาม เพื่อศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1-1 (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม
5	การบริหารจัดการ และใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ <ul style="list-style-type: none"> ▪ ศึกษา และรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานไอโอดีในในประเทศไทย ▪ ศึกษา และรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานอุตสาหกรรมนมในประเทศไทย ▪ แนวความคิดการบริหารจัดการ และใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
6	สรุปผล และข้อเสนอแนะ <ul style="list-style-type: none"> ▪ วิเคราะห์ผลการศึกษา ▪ สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ
7	จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

1.7 แผนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 2554				มิ.ย. 2554				ก.ค. 2554				ส.ค.2554				ก.ย. 2554				ต.ค. 2554			
	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. ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																								
2. กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์																								
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการผลิตนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน																								
4. ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																								
5. การบริหารจัดการ และโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																								
6. สรุปผล และข้อเสนอแนะ																								
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																								
8. สอบปากเปล่า (presentation)																								
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์																								

ตารางที่ 1-2 (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ย-ธ.ค 2554				ม.ค-ก.พ 2555				มี.ค-เม.ย 2555				พ.ค 2555				มิ.ย 2555				ก.ค 2555			
	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. ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																								
2. กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์																								
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการผลิตนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน																								
4. ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																								
5. การบริหารจัดการ และโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																								
6. สรุปลผล และข้อเสนอแนะ																								
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																								
8. สอบบปากเปล่า (presentation)																								
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์																								

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบทำงานของงานวิจัยประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนของแนวคิด และทฤษฎี และส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีนวัตกรรม
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
3. กระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่
4. การบริหารจัดการ
5. แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า
6. ภาวะทู่โง่ชนาการ
7. สารไอไอดีน
8. นม และผลิตภัณฑ์นม
9. โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา
10. การตอกเม็ด
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีนวัตกรรม

ความหมายของ “นวัตกรรม (innovation)” มาจากรากศัพท์ในภาษาลาตินคำว่า nova ซึ่งแปลว่าใหม่ คำว่า “นวัตกรรม” หมายถึง การแนะนำสิ่งใหม่หรือวิธีการใหม่

ดรักเกอร์ (2553) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งที่สามารถจัดการอย่างเป็นระบบได้ ถ้าหากเรารู้ว่าจะมองหาที่จุดไหนและอย่างไร นวัตกรรมถือเป็นหน้าที่หลักที่เจ้าของกิจการใช้สร้างแหล่งผลิตความมั่งคั่งใหม่ๆ หรือใช้อัดฉีดศักยภาพใหม่ให้เพิ่มพูนในกิจการ

2.1.1 แหล่งที่มาของนวัตกรรม

ดรักเกอร์ (2553) อธิบายว่า นวัตกรรมส่วนใหญ่ที่ประสบความสำเร็จนั้นเป็นผลมาจากการตั้งใจค้นหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรมอย่างมีจุดหมาย แหล่งที่มาของโอกาสในองค์กร หรือในอุตสาหกรรม มีที่มาจาก 4 ด้านด้วยกัน คือ เหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด ความไม่เข้ารูปเข้ารอย ความต้องการกระบวนการ และ ความเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม และตลาด

ส่วนแหล่งที่มาของโอกาสที่อยู่ภายนอกองค์กร หรือในอุตสาหกรรม โดยอยู่ในสังคม และสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน คือ

- ความเปลี่ยนแปลงของประชากรศาสตร์
- การเปลี่ยนแปลงของทัศนคติ
- ความรู้ใหม่

แหล่งที่มาของโอกาสเหล่านี้มีความทับซ้อนกันอยู่ และแตกต่างกันไป เนื่องจากลักษณะความไม่แน่นอน ความยุ่งยาก และความซับซ้อน นอกจากนี้ศักยภาพสำหรับการสร้างนวัตกรรมอาจมีอยู่ในแหล่งต่างๆ มากกว่าหนึ่งแหล่งในคราวเดียว แต่โดยรวมทั้งหมดแล้ว แหล่งเหล่านี้มีผลต่อโอกาสทางนวัตกรรมเป็นอย่างมาก

2.1.2 หลักการของนวัตกรรม

ดรักเกอร์ (2553) อธิบายถึงนวัตกรรมที่เป็นระบบ และมีจุดมุ่งหมาย เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หาแหล่งที่มาของโอกาสใหม่ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละครั้ง โดยขึ้นอยู่กับบริบทของสถานการณ์ แต่ไม่ว่าสถานการณ์เป็นอย่างไร นักสร้างนวัตกรรมจะต้องวิเคราะห์แหล่งของโอกาสทุกครั้ง เนื่องจากนวัตกรรมเป็นทั้งแนวคิด และทัศนคติ นักสร้างนวัตกรรมจึงจำเป็นต้องออกไปมองหา ทถาม และฟังด้วยตนเอง นักสร้างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จจะใช้สมองทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ต้องดูตัวเลข มองดูผู้คน วิเคราะห์ว่าจะต้องมีนวัตกรรมอะไรมารองรับโอกาสที่เปิดอยู่ มองหากลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาความคาดหวัง ค่านิยม และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

การทำให้นวัตกรรมเกิดประสิทธิผลนั้น จะต้องมีความเรียบง่าย ชัดเจน ควรทำเพียงอย่างเดียวเพื่อไม่ให้ผู้คนสับสน แม้แต่นวัตกรรมที่ก่อให้เกิดผู้ใช้ใหม่ และตลาดการใช้งานที่เจาะจงชัดเจน ก็ควรดำเนินภายใต้การออกแบบด้วยความละเอียดถี่ถ้วน นอกจากนี้นวัตกรรมที่มีประสิทธิผล จะต้องเริ่มต้นด้วยสิ่งเล็กๆ ไม่ใช่สิ่งที่ต้องยิ่งใหญ่อลังการ แต่สิ่งนั้นต้องทำให้เฉพาะเจาะจงได้หนึ่งอย่าง ซึ่งในความเป็นจริง ไม่มีใครสามารถทำนายได้ว่า นวัตกรรมหนึ่งๆ จะกลายเป็นธุรกิจใหญ่ หรือประสบความสำเร็จเพียงเล็กน้อย แต่ไม่ว่าผลลัพธ์เป็นอย่างไร ทุกนวัตกรรมล้วนเป็นตัวตั้งมาตรฐาน เป็นตัวกำหนดทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ หรืออุตสาหกรรมใหม่ๆ ที่จะสร้างให้เกิดธุรกิจอยู่เหนือคู่แข่งขั้นได้ตลอดไป

อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างมากในการสร้างนวัตกรรม คือการลงแรงลงมือ ทำอย่างพากเพียรด้วยความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้า ต้องอาศัยความรู้ ความเป็นคนช่างคิด ความมุ่งมั่นตั้งใจ ความขยันอุตสาหะทุ่มเทอย่างจริงจัง และจงอย่าให้ทักษะของความเป็นนักประดิษฐ์

คิดค้นต้องถูกเก็บไว้เฉยๆ มิฉะนั้นทั้งทักษะ ความช่างคิด และความรู้ก็ไม่มีจุดหมายแต่อย่างใดเลย สำหรับการเป็นผู้ประกอบการ จะต้องคำนึงถึงด้านกลยุทธ์ และหลักการบริหารจัดการ เพราะรากฐานของการเป็นผู้ประกอบการที่แท้จริง ทั้งในด้านหลักการ และภาคปฏิบัติ ก็คือการปฏิบัติตามแนวทางนวัตกรรมอย่างเป็นระบบนั่นเอง

เคทส์ (2550) อธิบายว่าการเปลี่ยนแปลง หรือการพัฒนานวัตกรรม โดยส่วนมากแล้วนักวิชาการด้านนวัตกรรมมักมุ่งเน้นไปที่นวัตกรรมซึ่งมีความแตกต่างกันสองประเภท ได้แก่ นวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป และนวัตกรรมแบบเฉียบพลัน

● นวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation)

เป็นนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี หรือสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือปรับเทคโนโลยีหรือสิ่งที่มีเพื่อจุดมุ่งหมายอื่น ถ้ามองในแง่แล้ว นวัตกรรมก็คือส่วนเพิ่มเติมขึ้นมาเอง ตัวอย่างเช่น ชิพประมวลผลคอมพิวเตอร์ Pentium IV ของ Intel ถือว่าเป็นนวัตกรรมที่เพิ่มเติมจากชิพประมวลผลรุ่นก่อนคือ Pentium III เนื่องจากชิพทั้งสองรุ่นมีเทคโนโลยีพื้นฐานแบบเดียวกัน โดยชิพ Pentium IV เป็นเพียงแค่การออกแบบชิพให้ดีขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของชิพเท่านั้น

● นวัตกรรมแบบเฉียบพลัน (Radical Innovation)

เป็นสิ่งที่ไม่เคยมีมาก่อนในโลก และไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ คำว่า นวัตกรรมที่เพ็งคั้นพบ (breakthrough innovation) และนวัตกรรมที่ไม่ได้ทำต่อเนื่องจากสิ่งอื่น (discontinuous innovation) มักจะถูกนำมาใช้แทนคำว่านวัตกรรมแบบเฉียบพลัน

อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป และนวัตกรรมแบบเฉียบพลันเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นควบคู่กันไปในอนาคตหลายๆ โดยทิศทางการสร้างนวัตกรรม มักจะเป็นการสร้างนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไปต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน และมีนวัตกรรมแบบเฉียบพลันเข้ามาแทรกเป็นระยะๆ ความคิดในการสร้างนวัตกรรมแบบเฉียบพลันนั้น ถูกพัฒนาอยู่ในที่ใดที่หนึ่งเสมอ เช่น ในห้องทดลองเพื่อการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือในความคิดของนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ประกอบการ แต่ความคิดแบบนี้ต้องใช้เวลานานในการสร้างให้เกิดขึ้นและพัฒนาต่อไป การทำให้ความคิดเหล่านี้ออกสู่ตลาด เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นไม่บ่อยนัก สำหรับนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไปนั้นจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากนวัตกรรมแบบเฉียบพลัน ซึ่งมักเกิดหลังจากช่วงเวลาบ่มเพาะเทคโนโลยี (period of technological ferment)

ดังนั้นแล้วนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป จะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีหรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว โดยทำให้สิ่งที่มีอยู่ดีขึ้น หรือเป็นการสร้างสิ่งใหม่ที่ดีขึ้นกว่าเดิม หรือปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีหรือสิ่งเดิมเพื่อจุดมุ่งหมายอื่น รวมทั้งใช้เวลาการสร้างน้อยกว่า และมีความเสี่ยงต่ำกว่า ซึ่งผู้บริหารส่วนมากชอบสร้างนวัตกรรมแบบนี้ มากกว่านวัตกรรมแบบเฉียบพลัน เพราะเป็นสิ่งที่ไม่เคยมีมาก่อนในโลก โดยจะถูกนำเข้ามาแทนที่นั่นจะมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นหรือสามารถเพิ่มรูปแบบของการนำไปใช้งานได้เทคโนโลยีเดิม อย่างไรก็ตาม การสร้างนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไปเพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถคงความได้เปรียบเทียบการแข่งขันของบริษัทไว้ได้ตลอดไป เนื่องจากนวัตกรรมทั้งสองแบบมักจะไปด้วยกัน โดยเฉพาะหลังจากที่นวัตกรรมแบบเฉียบพลันประสบความสำเร็จแล้ว ก็มักจะเกิดนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไปตามมาในอีกช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่านวัตกรรม

2.1.3 รูปแบบของนวัตกรรม

1) นวัตกรรมกระบวนการ

นวัตกรรมกระบวนการมีความสำคัญเท่าเทียมกันต่อความสามารถในการแข่งขันของบริษัทและอุตสาหกรรม และมีบทบาทในการเปลี่ยนรูปแบบการแข่งขันของอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายเพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วย รวมถึงลดต้นทุนในการให้บริการลงอย่างมาก ซึ่งสามารถลดต้นทุนด้วยการผลานขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการที่ไม่ต่อเนื่องเข้าไว้ด้วยกัน หรือไม่ก็นำขั้นตอนบางส่วนที่ไม่ต่อเนื่องกับขั้นตอนอื่นๆออกไปจากกระบวนการ

2) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์

การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นนวัตกรรมนั้นมีความเชื่อมโยงกับนวัตกรรมกระบวนการ ในการสร้างกระบวนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นเพื่อให้มีต้นทุนอยู่ในระดับที่กลุ่มเป้าหมายจะยอมรับ โดยผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมบางอย่างนั้น ต้องรอให้มีกระบวนการที่เป็นนวัตกรรมเข้ามารองรับก่อน จึงจะสามารถดึงดูดลูกค้าในตลาดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้

นอกจากนี้ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการนั้น ต้องดำเนินไปพร้อมๆกัน เพราะผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมมักจะไม่ได้รับการยอมรับจากตลาด จนกว่าจะมีกระบวนการผลิตและบริการที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ยอมรับได้และมีต้นทุนต่ำ

3) นวัตกรรมบริการ

นวัตกรรมบริการนั้นเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นวัตกรรมสามารถมีบทบาทสำคัญ และสิ่งที่หยอดเหยี่ยมเกิดขึ้น เมื่อคิดว่าจะให้บริการลูกค้าให้ดีที่สุดได้อย่างไร บางครั้งนวัตกรรมบริการก็เป็นสิ่งที่ช่วยสร้างตัวแบบธุรกิจที่ประสบความสำเร็จได้ โดยเราจะยกตัวอย่างของบริษัทที่

ประสบความสำเร็จอย่างสูง จากนวัตกรรมบริการ ดังต่อไปนี้ Dell Computer Corporations เครื่องคอมพิวเตอร์ของ Dell มีคุณภาพดีมาก แต่มันก็ใช้เทคโนโลยีแบบเดียวกันกับของคู่แข่ง ซึ่งสิ่งที่สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับ Dell ก็คือ กลยุทธ์ในการสร้างนวัตกรรมที่เล็ก การขายผ่านคนกลาง และขายคอมพิวเตอร์ที่ปรับแต่งตามความต้องการของผู้ซื้อ และขายให้กับพวกเขาโดยตรง นอกจากนี้ นวัตกรรมในด้านการบริหารห่วงโซ่อุปทานที่เกิดขึ้นในภายหลังยังเป็นสิ่งที่ทำให้กลยุทธ์การสร้างนวัตกรรมทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้ Dell กลายเป็นบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดในโลก

ดังนั้น การพัฒนาบริการที่เป็นนวัตกรรม ควรใส่ใจกระบวนการที่จะนำมาใช้ เพื่อสนับสนุนการผลิต และการให้บริการเหล่านั้นกับลูกค้าให้มากขึ้น คิดอย่างรอบคอบทุกขั้นตอน ก่อนเริ่มดำเนินการ และให้บริการจริง จากนั้นหาวิธีการปรับปรุงบริการแต่ละอย่างให้ดีขึ้น (เพิ่มแบบค่อยเป็นค่อยไป) หรือนำบริการเหล่านั้นมาผสมผสานกัน หรือแทนที่บริการเดิม (แบบเฉียบพลัน) ด้วยบริการที่ดีกว่า เร็วกว่า และมีต้นทุนต่ำกว่า

2.1.4 เกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรม

กาญจนา อริยะวัชรินทร์ (2552) เกณฑ์การพิจารณานวัตกรรมมี 4 ประการ คือ

1. นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด หรือบางส่วนอาจเป็นของเก่าใช้ไม่ได้ผลในอดีต แต่นำมาปรับปรุงใหม่ หรือเป็นของปัจจุบันที่เรานำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ โดยพิจารณาองค์ประกอบทั้งส่วนข้อมูลที่น่าเข้าไปในกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง
3. มีการพิสูจน์ด้วยการวิจัยหรืออยู่ระหว่างการวิจัยว่า “สิ่งใหม่” นั้นจะช่วยแก้ปัญหาและการดำเนินงานบางอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม
4. ยังไม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบงานในปัจจุบันหาก “สิ่งใหม่” นั้นได้รับการเผยแพร่และยอมรับจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานที่ดำเนินอยู่ในขณะนั้นจะไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรม แต่จะเปลี่ยนสภาพเป็นเทคโนโลยีอย่างเต็มที่

2.1.5 กระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม

สุวรรณ นามณรงค์ (2538) อธิบายถึงนวัตกรรมว่า ส่วนมากนวัตกรรมจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นความคิด (An idea component) และส่วนที่เป็นวัตถุ (An object component) นวัตกรรมทั้งหมดต้องมีส่วนที่เป็นความคิด นวัตกรรมในส่วนที่

เป็นความคิดนี้ไม่สามารถจะยอมรับได้โดยทางความรู้สึกที่สังเกตเห็นได้ แต่ยอมรับโดยการตัดสินใจรับในเชิงสัญลักษณ์ (A symbolic decision) อาทิ ลัทธิอุดมการณ์ต่างๆ เหตุการณ์ใหม่ และข่าวลือ ทางด้านนวัตกรรมในส่วนที่เป็นวัตถุนั้นสามารถจะถูกรับได้ด้วยกรกระทำ (An action adoption)

การยอมรับของบุคคลนั้นนับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างหนึ่ง โดยคาร์ทไรท์ได้เสนอความคิดในปี 1968 เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรมของบุคคลนั้น ประกอบไปด้วยโครงสร้างที่สำคัญ 3 ประการ คือ โครงสร้างด้านความรู้ ความคิด (Cognitive structure) โครงสร้างด้านการจูงใจ (Motivational structure) และโครงสร้างด้านการปฏิบัติ (Action structure) ซึ่งโครงสร้างทั้งสามนี้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และการจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านใดจะต้องใช้ช่องทางเฉพาะเท่านั้นจึงจะเปลี่ยนแปลงได้คือ การเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ความคิดจะต้องใช้การให้ความรู้ข่าวสารที่ผู้รับเข้าใจชัดเจนและสามารถยอมรับได้ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านการจูงใจ จะต้องใช้วิธีการให้ประชาชนได้ดูตัวอย่างที่ต้องการหรือการทำให้ดูเป็นแบบอย่างและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านการปฏิบัติ จะต้องจัดโอกาสให้บุคคลได้ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้องทำได้ง่าย และเป็นประโยชน์ต่อเขา ก่อน และต่อไปจะเกิดพฤติกรรมที่ต้องการได้เอง

ในส่วนกระบวนการยอมรับ (Adoption process) หรือกระบวนการตัดสินใจต่อนวัตกรรม (The innovation-decision process) คือ กระบวนการเกี่ยวกับความรู้สึกด้านจิตใจในการยืนยันการตัดสินใจของปัจเจกบุคคลที่มีต่อนวัตกรรมใดนวัตกรรมหนึ่ง โดยผ่านขั้นการรับรู้ในขั้นต้นจนกระทั่งถึงการตัดสินใจที่ยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมนั้นๆ ควรประกอบด้วย 5 ขั้นตอนนี้

1. ขั้นการตระหนัก (Awareness state) หมายความว่า ปัจเจกบุคคลได้เริ่มรับรู้เกี่ยวกับวิทยาการใหม่ หรือความคิดเป็นครั้งแรกแต่ยังขาดข่าวสารข้อมูลในเรื่องนั้นๆ
2. ขั้นให้ความสนใจ (Interest state) หมายความว่า ปัจเจกบุคคลเริ่มพัฒนาขึ้น โดยให้ความสนใจในนวัตกรรมนั้นๆ และเสาะแสวงหาข่าวสารข้อมูลเพิ่มเติมขึ้น
3. ขั้นประเมินค่า (Evaluation state) หมายความว่า ปัจเจกบุคคลคิดทบทวนอยู่ในใจเกี่ยวกับความคิดใหม่นั้นว่ามีผลดีผลเสียต่อเขาในปัจจุบันและอนาคตหรือไม่อย่างไรและถึงจะตัดสินใจว่าจะกระทำหรือไม่กระทำ

4. **ขั้นการทดลอง (Trial state)** หมายความว่า บัณฑิตบุคคลเริ่มนำความคิดใหม่ ๆ นั้นไปทดลองประยุกต์ในวงแคบๆ เพื่อที่จะพิจารณาดูผลประโยชน์ว่าจะดีหรือไม่เพียงใด ก่อนที่จะตัดสินใจยอมรับหรือไม่ต่อไป

5. **ขั้นการยอมรับ (Adoption state)** หมายความว่า บัณฑิตบุคคลยอมรับผลการทดลองจากขั้นตอนที่แล้วโดยตัดสินใจนำความคิดใหม่นั้นไปปฏิบัติต่ออย่างเต็มขั้นและต่อเนื่อง

2.1.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

คุณลักษณะของนวัตกรรมซึ่งจะมีผลต่อการยอมรับ 5 ประการดังนี้

1. การมองเห็นว่ามีประโยชน์เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งเก่า คือการที่ผู้รับนวัตกรรมคิดว่านวัตกรรมที่คนรับใหม่เข้ามาแทนที่นั้น อยู่ในระดับที่ดีกว่าความคิดเก่าสิ่งเก่า การจะวัดว่าอะไรมีประโยชน์มากกว่า หรือดีกว่านั้นอาจวัดได้หลายทาง อาทิ ในแง่ของเศรษฐกิจ เช่น การทำกำไรให้มากกว่า ความเชื่อถือมีเกียรติในสังคม ความสะดวกสบายและความพึงพอใจ การมองเห็นว่ามีประโยชน์นี้ ซึ่งในด้านของรูปธรรม (Objective) ไม่ใช่สิ่งสำคัญแต่สิ่งที่สำคัญกว่าก็คือ การที่บัณฑิตบุคคลผู้รับนวัตกรรมนั้นเห็นว่านวัตกรรมนี้ มีคุณค่ามีประโยชน์ต่อเขา และยังมีผู้เห็นถึงคุณค่าประโยชน์ของนวัตกรรมนั้นมากเพียงไร อัตราการยอมรับนวัตกรรมก็จะเพิ่มเร็วขึ้นเท่านั้น

2. **ความเข้ากันได้ (Compatibility)** หมายถึง การที่นวัตกรรมนั้นมีลักษณะที่เข้ากันได้หรือไปด้วยกันได้กับค่านิยม ประสพการณ์ที่ผ่านมาในอดีต และความต้องการของผู้ยอมรับนวัตกรรมนั้นๆ ความคิดใหม่หรือนวัตกรรมใดที่ไม่สามารถเข้ากันได้กับค่านิยมบรรทัดฐานของระบบสังคมนั้น ย่อมได้รับการยอมรับช้ากว่านวัตกรรมที่เข้ากันได้ กับค่านิยมบรรทัดฐานของระบบสังคมนั้น และในการยอมรับนวัตกรรมที่เข้ากันได้กับค่านิยม ระบบสังคมนั้นๆ ก่อนอื่นต้องสร้างให้เกิดการยอมรับระบบค่านิยมเสียก่อนจึงจะทำให้เกิดการยอมรับนวัตกรรมนั้นได้

3. **ความสลับซับซ้อน (Complexity)** หมายถึง ในลักษณะที่นวัตกรรมนั้นมีความสลับซับซ้อนยากต่อความเข้าใจและนำไปใช้ นวัตกรรมบางอย่างถ้ามีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนยุ่งยากสมาชิกในสังคมสามารถที่จะเข้าใจได้ทันที นวัตกรรมลักษณะนี้ก็ได้การยอมรับอย่างรวดเร็ว ในทางตรงกันข้าม หากนวัตกรรมนั้นมีลักษณะเข้าใจยาก ซับซ้อน นวัตกรรมนั้นก็ควรใช้เวลาอันกว่าจะเกิดการยอมรับ เพราะต้องใช้เวลาสร้างความเข้าใจ และพัฒนาทักษะขึ้นอีกระดับหนึ่งด้วย

4. ความสามารถในการนำไปทดลองใช้ (Trainability) คือการที่นวัตกรรมมีลักษณะที่สามารถถูกนำไปทดลองใช้ในปริมาณจำกัดเล็กๆ ได้ นวัตกรรมใดที่สามารถถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อนำไปทดลองใช้ในปริมาณจำกัดได้ นวัตกรรมนั้นก็就会被ยอมรับได้รวดเร็วกว่า นวัตกรรมซึ่งไม่สามารถแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ ทั้งนี้เพราะผู้ทดลองเมื่อนำไปทดลองใช้ตนเอง จะรู้สึกเสี่ยงภัยน้อยลง อันจะมีผลให้นวัตกรรมนั้นมีการยอมรับได้เร็วขึ้นเพราะมีโอกาสและความเป็นไปได้ในการถูกนำไปทดลองเรียนรู้ตนเอง

5. ความสามารถในการสังเกตเห็น (Absorbability) คือ การที่นวัตกรรมนั้นมีผลออกมา ในลักษณะที่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งถ้ามีลักษณะที่มองเห็นผลได้ง่ายมากเท่าใด นวัตกรรมนั้นก็就会被ยอมรับได้ง่ายขึ้นเท่านั้น

2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

2.2.1 ผลิตภัณฑ์ใหม่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะ ดังนี้ (สุภาวงศ์ เรืองฉาย ,2544)

1. ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะริเริ่มหรือเป็นเอกลักษณ์ (Innovated product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ โดยสามารถสนองความต้องการเดิมหรือความต้องการใหม่ของผู้ซื้อได้

2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถทดแทนผลิตภัณฑ์เดิม แต่มีลักษณะแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมอย่างเห็นได้ชัด หรือทำการปรับปรุงใหม่ (Modified product)

3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (Me-too) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใหม่สำหรับองค์กร แต่เก่าสำหรับตลาดผลิตภัณฑ์นั้น เช่น การเลียนแบบผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

2.2.2 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ (Product Component)

สุภาวงศ์ เรืองฉาย (2544) เป็นการพิจารณาถึงคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ในการตอบสนองความต้องการของตลาด โดยสามารถแยกคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์หลัก (Core Product) คือประโยชน์พื้นฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคได้รับจากผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือหมายถึง ประโยชน์หรือบริการที่ผลิตภัณฑ์สามารถทำงานให้หรือมอบให้แก่ผู้บริโภค ผู้รับผิดชอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องตระหนักอยู่เสมอว่าสิ่งที่ผู้บริโภคอยากได้อย่างแท้จริง มิใช่วัตถุสิ่งของแต่เป็นขีดความสามารถในการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้น เช่น อาหารให้ความอิ่มเป็นประโยชน์พื้นฐาน รถยนต์ใช้เป็นยานพาหนะ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ถือเป็นประโยชน์พื้นฐานของผลิตภัณฑ์

2. รูปลักษณะผลิตภัณฑ์ (Formal Product หรือ Tangible Product) คือ ลักษณะทางกายภาพที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัสหรือรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นส่วนที่เสริมผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่สมบูรณ์ขึ้นหรือเชิญชวนให้นำใช้ยิ่งขึ้น ได้แก่

- คุณภาพ (quality) ลักษณะที่ดีหรือลักษณะประจำผลิตภัณฑ์
- รูปร่างลักษณะ (feature) ลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์
- รูปแบบ (style) ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีการผลิตหรือออกแบบให้โดดเด่นแตกต่างไปจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในประเภทเดียวกัน
- บรรจุภัณฑ์ (packaging) วัสดุที่ใช้รองรับหรือใส่ผลิตภัณฑ์
- ตราผลิตภัณฑ์ (brand) เครื่องแสดงสัญลักษณ์ประจำผลิตภัณฑ์

3. ผลิตภัณฑ์ควบ (Augmented Product) คือ ผลประโยชน์เพิ่มเติม หรือบริการที่ผู้ซื้อจะได้รับควบคู่ไปกับการซื้อผลิตภัณฑ์นั้น เป็นสิ่งที่ผู้ขายเสนอหรือมอบให้แก่ผู้ซื้อ นอกเหนือไปจากที่ผู้ซื้อจะได้รับจากผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย

- การติดตั้ง (installation) เช่น เมื่อลูกค้าตกลงซื้อเครื่องจักร ผู้ขายจะบริการติดตั้งให้ เป็นต้น
- การขนส่ง (transportation) เช่น การสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แล้วมีบริการส่งถึงที่บ้าน หรือปลายทางที่ลูกค้าต้องการ
- การประกัน (insurance) เช่น การซื้อเครื่องกรองน้ำ ผู้ขายจะออกหนังสือรับรองประกันการซ่อม และเปลี่ยนอะไหล่ จากโรงงานให้เป็นเวลา 1 ปี เป็นต้น
- การให้สินเชื่อ (credit) เช่น ห้างสรรพสินค้าให้ผ่อนชำระสินค้าเป็นงวดๆ พร้อมดอกเบี้ย 0% เป็นต้น
- การให้บริการภายหลังการขาย (after-sale service)

4. ผลิตภัณฑ์ที่คาดหวัง (Expected Product) คือ คุณสมบัติและเงื่อนไขที่ผู้ซื้อคาดหวังว่าจะได้รับและใช้เป็นข้อตกลงเมื่อมีการซื้อผลิตภัณฑ์ เช่น ธุรกิจโรงแรม ลูกค้ามักจะคาดหวังว่าจะได้รับที่นอนสะอาด มีโทรทัศน์ และเครื่องปรับอากาศ รถยนต์มีถุงลมนิรภัย เป็นต้น

5. ศักยภาพที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (Potential Product) คือ ส่วนของผลิตภัณฑ์ควบทั้งหมดที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าในอนาคต

2.2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

สุภางค์ เรืองฉาย (2544) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นการเรียนรู้หลักการดำเนินงานวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ทางอุตสาหกรรมอย่างมีขั้นตอน เพราะผลิตภัณฑ์ถือเป็น “OUT PUT” ที่ได้จากระบวนการผลิตซึ่งเป็นหัวใจของอุตสาหกรรม ที่ต้องได้รับการพัฒนาหรือปรับปรุงตลอดเวลา ตามการเปลี่ยนแปลงของสังคม ชีวิตความเป็นอยู่ และตามสภาวะธุรกิจที่มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา งานในหน้าที่ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นการกำหนดคุณภาพ และการวางมาตรฐานคุณภาพของวัตถุดิบเกษตร และผลิตภัณฑ์เกษตร พัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากผลผลิตการเกษตร ด้านกรรมวิธี กระบวนการผลิต เครื่องมือการผลิต และการควบคุมคุณภาพ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นการเปลี่ยน “ผลิตภัณฑ์กระดาษให้เป็นผลิตภัณฑ์ในมือ” ถือเป็นการพัฒนาความคิดที่มีเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ให้ออกมาเป็นตัวผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ ซึ่งสิ่งที่ยุ่งยากที่สุด สำหรับงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ พัฒนาอย่างไรจึงจะได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับ ปัจจุบันชีวิตในสังคมต้องทำงานแข่งกับเวลา ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมากก็ต้องตอบสนองด้านความรวดเร็วเกี่ยวกับวิธีการใช้การบริโภค รวมถึงความสะดวกในการพกพา

2.2.4 จุดประสงค์ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1. ต้องการผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถใช้กรรมวิธีแปรรูปที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เป็นการใช้เครื่องจักรและการใช้แรงงานให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด
2. ต้องการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพดีขึ้นทั้งด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส รวมถึงความสะดวกในการใช้ การบรรจุและลดต้นทุนการผลิต
3. ต้องการให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีคุณภาพคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ที่สั่งมาจากต่างประเทศเพื่อป้อนตลาดภายในประเทศ และสามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้
4. ต้องการพัฒนาการใช้วัตถุดิบภายในประเทศแทนวัตถุดิบที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศให้มากที่สุด ถือเป็นการลดดุลการค้า
5. ต้องการพัฒนาการใช้เศษเหลือวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพสูง จัดเป็นการใช้เศษเหลือวัตถุดิบอย่างคุ้มค่า

2.2.5 หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์

สุภางค์ เรืองฉาย (2544) เป็นหลักการที่กล่าวถึงวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนที่จะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การสร้างแนวความคิด การดำเนินงานระบบ การค้นหาข้อมูลทางเทคโนโลยีและการตลาด การเลือกแนวความคิด การวางแผนงานทดลอง และการจัดการตลอดจนการประเมินการความสำเร็จของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ คือตัวผลิตภัณฑ์ที่ผู้ขายผลิตขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค แบ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (ผลิตภัณฑ์) และผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (บริการ) ผลิตภัณฑ์ใหม่มี 3 รูปแบบ ได้แก่

- ผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนเฉพาะชื่อ ยี่ห้อ และตัวภาชนะบรรจุแต่ตัวผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นของเดิม เช่น ยาสีฟันดาร์ก็ เปลี่ยนชื่อเป็น ยาสีฟันดาร์ลี เป็นต้น
- ผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการด้านการบริการในทิศทางใหม่ๆ โดยตัวผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง ด้านสูตรหรือกรรมวิธีผลิต
- ผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการบริหารแบบใหม่ที่ไม่ซ้ำของเดิม เป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาจากแนวความคิดใหม่จริงๆยังไม่เคยมีใครทำมาก่อน

Johne และ Snelson (1988) พบว่าหัวใจสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จขององค์กรในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

- ทุกคนในองค์กรเข้าใจถึงกลยุทธ์และนโยบายการแข่งขันของบริษัทอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนและรัดกุม แสวงหาทางเลือกใหม่ๆในการแก้ปัญหา และกล้าเสี่ยงต่อความผิดพลาด
- การให้ความสำคัญ และการบริหารจัดการที่เน้นตัวผลิตภัณฑ์มากกว่าหน่วยงาน กล่าวคือทุกๆฝ่ายในองค์กรปฏิบัติงานเสมือนว่าอยู่ในทีมเดียวกัน
- สิ่งที่สำคัญที่สุดในการบริหารนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ คือ ผู้บริหารต้องระลึกละเอียดอยู่เสมอว่านวัตกรรมและความเสี่ยงเป็นสิ่งที่อยู่คู่กัน
- การเรียนรู้จักความผิดพลาด หรือที่เรียกว่าการลองผิดลองถูกนั้นในที่สุดจะพัฒนาไปสู่ระบบที่เป็นกิจวัตรและเป็นลักษณะเฉพาะขององค์กรที่คู่แข่งไม่สามารถทำการลอกเลียนแบบได้โดยง่าย อีกทั้งยังเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ให้กับองค์กร และเตรียมความพร้อมที่จะพัฒนาตัวเองไปเป็นองค์กรแห่งเรียนรู้ (Learning Organization) ในอนาคต

2.2.6 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย (2531) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นระบบที่ต้องการความคิด ต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายขององค์กร โดยมีแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Research and Development / R&D) เป็นผู้ดูแล ซึ่งปฏิบัติตนทั้งในด้านการตลาด การผลิต และเทคโนโลยี โดย R&D ทำหน้าที่ศึกษา ค้นคว้าวิจัย รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และประเมินผล ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรม หาทางปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ พัฒนากิจกรรมวิธีการผลิต การทดสอบผลิตภัณฑ์ ให้สามารถแข่งขันได้ และเป็นการลดต้นทุนการผลิต โดยมีขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนี้

การแสวงหาแนวคิดใหม่ (Idea Generation)

เป็นการสร้างแนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น แบ่งออกเป็น 2 แหล่งด้วยกัน คือ

1.1 แหล่งภายในองค์กร (Internal) ได้แก่ พนักงานขาย ถือเป็นบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้บริโภค และทราบถึงความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ฝ่ายวิจัยและพัฒนา (R&D Specialists) เป็นบุคคลที่ใกล้ชิดกับการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ผู้บริหารระดับสูงเป็นบุคคลที่ทราบถึงจุดอ่อน จุดแข็งขององค์กร จึงเป็นเหมือนผู้กำหนดทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

1.2 แหล่งภายนอกองค์กร (External) ได้แก่ ลูกค้า ถือเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจะเสนอขายนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก สมาชิกในช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel Members) เป็นอีกแหล่งข้อมูลหนึ่งที่ทราบถึงความต้องการของลูกค้า เช่น พ่อค้าส่ง พ่อค้าปลีก ตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น คู่แข่งขัน การเคลื่อนไหวทางการแข่งขัน รวมถึงกลยุทธ์ของคู่แข่งก็เป็นอีกแหล่งข้อมูลหนึ่งที่ช่วยองค์กรในการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่

การประเมิน และกลั่นกรองแนวความคิด (Idea Screening)

เมื่อได้แนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่แล้ว ต้องมีการนำแนวความคิดเหล่านั้นมาทำการประเมินถึงความเป็นไปได้ และคัดเลือกแนวความคิดที่ดี และเหมาะสมที่สุด เพื่อทำการพัฒนาและทดสอบแนวความคิดต่อไป โดยการคัดเลือกความคิดต่าง ๆ ให้เหลือเฉพาะความคิดที่เหมาะสม และเป็นไปได้ โดยการประเมินความเหมาะสมของแนวความคิดใหม่จากปัจจัยดังนี้

- การประเมินโอกาสทางการตลาด (Evaluating Opportunities) คือ โอกาสขององค์กร เมื่อได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่แล้วจะสามารถสำเร็จโดยต้องสอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์ขององค์กร อีกทั้งต้องมีความสามารถที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับทรัพยากรขององค์กรที่มีอยู่ด้วย

- วัตถุประสงค์ขององค์กร (Company's Objectives) คือ เป้าหมายขององค์กรที่จะต้องมีการดำเนินการไปให้ถึง ได้แก่ วัตถุประสงค์ด้านกำไร วัตถุประสงค์ด้านยอดขาย วัตถุประสงค์ด้านการเติบโต

- ทรัพยากรขององค์กร (Resources) คือ ทรัพยากรที่สามารถนำมาพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่ ได้แก่ กำลังคน งบประมาณ กำลังการผลิต วัตถุดิบในการผลิต เครื่องจักร เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดจะชี้บ่งได้ว่า ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะบรรลุผลสำเร็จได้หรือไม่

- ความสามารถในการแข่งขัน (Competitive Advantages) ความสามารถในการแข่งขันขององค์กร คือ กลยุทธ์ (Strategic) เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตขององค์กรให้มีศักยภาพ และความเข้มแข็ง และสามารถต่อสู้กับการแข่งขันกับต่างประเทศได้ ซึ่งถือเป็นการปฏิรูปความสามารถการแข่งขันของธุรกิจ

การพัฒนาแนวความคิดและผลิตภัณฑ์ (Product Concept and Development)

Johne และ Snelson (1988) เมื่อได้แนวทางเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการพัฒนาแนวความคิดให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปเป็นร่างขึ้นมา ดังนี้

- เปลี่ยนแนวความคิด (Concept) ที่เป็นคำบรรยาย ภาพวาด แบบจำลอง ให้เป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนจริง (Prototype) และการพัฒนาหน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์ (Function of product)

- ศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิค

- ทดสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product Attributes) ได้แก่ สี ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง ประสิทธิภาพในการทำงาน ความปลอดภัยในการใช้งาน ให้สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย โดยเฉพาะปัจจัยด้านจิตวิทยา

การทดสอบการยอมรับของกลุ่มเป้าหมาย

ก่อนนำผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่าย ควรมีการทดสอบการยอมรับของกลุ่มเป้าหมาย โดยอาจจะทำในรูปของการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในขอบเขตที่จำกัด หรือให้ผู้บริโภคทำการทดลองใช้หรือบริโภคผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อวัดการยอมรับ และทำให้ทราบถึงจุดดี จุดด้อยของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น รวมถึงตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด ซึ่งการทดสอบนี้จะช่วยให้องค์กรลดอัตราความเสี่ยงกับความล้มเหลว หากผลิตภัณฑ์ไม่

ตรงกับความต้องการจะสามารถนำผลิตภัณฑ์กลับมาแก้ไขปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการก่อนนำออกวางจำหน่ายจริง

การดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจ (Commercialization)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ (Introduction Stage) ซึ่งเป็นขั้นแรกของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product life Cycle: PLC) ยอดขายจึงเริ่มต้นจากศูนย์แล้วจึงค่อย ๆ มีอัตราเพิ่มขึ้นไม่มากนัก ดังนั้นสิ่งที่ต้องพิจารณา คือ ความต้องการเงินทุนจำนวนมาก วิธีการจัดหาอุปกรณ์ในการผลิต กำลังการผลิตและขนาดของโรงงานที่ต้องการ จังหวะเวลาที่จะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกวางตลาด ขอบเขตและผู้บริโภคเป้าหมายในการวางตลาดครั้งแรก และวิธีการที่จะใช้ในการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ในวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ รวมถึงการบริหารจัดการ และใช้อุปทานอย่างเป็นระบบ

2.3 กระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่

สุวรรณ นามณรงค์ (2538) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการยอมรับว่า การยอมรับเป็นกระบวนการ Adoption Process ที่เกิดขึ้นทางจิตภายในบุคคล เริ่มจากได้ยินเรื่องวิทยากรนั้น จนกระทั่งยอมรับไปใช้ในที่สุด กระบวนการนี้มีลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้และการตัดสินใจ Decision Making โดยแบ่งกระบวนการยอมรับออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นรู้หรือขั้นรับรู้ Awareness Stage

เป็นขั้นเริ่มแรกที่น่าไปสู่การยอมรับหรือปฏิเสธสิ่งใหม่ๆ วิธีการใหม่ๆ ขั้นนี้เป็นขั้นที่รับรู้เกี่ยวกับสิ่งใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพหรือกิจกรรมของเขา แต่ยังได้ข่าวสารไม่ครบถ้วน การรับรู้มักเป็นการรับรู้โดยบังเอิญ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการอยากรู้ต่อไป อันเนื่องจากมีความต้องการวิทยากรใหม่นั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสนใจ Interest Stage

เป็นขั้นที่เริ่มมีความสนใจแสวงหารายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งใหม่ๆ วิทยากรใหม่ๆ เพิ่มเติมพฤติกรรมนี้เป็นไปในลักษณะที่ตั้งใจแน่วแน่ และใช้กระบวนการคิดมากกว่าขั้นแรก ซึ่งในขั้นนี้จะทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งใหม่ หรือวิธีการใหม่มากขึ้น บุคลิกภาพและค่านิยม ตลอดจนบรรทัดฐานทางสังคมหรือประสบการณ์เก่าๆจะมีผลต่อบุคคลนั้นและมีผลต่อการติดตามข่าวสารหรือรายละเอียดของสิ่งใหม่ หรือวิทยากรใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินค่า Evaluation Stage

เป็นขั้นที่ไตร่ตรองว่าลองใช้สิ่งใหม่ๆ หรือวิทยาการใหม่นั้นดีหรือไม่ ด้วยการชั่งน้ำหนักระหว่างข้อดีและข้อเสีย ว่าเมื่อนำมาใช้แล้วจะเป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมของตนหรือไม่ หากรู้สึกว่ามีข้อดีมากกว่า จึงตัดสินใจใช้ในขั้นนี้ ซึ่งแตกต่างจากขั้นอื่นๆ คือเกิดการตัดสินใจลงความคิดใหม่ๆ โดยบุคคลมักคิดว่าการใช้วิทยาการใหม่นั้นเป็นการเสี่ยง ไม่แน่ใจผลที่ได้รับ ดังนั้น ในขั้นนี้ต้องการแรงเสริม เพื่อให้เกิดความแน่ใจยิ่งขึ้นว่าสิ่งที่ตัดสินใจแล้วนั้นถูกต้องหรือไม่ โดยให้คำแนะนำให้ข่าวสารเพื่อประกอบการตัดสินใจได้แน่วแน่มากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นทดลอง Trial Stage

เป็นขั้นที่บุคคลทดลองใช้สิ่งใหม่ๆ หรือ วิทยาการใหม่นั้นกับสถานการณ์ของตน ซึ่งเป็นการทดลองดูกับส่วนน้อยก่อน เพื่อจะได้ดูว่าได้ผลหรือไม่ และประโยชน์ที่ได้รับนั้นมากพอที่ยอมรับปฏิบัติอย่างเต็มที่หรือไม่ เป็นการทดสอบ ในขั้นนี้บุคคลแสวงหาข่าวสารที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับวิทยาการใหม่นั้น ซึ่งผลจากการทดลองนั้นมีความสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการยอมรับ Adoption Stage

เป็นขั้นที่บุคคลยอมรับสิ่งใหม่ๆ หรือ วิทยาการใหม่นั้น ไปใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมของตนอย่างเต็มที่ หลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติดู และเห็นประโยชน์แล้ว

2.4 การบริหารจัดการ

การที่องค์กรไม่ว่าจะเป็นของภาครัฐหรือภาคเอกชนก็ตาม จะมีความเจริญเติบโต และก้าวหน้าได้นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถในการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในองค์กรไปดำเนินการด้วยวิธีการใดๆก็ตาม เพื่อที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมายขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการใดๆ เพื่อที่จะให้องค์กรอยู่รอดเจริญเติบโตและก้าวหน้าได้นั้น ขึ้นอยู่กับการบริหารที่ดี มีประสิทธิภาพนั่นเอง

ดรักเกอร์ (2553) ให้ความหมายว่า การบริหาร คือศิลปะในการทำงานให้บรรลุเป้าหมายร่วมกับผู้อื่น แกนหลักของการจัดการล้วนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งนั้น และเป็นเรื่องของ การนำผู้คนมารวมกันในกิจการร่วมกัน การวัดว่าธุรกิจมีสุขภาพที่แข็งแรงหรือไม่นั้น สามารถวัดด้วยผลงานของคน คือความสามารถและสัมพันธภาพของพนักงาน การให้เกียรติพนักงาน และการลงทุนในตัวของคนพนักงานนับว่ามีความสำคัญอย่างสูงสุด ซึ่งกระบวนการบริหารจัดการที่ทำให้

คนมีความร่วมมือกันในการดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จตามความประสงค์ขององค์กร ประกอบด้วยกระบวนการ ดังนี้ (สาคร สุขศรีวงศ์ , 2553)

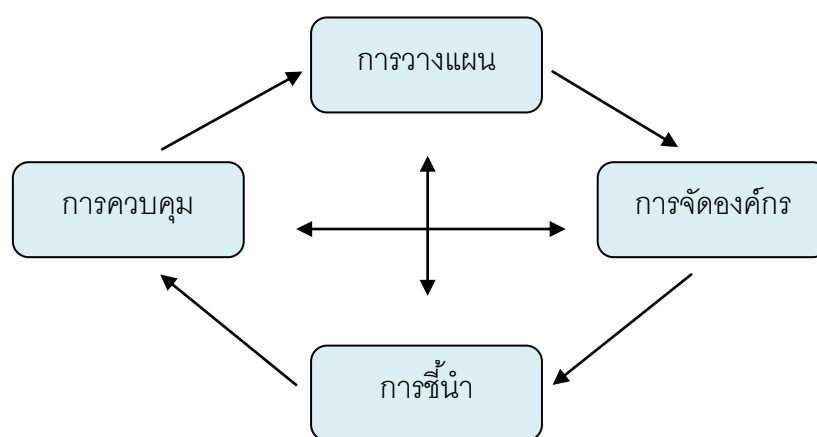
1) การวางแผน (planning) ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตของธุรกิจ ตั้งเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ ตลอดจนกำหนดวิธีการเพื่อให้สามารถดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ เมื่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และวิธีการในการทำงานชัดเจนตามขอบเขตที่กำหนดแล้ว ผู้บริหารจึงดำเนินกิจกรรมต่อไป คือ การจัดองค์กร

2) การจัดองค์กร (organizing) ประกอบด้วย การจัดบุคลากร แบ่งแผนงาน และจัดสรรทรัพยากรต่างๆให้เหมาะสม สอดคล้องกับแผนงาน เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการตามแผนให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนด

การวางแผน และการจัดองค์กรนี้จัดได้ว่าอยู่ในส่วนของการคิดซึ่งเป็นนามธรรม เพื่อให้ส่วนการคิดนี้ไปสู่การกระทำที่สำเร็จเป็นรูปธรรมโดยต้องอาศัยสมาชิกในองค์กรซึ่งหมายถึงตนเองและผู้อื่นร่วมกันทำงาน เพื่อให้สมาชิกสามารถทำงานได้ตามความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่และบรรลุตามวัตถุประสงค์ จะต้องอาศัยกิจกรรมในลำดับต่อไป เรียกว่า การชี้นำ

3) การชี้นำ (leading) ประกอบด้วย 2 เรื่องที่สำคัญ คือ ภาวะผู้นำ (leadership) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวผู้บริหารเอง และการจูงใจ (motivation) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการชักจูงหรือกระตุ้นให้ผู้อื่นทำงานได้เต็มที่ตามความรู้ความสามารถ

4) การควบคุม (controlling) เป็นการควบคุมองค์กรให้การดำเนินงานต่างๆภายในองค์กร เป็นไปตามแผนงาน ความคาดหวังหรือมาตรฐานที่กำหนด



ภาพที่ 2-1 กระบวนการบริหารจัดการ

ที่มา : สาคร สุขศรีวงศ์ (2553)

2.4.1 แนวคิดในการบริหารจัดการ

ดรักเกอร์ (2553) อธิบายไว้ว่า การบริหารจัดการเป็นหลักการที่มีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่นๆเป็นอย่างมาก โดยมีรายละเอียด 7 ประการ ดังต่อไปนี้

1) การบริหารจัดการเป็นเรื่องเกี่ยวกับความเป็นมนุษย์

เนื่องจากมันเป็นงานของการนำความสามารถของผู้คนมาใช้ร่วมกันเพื่อเสริมสร้างควมมีประสิทธิผลให้แก่จุดแข็ง และลบล้างจุดอ่อนที่เป็นอยู่ การดำเนินการทั้งหมดนี้คือ สิ่งที่ทำให้การบริหารจัดการเป็นปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับการพิจารณา โดยในปัจจุบันพวกเราทั้งหมดล้วนแต่ได้รับการว่าจ้างจากองค์กรที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการด้วยกันทั้งสิ้น (ไม่ว่าจะเป็นองค์กรขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ หรือเป็นองค์กรธุรกิจหรือไม่ก็ตาม) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคลากรที่ได้รับการศึกษา ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องพึงพาการบริหารจัดการในการดำรงชีวิตและความสามารถในการทำงาน รวมทั้งสิ่งที่สามารถประสบความสำเร็จได้ทั้งสิ้น อันที่จริงความสามารถในการอุทิศตนให้กับสังคมของเราก็ดำเนินขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการขององค์กรที่เราทำงานให้เช่นเดียวกับที่มันส่งผลต่อทักษะ ความพยายาม และการทุ่มเทของเราเช่นกัน

2) การบริหารจัดการเป็นการรวมผู้คนเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกัน

เป็นสิ่งที่ขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม (culture) อย่างลึกซึ้ง กล่าวคือสิ่งที่นักบริหารจัดการปฏิบัติในประเทศเยอรมนี ตะวันตก ประเทศอังกฤษ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศบราซิลล้วนแต่เหมือนกันทั้งสิ้น แต่วิธีการปฏิบัติของพวกเขาจำเป็นต้องแตกต่างกันออกไป ด้วยเหตุนี้เองความท้าทายพื้นฐานของนักบริหารจัดการในประเทศกำลังพัฒนาจึงได้แก่การมองหา เพื่อระบุส่วนประกอบของประเพณี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม ที่สามารถนำมาใช้ทำงานเป็นพื้นฐานที่แข็งแกร่งได้ ตัวอย่างเช่น ความแตกต่างระหว่างความสำเร็จทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่น และความล้มเหลวของประเทศอินเดียเป็นที่สามารถอธิบายได้จากข้อเท็จจริงที่นักบริหารจัดการของประเทศญี่ปุ่นสามารถนำแนวความคิดในการบริหารจัดการจากต่างประเทศมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นฐานของตนเอง และก่อให้เกิดความเจริญเติบโตได้ ซึ่งผู้นำประเทศจีนจะสามารถดำเนินการเช่นเดียวกันนี้ได้สำเร็จ หรือปล่อยให้ประเพณีเก่าแก่ของประเทศนั้นกลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศยังคงเป็นสถานการณ์ที่เราจำเป็นต้องติดตามกันต่อไป

3) องค์กรทุกแห่งต้องการวัตถุประสงค์ที่เรียบง่าย และชัดเจน

พันธกิจ (mission) ขององค์กรจำเป็นต้องมีความชัดเจน และมีขนาดใหญ่อย่างเพียงพอที่จะก่อให้เกิดวิสัยทัศน์ (vision) ได้ ด้วยเหตุนี้เป้าหมายที่อยู่ภายใต้พันธกิจดังกล่าวจึงจำเป็นต้องได้รับการกำหนดขึ้นอย่างชัดเจน เป็นที่รู้จักกันอย่างทั่วถึง และได้รับการยืนยันอย่าง

ต่อเนื่อง ทั้งนี้เรามักจะได้ยินเรื่องราวเกี่ยวกับวัฒนธรรม (culture) ขององค์กรกันอยู่เสมอ ซึ่งสิ่งที่เราหมายถึงอย่างแท้จริงก็คือ ความจริงจังขององค์กรทั้งหมดที่มีต่อวัตถุประสงค์และค่านิยมร่วม (common values) ในองค์กร หากปราศจากความจริงจังดังกล่าว องค์กรก็จะไม่ถือเป็นองค์กร แต่เป็นเพียงกลุ่มคนเท่านั้น ด้วยเหตุนี้เองงานของฝ่ายบริหารจัดการจึงได้แก่ การคิด การกำหนด และทำเป็นตัวอย่างที่ดีตามวัตถุประสงค์ ค่านิยมและเป้าหมายขององค์กร

4) การทำให้องค์กรและสมาชิกทุกคนเจริญเติบโต และพัฒนาได้ทั้งตามความต้องการ และตามการเปลี่ยนแปลงของโอกาส

ด้วยเหตุนี้เององค์กรทุกแห่งจึงต้องกลายสภาพเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (learning institute) และองค์กรแห่งการสอน (teaching institute) ด้วยการกำหนดให้มีการฝึกอบรม และการพัฒนาเกิดขึ้นในทุกระดับจนกลายเป็นการฝึกอบรม และการพัฒนาที่ไม่มีวันสิ้นสุด

5) องค์กรทุกแห่งประกอบไปด้วยผู้คนที่มีความรู้แตกต่างกันใน การทำงานที่แตกต่างกันเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นต้องมีการสื่อสาร และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่สมาชิกทุกคนอย่างชัดเจน โดยสมาชิกทุกคนจำเป็นต้องคิดถึงสิ่งที่พวกเขาต้องการดำเนินงานให้สำเร็จ และตรวจสอบให้แน่ใจว่าเพื่อนร่วมงานของพวกเขา รู้จัก และเข้าใจ เป้าหมายดังกล่าว พวกเขาจำเป็นต้องคิดถึงพันธะที่พวกเขามีต่อสมาชิกคนอื่น ๆ และตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทั้งหมดเข้าใจ และยอมรับพันธะดังกล่าวทั้งหมดร่วมกัน นอกจากนี้สมาชิกทุกคนยังจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลอื่น และตรวจสอบให้แน่ใจอีกด้วยว่าบุคคลอื่นทราบถึงสิ่งที่พวกเขาสามารถคาดหวังจะได้รับคืออะไร

6) ปริมาณของผลลัพธ์ และตัวผลลัพธ์ไม่ใช่ปัจจัยที่เพียงพอสำหรับการ ประเมินผลการดำเนินงานของการบริหารจัดการและองค์กรได้

เนื่องจากความโดดเด่นในตลาดนวัตกรรม ความสามารถในการผลิต การพัฒนาบุคลากรคุณภาพ และผลลัพธ์ทางการเงินล้วนแต่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลการดำเนินงานและความอยู่รอดขององค์กรด้วยกันทั้งสิ้น หากพิจารณาในแง่ดังกล่าวเราจะพบว่า องค์กรก็มีลักษณะเหมือนกับมนุษย์ที่จำเป็นต้องทำการประเมินสุขภาพ และผลการดำเนินงานของแต่ละบุคคลจากปัจจัยต่างๆ เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ผลการดำเนินงานจำเป็นต้องได้รับการกำหนด ขึ้นภายในองค์กร และการบริหารจัดการอยู่เสมอ โดยเราจำเป็นต้องทำการประเมินผล หรือตัดสิน ผลการดำเนินงานดังกล่าวเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

7) องค์กรทุกแห่งควรระลึกว่า ไม่มีผลลัพธ์ใดเกิดขึ้นภายในองค์กร

เนื่องจากผลลัพธ์ของการดำเนินธุรกิจนั้นอยู่ภายนอก ก็คือ ลูกค้าที่ได้รับ ความพึงพอใจ ส่วนผลลัพธ์ของโรงพยาบาลก็คือคนไข้ที่ได้รับการรักษา ผลลัพธ์ของโรงเรียนก็คือ นักเรียนที่เรียนรู้อะไรบางอย่างและนำไปใช้การทำงานในอีก 10 ปีถัดมา สิ่งที่เกิดขึ้นภายในองค์กร มีเพียงศูนย์ต้นทุน (cost centers) เท่านั้น แต่ผลลัพธ์จำเป็นต้องเกิดขึ้นภายนอกองค์กรเสมอ

ดังนั้นการบริหารจัดการเป็นเช่นเดียวกันกับการทำงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ที่มีประเด็นต่างๆ ให้กล่าวถึงมากมาย มีเครื่องมือให้แสวงหาเพื่อนำมาใช้งานเป็นจำนวนมากรวมทั้ง มีเทคนิค และกระบวนการให้เรียนรู้ที่มหัศจรรย์ อย่างไรก็ตามมีเพียงนักบริหารจัดการที่เข้าใจ หลักการข้างต้นอย่างแท้จริง และสามารถบริหารจัดการตนเองได้เป็นอย่างดีเท่านั้นที่จะสามารถ ประสบความสำเร็จ ก่อให้เกิดองค์กรที่มีความสามารถในการผลิตจนกลายเป็นมาตรฐานและ กลายเป็นตำนานในแง่ของความสามารถในการสร้างความมั่งคั่งและเพิ่มพูนวิสัยทัศน์ให้กับมนุษย์ ได้อย่างยอดเยี่ยม

2.4.2 การบริหารการผลิต (Production Management)

อัครา สังข์สุวรรณ (2550) การวางแผนและการควบคุมการผลิต เป็นเครื่องมือ บริหารจัดการที่ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร (คน เครื่องจักร วัตถุดิบ) ในอนาคต สำหรับการดำเนินงานผลิต และการจัดตารางการผลิต เพื่อให้ได้ ผลผลิตเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้ทั้งในเชิงคุณภาพ ปริมาณ และเวลา โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด

การผลิต (Production)

การผลิต เป็นการนำเอาปัจจัยการผลิต ซึ่งได้แก่ คน เงิน วัตถุดิบ ที่ดิน อาคาร สถานที่ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ เทคโนโลยี มาแปรสภาพโดยผ่านกระบวนการผลิตเพื่อก่อให้เกิด ผลผลิต ต้องมีการกระทำอย่างเป็นระบบ เพื่อผลผลิตที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค และ ประหยัดต้นทุนในการผลิต กล่าวคือ ผลผลิตมีคุณภาพ และต้นทุนการผลิตต่ำสุด

ปัจจัยในการวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิต ผู้มีหน้าที่วางแผนต้องประเมินปัจจัยวิกฤตหลายประการ เพื่อการจัดทำแผนการผลิต ได้แก่

- สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ได้แก่ อาคาร ความสามารถในการบริหารวัตถุ จำนวนสายการผลิตที่เป็นไปได้ ท่าเลที่ตั้งของสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สิ่ง อำนวยความสะดวกจะมีความสำคัญจำกัดในขนาดและจำนวน ดังนั้น ก็กิจการมักมีการกำหนด เพดานในการผลิตว่าจะมีจำนวนสูงสุดเท่าใด

- การบริหารวัตถุดิบ (Materials Management) ระบบการผลิตที่ดีจะต้องมีความสามารถของการบริหารวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถ้ากิจการขาดความสามารถในการบริหารวัสดุอุปกรณ์ การเก็บรักษา จะมีผลกระทบต่อการผลิต ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและส่งผลให้กำไรลดต่ำลง
- ทรัพยากรด้านพลังงาน (Energy Resources) ผู้ผลิตสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่ให้พลังงานในการผลิตที่มีประสิทธิภาพได้ ทางเลือกในการใช้เครื่องมือที่ให้พลังงานอาจถือเป็นจุดวิกฤตได้
- จำนวนของสายการผลิต (Number of lines) กิจการจะวางแผนในการกำหนดจำนวนของสายการผลิต วิธีการผลิตในระยะสั้น กิจการอุตสาหกรรมมีระบบของสายการผลิตที่ยืดหยุ่นตามตารางการผลิต ตารางการผลิตจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการผลิต
- ทำเลที่ตั้ง (Location) กิจการจะพิจารณาทำเลที่ตั้งที่อำนวยความสะดวก โดยคำนึงถึงวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ที่ต้องขนส่งเป็นระยะทางไกล ซึ่งอาจทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก การมีทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้ตลาดเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เสียหายง่าย เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร ความใกล้ชิดกับลูกค้าเป็นประการสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับอุตสาหกรรมบริการ
- เทคโนโลยี (Technology) กิจการที่มีอุปกรณ์เก่าต้องการบำรุงรักษาที่มากกว่า ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงมากกว่าอุปกรณ์ใหม่ๆ กิจการอุตสาหกรรมที่สามารถนำเอาเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการผลิตมากเท่าใด จะทำให้การผลิตคล่องตัวและมีศักยภาพมากขึ้น
- ระบบการจัดจำหน่าย (Distribution Systems) ผู้จัดการฝ่ายผลิตจะต้องวางแผน สำหรับการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังผู้บริโภคที่คาดว่าลูกค้าจะพึงพอใจ การส่งมอบล่าช้าอันมีสาเหตุมาจากข้อขัดข้องทางการผลิต จะทำให้เกิดภาพพจน์ที่ไม่ดีแก่กิจการ
- คุณภาพ (Quality) การเน้นคุณภาพในการวางแผนการผลิตมักมีผลต่อการเข้าสู่ตลาด และครอบครองตลาดเป็นอย่างมาก คุณภาพที่สูงกว่าจะทำให้ได้เปรียบคู่แข่งขั้น มีการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น เพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้บริโภค

2.4.3 การประเมินผลด้านการดำเนินงาน การผลิต

อัจฉรา จันทรธาย (2551) ความสำเร็จของการจัดการด้านการดำเนินงานคือ

- คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบริการ (Quality)
- ความรวดเร็วของการจัดส่ง (Speed)
- ต้นทุน (Cost)
- เทคโนโลยีการผลิต (Technology)
- ความยืดหยุ่น (Flexibility)

ดังนั้นการบริหารด้านการดำเนินงาน จะต้องบริหารจัดการ

- ด้านการบริหารการผลิต (Production Management)
- ด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
- ด้านการบริหารผลิตภัณฑ์คงเหลือ (Inventory Management)
- การบริหารด้านคุณภาพ (Quality Management)

2.5 แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า

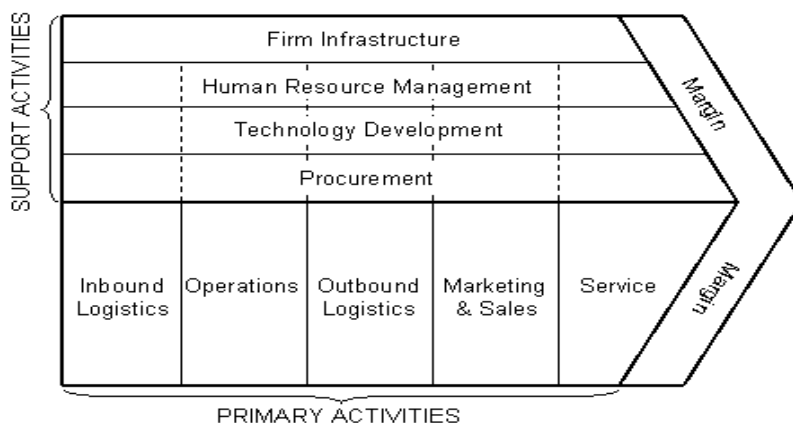
Porter (1985) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดได้เสนอแนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (value chain) เพื่อการจัดการโซ่อุปทาน ซึ่งหมายถึง กระบวนการแปลงสภาพผลิตภัณฑ์และบริการขั้นต้น (Input) ที่ผ่านกระบวนการแปลงสภาพวัตถุดิบ หรือเป็นการเพิ่มคุณค่าของวัตถุดิบภายใต้กระบวนการที่มีการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการดังกล่าวแสดงถึงความสัมพันธ์ของการนำเข้าวัตถุดิบ การผลิต ผลิตภัณฑ์หรือบริการ และต้นทุน ตลอดจนข้อมูลตั้งแต่ต้นจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย โดยที่ผลิตภัณฑ์และบริการดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจได้มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับการรับรู้ในคุณค่าของผลิตภัณฑ์และบริการนั้นๆ ในแต่ละกิจกรรม (activity) ดังนั้นคุณค่าอันเป็นหัวใจหลักของการบริหาร และการประสานงานของแต่ละกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทานที่มีความสัมพันธ์ในการดำเนินการขององค์กร ตลอดจนส่งมอบคุณค่าให้แก่ลูกค้า

การจัดการห่วงโซ่คุณค่ามีบทบาทหน้าที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management หรือ SCM) และการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer relationship management หรือ CRM) โดยห่วงโซ่อุปทานจะช่วยในเรื่อง การตัดสินใจในการจัดซื้อทรัพยากรหรือวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตสินค้าหรือบริการเพื่อแปลงให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการได้ตามที่ลูกค้าต้องการ การวางแผนการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้า การตรวจติดตาม และควบคุมการจัดส่งผลิตภัณฑ์ การจัดการลูกค้าสัมพันธ์เพื่อเป็นการช่วยเหลือและ

บริการลูกค้า ทั้งในส่วนของการขาย การตลาดและโฆษณา การบริการหลังการขาย และการทำให้ลูกค้าซื้อซ้ำและจงรักภักดีกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการของกิจการ ปัจจุบันมีเทคโนโลยีเพื่อจัดการเกี่ยวกับลูกค้าสัมพันธ์ โดยเก็บข้อมูลลูกค้า ประวัติการซื้อของลูกค้า ชื่อโรงเรียน หรือข้อเสนอแนะ

แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain) ของ Porter (1985) เป็นแนวคิดที่ช่วยในการทำความเข้าใจถึงบทบาทของแต่ละหน่วยงานปฏิบัติการว่าจะมีส่วนช่วยเหลือให้องค์กรธุรกิจก่อกำไร คุณค่าให้แก่ลูกค้าอย่างไร โดยคุณค่าที่บริษัทสร้างขึ้นสามารถวัดได้โดยการพิจารณาว่าผู้บริโภคยินยอมที่จะจ่ายเงินเพื่อซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการของบริษัทมากน้อยเพียงใด ห่วงโซ่ คุณค่ามีบทบาทและมีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอย่างมาก ไม่เฉพาะกับการผลิตผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ครอบคลุมถึงการให้บริการที่ดีขึ้น ซึ่งการเพิ่มคุณค่าในผลิตภัณฑ์หรือบริการ และลดต้นทุนในการผลิตหรือการบริหารจัดการธุรกิจทำให้องค์กรประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดนี้แบ่งกิจกรรมภายในองค์กร เป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมหลัก (Primary Activities) และกิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) โดยกิจกรรมทุกประเภทมีส่วนในการช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือบริการของกิจการ ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-2 การวิเคราะห์แนวคิดห่วงโซ่คุณค่า (Value Chain Analysis)

ที่มา : Porter (1985)

กิจกรรมหลัก (Primary Activities) กิจกรรมหลัก 5 ประการ ประกอบด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิต หรือหรือสร้างสรรค้กิจกรรมหรือบริการการตลาด และการขนส่งผลิตภัณฑ์หรือบริการไปยังผู้บริโภค ประกอบด้วย (Porter, 1985)

1. การจัดซื้อขนส่งและเก็บรักษาวัตถุดิบ (Inbound Logistics) คือ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา จัดซื้อ การขนส่ง การจัดเก็บวัตถุดิบและปัจจัยนำเข้า (Inputs) ต่างๆ เช่น การจัดหาวัตถุดิบ การควบคุมวัตถุดิบ การบริหารคลังสินค้า การจัดทำกำหนดเวลาของรถขนส่งในการเดินทางไป กลับกับแหล่งวัตถุดิบ ผู้บริหารต้องประเมินว่าการจัดหาวัตถุดิบเข้าสู่การผลิตหรือการบริการมีต้นทุนทั้งหมดรวมเป็นจำนวนมากน้อยเพียงใด

2. การดำเนินการ (Operation) คือ ทำเลที่ตั้งสถานประกอบการที่จะดำเนินธุรกิจ ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหรือแปรรูปวัตถุดิบต่างๆ ให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปหรือบริการ ซึ่งได้แก่ กิจกรรมต่างๆ เช่น การแปรรูป การผลิต การบรรจุหีบห่อ การดูแลรักษาเครื่องจักร การทดสอบ การเตรียมการกระจายสินค้าหรือบริการ ผู้บริหารต้องพิจารณาว่าจะกำหนดทำเลที่ตั้งสถานที่ประกอบการ ณ ที่ใด ซึ่งต้นทุนของการจัดหาสถานที่ในทำเลที่ต่างกันจะมีมูลค่าที่ต่างกัน และจะทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานต่อมาต่างกันด้วย

3. การจัดเก็บและขนส่งผลผลิตสู่ลูกค้า (Outbound Logistic) ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ จัดจำหน่ายสินค้าและบริการที่ผลิตเสร็จแล้วไปยังผู้บริโภค เช่น การจัดการคลังสินค้า การจัดตารางการเดินทางเพื่อขนส่งสินค้า ผู้บริหารต้องพิจารณาการจัดการเก็บและกระจายสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วไปยังลูกค้ามีต้นทุนเท่าใด

4. การตลาดและการขาย (Marketing and Sale) ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชักจูงให้ลูกค้าซื้อสินค้าและบริการขององค์กรธุรกิจ เช่น การโฆษณา การจ้ดรายการส่งเสริมการขาย การจ้ดที่มงานขาย การเลือกสรรช่องทางการจัดจำหน่าย และการกำหนดราคา

1. การบริการลูกค้า (Customer Service) ได้แก่ กิจกรรมที่ครอบคลุมถึงการให้บริการเพื่อเพิ่มคุณค่าหรือบำรุงรักษาสินค้า รวมทั้งการบริการหลังการขาย เช่น การติดตั้ง การซ่อมบำรุง การจัดหาอะไหล่ ตลอดจนการอบรมการใช้สินค้าให้กับลูกค้า

กิจกรรมเสริมหรือกิจกรรมสนับสนุน (Supporting Activities) แบ่งเป็นกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. การจัดซื้อ (Procurement) ได้แก่ กิจกรรมหรือหน้าที่ในการจัดหาหรือจัดซื้อ ปัจจัยในการประกอบธุรกิจเพื่อเข้ามาใช้ในกิจกรรมหลักต่างๆ ยกเว้นกิจกรรมในการจัดซื้อที่เป็นปัจจัยนำเข้าเพื่อผลิต (Inbound Logistics) ที่เป็นกิจกรรมหลักที่กล่าวถึงในตอนต้น การจัดซื้อประกอบด้วย เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ เทคโนโลยี รวมถึงสถานที่ประกอบการ (Operation)

2. การพัฒนาเทคโนโลยี (Technology Development) ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่ช่วยในการเพิ่มคุณค่าให้แก่ตัวสินค้าหรือกระบวนการ เช่น กิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาออกแบบสินค้า การเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับองค์กร การแสวงหาเทคโนโลยีจากแหล่งต่างๆ เป็นต้น

3. การบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management) ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรบุคคล ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการด้านบุคลากร การสรรหาและการคัดเลือก การฝึกอบรม การบริหารเงินเดือนและค่าตอบแทน การจูงใจบุคลากรให้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. เครื่องอำนวยความสะดวกพื้นฐานและการบริหาร (Firm Infrastructure) ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานทั่วไปในองค์กร การวางแผน การบัญชีและการเงิน เป็นต้น

ในการวิเคราะห์กิจกรรมตามแนวคิดห่วงโซ่แห่งคุณค่านั้น ต้องมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแต่ละชนิด เนื่องจากกิจกรรมแต่ละชนิดภายใต้ห่วงโซ่คุณค่ามีความสัมพันธ์กัน และปัจจัยในกิจกรรมหนึ่งย่อมส่งผลไปสู่การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของต้นทุนและคุณค่าในอีกกิจกรรมหนึ่ง ดังนั้นต้องมีการพิจารณาความสัมพันธ์ทั้งหลายให้ดี และเลือกแนวทางที่ดีที่สุด เนื่องจากในบริษัทหนึ่งๆ สามารถมีทางเลือกได้หลายทาง เช่น ทราบต้นทุนการจัดหาและการขนส่ง วัตถุดิบนำเข้า (Inbound Logistics) ว่าสูงหรือต่ำกว่าต้นทุน การจัดเก็บและการขนส่งผลผลิตสู่ลูกค้า (Outbound Logistics) ถ้าต้นทุนการจัดหาและการขนส่งวัตถุดิบนำเข้าสูงกว่าต้นทุนการจัดเก็บและส่งผลผลิตสู่ลูกค้า (Inbound Logistics > Outbound Logistics) ควรเลือกทำเลที่ตั้งของกิจการใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดหาและการขนส่งวัตถุดิบเข้ามาในการประกอบการซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงให้ต่ำลง อันมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตรวม ถึงการส่งสินค้าให้กับลูกค้าโดยรวมต่ำลง อย่างไรก็ตามในองค์กรธุรกิจทุกประเภทต้องมีการดำเนินกิจกรรมหลักเหล่านี้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งไม่มากก็น้อย ในขณะที่กิจกรรมสนับสนุนนั้นมุ่งเน้นสนับสนุนกิจกรรม

หลักในด้านต่างๆ โดยไม่มุ่งเน้นที่จะสนับสนุนกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ ดังนั้นผู้บริหารต้องวิเคราะห์ว่าการลดต้นทุนชนิดใดจึงทำให้ต้นทุนรวมของกิจการลดลง

กิจกรรมต่างๆ ข้างต้นจะทำงานประสานงานกันได้ดีจนก่อให้เกิดคุณค่าได้นั้นต้องอาศัยกิจกรรมสนับสนุนทั้ง 4 กิจกรรม และนอกจากกิจกรรมสนับสนุนทำหน้าที่สนับสนุนกิจกรรมหลักแล้ว กิจกรรมสนับสนุนต้องทำหน้าที่สนับสนุนซึ่งกันและกันอีกด้วย เห็นได้ว่าระบบสารสนเทศเป็นองค์ประกอบหนึ่งในห่วงโซ่คุณค่าในส่วนของการพัฒนาเทคโนโลยี ที่นำมาใช้วางแผนการดำเนินงาน การตัดสินใจ และการควบคุม โดยต้องทำหน้าที่สนับสนุนเชื่อมต่อกิจกรรมในทุกๆ องค์ประกอบของห่วงโซ่คุณค่าเป็นการสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขันขององค์กรเป็นอย่างดี

2.6 ภาวะทุพโภชนาการ

กระทรวงสาธารณสุข (2548a) การเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การรับข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สังคมเมืองมีค่าครองชีพสูงขึ้นประชาชนจึงมุ่งเน้นทำงานหารายได้ให้มากขึ้น ตาม รวมถึงการทำงานที่ไม่เป็นเวลา ส่งผลให้การดูแลสุขภาพเปลี่ยนแปลงไป โดยมีพฤติกรรมบริโภคอาหารไม่ถูกต้อง เช่น การบริโภคอาหารสำเร็จรูป การบริโภคอาหารไม่ครบ 5 หมู่บริโภคมากเกินไป และรับประทานอาหารไม่เป็นเวลา ทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ ที่สามารถป้องกันได้ เช่น โรคกระเพาะอาหาร โรคขาดสารอาหาร โรคอ้วน โรคภาวะโภชนาการเกิน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันในสังคมชนบท ยังมีกลุ่มประชากรที่ยากจนมาก ทำให้ไม่ได้รับประทานอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกายอย่างครบถ้วนทำให้เจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ

ในประเทศไทย ภาวะการขาดสารอาหารที่สำคัญมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ การขาดสารโปรตีนและพลังงาน พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การขาดธาตุเหล็กทำให้เกิดโรคโลหิตจาง พบมากในภาคใต้ และการขาดสารไอโอดีนทำให้เกิดอาการคอพอก พบมากที่ภาคเหนือโดยเฉพาะในผู้หญิงตั้งครรภ์ ทำให้มีผลต่อเด็กที่เกิดมามีภาวะขาดสารไอโอดีนด้วย ซึ่งสาเหตุของการขาดอาหารมีหลายๆ ปัจจัย ได้แก่

- ความยากจน
- ระดับการศึกษาของพ่อแม่ หรือผู้ปกครองน้อย
- การดูแลเอาใจใส่ของพ่อแม่ หรือผู้ปกครองไม่ดี
- แม่ขาดสารอาหารในช่วงตั้งครรภ์
- น้ำหนักแรกเกิดของทารกน้อยกว่า 2,500 กรัม

- การให้รับประทานอาหารไม่ถูกต้อง
- แม่มีลูกจำนวนมาก และช่วงระยะห่างของการมีลูกสั้น
- ระบบบริการสาธารณสุขเข้าไปดูแลไม่ทั่วถึง

ผลเสียจากการขาดสารอาหาร

ผลกระทบจากการขาดสารอาหาร (กระทรวงสาธารณสุข, 2548a) มีดังนี้

ในเด็ก การพัฒนาทางสมองน้อย สติปัญญาต่ำ การเรียนรู้ช้า เชื้อยชา โดยเฉพาะแบบเรื้อรัง มีผลต่อระดับสติปัญญาของเด็กในอนาคต ภูมิคุ้มกันต้านโรคต่ำจึงมักมีการติดเชื้อ เจ็บป่วยบ่อย เป็นนาน หายช้า และมีความรุนแรง เช่น ท้องเสีย เป็นหัด ไข้หวัด ปอดบวม เป็นต้น ทำให้มีโอกาสเสียชีวิตได้ จากรายงานขององค์การยูนิเซฟ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า 3 ใน 4 ของเด็กที่เสียชีวิตจากสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการขาดสารอาหาร เป็นเด็กที่ขาดสารอาหารในระดับเริ่มแรก และปานกลาง ซึ่งไม่ได้แสดงอาการอ่อนแอออกมาให้เห็น

ในผู้ใหญ่ มักเกิดจากการขาดสารอาหารเรื้อรังตั้งแต่วัยเด็กจึงมีโอกาสเป็นโรคเรื้อรังต่างๆมากขึ้น เมื่อเป็นผู้ใหญ่จึงมีความเสี่ยงสูงเกิดโรคเรื้อรังที่เกี่ยวกับอาหารได้ง่ายกว่าคนทั่วไป ทำให้มีศักยภาพต่ำ ไม่มีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพศหญิงการได้รับสารอาหารเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเมื่อตั้งครรภ์จะมีผลต่อน้ำหนักแรกเกิดของเด็กทารกน้อยกว่าปกติ (low birth weight) มีผลให้เป็นเด็กขาดสารอาหารไปด้วย ซึ่งเป็นวงจรของการเจริญเติบโตไปเรื่อยๆจนเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต นับว่าเป็นภาวะโภชนาการที่ส่งผลเสียทางเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก

2.7 สารไอโอดีน

กระทรวงสาธารณสุข (2548a) สารไอโอดีนเป็นธาตุเคมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ และมีปริมาณเล็กน้อยแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ สารไอโอดีนเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อร่างกาย ถึงแม้ว่าเป็นเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ร่างกายก็ควรได้รับอย่างต่อเนื่องทุกเพศทุกวัย เนื่องจากสารไอโอดีน เป็นปัจจัยหลักในการผลิตฮอร์โมนที่มีบทบาทในการควบคุมเมตาบอลิซึมของร่างกาย ควบคุมการเผาผลาญสารอาหารต่างๆ ในร่างกายที่สำคัญคือ ควบคุมการเจริญเติบโตของร่างกาย รวมถึงจำเป็นต่อการเจริญและพัฒนารวมของสมอง (กระทรวงสาธารณสุข, 2548b) ซึ่งสารไอโอดีนจัดเป็นสารอาหารประเภทแร่ธาตุ มีมากในพืชและสัตว์ เช่น ปลาทะเลชนิดต่างๆ และสาหร่ายทะเล ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 แสดงแหล่งอาหารที่มีสารไอโอดีน

อาหาร	ปริมาณอาหาร	ปริมาณสารไอโอดีน (ไมโครกรัม)
ปลาสีกุน	2 ช้อนกินข้าว	20.7
ปลาทูน่า	2 ช้อนกินข้าว	14.4
ปลากระบอก	2 ช้อนกินข้าว	7.8
กุ้งทะเลตัวเล็ก	2 ช้อนกินข้าว	19.9
สาหร่าย (สำหรับทำแกงจืด)	2 ช้อนกินข้าว	10.5
เกลือเสริมไอโอดีน	1 ช้อนชา	150
น้ำปลาเสริมไอโอดีน	1 ช้อนชา	16.6
ไข่เสริมไอโอดีน	1 ฟอง	50
บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปเสริมไอโอดีน (เติมสารไอโอดีนในเครื่องปรุงรส)	1 ซอง	50

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2544)

2.7.1 การดูดซึมของสารไอโอดีน

Dunn และ HARR (1990) สารไอโอดีนในอาหารส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของไอโอดेटหรือไอโอเดท เมื่อร่างกายดูดซึมแล้ว ต่อมธัยรอยด์จะใช้สารไอโอดีนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการสร้างฮอร์โมนธัยรอยด์ 2 ชนิด คือ ธัยรอกซิน (Thyroxine) ฮอร์โมนนี้ประกอบด้วยสารไอโอดีน 4 อะตอมเรียกว่า T4 และ ไตรไอโอดไทโรนิน (Triiodothyronine) ซึ่งมีสูตรโครงสร้างเหมือนธัยรอกซินทุกอย่างแต่มีสารไอโอดีน 3 อะตอม เรียกว่า T3 การสังเคราะห์ฮอร์โมนธัยรอยด์จะถูกควบคุมโดยต่อมใต้สมองหรือพิทูอิทารีตอนหน้า (Anterior pituitary lobe) จะหลั่งฮอร์โมนที่ชื่อ ธัยรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน (Thyroid Stimulating Hormone) หรือ TSH ทำหน้าที่กระตุ้นให้ต่อมธัยรอยด์สร้างฮอร์โมน T4 และ T3 เมื่อได้ปริมาณมากพอแล้วจะส่งสัญญาณให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าลดการผลิต TSH เพื่อไม่ให้มี T4 และ T3 มากเกินไป จากนั้น T4 และ T3 จะถูกส่งไปตามกระแสเลือด ทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานไปอย่างปกติเหมาะสมกับสภาวะของร่างกายโดยกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโต และพัฒนาการของร่างกายโดยเฉพาะระบบสมองและประสาท นอกจากนี้ยังมีผลต่อการสร้างโปรตีนของกล้ามเนื้อของร่างกาย ตลอดจนการเปลี่ยนแปลง และเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และวิตามิน ดังนั้นแล้วค่า TSH จะขึ้นกับ

ระดับ thyroxine หากต่อม thyroxine สร้าง thyroxine ได้ตามปกติค่า TSH จะต่ำ ถ้าร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอต่อม thyroxine จะผลิต TSH ออกมามากขึ้น เพื่อไปกระตุ้นต่อม thyroxine ให้สร้าง thyroxine จึงทำให้ค่า TSH สูงขึ้นหากต่อม thyroxine ไม่สามารถผลิต thyroxine หรือผลิตได้น้อยเกินไปไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายจะทำให้เกิดอาการต่างๆ หรือเกิดภาวะขาดสารไอโอดีนซึ่งร้ายแรง และบั่นทอนคุณภาพชีวิตเป็นอย่างมากในอนาคต

แม้ร่างกายต้องการสารไอโอดีนในปริมาณน้อย แต่ก็ต้องได้รับอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ เนื่องจากร่างกายไม่สามารถเก็บสารไอโอดีนไว้ได้ ตามปกติคนเรารับประทานอาหารหรือดื่มน้ำที่มีสารไอโอดีนอยู่แล้วร่างกายก็ขับออกมาไม่ว่าทางปัสสาวะ อุจจาระ เหงื่อ และน้ำลาย แต่ส่วนมากพบในปัสสาวะมากที่สุด ถ้าบริโภคสารไอโอดีนวันละ 150 ไมโครกรัม ต่อม thyroxine จะจับสารไอโอดีนไว้ และไหลเวียนอยู่ในเซลล์ต่างๆ และถูกขับออกมาทางปัสสาวะภายใน 24 ชั่วโมง ถ้าบริโภคสารไอโอดีนน้อยปริมาณที่ขับออกมาก็จะน้อยลงไปด้วย (กระทรวงสาธารณสุข, 2548b) ซึ่งมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก(2007) กำหนดปริมาณสารไอโอดีนที่ร่างกายควรได้รับ ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ปริมาณสารไอโอดีนที่ร่างกายควรได้รับ (The Iodine Deficiency Disorders : Recommend Daily Intake (RDI) of Iodine)

ช่วงอายุ	ปริมาณสารไอโอดีน
น้อยกว่า 6 ปี	90 µg
6 – 12 ปี	120 µg
มากกว่า 12 ปีขึ้นไป	150 µg
หญิงตั้งครรภ์ และระหว่างให้นมบุตร	250 µg

ที่มา : World Health Organization: WHO (2007)

2.7.2 ภาวะขาดสารไอโอดีน

ภาวะขาดสารไอโอดีน หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายเป็นประจำ ซึ่งมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนไทรอยด์ฮอร์โมนทำให้เสียสมดุลในการควบคุมการทำงานของต่อมไทรอยด์ จึงเกิดภาวะผิดปกติจากการขาดสารไอโอดีน (Iodine deficiency disorders หรือ IDD) โดยพิจารณาค่ามัธยฐานของปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะ (Median Urinary Iodine Concentrations) ตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (กระทรวงสาธารณสุข, 2548b) ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 เกณฑ์การประเมินภาวะสารไอโอดีนในระดับประชากรกลุ่ม โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานของปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะ

ระดับภาวะ ของสารไอโอดีน	ค่ามัธยฐานของระดับสารไอโอดีนใน ปัสสาวะ (ไมโครกรัมต่อลิตร)		ภาวะขาดสารไอโอดีน
	หญิงตั้งครรภ์	เด็กวัยเรียน (≥ 6 ปี) และผู้ใหญ่	
ขาด (Deficiency)	< 150	< 100	ขาดสารไอโอดีน
เพียงพอ (Adequate)	150 – 249	100 - 199	มีปริมาณที่เหมาะสม
เกินพอ (Above requirements)	250 – 499	200 – 299	มีความเสี่ยงเกิดโรคต่อมไทรอยด์ทำงานมากเกินไป
เกินขนาด (Excessive)	≥ 500	≥ 300	มีความเสี่ยงเกิดโรคต่อมไทรอยด์ทำงานมากเกินไป

ที่มา : World Health Organization: WHO (2007)

สาเหตุของการขาดสารไอโอดีน

กระทรวงสาธารณสุข (2548b) อธิบายสาเหตุของการขาดสารไอโอดีน ดังนี้

1. การขาดสารอาหาร จากการบริโภคอาหารในชีวิตประจำวันไม่เหมาะสม
2. การบริโภคอาหารและดื่มน้ำที่มีปริมาณสารไอโอดีนต่ำ เนื่องจากอาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกลทะเล พื้นที่ภูเขา เช่น ในบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบางส่วนของภาคกลาง จะมีปริมาณสารไอโอดีนในดินและในน้ำต่ำกว่ากรุงเทพมหานคร อีกทั้งการคมนาคมลำบากทำให้อาหารทะเลเข้าไปขายไม่ทั่วถึง ประกอบกับอาหารทะเลราคาแพงทำให้ไม่มีอาหารทะเลบริโภคสม่ำเสมอ ดังนั้นจังหวัดที่ห่างไกลทะเลจึงมีโอกาสบริโภคอาหารที่มีสารไอโอดีนน้อยกว่าจังหวัดอื่นๆ
3. การได้รับยาหรือสารบางชนิดที่ขัดขวางหรือยับยั้งการทำงานของต่อมธัยรอยด์ เช่นยาโปรพิลไทโรยูราซิล (Propylthiouracil) และยาคาร์ไบมาโซล (Carbimazole) นอกจากนี้การรับประทานสารก่อคอพอก ซึ่งมีในพืชพวกกะหล่ำปลีดิบ มันสำปะหลังดิบ ถั่วเหลืองดิบ สารก่อคอพอกจะสลายตัวได้เมื่อถูกความร้อน
4. ความบกพร่องของเอนไซม์แต่กำเนิด (Congenital enzyme defects) ทำให้การสร้างธัยรอยด์ฮอร์โมนเป็นไปได้น้อยหรือไม่ได้เลย จะพบในครอบครัวที่เป็นคอพอกมาหลายชั่วอายุคน (Goitrous family)

อาการของภาวะขาดสารไอโอดีน

กระทรวงสาธารณสุข (2548b) อธิบายอาการของภาวะขาดสารไอโอดีน ดังนี้

1. คอพอก (Goitre) หมายถึง ต่อมธัยรอยด์ที่มีขนาดโตกว่าปกติ ต่อมธัยรอยด์ต้องการสารไอโอดีนเพื่อนำไปสร้างเป็นฮอร์โมนธัยรอยด์ เมื่อขาดสารไอโอดีนการสร้างฮอร์โมนธัยรอยด์ก็ลดลง ระดับฮอร์โมนที่ลดลงจะไปกระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้ปล่อยฮอร์โมน TSH ออกมาเพิ่มขึ้น แล้วไปกระตุ้นต่อมธัยรอยด์ทำให้มีขนาดโตขึ้น เพื่อสามารถจับสารไอโอดีนจากเลือดไปสร้างเป็นฮอร์โมนธัยรอยด์ จึงทำให้เซลล์ของต่อมธัยรอยด์ขยายใหญ่จนเกิดอาการคอพอก โรคคอพอกที่เกิดจากการขาดสารไอโอดีน เรียกว่า โรคคอพอกชนิดไม่เป็นพิษ (Simple goiter) แต่การที่คอโตมากๆ จะไปกดหลอดลมทำให้ไอ สำลัก หายใจลำบาก และถ้ากดหลอดอาหารจะกลืนลำบาก
2. ภาวะพร่องฮอร์โมนธัยรอยด์ (Hypothyroidism) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีฮอร์โมนธัยรอยด์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย อาการทั่วไปเป็นอาการที่เกิดจากร่างกายมีอัตราการผลิตฮอร์โมนอาหารต่างๆ ลดลงได้แก่ ในผู้ใหญ่ มีอาการเกียจคร้าน

อ่อนเพลีย เชื่องช้า ง่วงซึม ผิวหนังแห้ง ทนความหนาวเย็นไม่ได้ ท้องผูก เสียงแหบ ปวดเมื่อย กล้ามเนื้อ ในเด็กพบอาการที่กล่าวมา และยังพบอาการเชื่องช้าทางจิต และเซวาร์ปัญญา ตัวจะ เตี้ย อัตราการเจริญเติบโตของช่วงตัวจะมากกว่าแขนและขาทำให้มีรูปร่างแขนและขาสั้นกว่า ปกติ และในเด็กแรกเกิด มีความสำคัญและรุนแรงมากจะมีอาการทางสมอง ทำให้ปัญญาอ่อน ไม่สามารถแก้ไขได้ เรียกว่า ภาวะพร่องธัยรอยด์ในเด็กแรกเกิด

3. ครีตินิซึม (Cretinism) หรือ เอ๋อ แม่ที่ขาดสารไอโอดีนในระหว่างตั้งครรภ์ ลูกที่ออกมาจะมีภาวะธัยรอยด์ฮอร์โมนต่ำตั้งแต่แรกเกิด ถ้าแม่มีการขาดสารไอโอดีนรุนแรงอาจ ทำให้ทารกตายได้ตั้งแต่อยู่ในครรภ์หรือพิการแต่กำเนิด แม่ที่ได้รับสารไอโอดีนน้อยกว่า 20 ไมโครกรัมต่อวัน จะพบว่าทารกที่คลอดออกมาเป็นโรคเอ๋อ ซึ่งแสดงอาการผิดปกติทางร่างกาย ติดต่อกันจนเป็นผู้ใหญ่มี 2 ลักษณะคือ

- ครีตินิซึมชนิดประสาท (Neurological cretinism) มีความผิดปกติ ทางระบบประสาทเด่นชัดจะมีสติปัญญาต่ำรุนแรง หูหนวก เป็นใบ้ ท่าเดินผิดปกติ ตาเหล่ กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน
- ครีตินิซึมชนิดมิกซีเดีมา (Myxedematous) มีรูปร่างเตี้ย แคระแกรน เจริญเติบโตช้า สติปัญญาต่ำมาก ผิวหนังแห้งหนา บวมกดไม่บุ๋ม เคลื่อนไหวช้า หูไม่หนวกไม่เป็นใบ้ โดยทั่วไปต่อมธัยรอยด์ไม่โต

4. การเจริญเติบโตทางร่างกายและสติปัญญาไม่สมอายุ

2.7.3 การตรวจหาภาวะขาดสารไอโอดีน

กระทรวงสาธารณสุข (2548b) อธิบายการตรวจหาภาวะขาดสารไอโอดีน ดังนี้

2.7.3.1 การตรวจวัดขนาดต่อมธัยรอยด์โดยการคลำคอ (Palpation) เมื่อขาดสาร สารไอโอดีน ต่อมธัยรอยด์ซึ่งมีหน้าที่สร้างธัยรอยด์ฮอร์โมน จะมีขนาดโตขึ้น เรียกกันโดยทั่วไปว่า คอพอก (Goiter) ซึ่งที่จริงแล้วเป็นการปรับตัวของร่างกายในการต่อสู้กับการขาดสารไอโอดีน เพราะฮอร์โมน TSH ส่งมาที่ต่อมธัยรอยด์มากเกินไป เพื่อเร่งการสร้างธัยรอยด์ฮอร์โมน เมื่อได้รับการกระตุ้นมากต่อมธัยรอยด์จึงขยายขนาดโตขึ้น

ต่อมธัยรอยด์เป็นต่อมไร้ท่อที่ใหญ่ที่สุดในร่างกายมีน้ำหนักประมาณ 15-20 กรัม (หรือ 0.4 กรัม ต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม) อยู่บริเวณลำคอด้านหน้าหลอดลม ประมาณหลอดลม ข้อที่ 2-3 รูปร่างคล้ายผีเสื้อ มี 2 กลีบ ตามปกติมีขนาดเล็กกว่าส่วนปลายของนิ้วหัวแม่มือของคนๆ นั้น ซึ่งการมองเห็นจะไม่ชัด แต่สังเกตได้เมื่อเงยหน้าขึ้นแล้วกลืนน้ำลายจะเคลื่อนไหวตามการกลืน

กระทรวงสาธารณสุขใช้อัตราคอปอกในกลุ่มเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา เป็นตัวบอกลักษณะภาพของการควบคุมป้องกันโรคขาดสารไอโอดีน เพราะการตรวจวัดขนาดต่อมธัยรอยด์โดยการคลำคอเป็นวิธีที่สะดวก และประหยัดไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ และสามารถดำเนินการได้ทุกพื้นที่ เหมาะสำหรับผู้เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และครูอนามัย และเป็นวิธีที่สำนักโภชนาการกรมอนามัย ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งวิธีการตรวจมีขั้นตอน ดังนี้

- การเตรียมตัว : ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ผู้รับการตรวจหันหน้าเข้าหาแสงสว่าง ผู้ตรวจหันหน้าเข้าหาผู้รับการตรวจ และระดับสายตาของผู้ตรวจอยู่ระดับเดียวกับผู้รับการตรวจ

- ขั้นตอนการตรวจ : มองดูคอผู้รับการตรวจในท่าปกติว่าโตหรือไม่ให้ผู้รับการตรวจแหงนคอ (อย่าให้แขนตั้งจนเกินไป) ให้ผู้รับการตรวจกลืนน้ำลายดูว่ามีก้อนเคลื่อนที่ขึ้นลงหรือไม่ และใช้มือคลำดูก่อนตรงบริเวณของต่อมธัยรอยด์

- วิธีการตรวจ คลำกลืนต่อมธัยรอยด์โดยใช้นิ้วหัวแม่มือสัมผัสกับต่อมธัยรอยด์ด้านในให้นิ้วหัวแม่มืออีกข้างสัมผัสด้านนอกของกลืนต่อมทางด้านข้างลำคอ คลำที่ละข้างและควรใช้นิ้วหัวแม่มือลูบนกลืนต่อมเพื่อคลำว่ามีเม็ดหรือขนาดโตขึ้นกว่าปกติหรือไม่

อย่างไรก็ตาม การใช้อัตราคอปอกเป็นตัวชี้วัดดังกล่าว นอกเหนือจากข้อดี การคลำคออาจจะเกิดความผิดพลาดได้มาก โดยอาจมีความแตกต่างกันในผลการคลำ แม้ผู้คลำแต่ละท่านมีประสบการณ์ด้วยกัน นอกจากนี้คอปอกในเด็กนักเรียนยังมีขนาดเล็ก หลายครั้งการคลำต้องอาศัยดุลยพินิจว่าเป็นคอปอกหรือไม่ นอกจากนี้อัตราคอปอกยังไม่สามารถบ่งบอกถึงสภาพการณ์ในปัจจุบันได้ทันที โดยมีการแบ่งขนาดของต่อมธัยรอยด์ ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก (WHO) และสถานานาชาติเพื่อการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีน ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 การแบ่งขนาดของต่อมธัยรอยด์ ตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลก (WHO) และ
 ศึกษานานาชาติเพื่อการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีน (International Council for
 Control of Iodine Deficiency Disorder : ICCIDD)

ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2
		
ขนาดปกติ เท่าข้อปลายนิ้ว มือของผู้รับการตรวจทั้ง 2 ข้างมาเทียบกัน และคลำไม่ พบก้อน (ไม่เป็นคอพอก)	ระยะเริ่มโต มองไม่เห็นแม้อยู่ ในท่าแหงนคอ เมื่อคลำสัมผัส ความหนาของกลีบต่อม ธัยรอยด์จะโตกว่าข้อปลาย นิ้วหัวแม่มือของผู้รับการตรวจ หรือท่าคอปกติจะเห็นต่อม ด้านข้างโตขึ้นและเมื่อกลืน น้ำลายก้อนจะเลื่อนขึ้นลง	ระยะนี้มองเห็นชัดในท่าคอบ ธรรมดา ถ้าคลำจะพบกลีบ ต่อมธัยรอยด์โตขึ้นมาก คลำ ได้ชัดเจนมากขึ้น หรือ มองเห็นได้ ทันทีในระยะเกิน 5 เมตร อาจเป็นก้อนเรียบ หรือปุ่มป่าหลายก้อน

ที่มา : World Health Organization: WHO (2007)

2.7.3.2 การตรวจวัดขนาดต่อมธัยรอยด์โดยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultra Sound)
 วิธีการตรวจวัดขนาดของต่อมธัยรอยด์โดยคลื่นเสียงความถี่สูง เป็นวิธีที่มีมาตรฐานแน่นอน ได้มี
 การศึกษาแล้วว่าเป็นดัชนีที่แม่นยำกว่าอัตราคอพอก เหมาะสำหรับการตรวจยืนยัน อย่างไรก็ตาม
 ตามวิธีนี้ก็ไม่สามารถใช้ในภาคสนามได้ เพราะต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่มีราคาสูง

2.7.3.3 การตรวจวัดระดับสารไอโอดีนที่ถูกขับออกมากับปัสสาวะ (Urine Iodine)
 ปริมาณความเข้มข้นของสารไอโอดีนในปัสสาวะ (Urinary Iodine Concentration : UIC) หรือ
 (Urine Iodide Content) เป็นดัชนีชี้วัดภาวะขาดสารไอโอดีนที่ใช้กันแพร่ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะ
 มากกว่าร้อยละ 90 ของสารไอโอดีนในร่างกายจะถูกขับออกมาในปัสสาวะ และระดับของสาร
 ไอโอดีนสะท้อนถึงปริมาณสารไอโอดีนที่ได้รับหรือภาวะขาดสารไอโอดีน นอกจากนี้การเก็บ
 ตัวอย่างปัสสาวะก็สามารถทำได้ง่าย

2.7.3.4 การตรวจวัดระดับ TSH (Thyroid Stimulating Hormone) ในเลือดจากสายรกของทารกแรกเกิดในปี พ.ศ. 2539 กระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำแผนระดับชาติในการตรวจคัดกรองสุขภาพทารกแรกเกิด เพื่อสกัดเด็กไทยให้พ้นจากภาวะปัญญาอ่อน อันเนื่องมาจากการขาดสารไอโอดีน โดยการตรวจวัดระดับ TSH ภายใน 1 เดือนแรกของการเกิด ถือเป็นดัชนีชี้วัดที่มีความแม่นยำ และมีความไวสูง บ่งบอกภาวะขาดสารไอโอดีนในช่วงเวลาที่วิกฤตที่สุดในชีวิตมนุษย์ หากพบว่ามียกระดับ TSH ผิดปกติ จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของสมอง และระบบประสาทแพทย์จะรีบทำการรักษาอย่างทันท่วงที เพื่อมิให้เด็กต้องกลายเป็นปัญญาอ่อนต่อไปในอนาคต

2.7.4 ภาวะสารไอโอดีนเกิน

กระทรวงสาธารณสุข (2536)การดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดสารไอโอดีนดังกล่าว จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของปัญหาแต่ละพื้นที่ และกลุ่มวัยต่างๆตลอดจนติดตามเฝ้าระวังปัญหาที่เกิดขึ้นจากการได้รับสารไอโอดีนเกินความจำเป็นของร่างกาย ซึ่งนำไปสู่ภาวะปกติของต่อมธัยรอยด์ สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้

ภาวะสารไอโอดีนเกินทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสภาวะสุขภาพของประชาชน ระดับความรุนแรงของความเสี่ยงสัมพันธ์กับปริมาณสารไอโอดีนที่ได้รับ การได้รับสารไอโอดีนเกินความจำเป็นจะเพิ่มความเสี่ยงโดยที่ร่างกายไม่ได้รับประโยชน์ใดๆเพิ่มขึ้น ตัวอย่างของความผิดปกติของต่อมธัยรอยด์ที่เกิดจากการได้รับสารไอโอดีนเกิน เป็นได้ทั้งการสร้างธัยรอยด์ฮอร์โมนมากกว่าปกติ และน้อยกว่าปกติ และทำให้ต่อมธัยรอยด์มีขนาดโตขึ้นหรือที่เรียกว่าคอปอก (รวมทั้ง Endemic goiter ด้วย) ตัวอย่างของอาการ และอาการแสดงที่เป็นผลจากภาวะสารไอโอดีนเกินมีดังต่อไปนี้

1. Iodine – induced hyperthyroidism มักจะเกิดในพื้นที่ที่เคยมีปัญหาการขาดสารไอโอดีนในระดับรุนแรงมาก่อนและมี nodular goiter ในกลุ่มประชากรนั้น เมื่อได้รับสารไอโอดีนในปริมาณมากจะทำให้มี Iodine – induced hyperthyroidism โดยแสดงอาการซีพจรเต้นเร็ว น้ำหนักลด เหงื่อออกง่าย มือสั่นซึ่งจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน

2. Autoimmune thyroid disease โดยเฉพาะ Autoimmune hypothyroidism และ Hashimoto's thyroiditis ซึ่งอาการแสดงไม่ชัดเจน อาการที่อาจพบได้ก็เหมือนกับผู้ป่วยที่มีปัญหา hypothyroidism ทั่วไป และอาการไม่เฉพาะเจาะจง อาจมีอาการคล้ายกับโรคหรือความ

ผิดปกติอื่นๆ ตัวอย่างอาการที่อาจพบได้เช่น เหนื่อยล้า ซึมเศร้า น้ำหนักเพิ่ม ทนความหนาวเย็นไม่ค่อยได้ ง่ายมากผิดปกติ เส้นผมหยาบและแห้ง ผิวแห้ง ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ชาบวม เป็นต้น

3. ต่อมธัยรอยด์มีขนาดโตผิดปกติ หรือเป็นคอกพอก

สาเหตุของภาวะสารไอโอดีนเกิน

กระทรวงสาธารณสุข (2536)แบบประปรายรายบุคคล (Sporadic type) สาเหตุจากการที่บุคคลได้รับสารไอโอดีนจากแหล่งที่มีสารไอโอดีนเพิ่มขึ้นมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย นอกเหนือจากมาตรการเสริมไอโอดีน และแหล่งที่ประชากรส่วนใหญ่ใช้น้ำใช้สารไอโอดีนอยู่ ตัวอย่างการใช้ยารักษาโรคบางชนิดที่มีสารไอโอดีนเป็นส่วนประกอบ เช่น Amiodarone การใช้สารไอโอดีนสำหรับการถ่ายภาพรังสี

แบบรายพื้นที่ (Endemic type) สาเหตุจากที่ประชากรจำนวนมากได้รับสารไอโอดีนในปริมาณมาก และประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่นั้นมีลักษณะการได้รับสารไอโอดีนแบบเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกันและภาพรวมกลุ่มประชากรนั้น จัดอยู่ในระดับที่มีภาวะไอโอดีนเกินด้วย

แนวทางปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาภาวะไอโอดีนเกิน

1. ไม่ควรได้รับสารไอโอดีนเกินวันละ 500 ไมโครกรัม
2. ติดตามตรวจสอบคุณภาพการผลิตเกลือเสริมไอโอดีนให้มีปริมาณสารไอโอดีนในระดับที่เหมาะสม ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ โดยทั่วไปจะกำหนดให้ระดับสารไอโอดีนในเกลือ 30 -50 พีพีเอ็ม
3. ประเมินพฤติกรรมการบริโภคของประชาชน แหล่งสารไอโอดีนที่ประชาชนได้รับมาจากแหล่งใดบ้าง ประชาชนบริโภคอาหารที่มีสารไอโอดีนมากเกินไปหรือไม่ เช่น ปริมาณเกลือที่บริโภคมากเกินไป หรือมีการบริโภคอาหารที่มีสารไอโอดีนทั้งในส่วนของแหล่งอาหารธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมไอโอดีนในปริมาณมากเกินไปหรือไม่ ควรระวังการได้รับเกินขนาด จากการได้รับไอโอดีนในปริมาณมากหรือจากหลายๆ แหล่งพร้อมกัน
4. ติดตามเฝ้าระวังสถานการณ์ระดับสารไอโอดีนในปัสสาวะของประชากรอย่างสม่ำเสมอ
5. ติดตามเฝ้าระวังอัตราคอกพอกในประชากร
6. ติดตามเฝ้าระวังผู้ที่มีอาการเข้าได้กับ Iodine-induced hyperthyroidism และ Autoimmune hypothyroidism หรือ Hashimoto 's thyroiditis
7. ตรวจสอบการบริหารจัดการเรื่องยาเม็ดเสริมไอโอดีนที่ไม่เป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ หรืออัตราส่วนในการผสมสารไอโอดีนเข้มข้นในน้ำดื่มเสริมไอโอดีน เป็นต้น

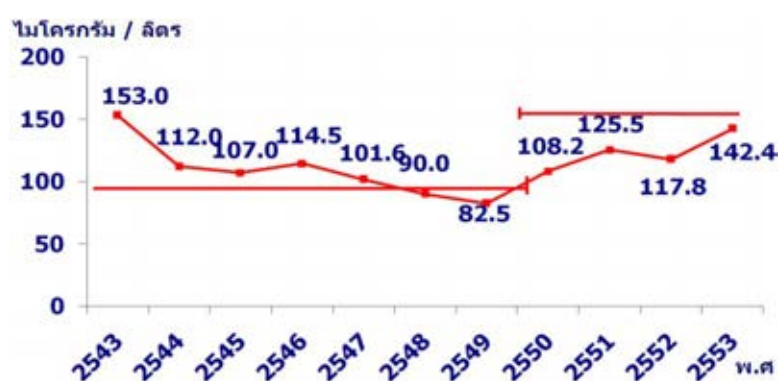
8. ผู้สูงอายุโดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาโรคคอพอกแบบตะปุ่มตะป่ำ (nodular goiter) ซึ่งมีโอกาสเป็นไทรอยด์เป็นพิษจากการได้รับสารไอโอดีนที่เพิ่มขึ้นแม้ในปริมาณปกติ ควรได้รับคำแนะนำจากแพทย์ในการได้รับสารไอโอดีนจากแหล่งอาหารและผลิตภัณฑ์ รวมทั้งติดตามอาการอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันภาวะไทรอยด์เป็นพิษ

2.7.5 ผลสำรวจสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย

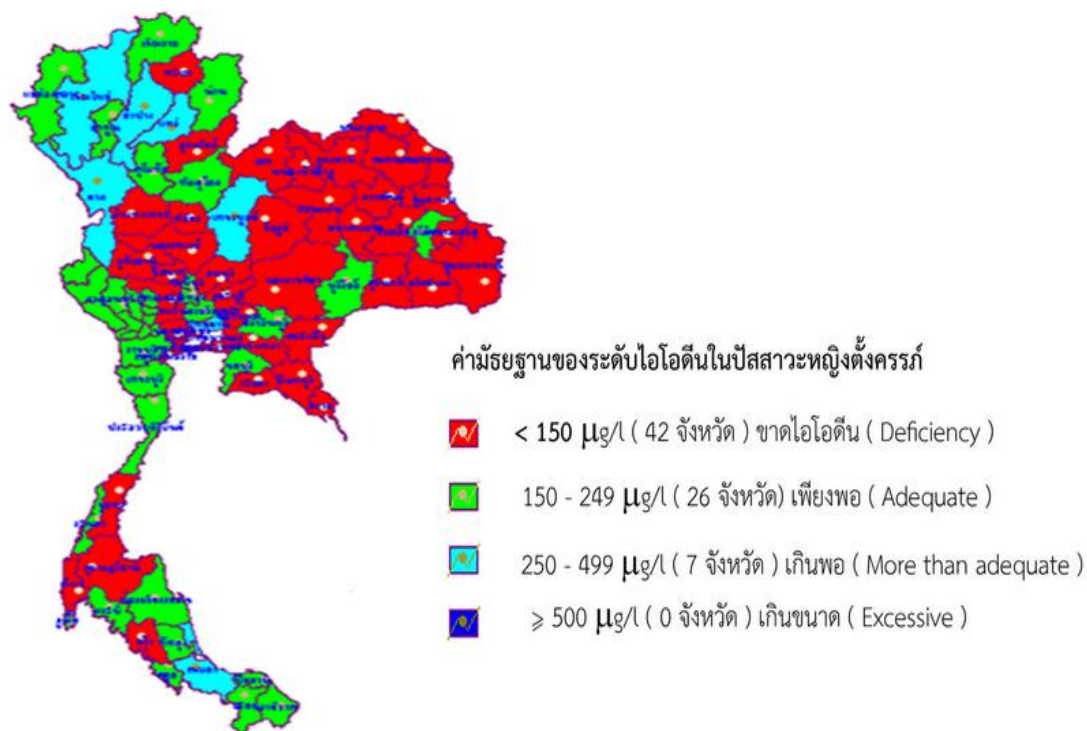
2.7.5.1 สถานการณ์โรคขาดสารไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์

กระทรวงสาธารณสุข (2553) กระทรวงสาธารณสุขดำเนินการติดตาม และเฝ้าระวังสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนอย่างต่อเนื่อง โดยเก็บข้อมูลปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะจากตัวอย่างปัสสาวะของหญิงมีครรภ์ทุกปี แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และประมาณสถานภาพไอโอดีนระดับชาติและระดับภูมิภาค ซึ่งแบ่งเป็นค่ามัธยฐานของปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ โดยมาตรฐานองค์การอนามัยโลกกำหนดในปี 2007 ว่า ค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์น้อยกว่า 150 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นภาวะขาดสารไอโอดีน

จากการตรวจภาวะขาดสารไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ พบว่า ค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2544- 2553 มีค่าน้อยกว่ามาตรฐานกำหนด ซึ่งในปี 2553 มีค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ 142.4 ไมโครกรัม/ลิตร ดังในภาพที่ 2-2 เมื่อพิจารณาตามจังหวัด พบว่า ปี 2553 หญิงตั้งครรภ์มีค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนน้อยกว่า 150 ไมโครกรัม/ลิตร จำนวน 42 จังหวัด ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 กราฟแสดงค่ามัธยฐานปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ทั้งประเทศ
ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)



ภาพที่ 2-4 แผนที่แสดงค่ามัธยฐานของระดับไอโอดีนในปีสภาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553
ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

กระทรวงสาธารณสุข (2553) จากการสุ่มตัวอย่างตรวจหญิงตั้งครรภ์ปี 2553 ทั้ง 6 ภาค จำนวน 21,751 คน พบว่า หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปีสภาวะต่ำกว่ามาตรฐาน 11,414 คน คิดเป็นร้อยละ 52.4 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานองค์การอนามัยโลกกำหนดในปี 2007 ว่า พื้นที่ที่มีจำนวนหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะขาดไอโอดีน (ค่าไอโอดีนในปีสภาวะน้อยกว่า 150 ไมโครกรัม/ลิตร) เกินกว่าร้อยละ 50 เป็นพื้นที่ขาดสารไอโอดีน ซึ่งแสดงรายละเอียดปริมาณสารไอโอดีนในปีสภาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ทั้ง 6 ภาค โดยแบ่งเป็นภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ กลาง ใต้ ตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตก ดังตารางที่ 2-5 ถึง 2-10 ตามลำดับ

จากตารางที่ 2-5 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคเหนือ 9 จังหวัด พบว่า มี 2 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะน้อยที่สุด คือ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีค่ามัธยฐาน 142.6 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 53.9

ตารางที่ 2-5 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคเหนือ

อันดับที่	จังหวัด (ภาคเหนือ)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	ลำปาง	183	302.9	46	25.1
2	เชียงใหม่	304	292.3	75	24.7
3	แพร่	195	252.2	66	33.8
4	ลำพูน	147	242.2	49	33.3
5	แม่ฮ่องสอน	181	187.4	78	43.1
6	น่าน	136	181.1	59	43.4
7	เชียงราย	293	170.5	134	45.7
8	พะเยา	201	146.4	102	50.7
9	อุตรดิตถ์	280	142.6	151	53.9

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

จากตารางที่ 2-6 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคกลาง 21 จังหวัด พบว่า มี 14 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะน้อยที่สุด คือ จังหวัดสระบุรี มีค่ามัธยฐาน 81.5 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 79.3

ตารางที่ 2-6 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ปี 2553 ในภาคกลาง

อันดับที่	จังหวัด (ภาคกลาง)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	ปทุมธานี	301	260.8	74	24.6
2	เพชรบูรณ์	302	253.5	76	35.2
3	อ่างทอง	305	245.3	75	24.6
4	สุโขทัย	300	216.7	111	37.0
5	พิษณุโลก	339	176.4	141	41.6
6	สิงห์บุรี	272	159.3	129	47.4
7	พระนครศรีอยุธยา	329	151.7	154	49.8
8	สมุทรสาคร	271	146.8	138	50.9
9	นครสวรรค์	300	144.9	155	51.7
10	นครปฐม	283	136.0	162	57.2
11	กำแพงเพชร	300	137.0	163	54.3
12	สุพรรณบุรี	290	128.2	164	56.6
13	สมุทรสงคราม	310	128.2	188	60.0
14	สมุทรปราการ	300	123.4	174	58.0
15	อุทัยธานี	312	123.1	199	63.8
16	พิจิตร	300	120.8	192	64.0
17	กรุงเทพฯ	301	116.5	191	63.5
18	ลพบุรี	307	108.6	191	62.2
19	นครนายก	301	95.0	218	72.4
20	ชัยนาท	302	85.6	236	78.1
21	สระบุรี	300	81.5	238	79.3

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

จากตารางที่ 2-7 ปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคใต้ 14 จังหวัด พบว่า มี 4 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายน้อยที่สุด คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีค่ามัธยฐาน 123.9 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 60.7

ตารางที่ 2-7 ปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคใต้

อันดับที่	จังหวัด (ภาคใต้)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	สงขลา	288	269.0	52	18.0
2	นราธิวาส	300	236.2	99	33.0
3	สตูล	300	214.4	100	33.3
4	พัทลุง	300	209.0	106	35.3
5	นครศรีธรรมราช	304	208.5	109	35.9
6	ปัตตานี	304	208.4	109	35.9
7	ยะลา	294	180.2	124	42.2
8	ภูเก็ต	299	175.9	124	41.5
9	ระนอง	301	176.4	123	40.9
10	กระบี่	317	156.6	147	46.4
11	พังงา	307	144.2	167	51.1
12	ตรัง	299	130.1	178	59.5
13	ชุมพร	297	128.1	186	62.6
14	สุราษฎร์ธานี	318	123.9	193	60.7

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

จากตารางที่ 2-8 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 จังหวัด พบว่า มี 5 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะน้อยที่สุด คือ จังหวัดระยอง มีค่ามัธยฐาน 74.3 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 79.0

ตารางที่ 2-8 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อันดับที่	จังหวัด (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	ชลบุรี	300	176.6	136	45.3
2	ปราจีนบุรี	300	171.4	145	48.3
3	ตราด	281	142.9	148	52.7
4	ฉะเชิงเทรา	302	99.3	205	67.9
5	สระแก้ว	303	80.3	228	85.7
6	จันทบุรี	297	78.7	227	76.4
7	ระยอง	329	74.3	260	79.0

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

จากตารางที่ 2-9 ปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19 จังหวัด พบว่า มี 17 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายต่ำกว่ามาตรฐาน โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายน้อยที่สุดคือ จังหวัดหนองคาย มีค่ามัธยฐาน 66.6 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 78.2

ตารางที่ 2-9 ปริมาณสารไอโอดีนในปลาสวายหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อันดับ ที่	จังหวัด (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	บุรีรัมย์	246	160.5	115	46.7
2	ยโสธร	296	155.2	145	49.0
3	ร้อยเอ็ด	313	146.3	166	53.0
4	สุรินทร์	298	143.4	153	51.3
5	มหาสารคาม	390	137.6	205	52.6
6	มุกดาหาร	273	132.1	158	57.9
7	เลย	301	127.8	176	58.5
8	อุบลราชธานี	247	122.8	148	59.9
9	ศรีสะเกษ	282	121.3	168	59.6
10	อุดรธานี	368	115.6	223	60.6
11	กาฬสินธุ์	263	107.7	178	67.9
12	นครพนม	291	109.7	188	64.6
13	หนองบัวลำภู	300	109.2	192	64.0
14	นครราชสีมา	300	109.0	201	67.0
15	ชัยภูมิ	257	99.0	169	65.8
16	ขอนแก่น	318	92.5	203	63.8
17	สกลนคร	316	79.0	229	72.5
18	อำนาจเจริญ	307	77.0	253	82.4
19	หนองคาย	298	66.6	233	78.2

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

จากตารางที่ 2-10 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันตก 5 จังหวัด พบว่า หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกจังหวัด โดยจังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะน้อยที่สุด คือ จังหวัดราชบุรี มีค่ามัธยฐาน 151.6 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 49.5

ดังนั้น จากผลการตรวจปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 จำนวน 75 จังหวัด สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

- จำนวนหญิงตั้งครรภ์มีค่ามัธยฐานต่ำกว่ามาตรฐาน ร้อยละ 76-100 ซึ่งเป็นภาวะขาดไอโอดีนระดับวิกฤตจำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสระแก้ว อำนาจเจริญ สระบุรี ระยอง หนองคาย ชัยนาท และจันทบุรี คิดเป็นร้อยละ 85.7 82.4 79.3 79.0 78.2 77.4 และ 76.4 ตามลำดับ

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีหญิงตั้งครรภ์ขาดสารไอโอดีนมากที่สุด โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 19 จังหวัด มี 17 จังหวัดที่หญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะต่ำกว่ามาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 89.5 ของพื้นที่ รวมทั้งเป็นภูมิภาคที่มีจังหวัดของหญิงตั้งครรภ์มีปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะน้อยที่สุดในประเทศ คือ จังหวัดหนองคาย มีค่ามัธยฐาน 66.6 ไมโครกรัมต่อลิตร แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2-11

ตารางที่ 2-10 ปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553 ในภาคตะวันตก

อันดับที่	จังหวัด (ภาคตะวันตก)	ตัวอย่าง (N)	ค่ามัธยฐาน (ไมโครกรัมต่อลิตร)	น้อยกว่า 150 (ไมโครกรัมต่อลิตร)	
				จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	ตาก	302	251.2	95	31.5
2	กาญจนบุรี	299	196.1	110	36.8
3	ประจวบคีรีขันธ์	299	177.2	122	40.8
4	เพชรบุรี	301	160.7	140	46.5
5	ราชบุรี	301	151.6	149	49.5

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

ตารางที่ 2-11 สรุปปริมาณสารไอโอดีนในปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ ปี 2553

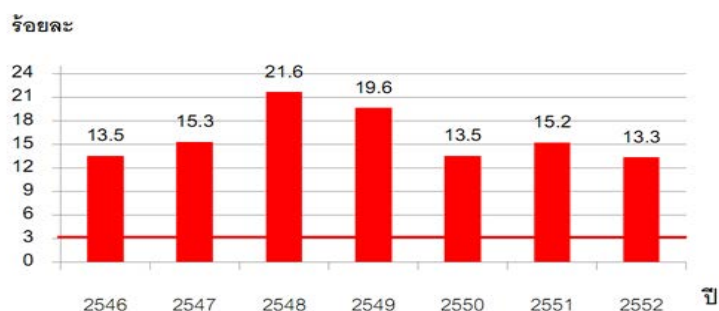
ภูมิภาค	จำนวนจังหวัด	จำนวนจังหวัดที่มีค่ามัธยฐานต่ำกว่ามาตรฐาน	ร้อยละ (พื้นที่)	จังหวัดที่มีค่ามัธยฐานน้อยที่สุด (ไมโครกรัมต่อลิตร)	ร้อยละ (คน)
เหนือ	9	2	22.2	อุดรดิตถ์	142.6
กลาง	21	14	66.6	สระบุรี	81.5
ใต้	14	4	28.6	สุราษฎร์ธานี	123.9
ตะวันออก	7	5	71.4	ระยอง	74.3
ตะวันออก	19	17	89.5	หนองคาย	66.6
เฉิงเหนือ					
ตะวันตก	5	-	-	ราชบุรี	151.6
รวม 6 ภาค	75	42	56.0		

ที่มา : สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

2.7.5.2 สถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในทารกแรกเกิด

กระทรวงสาธารณสุข (2552) จากผลการสำรวจสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในทารกแรกเกิด โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ตั้งแต่ปี 2546 ถึง 2552 ด้วยการเจาะเลือดบริเวณเส้นเท้าทารกแรกเกิด พบว่า ทารกแรกเกิดอยู่ในภาวะขาดสารไอโอดีน ตามเกณฑ์มาตรฐานของ WHO/ICCIDD/ UNICEF(2007)กำหนดว่า ทารกแรกเกิดมีระดับ Thyroid Stimulating Hormone (TSH) มากกว่า 11.2 มิลลิยูนิตต่อลิตร เกินร้อยละ 3 ถือว่าอยู่ในภาวะขาดสารไอโอดีน

ในปี 2553 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สำรวจภาวะขาดสารไอโอดีนในทารกแรกเกิดด้วยวิธีการเจาะเลือดบริเวณเส้นเท้าของทารกแรกเกิดจำนวน 760,000 คน พบว่า ทารกแรกเกิดมีระดับ Thyroid Stimulating Hormone (TSH) มากกว่า 11.2 มิลลิยูนิตต่อลิตร ร้อยละ 13.3 ดังนั้นทารกแรกเกิดในประเทศไทยมีภาวะขาดสารไอโอดีน ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-5 กราฟแสดงค่าร้อยละของจำนวนทารกแรกเกิดที่มีค่า TSH มากกว่า 11.2 mU/L
ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2552)

2.7.6 ผลติภัณฑ์เสริมไอโอดีน

กระทรวงสาธารณสุข (2554) การได้รับสารไอโอดีนจากอาหารตามธรรมชาติเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความต้องการสารไอโอดีนในแต่ละวันของร่างกาย ดังนั้นเกลือเสริมไอโอดีน น้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร และซอสปรุงรสเสริมไอโอดีน จัดเป็นมาตรการที่สำคัญในการได้รับสารไอโอดีนของประชากร นอกจากนี้การปรับทัศนคติของผู้บริโภคใหม่ โดยเน้นสร้างความเข้าใจว่าปัญหาการขาดสารไอโอดีนมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของสมอง อีกทั้งยังต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้แก่ผู้ประกอบการ ในการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดสารไอโอดีนให้หมดไปจากประเทศไทยอย่างยั่งยืนตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขได้นั้นต้องได้รับความร่วมมือในการดำเนินงานในครั้งนี้ไม่ว่าจะเป็น ผู้ประกอบการ ผู้บริโภค และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยกันโฆษณาประชาสัมพันธ์ ใ้ระวัง และส่งเสริมให้บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนอย่างต่อเนื่อง

เกลือเสริมไอโอดีน

กรมอนามัย มีนโยบายใช้เกลือเสริมไอโอดีนเป็นมาตรการหลัก ได้สนับสนุนส่งเสริมให้มีการผลิตเกลือเสริมไอโอดีน ตั้งแต่ พ.ศ. 2511 โดยการสนับสนุนสารโพแทสเซียมไอโอเดท สำหรับผสมในเกลือแก่ผู้ผลิตระดับจังหวัดและอำเภอ เพื่อจำหน่ายเกลือเสริมไอโอดีนให้กับผู้บริโภค โดยทั่วไปใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) หรือหรือโพแทสเซียมไอโอเดท (KIO_3) เติมลงในเกลือบริโภค โดยกรมอนามัยได้สนับสนุนให้แก่ผู้ประกอบการผลิตเกลือบริโภคในประเทศไทยโดยไม่คิดมูลค่า และสนับสนุนชุดตรวจสอบสวนสารไอโอดีนในเกลือ (I-KIT) ให้แก่ผู้ประกอบการเกลือเนื่องจากเกลือบริโภคมีราคาถูก มีการใช้ในทุกครัวเรือน โดยประมาณการว่าคนทั่วไปจะบริโภคเกลือ วันละ 1 ช้อนชา หรือ 5-10 กรัม (30-50 พีพีเอ็มไอโอดีน) มีสารไอโอดีน 150-250 ไมโครกรัม

การเติมสารไอโอดีนลงในเกลือใช้เทคนิคไม่ยุ่งยาก โดยธรรมชาติเกลือสมุทร มีสารไอโอดีนอยู่แล้ว แต่มีในปริมาณต่ำ (น้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งไม่พอเพียงกับความต้องการของร่างกาย แต่ถ้าใช้เกลือเสริมไอโอดีนที่ได้มาตรฐานจะได้สารไอโอดีนเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวันโดย การผลิตเกลือเสริมไอโอดีน ทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. Dry mixing เป็นการพ่น KIO_3 ลงในเกลือผ่านระบบสายพาน เหมาะกับการผสมเกลือป่น
2. Drip feed addition ใช้กับเกลือเม็ด โดยละลาย KI หรือ KIO_3 และหยดในอัตราสม่ำเสมอลงสู่สายพานลำเลียงเกลือตลอดเวลา โดยคำนวณให้มี Iodine ในปริมาณไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
3. Spray mixing เป็นการพ่นสารละลาย KIO_3 เป็นวิธีการพ่นสารละลายสารไอโอดีน ภายใต้ความดันที่สม่ำเสมอลงบนเกลือที่ไหลมาตามสายพาน
4. Submersion process เป็นวิธีการที่เสริมสารละลายสารไอโอดีนลงในขบวนการผลิตเกลือเป็นสารละลาย และปล่อยให้เกลือตกผลึก วิธีนี้ใช้เวลานาน แต่เกลือที่ได้มีสารไอโอดีนสม่ำเสมอ
5. Blender process เป็นวิธีการเสริมสารละลายสารไอโอดีน โดยการพ่นสารละลายสารไอโอดีนในเครื่องผสม เหมาะสำหรับผสมเกลือในขวด

น้ำดื่มเสริมไอโอดีน

เป็นมาตรการเสริมสำหรับสกัดกั้นการระบาดของโรค โดยเฉพาะในท้องถิ่นที่ห่างไกลในภาคเหนือ ซึ่งการใช้น้ำเสริมไอโอดีนสอดคล้องกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่น

การเสริมไอโอดีนในน้ำดื่ม เริ่มดำเนินการในโรงเรียน แล้วขยายไปยังครัวเรือน เป็นมาตรการส่งเสริมเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีปัญหามากกว่าร้อยละ 5 โดยใช้สารละลายสารไอโอดีนเข้มข้น 2 หยด ในน้ำดื่ม 10 ลิตร เมื่อต้มน้ำวันละ 1 ลิตรจะได้รับสารไอโอดีนประมาณ 150 - 200 ไมโครกรัมซึ่งเท่ากับความต้องการธาตุ ไอโอดีนแต่ละวันใน 1 คน

น้ำปลาเสริมไอโอดีน การเสริมไอโอดีนในน้ำปลา ทำได้ 2 วิธี คือ

ระดับครัวเรือนใช้ในพื้นที่ที่มีการบริโภคน้ำปลามากกว่าเกลือโดยเติมสารละลาย โพแทสเซียมไอโอเดทเข้มข้น 6 หยด ลงในน้ำปลา 1 ขวด ปริมาณ 750 มิลลิลิตร ทำให้น้ำปลา 10 มิลลิลิตร มีสารไอโอดีน 80 ไมโครกรัม เติมสารละลายไอโอเดท ที่ใช้หยดในน้ำดื่ม 6 หยด ต่อน้ำปลา 1 ขวด ส่วนระดับโรงงาน โดยการเติมสารละลายโพแทสเซียมไอโอเดท ก่อนการบรรจุขวดให้มีความเข้มข้น 4 พีพีเอ็มไอโอดีนต่อ 1 ขวด

ยาเม็ดเสริมไอโอดีน

เป็นวิธีการใช้ในกลุ่มประชาชนที่อยู่ในท้องถิ่นห่างไกล ในถิ่นทุรกันดาร มีอัตราการระบาดของคอพอกรุนแรง และมาตรการการใช้เกลือ และน้ำดื่มไม่ได้ดีเท่าที่ควร เพราะการกระจายของน้ำ และเกลือเสริมไอโอดีนยังเข้าไปไม่ถึง จึงมีการแจกยาเม็ดเสริมไอโอดีน 1 แคปซูล ทุกกระยะ 6 เดือน ขนาดของยามีสารไอโอดีน 200 มิลลิกรัม/แคปซูล จะทำให้มีระดับสารไอโอดีนอยู่ในร่างกายประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี เป็นมาตรการพิเศษที่ใช้ในพื้นที่ห่างไกล ในกลุ่มเป้าหมายที่ให้คือ หญิงวัยเจริญพันธุ์ หญิงมีครรภ์ และเด็กวัยเรียน แต่การใช้ยาเม็ดต้องควบคุมและระวัง เนื่องจากมีสารไอโอดีนอยู่ในระดับสูง จึงใช้ยาเม็ดเสริมไอโอดีนในช่วงระยะเวลาที่มีความชุกของโรคในระดับสูงเท่านั้น

ยาเม็ดเสริมสารอาหารสำคัญสำหรับหญิงตั้งครรภ์

กลุ่มหญิงตั้งครรภ์มีความต้องการสารไอโอดีนต่อวันมากกว่าประชากรทั่วไป คือ 250 ไมโครกรัมต่อวัน กระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายให้หญิงตั้งครรภ์ทุกคน ได้รับยาเม็ดเสริมสารอาหารสำคัญ เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553 เป็นต้นไป โดยไปรับบริการที่คลินิกฝากครรภ์ ณ สถานบริการสาธารณสุขของรัฐและเอกชน โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ซึ่งองค์การเภสัชกรรม จะผลิตยาเม็ดเสริมสารอาหารสำคัญเสริมไอโอดีน 2 ตำรับ คือ 1) Triferdine 150 ประกอบด้วยสารไอโอดีน 150 ไมโครกรัม ธาตุเหล็ก 60.81 มิลลิกรัมในรูปของ Ferrous Fumarate 185 มิลลิกรัม และโฟเลต 400 ไมโครกรัม ใช้ในหญิงตั้งครรภ์ทั่วไป และ 2) Iodine GPO 150 ประกอบด้วยสารไอโอดีน 150 ไมโครกรัม ใช้ในหญิงตั้งครรภ์ที่มีอาการของโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นข้อห้ามในการรับประทานยาเม็ดธาตุเหล็ก

ทั้งนี้ควรเว้นการให้ยาเม็ดเสริมไอโอดีนแก่หญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคของต่อมธัยรอยด์ โดยเฉพาะกรณีที่มีการทำงานของต่อมธัยรอยด์มากเกินไป

ในปัจจุบันคลินิกฝากครรภ์มีการให้บริการยารักษาแก่หญิงตั้งครรภ์หลายแบบ แตกต่างกันไป เช่น การใช้ยาเม็ดวิตามินรวม 1 เม็ดร่วมกับยาเม็ดธาตุเหล็ก 1 เม็ด การใช้ยาเม็ดวิตามินรวมที่มีส่วนประกอบของสารไอโอดีน และการใช้ยาเม็ดวิตามินรวมที่มีธาตุเหล็ก โฟเลต แต่ไม่มีส่วนประกอบของสารไอโอดีน ซึ่งผู้ให้บริการคลินิกฝากครรภ์สามารถใช้ทางเลือกในการเสริมสารอาหารให้แก่หญิงตั้งครรภ์ได้ตามความเหมาะสมของสถานบริการ เพื่อให้หญิงตั้งครรภ์ได้รับสารไอโอดีนเพียงพอและไม่เกินขนาด โดยการให้ยาเม็ดเสริมไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ ควรเลือกใช้เพียงสูตรใดสูตรหนึ่ง และรับประทานวันละ 1 เม็ด ตลอดการตั้งครรภ์ และขณะเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ เป็นระยะเวลา 6 เดือน

ผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ (กระทรวงสาธารณสุข , 2532)

- การเสริมสารไอโอดีนในซีอิ๊วขาว มีบริษัทผลิตซีอิ๊วขาวบางรายมีการเสริมสารไอโอดีนในปริมาณ 10-20 พีพีเอ็ม
- การเสริมสารไอโอดีนในบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปทุกบริษัทเติมสารไอโอดีน วิตามินเอ และธาตุเหล็กในช่องเครื่องปรุงรสที่บรรจุไว้ในซองของบะหมี่ โดยเติมในปริมาณ 1 ใน 3 ของ RDA คือ สารไอโอดีน 50 ไมโครกรัม วิตามินเอ 267 ไมโครกรัมและธาตุเหล็ก 5 ไมโครกรัม
- การเสริมไอโอดีนในกล้วยตาก เป็นโครงการของนายแพทย์อมร นนทสูต อดีตปลัดกระทรวงสาธารณสุข ได้เสริมสารไอโอดีน วิตามินเอและธาตุเหล็ก โดยเสริมปริมาณต่อหน่วยบริโภค (ประมาณ 3-4 ผล) มีสารไอโอดีน 100 ไมโครกรัม วิตามินเอ 15 ไมโครกรัมและธาตุเหล็ก 6 ไมโครกรัม
- การเสริมสารไอโอดีนในไข่สด มีการคิดค้นเครื่องผลิตไข่สดเสริมไอโอดีน ผลิตไข่สดเสริมไอโอดีนออกจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ทั่วประเทศ และตามหมู่บ้านในชนบท ที่มีปัญหาโรคขาดสารไอโอดีน โดยไข่สารไอโอดีน 1 ฟอง มีสารไอโอดีนประมาณ 150-250 ไมโครกรัม

2.7.7 วันไอโอดีนแห่งชาติ

นันทพร วีรวัฒน์ (2550) จากปัญหา และความสำคัญของการบริโภคสารไอโอดีนในประเทศไทย จึงได้มีการกำหนดวันสารไอโอดีนแห่งชาติขึ้น เนื่องด้วยพระมหากษัตริย์คุณในการวินิจฉัยปัญหา และพระราชทานแนวทางแก้ไขปัญหาการขาดสารไอโอดีนจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้เป็นที่ประจักษ์แก่ประชาคมโลก สภานานาชาติ เพื่อการควบคุมการขาดสารไอโอดีน (International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders, ICCIDD) จึงได้ทูลเกล้าฯ ถวายเหรียญทอง ICCIDD แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งเป็นพระมหากษัตริย์พระองค์แรกของโลกที่ได้รับรางวัลดังกล่าว เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2540

ดังนั้น เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติของพระองค์ คณะรัฐมนตรีจึงมีมติเมื่อ วันที่ 27 สิงหาคม 2545 ให้วันที่ 25 มิถุนายนของทุกปี เป็น “วันไอโอดีนแห่งชาติ” จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ประชาชนตระหนักและบริโภคเกลือเสริมไอโอดีน เพื่อการสร้างเสริมสติปัญญาของคนในชาติให้พัฒนาได้เต็มศักยภาพอย่างยั่งยืน

นอกจากนี้สภานานาชาติเพื่อการควบคุมการขาดสารไอโอดีน (International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders, ICCIDD) มีมติทูลเกล้าฯ ถวายโล่เกียรติยศ แต่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อประกาศเกียรติคุณที่ทรงสนับสนุนการดำเนินงานควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนในประเทศไทยตลอดมา ในการนี้ได้พระราชทาน พระราชวโรกาสให้คณะสภานานาชาติฯ ผู้บริหารกระทรวงสาธารณสุขและสภากาชาดไทยเข้าเฝ้าฯ เพื่อทูลเกล้าฯ ถวายโล่เกียรติยศเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2547 เวลา 15.30 น. ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริสั่งเรื่องของสารไอโอดีน ในวาระดังต่อไปนี้

- เนื่องในพิธีเปิดการประชุมสัมมนาระดับชาติ เรื่องการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย ณ โรงแรมแรมเชียงใหม่พลาซ่า วันที่ 3 มีนาคม 2535

“ สารไอโอดีนนี้มีความสำคัญต่อสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตทั้งทางร่างกายและสติปัญญา มันสมอง การเรียนรู้ และการปฏิบัติหน้าที่การงานต่างๆทุกด้าน ในปัจจุบันการขาดสารไอโอดีนเป็นปัญหาที่กว้างขวางหากเราไม่พยายามศึกษาให้เข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งชี้แจงให้ประชาชนทราบ ตระหนักถึงปัญหาและอันตรายของโรคกับร่วมมือกันช่วยเหลือป้องกันควบคุมการแพร่ขยายอย่างพร้อมเพรียงจริงจังแล้ว คนจำนวนนับล้านเหล่านั้นก็จะมีคุณภาพชีวิตที่ดีไม่ได้ และจะเป็นสาเหตุทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของชาติบ้านเมืองต้องประสบอุปสรรค ”

- เนื่องในพิธีเปิดการประชุมสัมมนาระดับชาติ เรื่องการกำจัดโรคขาดสารไอโอดีนให้หมดจากประเทศไทย ณ โรงแรมแรมเซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว วันที่ 17 มิถุนายน 2537

“ นโยบาย และการบริหารจัดการโครงการเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกท่านควรเข้าใจอย่างชัดเจนที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ จะทำอย่างไร ประชาชนจึงจะทราบ ตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดจากโรคนี้ด้วยทั่วกัน ”

2.8 นม และผลิตภัณฑ์นม

2.8.1 นมโค

กระทรวงสาธารณสุข (2545a) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่อง นมโค ฉบับที่ 265 พ.ศ. 2545 “ให้ความหมายของนมโค หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำนมดิบมาผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆ ให้มีลักษณะตามกระบวนการผลิตนั้นๆ มี 5 ชนิด ได้แก่ น้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ นมผง นมข้น นมคั้นรูป และนมแปลงไขมัน โดยน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ มี 3 ชนิด ได้แก่

1. น้ำนมดิบชนิดเต็มมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ หมายถึงน้ำนมดิบที่มีได้แยกออกหรือเติมเข้าไปซึ่งวัตถุอื่นใด เว้นแต่การปรับปริมาณมันเนยโดยการแยกหรือเติมมันเนย และต้องผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ
2. น้ำนมดิบชนิดพร่องมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ หมายถึง น้ำนมดิบที่ได้แยกมันเนยออกบางส่วน และต้องผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ
3. น้ำนมดิบชนิดขาดมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ หมายถึง น้ำนมดิบที่ได้แยกมันเนยออกเกือบทั้งหมด และต้องผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ

กรรมวิธีฆ่าเชื่อนมโคต้องเป็นกรรมวิธีฆ่าเชื้ออย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. พาสเจอร์ไรส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส โดยใช้อุณหภูมิและเวลาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้
 - อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 30 นาทีแล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า
 - อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 15 วินาทีแล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า
2. สเตอริไลส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื่อนมโคที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย
3. ยูเอชที หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 133 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 วินาที แล้วบรรจุในภาชนะและในสภาวะที่ปราศจากเชื้อ ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

นํ้านมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1. ต้องปราศจากเชื้อโรคอันอาจจะติดต่อกันได้ เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดวัณโรค เชื้อที่ทำให้เกิดโรคแท้งติดต่อ เป็นต้น
2. ไม่มีนํ้านมเน่าเหลืองเจือปน
3. มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของนํ้านมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อชนิดนั้น
4. มีลักษณะเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน
5. ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษ สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ และสารปนเปื้อน ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง สารปฏิชีวนะ แอฟลาทอกซิน เป็นต้น
6. ไม่มีวัตถุกันเสีย
7. ไม่มีวัตถุที่ทำให้ความหวานแทนน้ำตาล
8. มีโปรตีนนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.8 ของนํ้าหนัก
9. มีเนื้อมนัมน้อยกว่าร้อยละ 2.8 ของนํ้าหนัก ดังนี้
 - 9.1 เนื้อมนัมน้อยกว่าร้อยละ 8.25 ของนํ้าหนัก และมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของนํ้าหนัก สำหรับนํ้านมดิบชนิดเต็มมันเนยที่ ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ
 - 9.2 เนื้อมนัมน้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของนํ้าหนัก และมันเนยมากกว่าร้อยละ 0.1 ของนํ้าหนัก แต่ไม่ถึงร้อยละ 3.2 ของนํ้าหนัก สำหรับนํ้านมดิบชนิดพร่องมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ
 - 9.3 เนื้อมนัมน้อยกว่าร้อยละ 8.8 ของนํ้าหนัก และมันเนยไม่เกินร้อยละ 0.1 ของนํ้าหนัก สำหรับนํ้านมดิบชนิดขาดมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ
10. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
11. ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี โคไล (*Escherichia coli*) ในนํ้านมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ 0.1 มิลลิลิตร
12. ตรวจพบแบคทีเรียในนํ้านมดิบที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ 1 มิลลิลิตร ได้ไม่เกิน 10,000 หน แหล่งผลิตและไม่เกิน 50,000 ตลอดระยะเวลาเมื่อออกจากแหล่งผลิตจนถึงวันหมดอายุการบริโภคที่ระบุบนฉลาก

13. ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มได้ไม่เกิน 100 ในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ 1 มิลลิลิตร ณ แหล่งผลิต
14. ตรวจไม่พบแบคทีเรียในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีสเตอริไลส์และน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธียูเอชที 0.1 มิลลิลิตร”

2.8.2 นมผง

กระทรวงสาธารณสุข (2545a) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องนมโค ฉบับที่ 265 พ.ศ.2545 “ให้ความหมายของนมผง หมายถึง น้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อที่ระเหยน้ำออกด้วยกรรมวิธีต่างๆ จนเป็นผง และอาจมีการเติมวัตถุอื่นใดที่เป็นองค์ประกอบของนมอีกด้วยก็ได้มี 3 ชนิด ได้แก่ นมผงชนิดเต็มมันเนย นมผงชนิดพร่องมันเนย และนมผงชนิดขาดมันเนย

นมผงต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1. มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของนมผงชนิดนั้น
2. มีลักษณะเป็นผงไม่เกาะเป็นก้อน
3. มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก
4. ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษ สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ และสารปนเปื้อน ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง สารปฏิชีวนะ แอฟลาทอกซิน เป็นต้น
5. ไม่มีวัตถุกันเสีย
6. ไม่มีวัตถุที่ทำให้ความหวานแทนน้ำตาล
7. มีโปรตีนนมในเนื้อนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 34 ของน้ำหนัก
8. มีมันเนยดังนี้
 - 8.1 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 26 ของน้ำหนัก สำหรับนมผงชนิดเต็มมันเนย
 - 8.2 มากกว่าร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก แต่ไม่ถึงร้อยละ 26 ของน้ำหนัก สำหรับนมผงชนิดพร่องมันเนย
 - 8.3 ไม่เกินร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก สำหรับนมผงชนิดขาดมันเนย
9. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
10. ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) ในนมผง 0.1 กรัม
11. ตรวจพบแบคทีเรียได้ไม่เกิน 50,000 ในนมผง 1 กรัม”

2.8.3 นมอัดเม็ด

กระทรวงสาธารณสุข (2545b) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง นมปรุงแต่ง ฉบับที่ 266 พ.ศ. 2545 “กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของนมปรุงแต่งชนิดแห้ง ดังต่อไปนี้

1. มีกลิ่น รส ตามลักษณะเฉพาะของนมปรุงแต่งนั้น
2. มีลักษณะเฉพาะของนมปรุงแต่งนั้น
3. มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก
4. มีเนื้อมัน โปรตีนนม และมันเนยหรือไขมัน ดังนี้

4.1 เนื้อมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนัก โปรตีนนมในเนื้อมันไม่รวม มันเนยหรือไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 34 ของน้ำหนัก และมันเนยหรือไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 16.5 ของน้ำหนัก สำหรับนมปรุงแต่งอัดเม็ดเต็มมันเนยหรือเต็มไขมัน

4.2 เนื้อมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนัก โปรตีนนมในเนื้อมันไม่รวม มันเนยหรือไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 34 ของน้ำหนัก และมันเนยหรือไขมันมากกว่าร้อยละ 1.5 ของน้ำหนักแต่ไม่ถึงร้อยละ 16.5 ของน้ำหนัก สำหรับนมปรุงแต่งอัดเม็ดพร่องมันเนยหรือพร่องไขมัน

4.3 เนื้อมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนัก โปรตีนนมในเนื้อมันไม่รวม มันเนยหรือไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 34 ของน้ำหนัก และมันเนยหรือไขมันไม่เกินร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก สำหรับนมปรุงแต่งอัดเม็ดขาดมันเนยหรือขาดไขมัน

4.4 เนื้อมันไม่รวมมันเนยหรือไขมัน โปรตีนนม และมันเนยหรือไขมัน เป็นไปตามนมปรุงแต่งชนิดเหลวแล้วแต่กรณี สำหรับนมปรุงแต่งชนิดแห้งเมื่ออยู่ในสภาพพร้อมบริโภคตามวิธีละลายเพื่อบริโภคที่ระบุไว้บนฉลาก

5. ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษ สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ และสารปนเปื้อนใน ปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง สารปฏิชีวนะ แอฟลาทอกซิน เป็นต้น
6. ไม่มีวัตถุกันเสีย
7. ไม่มีวัตถุที่ทำให้ความหวานแทนน้ำตาล
8. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
9. ไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) ในนมปรุงแต่ง 0.1 กรัม
10. ตรวจพบแบคทีเรียได้ไม่เกิน 100,000 ในนมปรุงแต่ง 1 กรัม ”

2.9 โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา



ภาพที่ 2-6 สัญลักษณ์ของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

ที่มา : โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา (2552)

2.9.1 ความหมายตราสัญลักษณ์ โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

พระมหาพิชัยมงกุฏ หมายถึง พระมหากษัตริย์ เนื่องจากโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา เป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเป็นเจ้าของ

รัศมี หมายถึง พระมหากษัตริย์คุณในการที่ทรงให้การสนับสนุนและพระราชทานความช่วยเหลือแก่เกษตรกร

สีเขียว หมายถึง การเกษตรกรรม เนื่องจากโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดาเป็นโครงการที่สนับสนุน เผยแพร่ และพัฒนาทางด้านการเกษตรตามแนวพระราชดำริ

2.9.2 วัตถุประสงค์

1. เป็นโครงการทดลองนำร่องในด้านการเกษตร และแปรรูปผลิตภัณฑ์จากการเกษตร
2. เป็นโครงการตัวอย่างในการผลิต และบริหารการเงินครบวงจร
3. เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยไม่หวังผลกำไร

2.9.3 รูปแบบของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้ (โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา, 2552)

1) โครงการแบบที่ไม่ใช่ธุรกิจ

เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยราชการต่างๆ ที่สนองแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมทางการเกษตร ซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่พระบาทการ

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงสนพระทัยในการเกษตร ทรงปลูกต้นไม้หลายชนิดบนพระระเบียงชั้นบน พระตำหนักที่ประทับ สนพระทัยและทรงทดลองการใช้ปุ๋ย ทั้งปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ทุกชนิดด้วยพระองค์เองมาตลอด รวมถึงการเพาะพันธุ์ปลา จึงทำให้โครงการต่างๆเกิดขึ้นหลายโครงการในสวนจิตรลดา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 เป็นต้นมา โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มกิจกรรม 6 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ด้านการเกษตร ได้แก่ ปลูกหม้อเทศ ป่าไม้สาธิต นาข้าวทดลอง ปลูกข้าวไร่ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สวนพืชสมุนไพร โครงการหว่าน โครงการทดลองปลูกพืชโดยปราศจากดิน โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ธนาคารพืชพรรณ ธนาคารข้อมูลพันธุ์กรรมพืช โครงการทดลองปลูกพืชพรรณ: งานศึกษาทดลองปลูกมะกอกโอลีฟในประเทศไทย และแปลงหญ้าทดลองนอกวัง

1.2 ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ โครงการบำบัดน้ำเสีย สถานีฝนสวนจิตรลดา

1.3 ด้านพลังงาน ได้แก่ การผลิตแก๊สชีวภาพหรือไบโอแก๊ส (แก๊สมูลสัตว์) เชื้อเพลิงชีวภาพ บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ และการสาธิตการใช้ประโยชน์พลังงานลมเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า

1.4 ด้านห้องปฏิบัติการและวิจัยพัฒนา ได้แก่ งานควบคุมคุณภาพผลผลิต และงานห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา

1.5 ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ ได้แก่ ศูนย์คอมพิวเตอร์โครงการสวนพระองค์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6 กิจกรรมทั่วไป ได้แก่ ศาลามหามงคล และคลังผลิตภัณฑ์โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา

2) โครงการกึ่งธุรกิจ

เป็นโครงการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการแปรรูปนม และผลผลิตทางการเกษตร เพื่อนำออกจำหน่ายโดยไม่หวังผลกำไร และดำเนินการโดยมีการบริหารการเงินครบวงจร มีรายได้รายจ่าย โดยไม่มีโบนัส แต่นำรายได้จากการจำหน่ายมาใช้พัฒนาโครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดาต่อไป โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มอุตสาหกรรมนมและวิจัยพัฒนา ได้แก่ โรงโคนมสวนจิตรลดา โรงนมผงสวนดุสิต ศูนย์รวมนมสวนจิตรลดา โรงนมเม็ดสวนดุสิต โรงเนยแข็งสวนจิตรลดา โรงน้ำดื่ม

โครงการจัดตั้งสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร และโรงงานผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ โครงการนมฟลูออไรด์
โรงงานน้ำดื่มวังไกลกังวล โรงนมยูเอชที สวนจิตรลดา

2.2 กลุ่มอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยี ได้แก่ โรงสีข้าวตัวอย่างสวน
จิตรลดา โรงน้ำผลไม้พาสเจอร์ไรส์สวนจิตรลดา โรงผลิตภัณฑ์อบแห้ง โรงปุ๋ยอินทรีย์ โรงหล่อเทียน
หลวงสวนจิตรลดา โรงอาหารปลาและสาหร่ายเกลียวทอง โรงเพาะเห็ด โรงกระดาษผักตบชวา
โรงผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง โรงน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องสวนจิตรลดา โรงกระดาษสา โรงสาหร่ายเกลียวทอง
สวนอุไทยธรรม จังหวัดปทุมธานี

นอกจากนี้ยังมีโครงการพลังงานทดแทน ได้แก่ โรงบดแกลบ งานทดลอง
ผลิต ภัณฑ์เชื้อเพลิง โครงการดีไฮโซลล์ อาคารควบคุมสภาวะแวดล้อมระบบผลิตน้ำเย็นโดยใช้
พลังงานความร้อนจากแกลบ โครงการไบโอดีเซล

2.9.4 ประวัติโรงงานนมเม็ด

โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา(2552) งานนมเม็ด สวนดุสิต ได้เริ่ม
ทำการค้นคว้าวิจัยและทดลองการผลิตนมอัดเม็ดในปี พ.ศ. 2512 หลังจากนั้น ได้มีอุปสรรคทาง
เทคนิคบางประการที่ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ จนถึงปลายปี พ.ศ. 2527 จึงได้เริ่มการผลิตอีก
ครั้งหนึ่ง โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ม.ล. อัครนิพนธ์รัตน์ ให้คำแนะนำวิธีการผลิตนมอัดเม็ด
ตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ต่างๆพร้อมนมถั่วเหลืองเครื่องผสม จนสามารถผลิตนมอัดเม็ดขึ้นได้
ต่อมาในปี พ.ศ.2528 เกษัชกรมงคลศิลป์ บุญเย็นและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ ธีรพงษ์
จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการปรับปรุงคุณภาพนม
อัดเม็ดให้เป็นที่ยอมรับ พร้อมได้มอบเครื่องตอกนมอัดเม็ดชนิดซากเดี่ยว จำนวน 1 เครื่อง เพื่อใช้
ในกิจการงานนมเม็ด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นโรงงานตัวอย่างให้ผู้ที่สนใจได้มาศึกษาวิธีผลิตนมอัดเม็ด โดยมี
ค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ในการผลิตไม่สูงเกินไป
2. สามารถที่จะนำไปใช้เป็นแบบอย่างในกิจการที่สามารถดำเนินการเองได้
3. สนับสนุนการผลิตนมผงในประเทศ โดยนำนมผงมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์
นมอัดเม็ด
4. ส่งเสริมด้านโภชนาการให้ประชาชนบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี และราคา
ไม่แพง

การดำเนินงาน

ในปี พ.ศ. 2528 โรงนมเม็ด สวนดุสิตเริ่มผลิตนมอัดเม็ดเพื่อออกจำหน่ายเป็นครั้งแรก พร้อมปรับปรุงพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ และพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรในการผลิตต่อเนื่องมาโดยตลอด เพื่อให้เกิดศักยภาพทางด้านการผลิตเพิ่มมากขึ้นควบคู่กับอัตราการผลิตที่สูงขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด สวนดุสิต

ในปี พ.ศ. 2535-2538 โรงนมเม็ด สวนดุสิตศึกษาค้นคว้าวิจัยและทดลองผลิตนมอัดเม็ดรสช็อกโกแลต และรสกาแฟออกจำหน่าย ซึ่งได้รับความสนใจจากผู้บริโภคอย่างมาก

ในปี พ.ศ. 2541 เพื่อใช้ประโยชน์จากการสูญเสียในกระบวนการผลิตโรงนมเม็ด สวนดุสิต ได้นำเศษนมผงส่วนที่เหลือจากการผลิตมาผลิตเป็นนมอัดเม็ดสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์เลี้ยงออกจำหน่าย ซึ่งได้รับความนิยมเช่นกัน และในปีเดียวกัน เริ่มผลิตนมอัดเม็ดของเด็ก ขนาดบรรจุ 8 เม็ด ออกจำหน่ายให้กับเด็กเล็กตามโรงเรียนทั่วไป ให้สามารถซื้อบริโภคได้ในราคาไม่แพง

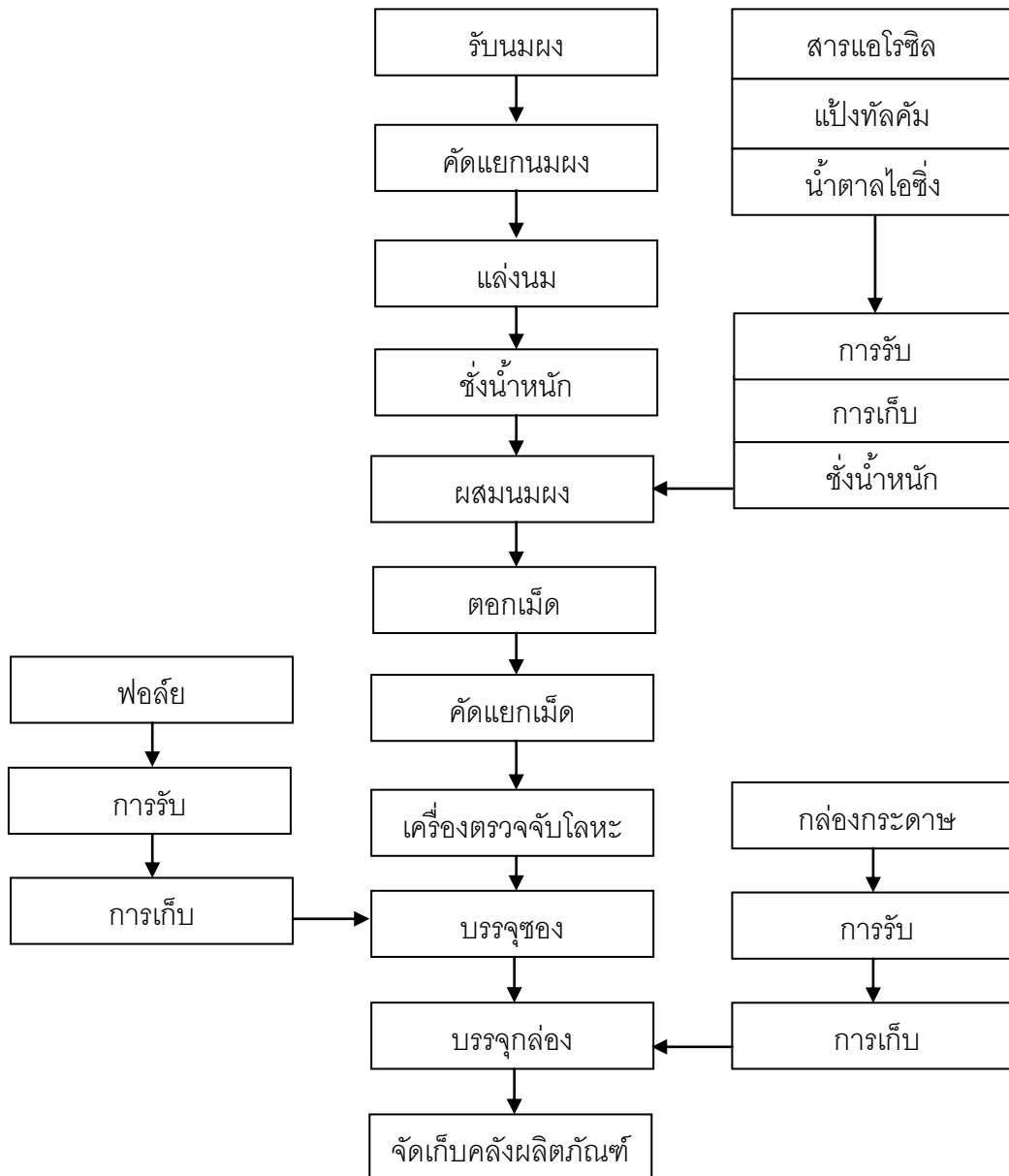
ในปี พ.ศ. 2543 โรงนมเม็ด สวนดุสิตได้ดำเนินการผลิตนมอัดเม็ดขนาดจัมโบ้บรรจุ 100 เม็ด ออกจำหน่าย

ในปี พ.ศ. 2544 มีการปรับปรุงขยายโรงงาน เพื่อรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้น จากอัตราการผลิตวันละ 4 ตัน เป็นวันละ 5 ตัน ซึ่งได้ยอดผลิตประมาณ 30,000 ซองต่อวัน ตลอดจนปรับปรุงพัฒนาเครื่องผสม เครื่องตอกเม็ด และเครื่องบรรจุซอง ให้ทันสมัยยิ่งขึ้นและรองรับปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ. 2546 โรงนมเม็ด สวนดุสิต ได้สั่งซื้อเครื่องบรรจุซองเพิ่มขึ้นอีก 1 เครื่อง เพื่อให้การผลิตนมอัดเม็ดเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค และปรับปรุงพัฒนาคุณภาพวัสดุบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุนมอัดเม็ด จากเดิมใช้พอลิเอทิลีนทรีดะดาช เปลี่ยนเป็นพอลิเอทิลีนไนด์มชนิดโพลีเอทิลีน (PET) เพื่อให้การเก็บรักษานมอัดเม็ดคงคุณภาพที่ดีนานขึ้น

2.10 การผลิตนมอัดเม็ด

2.10.1 กระบวนการผลิตนมอัดเม็ดรสหวาน



ภาพที่ 2-7 แผนภูมิกระบวนการผลิตนมอัดเม็ดรสหวาน

ที่มา : โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา (2554)

ตารางที่ 2-12 มาตรฐานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

รหัส	ลักษณะทางกายภาพ				ลักษณะทางเคมี			ลักษณะทางจุลินทรีย์	
	ความ แข็ง (kp)	ความ หนา (mm)	MC ¹ (%)	A _w ²	% Fat	% Prot ein	% SNF ³	Total Plate Count (CFU/ g)	E. coli (CFU/ g)
หวาน	≥ 3	3.01-5.1	≤ 3	≤ 0.5	≥ 16.5	≥ 34	≥ 43.5	ไม่เกิน 1X10 ⁵	ต้อง ไม่พบ
เครื่องมือ/ วิธีการ ตรวจวัด	เครื่องวัดความแข็ง	Digimatic caliper	เครื่องวัดค่าความชื้น	เครื่องวัดค่า A _w	ส่งตรวจประจำปี			BAM (2001) Chapter 3	Applied from BAM (2001) Chapter 4

หมายเหตุ : ¹ MC : Moisture content (ปริมาณความชื้น)

² A_w : ปริมาณน้ำอิสระที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

³ % SNF : เปอร์เซนต์เนื้อมนมไม่รวมมันเนยหรือไขมัน

Fat, Protein, SNF ส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตรวจประจำปี (ตามประกาศกระทรวง
สาธารณสุข ฉบับที่ 266)

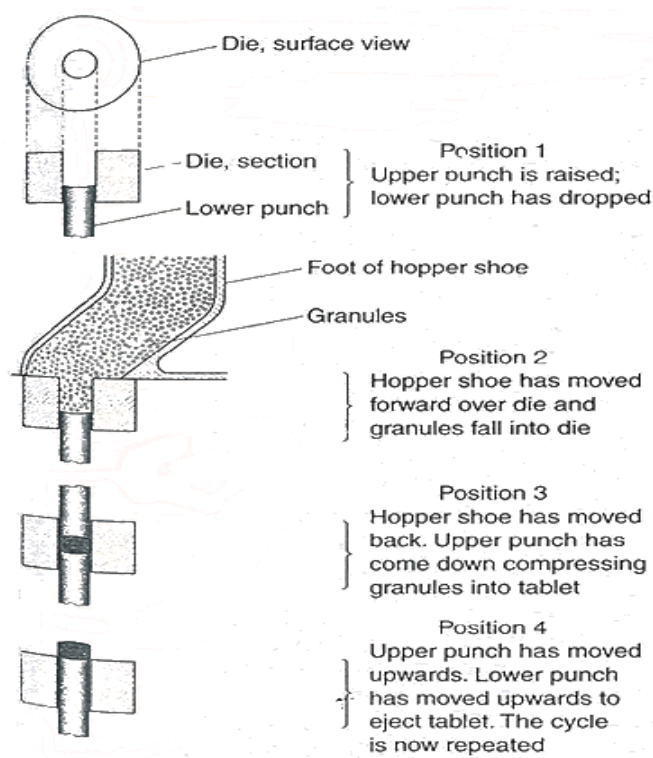
ที่มา : มาตรฐานผลิตภัณฑ์ งานนมเม็ดโครงการส่วนพระองค์ฯ แก้ไขครั้งที่ 18 (2555)

2.10.2 การตอกเม็ด

กริพล แม่เนวีวัฒนกุล (2549) การตอกเม็ดเกิดขึ้นจากการที่วัตถุดิบและสารช่วยที่ผสมเข้ากันดีถูกตอกด้วยแรงอัดสูง การตอกอัดจะเกิดขึ้นในเบ้า (Die) โดยได้รับแรงตอกจากสาก (Punch) บนและล่างแรงตอกที่เกิดขึ้นจะทำให้พื้นผิวของแต่ละอนุภาคอยู่ชิดกัน และเกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคขึ้น จนทำให้อนุภาคผนวบตัวกันกลายเป็นเม็ดแข็ง ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 2-7 โดยกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างการตอกเม็ด แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ

1. การบรรจุส่วนผสมลงเบ้า (Die filling) สากบนจะอยู่ในตำแหน่งสูงสุด และสากล่างจะอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด (ตำแหน่งที่ 1) Hopper จะเลื่อนมาอยู่เหนือเบ้า ส่วนผสมที่อยู่ใน Hopper จะไหลลงสู่เบ้า (ตำแหน่งที่ 2)

2. การตอกอัด (Tablet formation) Hopper เลื่อนออก แล้วสากบนจะเคลื่อนลงมาตอกอัดส่วนผสมที่อยู่ในบ่้าให้กลายเป็นเม็ด (ตำแหน่งที่ 3)
3. การดันเม็ดออก (Tablet ejection) สากบนจะเลื่อนขึ้นกลับสู่ตำแหน่งสูงสุด สากล่างก็จะเลื่อนขึ้นเพื่อดันเม็ดขึ้น เมื่อเม็ดถูกดันขึ้นจนพ้นจากขอบบ่้า ก็จะถูกเขี่ยออกจากวงจรรตอก (ตำแหน่งที่ 4) แล้วเริ่มเข้าสู่การทำงานตามขั้นตอนที่ 1 อีกครั้ง



ภาพที่ 2-8 ขั้นตอนการขึ้นรูปเม็ด

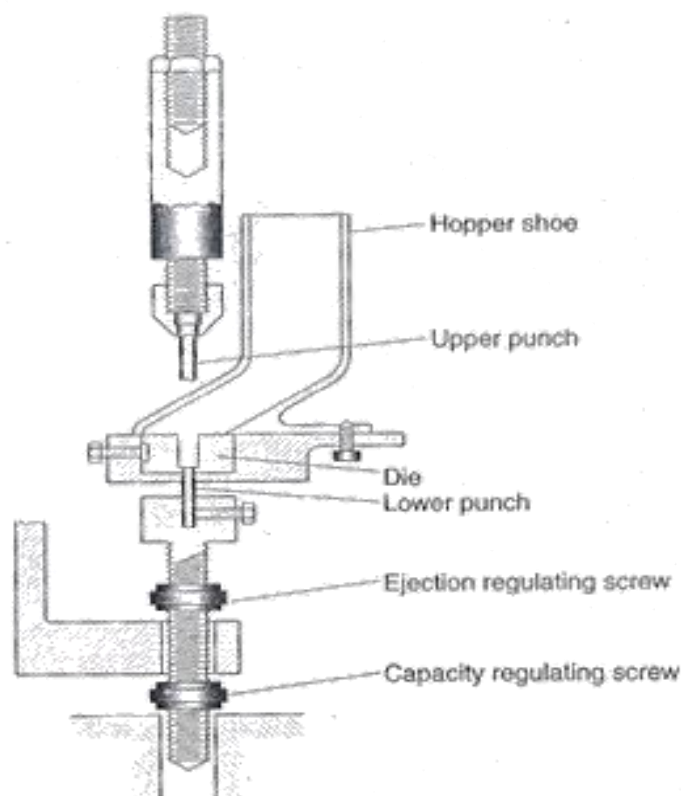
ที่มา : กรีพล แม่นวิวัฒน์กุล (2549)

เครื่องตอกเม็ด (Tablet press, tableting machine)

เครื่องตอกเม็ดใช้กันทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องตอกชนิดสากเดี่ยว (Single punch press) และเครื่องตอกชนิดสากหมุน (Rotary press) นอกจากนี้ยังมีเครื่องตอกชนิดที่ใช้สำหรับงานวิจัยหรือพัฒนาสูตรโดยเฉพาะ ซึ่งจะมีการติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ เช่น เครื่องวัดแรงตอก เครื่องวัดคุณสมบัติของเม็ดขณะทำการตอก เป็นต้น

- เครื่องตอกชนิดสากเดี่ยว

เครื่องตอกชนิดนี้จะประกอบด้วยเป้าและสากอีก 1 คู่เท่านั้น ส่วนผสมบรรจุอยู่ใน Hopper ซึ่งจะไหลลงสู่เป้าตามแรงโน้มถ่วงของโลก ปริมาณของส่วนผสมที่จะไหลลงไปจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของสากล่าง กล่าวคือถ้าปรับให้ตำแหน่งสากล่างให้อยู่ต่ำมาก ก็จะมีช่องว่างให้ส่วนผสมไหลลงไปอยู่ได้มาก จะทำให้ได้เม็ดที่มีน้ำหนักมากเมื่อ Hopper เลื่อนพ้นจากเป้าสากบนจะเลื่อนลงมาตอกอัดเม็ด ส่วนสากล่างจะอยู่ที่ตำแหน่งเดิมตลอดการให้แรงตอก หลังจากเสร็จสิ้นการให้แรงตอกสากล่างจะดันเม็ดขึ้นจนพ้นเป้า จากนั้น Hopper จะเลื่อนมาเชื่อมเม็ดออก แล้วบรรจุส่วนผสมลงในเป้าอีกครั้ง กำลังการผลิตของเครื่องตอกชนิดนี้ประมาณ 200 เม็ด/นาที จึงใช้เฉพาะการผลิตปริมาณน้อยๆ เช่น การผลิตระหว่างพัฒนาสูตรตำรับ หรือการผลิตเพื่อนำไปใช้ในการทดลองทางคลินิก (Clinical trial) ดังแสดงในภาพที่ 2-8



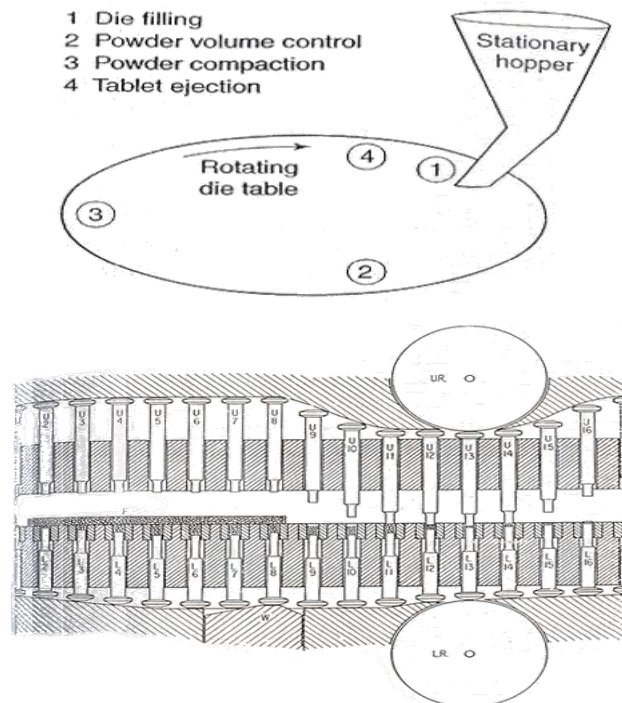
ภาพที่ 2-9 เครื่องตอกชนิดสากเดี่ยว

ที่มา : กรีพล แม่นวิวัฒน์กุล (2549)

- เครื่องตอกชนิดหมุน (Rotary press)

เครื่องตอกชนิดนี้พัฒนามาเพื่อที่จะเพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้น มีความเร็วในการตอกตั้งแต่ 1000-10000 เม็ด/นาที เครื่องตอกประกอบด้วยเบ้าและสากตั้งแต่ 3 จนถึง 60 ชุด เบ้าจะอยู่เรียงกันเป็นวงกลมยึดติดอยู่กับแท่นยึดเบ้า (Die table) ในระหว่างที่เครื่องตอกทำงานทั้งเบ้าและสากจะหมุนไปด้วยกัน โดยสากแต่ละคู่จะจับคู่กับเบ้าอันเดิมเสมอ แสดงในภาพที่ 2-9 (หมายเลข 3 และ 4) การเคลื่อนที่ขึ้นลงของสากทั้งสองตัวจะถูกควบคุมโดยลูกกลิ้ง ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมปริมาณส่วนผสมที่จะไหลลงเบ้า และควบคุมแรงตอก

ส่วนผสมจะบรรจุอยู่ใน Hopper ซึ่งมีรูเปิดอยู่ด้านล่างเหนือแท่นยึดเบ้า ส่วนผสมจะไหลลงบนแท่นยึดเบ้าตามแรงโน้มถ่วง และจะมี feed frame ทำหน้าที่กวาดส่วนผสมให้ลงไปเบ้า แรงตอกที่เกิดขึ้นมาจากการที่สากบนและสากล่างเคลื่อนที่เข้าหากันตามแนวตั้ง ซึ่งจะต่างจากเครื่องตอกชนิดสากเดี่ยวที่แรงตอกเกิดจากการเคลื่อนที่ลงของสากบนเท่านั้น หลังจากที่มีเม็ดถูกดันออกจันเบ้าแล้วจะถูกขอบของ feed frame เชี่ยให้พ้นจากแท่นยึดเบ้า แล้วออกจากวงจรการตอก



ภาพที่ 2-10 เครื่องตอกชนิดหมุน (Rotary press)

ที่มา : กริพล แม่นวิวัฒน์กุล (2549)

มยุรฉัตร นาทรทัต (2550) อธิบายว่า การผลิตนมอัดเม็ดให้ได้คุณภาพที่ดีนั้น ขนาดอนุภาคของส่วนผสมมีความสำคัญมาก โดยขนาดอนุภาคที่เท่ากันจะส่งผลให้อัตราการไหลมีความสม่ำเสมอ ถ้าอัตราการไหลไม่สม่ำเสมอจะทำให้เกิดช่องว่างของอากาศในเม็ดนม ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เม็ดนมเปราะและแตกง่าย การทำนมอัดเม็ดเพื่อให้ได้คุณลักษณะที่ต้องการจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ดังนี้

- Lubricant เป็นสารที่ช่วยให้นมผงมีความลื่น ไม่จับเป็นก้อนสารในกลุ่มนี้จะช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในการตอกเม็ดและช่วยลดการเกิด cap เช่น Talcum
- น้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลไอซิ่ง (Icing sugar) ซึ่งเป็นสารที่ให้ความหวานจากน้ำตาลที่มีขนาดเล็ก เป็นผงละเอียด ทำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวได้ง่ายกับนมผง
- สารช่วยให้อนุภาคของนมผงแยกจากกันเป็นอิสระทำให้การไหลเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผ่านเครื่องผสมตามขั้นตอน เช่น Cap-O-Sil
- สารช่วยการไหล (glidant) เนื่องจากอัตราการไหลของผงจะมีผลต่อการตอกเม็ดและต่อคุณภาพเม็ดที่ได้ จึงต้องมีการใช้สารช่วยการไหลเพื่อให้ผงมีการไหลที่ดีขึ้น การไหลของผงจะมีผลต่อการตอกเม็ด ผงที่มีการไหลไม่ดีจะต้องมีการทำให้มีขนาดของอนุภาคใหญ่ขึ้นก่อนโดยการไหลของผง (powder flow) จะขึ้นอยู่กับ ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหยาบของผิวสัมผัส แรงยึดเกาะของสารนั้น และความชื้น

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการผลิต และจัดการการบริหารจัดการ และใช้อุปทานของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน มีดังนี้

2.11.1 งานวิจัยเรื่องความคงตัวของสารไอโอดีน

นันทยา จงใจเทศ (2540) ศึกษาความคงตัวของสารไอโอดีนในเกลือ โดยเก็บเกลือที่อุณหภูมิปกติ ทั้งที่เปิดถุงและปิดถุงภายใน 10 เดือน และเก็บเกลือในถุงที่ปิดสนิท ทั้งที่วางในอุณหภูมิปกติและวางในที่ร้อน (50–60 °C) ภายใน 10 เดือน พบว่าสารไอโอดีนในเกลือเสริมไอโอดีนไม่ลดลง ส่วนเกลือที่เก็บในภาชนะเปิดและอยู่ในที่ร้อน (50–60 °C) สารไอโอดีนลดลงอย่างชัดเจนโดยเหลือร้อยละ 74 ในเดือนที่ 2 และเหลือร้อยละ 69 ในเดือนที่ 10

กองโภชนาการทำการวิจัยร่วมกับศูนย์อนามัยที่ 6 ในปี 2552 เพื่อศึกษาความคงตัวของสารไอโอดีนในปลาร้าเสริมไอโอดีนผลการวิจัยพบว่า เมื่อหมักปลาร้านานขึ้น เกลือ

และเนื้อปลาถูกย่อยมากขึ้น ทำให้มีสารไอโอดีนออกมาในปลาร้าเพิ่มขึ้น เมื่อทำให้ปลาร้าสุกไม่ทำให้ปริมาณไอโอดีนลดลง แต่กลับเพิ่มขึ้น เพราะการต้มทำให้ปริมาณน้ำแห้งลง เมื่อตรวจไอโอดีนจึงพบว่าเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้กองโภชนาการ ทำการทดลองเสริมไอโอดีนในเต้าเจี้ยว โดยใช้โพแทสเซียมไอโอเดท โดยปริมาณสารไอโอดีนที่ใส่ในเต้าเจี้ยวคือ 30 ไมโครกรัมต่อเต้าเจี้ยว 1 กรัมผลการทดลองภายใน 10 สัปดาห์ หลังจากหมักเต้าเจี้ยวได้เต้าเจี้ยวมีปริมาณสารไอโอดีน 28.5 ไมโครกรัม ต่อ เต้าเจี้ยว 1 กรัม และจากผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารไอโอดีนในอาหารตำรับเต้าเจี้ยว พบว่าปริมาณสารไอโอดีนคงเหลือ ร้อยละ 22-69 โดยขึ้นกับกรรมวิธีการประกอบอาหาร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการให้ความร้อนส่วนประกอบในตำรับอาหาร ความเป็นกรด และลักษณะการทำ เช่น การคลุก โขลก ผัด หรือทอด

2.11.2 งานวิจัยเรื่องความคงตัวของสารไอโอดีนโดยการให้ความร้อน

Chauhan และ Majeethia (1992) ศึกษาโดยการต้มน้ำเกลือเสริมสารไอโอดีนจนเดือดเป็นเวลา 30 นาทีและ 60 นาที พบว่ามีการสูญเสียไอโอดีนร้อยละ 4 และร้อยละ 11 ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติของสารโพแทสเซียมไอโอเดทสามารถคงตัวถึงอุณหภูมิ 560 องศาเซลเซียส

2.11.3 งานวิจัยเรื่องการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์เสริมไอโอดีน

ธิดารัตน์ รุ่งดี(2551) การศึกษาหาปริมาณสารไอโอดีนในรูปแบบสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่เหมาะสม สำหรับการศึกษาในนมพาสเจอร์ไรส์ โดยศึกษาปริมาณของสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่สัดส่วน 100, 150 และ 200 ไมโครกรัม จากผลการทดลองพบว่า ในช่วงเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรส์เสริมไอโอดีนเป็นเวลา 7 วันที่อุณหภูมิตู้เย็น ปริมาณไอโอดีนไม่คงตัวมีการลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ ใน 7 วัน ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์นมปกติ พบว่าผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรส์เสริมไอโอดีนที่ 100 ไมโครกรัม เป็นที่ยอมรับด้านสี และรสชาติ

2.11.4 งานวิจัยเรื่องแบบแผนการยอมรับสารเสริมไอโอดีนเพื่อป้องกันและควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนในกลุ่มแม่บ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การศึกษาชุมชนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น

สุวรรณา นามณรงค์ (2538) กล่าวว่าหญิงแม่บ้านยอมรับนวัตกรรมในส่วนที่เป็นความคิดและส่วนที่เป็นวัตถุ จะต้องผ่านกระบวนการตัดสินใจต่อนวัตกรรม (The innovation – decision process) ซึ่งเป็นกระบวนการเกี่ยวกับความรู้สึกทางด้านจิตใจ ในการยืนยันการตัดสินใจของปัจเจกบุคคล ที่มีต่อนวัตกรรมนี้ โดยผ่านการรับรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตระหนัก หญิงแม่บ้านได้รับรู้เรื่องราวของโรคขาดสารไอโอดีนที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. ขั้นให้ความสนใจ หญิงแม่บ้านเริ่มเสาะแสวงหาข้อมูลข่าวสารในเรื่องนี้มากขึ้น เช่น ถ้ามจาก ผสส. อสม. คู่มือสารแผ่นพับ เป็นต้น
3. ขั้นประเมินค่า หญิงแม่บ้านคิดทบทวน เรื่องขาดไอโอดีนและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแก่ตนเอง และครอบครัว ทำให้บริโภคเกลือ น้ำปลา น้ำดื่มที่เสริมไอโอดีนเพื่อป้องกันโรค
4. ขั้นการทดลอง หญิงแม่บ้านใช้เกลือ น้ำปลา น้ำดื่มที่เสริมไอโอดีนบริโภคในครัวเรือน และสามารถที่จะผลิตได้ภายในครอบครัวโดยปราศจากปัญหาและอุปสรรคใดๆ
5. ขั้นการยอมรับ โดยหญิงแม่บ้านตัดสินใจนำไปปฏิบัติเป็นนิสัยแต่ในสภาพจริงของชุมชน หญิงแม่บ้านอาจจะยอมรับหรือปฏิเสธก็ได้ ดังนั้นจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับได้แก่ คุณลักษณะของนวัตกรรม (Characteristics of innovations) แต่ละตัวคือเกลือเสริมไอโอดีน น้ำปลาเสริมไอโอดีน น้ำเสริมไอโอดีน หรือยาเม็ดเสริมไอโอดีน และลักษณะของประชากรในสังคมนั้นๆ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการพัฒนา และศึกษาทดลองผลิตนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน ใช้คำแทน ดังนี้

1. โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา เป็นคำว่า “โครงการส่วนพระองค์ ฯ”
2. ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน เป็นคำว่า “ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ”
3. โฟแทสเซียมไอโอเดท เป็นคำว่า “ KIO_3 ”

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อผลิตนมอัดเม็ดเสริมไอโอดีน ของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา โดยวิธีการดำเนินงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และการจัดทำการบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3.1.1 การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Generation)

ศึกษาวัตถุประสงค์ของโครงการส่วนพระองค์ฯ และผลิตภัณฑ์นม

3.1.2 การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Screening)

3.1.2.1 กำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ ด้วยการระดมความคิด (Brainstorm)

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการส่วนพระองค์ฯ 10 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็น Checklist screening ที่ประกอบด้วยการประเมินผลิตภัณฑ์นมประเภทต่างๆ ได้แก่ นมอัดเม็ด นมยูเอชที นมพาสเจอร์ไรส์ และนมผง โดยพิจารณาปัจจัยด้านการผลิต เครื่องจักรอุปกรณ์ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นม (แสดงในภาคผนวก ก) จากนั้นหาค่าเฉลี่ย และสรุปผลว่าผลิตภัณฑ์นมประเภทใดได้คะแนนสูงสุด

3.1.2.2 การศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน เช่น เกลือ และน้ำปลาในกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพฯ และจังหวัดสระแก้ว จำนวน ทั้งหมด 360 คน ได้แก่ เด็ก 208 คน หญิงตั้งครรภ์ 52 คน และประชาชนทั่วไป 100 คน โดยใช้แบบสอบถาม (แสดงในภาคผนวก ข) จากนั้นหาค่าความถี่และร้อยละ เพื่อสรุปผลว่ากลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายมีพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทใดมากที่สุด

3.1.2.3 เปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างผลิตภัณฑ์นม กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนที่ได้คะแนนสูงสุดด้วยการระดมความคิด (Brainstorm) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการ

ส่วนพระองค์ฯ 10 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็น Checklist screening ในการพิจารณาคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นม และผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน เพื่อให้คะแนนดังนี้ 1 = น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง และ 3 = มากที่สุด (แสดงในภาคผนวก ค) จากนั้นหาค่าเฉลี่ย และสรุปผลว่าผลิตภัณฑ์ประเภทใดได้คะแนนสูงสุด

3.1.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept)

ผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นตอนการกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์มาพัฒนาแนวความคิด และกำหนดข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น เพื่อกำหนดตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน ด้วยการระดมความคิด (Brainstorm) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการส่วนพระองค์ฯ 10 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็น Checklist screening ในการพิจารณาและให้คะแนนดังนี้ 1 = น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง และ 3 = มากที่สุด (แสดงในภาคผนวก ง) จากนั้นหาค่าเฉลี่ย และสรุปผลว่าผลิตภัณฑ์ประเภทใดได้คะแนนสูงสุด

3.1.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype Development)

3.1.4.1 การทดลองผลิต ศึกษาคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผู้วิจัยใช้วัตถุดิบ สารเคมี วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร ดังนี้

- วัตถุดิบ / สารเคมี / วัสดุ
 1. นมผง (โรงงานผงสวนดุสิต โครงการส่วนพระองค์ฯ)
 2. KIO_3 (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)
 3. น้ำตาลไอซิ่ง ยี่ห้อ อิมพีเรียล
 4. แป้งทาลค์ม (งานนมเม็ด โครงการส่วนพระองค์ฯ)
 5. สารแอสไคล (งานนมเม็ด โครงการส่วนพระองค์ฯ)
 6. ซองอลูมิเนียมฟอยล์เคลือบพลาสติก:PET/AL/LLDPE (บริษัทเอ็มทูเอ็มฟอยล์)
 7. ถุงพลาสติกใส PE

- เครื่องมือ อุปกรณ์ และ เครื่องจักร

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณสารไอโอดีน (ห้องปฏิบัติการกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)
2. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงาน ไขมันทั้งหมด โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต (ห้องปฏิบัติการกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. เครื่องวัดค่า water activity (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
2. เครื่องมือชุดวิเคราะห์ความชื้น (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
3. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
4. เครื่องวัดความแข็งของเม็ด (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
5. วัดความหนาโดยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
6. เครื่องตอกเม็ดแบบโรตารี (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
7. เครื่องซีลซอง (โครงการส่วนพระองค์ฯ)

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. ชุดวิเคราะห์หาจุลินทรีย์ทั้งหมด (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
2. ชุดวิเคราะห์ยีสต์และรา (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
3. ชุดวิเคราะห์โคลิฟอร์ม และ *E. coli* (โครงการส่วนพระองค์ฯ)
4. ชุดวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus* (โครงการส่วนพระองค์ฯ)

3.1.4.2 วิธีการผลิต

การผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผู้วิจัยพัฒนาจากนมอัดเม็ดรสหวานสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 นมอัดเม็ดรสหวานสูตรพื้นฐาน

นมอัดเม็ดรสหวาน	สูตร(เปอร์เซ็นต์ : %)
นมผง	70.0
น้ำตาลไอซิ่ง	29.0
สารแอสโซซัล	0.4
แป้งทัลคัม	0.6

ที่มา : โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา (2555)

จากนั้นเสริมสารไอโอดีนด้วยสารโพแทสเซียมไอโอเดท (KIO_3) และดำเนินการผลิตตามภาพที่ 3-1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การเตรียมส่วนผสม : มีส่วนผสมทั้งหมด 4 ส่วนคือ ส่วนผสม A B C และ D

- ส่วนผสม A มีดังนี้

1. ผสม KIO_3 ผสมกับสารแอสโซซัล 0.4% และแป้งทัลคัม 0.6% ในถุงพลาสติกใส PE เขย่าส่วนผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 10 นาที

2. นำส่วนผสมในข้อ 1 ผสมกับน้ำตาลไอซิ่ง 29% ในถุงพลาสติกใส PE เขย่าส่วนผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 20 นาที

3. แบ่งส่วนผสมในข้อ 2 จำนวน 30% ออกเป็น 5 ส่วน ส่วนละ 6 %

- ส่วนผสม B คือ นมผง 70% แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ส่วนละ 14 %

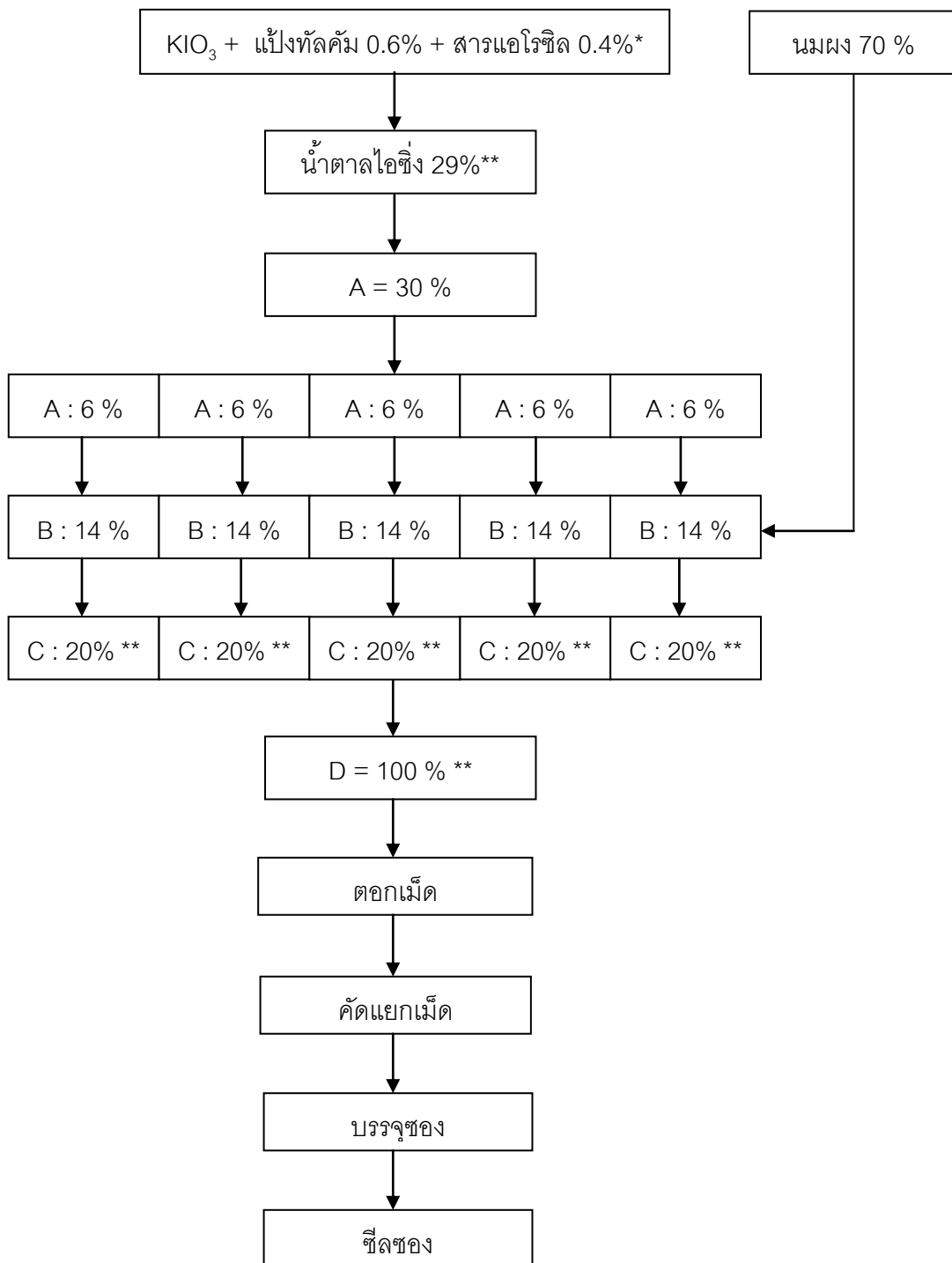
- ส่วนผสม C คือ นำส่วนผสม A 6 % ผสมกับ ส่วนผสม B 14 % ผสมกันในถุงพลาสติกใส PE และเขย่าส่วนผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 20 นาที จะได้ส่วนผสม C ส่วนละ 20%

- ส่วนผสม D คือ นำส่วนผสม C ทั้ง 5 ส่วนมารวมกันในถุงพลาสติกใส PE และเขย่าส่วนผสมให้เข้ากันเป็นเวลา 20 นาที จะได้ส่วนผสม D 100%

2) **การตอกเม็ด** : นำส่วนผสมในข้อ 1) มาขึ้นรูปเม็ด โดยการตอกเม็ดด้วยเครื่องตอกเม็ดแบบโรตารี ซึ่งปรับตั้งเครื่องตอกเม็ดที่น้ำหนัก 2.5 กรัมต่อเม็ด

3) **คัดแยกเม็ด** : เมื่อได้นมอัดเม็ดเรียบร้อยแล้วจะนำมาคัดแยกเม็ดที่ไม่สมบูรณ์ เช่น เม็ดcap หรือ แตกหัก และสูมตัวอย่างเพื่อชั่งน้ำหนักต่อเม็ดด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล

4) **บรรจุซอง** : เมื่อคัดแยกเม็ดเรียบร้อยแล้วนำนมอัดเม็ดมาบรรจุซองอลูมิเนียมพอยล์เคลือบพลาสติก(PET/AL/LLDPE) โดยบรรจุซองละ 5 เม็ด ปิดผนึกซองให้สนิทด้วยเครื่องซีลซองและสูมตัวอย่างเพื่อชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล



หมายเหตุ * หมายถึง การผสมโดยการเขย่าส่วนผสมในถุงพลาสติกใส PE เป็นเวลา 10 นาที

** หมายถึง การผสมโดยการเขย่าส่วนผสมในถุงพลาสติกใส PE เป็นเวลา 20 นาที

ภาพที่ 3-1 แผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3.1.4.3 การศึกษาคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

- ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ด้านเคมีและกายภาพ จุลินทรีย์ และความแตกต่างโดยรวมทางประสาทสัมผัสระหว่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน วันที่ผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสร็จ (วันที่ 0) หรือโดยผลการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะนำมาเทียบกับมาตรฐานโครงการส่วนพระองค์ฯ

- ศึกษาคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ ซึ่งนับจากวันที่ผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสร็จ เริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 และเดือนที่ 2 และ 3 ส่วนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส ดำเนินการศึกษาในสัปดาห์ที่ 1 3 6 และเดือนที่ 2 และ 3 โดยผลการวิเคราะห์อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจะนำมาเทียบกับมาตรฐานโครงการส่วนพระองค์ฯ

- การวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. วิเคราะห์หาปริมาณสารไอโอดีน โดย Semi-automatic Method (Maxon R.E.D, and Dixon E.J. ,1980)
2. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงาน ไขมันทั้งหมด โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. ค่า water activity (a_w)
2. ค่าความชื้น
3. น้ำหนักเม็ด น้ำหนักสุทธิ และน้ำหนักรวม
4. ความแข็งของเม็ด
5. ความหนาของเม็ด

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)
2. จำนวนยีสต์และรา (Applied BAM : chapter 18 , 2011)
3. จำนวนโคลิฟอร์ม และ *E. coli* (AOAC, 2000)
4. จำนวนเชื้อ *Staphylococcus aureus* (AOAC, 2000)

การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส

ทดสอบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานทางประสาทสัมผัส โดยใช้การทดสอบแบบคูโอ-ทริโอ (Duo-Trio Test) เพื่อทดสอบความแตกต่างโดยรวมของตัวอย่าง คือ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน โดยใช้นมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างอ้างอิงคงที่ (Constant Reference) ซึ่งกำหนดสัญลักษณ์ตัวอย่างดังนี้

R (ตัวอย่างอ้างอิงคงที่) = นมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน

A = นมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน

B = ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ใช้รูปแบบการจัดเสนอตัวอย่างแบบ RAB และ RBA และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยตารางสถิติ Two-sample test , one-tailed test ที่ $p=0.05$ ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 35-40 คน แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงในภาคผนวก ณ (ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการส่วนพระองค์ฯเท่านั้น โดยการทดสอบแต่ละครั้งจำนวนผู้ทดสอบไม่เท่ากัน) แสดงในตารางที่ 4-12

3.1.5 การศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จากการประเมินลักษณะภายนอกผลิตภัณฑ์ด้วยการมอง ดม และสัมผัสด้วยมือเท่านั้น มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

- กำหนดกลุ่มประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นประชากรที่อาศัยในจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้ว โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไป ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 การแบ่งกลุ่มประชากร

จังหวัด	เด็กอายุ 7-15 ปี (ประถม 1- มัธยม 3)	หญิงตั้งครรภ์ (เข้าใช้บริการต่อวัน)	ประชาชนทั่วไป
กรุงเทพฯ	โรงเรียนเปรมประชา (ประมาณ 650 คน)	โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า (ประมาณ 220 คน)	ชุมชนเปรมประชา (ประมาณ 550 คน)
สระแก้ว	โรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา (ประมาณ 810 คน)	โรงพยาบาลวังน้ำเย็น (ประมาณ 70 คน)	ผู้ใช้บริการทั่วไปในโรงพยาบาลวังน้ำเย็นต่อวัน (ประมาณ 120 คน)
จำนวน (คน)	1460 คน	290 คน	670 คน
จำนวนประชากรรวมทั้งหมด 2420 คน			

- กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane (ถาณินทร์ ศิลป์จารุ, 2552) ซึ่งคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และจำแนกตามระดับค่าความคลาดเคลื่อนที่ + 5% ดังนั้นจำนวนประชากรทั้งหมด 2420 คน ซึ่งอยู่ในช่วง 2000 ถึง 2500 จากตารางสำเร็จรูป Taro Yamane จำนวนประชากร 2000 และ 2500 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างคือ 333 และ 345 ตามลำดับ เพื่อความสะดวกผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 345 คน

- การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้หลักความน่าจะเป็นในการสุ่มตัวอย่าง (probability sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified sampling) เพื่อได้ตัวอย่าง ซึ่งกระจายความเป็นไปได้ตามสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ดังในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด	เด็กอายุ 7-15 ปี (ประถม 1- มัธยม 3)	หญิงตั้งครรภ์ (เข้าใช้บริการต่อวัน)	ประชาชนทั่วไป
จำนวนประชากร	1460 คน	290 คน	670 คน
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	$(345 \times 1460) / 2420$	$(345 \times 290) / 2420$	$(345 \times 670) / 2420$
	208 คน	41 คน	96 คน

จากการแบ่งจำนวนของกลุ่มตัวอย่างให้มีความกระจายของประชากรในจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วจำนวน 345 คนให้เท่ากันผู้วิจัยจึงแบ่งจำนวนของกลุ่มตัวอย่างดังนี้ เด็ก จังหวัดละ 104 คน หญิงตั้งครรภ์ จังหวัดละ 21 คน และประชาชนทั่วไปจังหวัดละ 48 คน ดังนั้นได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 346 คน

- เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถาม (questionnaire) ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ สถานภาพส่วนบุคคล ศึกษาการรู้จักและพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน และศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผู้ทดสอบได้รับผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นตัวอย่างในการทดสอบ มีลักษณะเป็นนมอัดเม็ดรสหวานเสริมสารไอโอดีนจำนวน 5 เม็ดบรรจุซองปิดสนิทต่อผู้ทดสอบ 1 คน ซึ่งตัวอย่างจะนำเสนอให้ผู้ทดสอบที่อุณหภูมิต่ำ ผู้ทดสอบประเมินและให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่นนม การสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยมือ ความสะอาดบรรจุภัณฑ์ และความชอบรวม (ผู้ทดสอบทุกคนจะไม่มีประวัติบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ) ด้วยวิธี Hedonic ชนิด 9 สเกล (9-Point Hedonic Scale) โดยมีระดับคะแนน 1 ถึง 9 ดังนี้ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบ 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

- การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างช่วงเดือนมีนาคม ถึง เมษายน 2555 และตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม หรือข้อมูลที่ได้รับก่อนทำการวิเคราะห์ เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ในการนำมาใช้ประโยชน์และเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ผลในลำดับต่อไป

- การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความถี่ (Frequency) อัตราส่วนร้อยละ (Percentage) และ ค่าเฉลี่ย (Mean)

สถิติอ้างอิง (Inference Statistics) การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดย T-Test และ ANOVA วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan ซึ่งประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.1.6 ต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

คำนวณต้นทุน โดยอ้างอิงราคาวัตถุดิบ ได้แก่ นมผง น้ำตาลไอซิ่ง แป้งทาลค์ม และสารแอสคอร์บิก จากนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ ปี 2555 เพื่อเป็นข้อมูลในการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

3.2 การบริหารจัดการ และใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

- 1) กำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย และปัจจัยแห่งความสำเร็จขององค์กร
- 2) แนวคิดการจัดการด้วยห่วงโซ่คุณค่า วิเคราะห์โดยใช้แนวคิดห่วงโซ่คุณค่าของ ไมเคิล พอตเตอร์
- 3) ภาพรวมการจัดการโซ่อุปทานเพื่อผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในประเทศไทย
- 4) ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินกรณีจัดตั้งโรงงานผลิตที่ภูมิภาคอื่น

บทที่ 4

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

4.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยมีขั้นตอน ดังนี้

- การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Generation)
- การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Screening)
- การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept)
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Product Development)

4.1.1 การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Generation)

โครงการส่วนพระองค์ ฯ เป็นโครงการตัวอย่างที่ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์นมในรูปแบบต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ นมยูเอชที นมผง และนมอัดเม็ด โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อส่งเสริมการบริโภคนม รองรับปัญหาน้ำนมดิบภายในประเทศ และเป็นต้นแบบในด้านการผลิต การบริหารจัดการ รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร และประชาชนทั่วไป นอกจากนี้ยังมีโครงการนมฟลูออไรด์เพื่อป้องกันฟันผุ ซึ่งเป็นการเสริมฟลูออไรด์โดยผ่านทางนม นับว่าเป็นโครงการต้นแบบที่เกิดคุณประโยชน์ต่อประเทศไทยทั้งในด้านอุตสาหกรรมนม ด้านทันตกรรม และด้านสุขภาพที่ดีของผู้บริโภคไปพร้อมๆ กันอีกด้วย และเมื่อศึกษาสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย จึงเป็นแหล่งที่มาของแนวความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเสริมสารไอโอดีนผ่านทางนม เพื่อให้เกิดประโยชน์ และสอดคล้องต่อสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในประเทศไทย

4.1.2 การกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Idea Screening) แบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 จากการสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจัดทำข้อกำหนดแนวความคิดผลิตภัณฑ์โดยใช้ข้อมูลด้านการผลิต เครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการส่วนพระองค์ ฯ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์มาประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์นมทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ นมยูเอชที นมพาสเจอร์ไรส์ นมผง และนมอัดเม็ด โดยกลั่นกรองความคิดผลิตภัณฑ์ด้วยการสำรวจแนวความคิดจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการส่วนพระองค์ ฯ จำนวน 10 คน ด้วยวิธี Checklist screening พบว่าผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดได้เปรียบในทุกปัจจัยที่พิจารณา ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลิตภัณฑ์นมทั้ง 4 ประเภท สำหรับเสริมสารไอโอดีน

ปัจจัยที่พิจารณา	นมยูเอชที	นมพาสเจอร์ไรส์	นมผง	นมอัดเม็ด
เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต (3)	1.0	2.1	1.3	2.6
ความสะดวกในการบริโภค (3)	2.9	1.7	1.4	3.0
ความสะดวกในการขนส่ง (3)	3.0	1.0	2.8	3.0
วิธีการเก็บรักษา/การจัดเก็บ (3)	2.9	1.0	2.7	3.0
อายุการเก็บรักษา (3)	3.0	1.1	3.0	3.0
รวม (15)	12.8	6.9	11.2	14.6

เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

- มยุรฉัตร นาทวรทัต (2550) ศึกษาความชอบของเด็กนักเรียนที่มีต่อผลิตภัณฑ์นม 3 ชนิด คือ นมถั่วเหลือง นมผงอัดเม็ด และนมยูเอชที โดยใช้กลุ่มผู้ทดสอบ 757 คน ที่มีอายุระหว่าง 6-13 ปี ประกอบด้วยเด็กนักเรียนในเขตเมืองคือจังหวัดกรุงเทพฯ 429 คนและเด็กนักเรียนในชนบทคือจังหวัดน่าน 327 คน ซึ่งเป็นเพศหญิง 377 คน และเพศชาย 380 คน จากผลการศึกษา พบว่า นมผงอัดเม็ดได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในด้านกลิ่น(7.54) ความหวาน (7.96) และความชอบรวม(8.44) เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์นมทั้ง 3 ชนิดระหว่างเด็กนักเรียนในเมือง และในชนบท พบว่า ทั้งสองกลุ่มให้คะแนนความชอบนมผงอัดเม็ดสูงที่สุด แต่คะแนนจากทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเด็กนักเรียนในชนบทให้คะแนนความชอบสูงกว่าเด็กนักเรียนในเมือง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบของผลิตภัณฑ์คล้ายลูกอมหรือขนม ทำให้เด็กมีความชอบมากกว่านมยูเอชทีและนมถั่วเหลือง โดยเฉพาะนมถั่วเหลือง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เด็กส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบระหว่างกลุ่มผู้ทดสอบพบที่มีความแตกต่างกันโดยกลุ่มนักเรียนในชนบทจะให้คะแนนความชอบในระดับที่สูงกว่ากลุ่มนักเรียนในเมือง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก กลุ่มนักเรียนในชนบทส่วนใหญ่มีฐานะยากจนและขาดแคลนอาหาร จึงเห็นคุณค่าและให้ความสำคัญต่ออาหารที่ได้รับเป็นอย่างมาก

- มยุรฉัตร นาทวรทัต และกัญญา บุญยรัตพันธุ์ (2555) ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา ในกลุ่มตัวอย่างเด็กอายุ 7-15 ปี หญิง ตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไปทั้งในจังหวัดกรุงเทพฯ และจังหวัดสระแก้ว จำนวน 360 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด โครงการสวนพระองค์ ฯ ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมในระดับชอบมาก คือ 8.04 ± 0.9

ส่วนที่ 2 การศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนของกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดกรุงเทพฯ และจังหวัดสระแก้ว จำนวน 360 คน ได้แก่ เด็ก 208 คน หญิงตั้งครรภ์ 52 คน และประชาชนทั่วไป 100 คน พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างรู้จักผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน ได้แก่ เกลือ น้ำปลา และซอสปรุงรส ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ความถี่และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่รู้จักผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

ผลิตภัณฑ์	เด็ก (208 คน)		ประชาชนทั่วไป (100 คน)		หญิงตั้งครรภ์ (52 คน)		รวม (360 คน)	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เสริมสารไอโอดีน								
เกลือ	190	91.3	100	100.0	52	100.0	342	95.0
น้ำปลา	162	77.8	100	100.0	52	100.0	314	87.2
ซอสปรุงรส	133	63.9	94	94.0	45	86.5	272	75.5
บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป	14	6.7	44	44.0	26	50.0	84	23.3
ไข่	16	7.7	22	22.0	3	5.7	41	11.4

เมื่อศึกษาการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มจำนวน 360 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความถี่ในการบริโภคผลิตภัณฑ์น้ำปลาทุกวันมากที่สุด คือ 290 คน ซอสปรุงรส 209 คน และเกลือ 107 คน รองลงมาตามลำดับ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ความถี่และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 360 คนที่บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

ความถี่ ในการบริโภค	เกลือ		น้ำปลา		ซอสปรุงรส		บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป		ไข่	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ทุกวัน	107	29.7	290	80.5	209	58.0	4	1.1	-	-
2-3 วันต่อสัปดาห์	177	49.2	24	6.7	63	17.5	49	13.6	3	0.8
สัปดาห์ละครั้ง	58	16.1	-	-	-	-	31	8.6	9	2.5
เดือนละครั้ง	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1.4
รวม	342	95.0	314	87.2	272	75.5	84	23.3	17	4.7

ส่วนที่ 3 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนได้แก่ เกลือ น้ำปลา ซอสปรุงรส เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดที่ต้องการจะพัฒนา โดยสำรวจแนวความคิดจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภายในโครงการส่วนพระองค์ ฯ จำนวน 10 คน ด้วยวิธี Checklist screening ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน

คุณสมบัติผลิตภัณฑ์	นมอัดเม็ด	เกลือ	น้ำปลา	ซอสปรุงรส
เหมาะกับเด็ก (3)	3.0	1.6	1.4	1.6
เหมาะกับหญิงตั้งครรภ์ (3)	3.0	1.4	1.1	1.5
เหมาะกับประชาชนทั่วไป (3)	3.0	1.9	1.7	2.0
ปลอดภัยบริโภคได้ทุกวัน (3)	3.0	1.8	1.8	1.8
ได้คุณค่าทางโภชนาการ (3)	3.0	1.0	1.0	1.8
สะดวกต่อการบริโภค (3)	3.0	1.5	1.4	1.4
สะดวกต่อการพกพา (3)	2.8	1.6	1.0	1.0
เก็บรักษาง่าย (3)	2.7	2.6	1.6	1.6
อายุการเก็บรักษานาน (3)	2.6	3.0	2.6	2.6
พัฒนาผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น (3)	3.0	1.0	1.4	2.6
เป็นผลิตภัณฑ์ประจำบ้าน (3)	1.0	3.0	3.0	2.8
รวม (33)	30.1	20.4	18.0	20.7

จากตารางที่ 4-4 เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน พบว่า ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดที่ยังไม่ได้เสริมสารไอโอดีนมีคะแนนสูงที่สุด จึงเป็นการยืนยันแนวความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมไอโอดีนต่อไป

4.1.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept)

นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นตอน 4.1.2 มาพัฒนาแนวความคิด และกำหนดข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้มีความชัดเจนมากขึ้น ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 การกำหนดข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

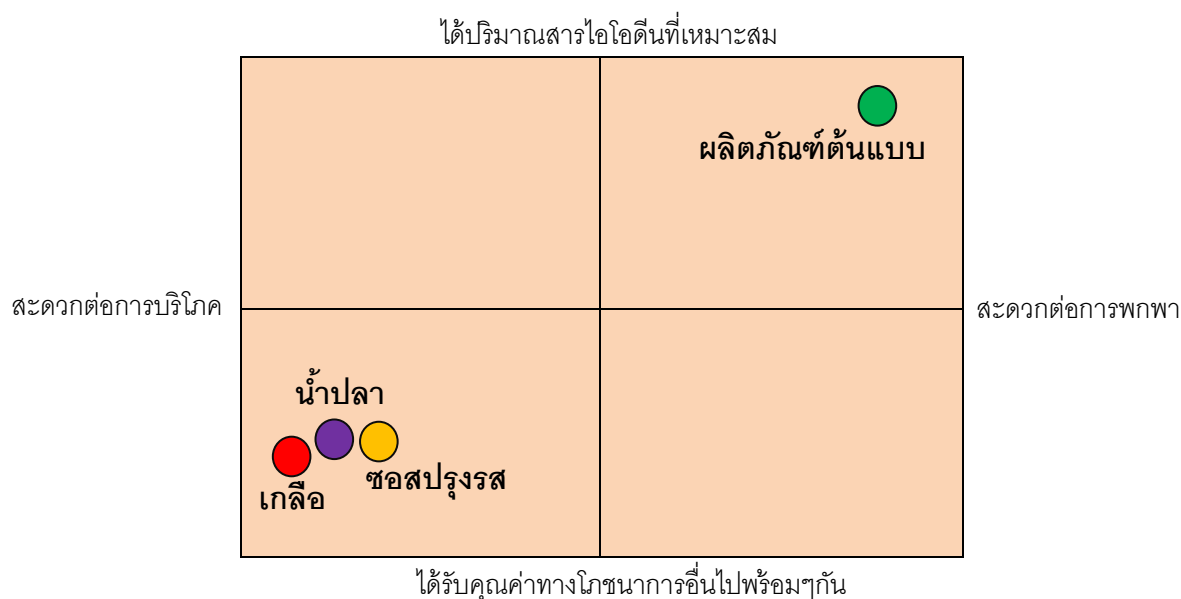
แนวความคิดผลิตภัณฑ์	ข้อมูลทางเทคนิค
เหมาะกับเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไป	1) ปริมาณสารไอโอดีนเหมาะสมต่อผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย มีความปลอดภัยสามารถบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนทางอื่นได้อีกต่อวัน โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาว กำหนดให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีปริมาณสารไอโอดีน 120 ไมโครกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกสำหรับเด็กอายุ 6-12 ปีที่ควรได้รับต่อวัน 2) ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและมาตรฐานไม่แตกต่างจากนมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ฯ
ได้คุณค่าทางโภชนาการ สะดวกต่อการบริโภค สะดวกต่อการพกพา	ผู้บริโภคได้คุณค่าจากนมและสารไอโอดีนไปพร้อมๆกัน ผู้บริโภคสามารถฉีกซองผลิตภัณฑ์และบริโภคได้ทันที ผลิตภัณฑ์บรรจุซองปิดสนิท มีขนาดเล็ก และน้ำหนักเบา สามารถพกพาและบริโภคได้ทุกที่
เก็บรักษาง่าย เก็บรักษาได้นาน พัฒนาผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น	เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในที่แห้ง และไม่เปลืองพื้นที่จัดเก็บ ผลิตภัณฑ์อายุนาน 6 เดือน โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง พัฒนาด้านกลิ่นรส และเสริมคุณค่าโภชนาการอื่นๆได้อีก
การจัดจำหน่าย	1) สะดวกต่อการขนส่ง จัดเก็บ และแจกจ่ายในพื้นที่ห่างไกล 2) หน่วยงานภาครัฐสามารถแจกจ่ายเข้าสู่พื้นที่เป้าหมายได้ เช่น เทศบาล โรงเรียน โรงพยาบาล และศูนย์อนามัยประจำจังหวัด 3) เหมาะกับพื้นที่เร่งรัด หรือมีภาวะสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนสูง ซึ่งสามารถตรวจสอบ และชี้วัดสถานการณ์ในพื้นที่ได้รวดเร็ว

จากการกำหนดข้อมูลทางเทคนิคสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้มีความชัดเจนมากขึ้นแล้ว จากนั้นเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน โดยสำรวจแนวความคิดจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภายในโครงการส่วนพระองค์ ฯ จำนวน 10 คน ด้วยวิธี Checklist screening ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน

คุณสมบัติผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	เกลือ	น้ำตาล	ซอสปรุงรส
เทคนิคการผสมสารไอโอดีน (3)	1.6	2.4	3.0	3.0
ได้คุณค่าสารอาหารอื่นพร้อมกัน (3)	3.0	1.0	1.0	1.4
บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนอื่นๆ ได้อีกต่อวัน (3)	2.8	3.0	3.0	3.0
สะดวกต่อการแจกจ่ายในพื้นที่ห่างไกล (3)	3.0	3.0	1.0	1.2
เหมาะกับพื้นที่เร่งรัด หรือมีสถานการณ์	3.0	1.4	1.2	1.2
ขาดสารไอโอดีนรุนแรง (3)				
ตรวจสอบ และชี้วัดสถานการณ์ในพื้นที่ ได้รวดเร็ว (3)	2.8	1.2	1.2	1.1
รวม (18)	16.2	12	10.4	10.9

สำหรับผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนพบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีคะแนนสูงสุด จึงสามารถวางตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ต้นแบบกับผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีน ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทต่างๆ

4.1.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Product Development)

ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการสวนพระองค์ฯ มีน้ำหนัก 1.3 ± 0.1 กรัมต่อเม็ด บรรจุนมอัดเม็ดจำนวน 20 เม็ด จึงมีน้ำหนักสุทธิ 25 กรัมต่อซอง นับว่ามีปริมาณจำนวนเม็ดมาก ซึ่งยุ่งยากต่อการควบคุมให้บริโภคหมดซองในแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้บริโภคจะได้รับปริมาณสารไอโอดีนที่เหมาะสมต่อซอง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงกำหนดลดน้ำหนักต่อซองร้อยละ 50 ให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีน้ำหนัก 2.5 กรัมต่อเม็ด บรรจุซองละ 5 เม็ด จึงมีน้ำหนักสุทธิ 12.5 กรัมต่อซองหรือต่อหนึ่งหน่วยบริโภค

ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก WHO (2007) ปริมาณสารไอโอดีนสำหรับเด็กอายุ 6-12 ปีที่ควรได้รับต่อวันเท่ากับ 120 ไมโครกรัม ดังนั้นปริมาณสารไอโอดีนที่ต้องการจะเสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงเท่ากับ 120 ไมโครกรัมต่อซอง (12.5 กรัม)

ดังนั้นปริมาณสารไอโอดีนที่ต้องการจะเสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงเท่ากับ 120 ไมโครกรัมต่อซอง โดยนำมาคำนวณกับนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน จึงได้สูตรสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ส่วนประกอบ	สูตร (เปอร์เซ็นต์ : %)
นมผง	70.0
น้ำตาลไอซิ่ง	29.0
สารแอสโซล	0.4
แป้งทัลคัม	0.6
KIO ₃	0.0016

จากนั้นดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยเครื่องตอกเม็ดแบบโรตารีของโครงการสวนพระองค์ฯ โดยปรับตั้งเครื่องตอกเม็ดให้มีน้ำหนักของนมเม็ด 2.5 กรัม และบรรจุในซองอลูมิเนียมฟอยล์เคลือบพลาสติกซองละ 5 เม็ด ซึ่ลซองปิดสนิท ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีน้ำหนักสุทธิหรือต่อหนึ่งหน่วยบริโภค 12.5 กรัม

4.2 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบในวันที่ 0 จำนวน 3 ซ้ำ พบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีลักษณะรูปร่างเป็นเม็ดกลมแบนสีขาว กลิ่นรสนม รสหวาน มีค่าความหนา 5.18 mm และน้ำหนักต่อเม็ด 2.6 กรัม เนื่องจากการลดน้ำหนักสุทธิของนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานร้อยละ 50 ต่อซอง และบรรจุเป็นซองละ 5 เม็ด จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีความหนา และน้ำหนักต่อเม็ดมากขึ้น ส่วนน้ำหนักสุทธิ และน้ำหนักรวมบรรจุภัณฑ์ คือ 13 และ 15.5 กรัม ตามลำดับ ค่าความชื้น 1.61% และค่า water activity (a_w) 0.194 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ส่วนด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีปริมาณเชื้อทั้งหมด 1.95×10^3 CFU ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ไม่พบ Coiform และ *S. aureus* ตามที่มาตรฐานกำหนด ดังตารางที่ 4-8

สำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในวันที่ 0 ด้วยวิธีคูโอ-ทริโอ (Duo-trio test) โดยมีผู้ทดสอบเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการสวนพระองค์ฯ จำนวน 40 คน ซึ่งกำหนดให้ตัวอย่าง R (ตัวอย่างอ้างอิงคงที่) = นมเม็ดสูตรพื้นฐาน A = นมเม็ดสูตรพื้นฐาน และ B = ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบและนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ผลแสดงดังในตารางที่ 4-12)

ตารางที่ 4-8 ผลการศึกษาคูณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบในวันที่ 0

ปัจจัยคุณภาพ	นมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน *	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ปริมาณสารไอโอดีน (μg :ซอง)	-	82.8
ค่าความแข็ง (kp)	มากกว่า 3	10.01 ± 0.74
ความหนา (mm)	3.01 – 5.10	5.18 ± 0.36
ความชื้น (%)	ไม่เกิน 3%	1.61 ± 0.06
water activity (a_w)	ไม่เกิน 0.5%	0.194 ± 0.002
ปริมาณเชื้อทั้งหมด (CFU/g)	ไม่เกิน 1.0×10^5	$1.95 \pm 0.3 \times 10^3$
ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ
Coliform (ในตัวอย่าง 0.1 กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ
<i>S. aureus</i> (ในตัวอย่าง 0.1 กรัม)	ไม่พบ	ไม่พบ
น้ำหนักต่อเม็ด (กรัม)	1.3 ± 0.1	2.6 ± 0.1
น้ำหนักสุทธิ (กรัม)	25	13 ± 0.6
น้ำหนักรวมบรรจุภัณฑ์ (กรัม)	27.13 ± 0.3	15.5 ± 0.15

หมายเหตุ * ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์งานนมเม็ดโครงการส่วนพระองค์ฯ แก้วไขครั้งที่ 18 (2555)

ดังนั้นสารโพแทสเซียมไอโอเดต (KIO_3) ปริมาณ 0.0016% ที่นำมาเสริมในนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ฯ รวมทั้งให้คุณค่าทางโภชนาการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ผลวิเคราะห์ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

สารอาหาร	ปริมาณต่อ 100 กรัม	ปริมาณต่อหนึ่งหน่วยบริโภค
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	466	60.58
ไขมันทั้งหมด (%)	18.4 %	2.39
โปรตีน (%)	17.8 %	2.32
คาร์โบไฮเดรต (%)	57.5 %	7.48

หมายเหตุ หนึ่งหน่วยบริโภค = ต่อ 13 กรัมหรือต่อซอง

4.3 การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่บรรจุในซองออลูมิเนียมฟอยล์เคลือบพลาสติกปิดสนิทบรรจุของละ 5 เม็ด จำนวน 3 ซ้ำ โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน สามารถสรุปผลการศึกษาคคุณภาพ ดังนี้

- คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์
- คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ
- คุณภาพทางด้านประสามสัมผัส

4.3.1 คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 3 เดือน จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า ปริมาณเชื้อทั้งหมดอยู่ในช่วง 1640 – 2120 CFU ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ไม่พบยีสต์และรา Coliform และ *S. aureus* ซึ่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ตามมาตรฐานกำหนด ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ตามระยะเวลาการเก็บรักษา

เวลาการเก็บรักษา	ปริมาณเชื้อทั้งหมด (CFU/กรัม)
	น้อยกว่า 1.0×10^5 *
วันที่ 0	$1.95 \pm 0.3 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 1	$1.73 \pm 0.5 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 2	$1.82 \pm 0.4 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 3	$2.12 \pm 0.6 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 4	$1.86 \pm 0.6 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 5	$1.64 \pm 0.5 \times 10^3$
สัปดาห์ที่ 6	$2.03 \pm 0.3 \times 10^3$
เดือนที่ 2	$1.88 \pm 0.4 \times 10^3$
เดือนที่ 3	$1.97 \pm 0.3 \times 10^3$

หมายเหตุ * ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ งานนมเม็ดโครงการส่วนพระองค์ แก้วไขครั้งที่ 18 (2555)

4.3.2 คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ

ตารางที่ 4-11 คุณภาพทางเคมีและกายภาพตามระยะเวลาการเก็บรักษา

เวลาการเก็บรักษา	ปริมาณสารไอโอดีน	ค่าความแข็ง	ความชื้น	water activity (a_w)
	120 μg **	มากกว่า 3 kp *	ไม่เกิน 3%*	ไม่เกิน 0.5%*
วันที่ 0	82.8	10.01 \pm 0.74	1.61 \pm 0.06	0.194 \pm 0.002
สัปดาห์ที่ 1	58.9	9.96 \pm 0.80	1.58 \pm 0.02	0.188 \pm 0.004
สัปดาห์ที่ 2	92.7	10.15 \pm 0.84	1.70 \pm 0.07	0.195 \pm 0.010
สัปดาห์ที่ 3	114.3	10.33 \pm 0.98	1.57 \pm 0.06	0.189 \pm 0.003
สัปดาห์ที่ 4	80.4	10.29 \pm 0.95	1.67 \pm 0.04	0.186 \pm 0.002
สัปดาห์ที่ 5	98.5	10.38 \pm 0.98	1.72 \pm 0.03	0.196 \pm 0.008
สัปดาห์ที่ 6	-	10.23 \pm 0.84	1.74 \pm 0.09	0.198 \pm 0.006
เดือนที่ 2	-	10.19 \pm 0.92	1.81 \pm 0.03	0.207 \pm 0.009
เดือนที่ 3	112.5	10.47 \pm 0.91	1.78 \pm 0.07	0.199 \pm 0.012

หมายเหตุ * ค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ งานนมเม็ดโครงการส่วนพระองค์ แก้วไขครั้งที่ 18 (2555)

** ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค หรือน้ำหนักสุทธิ

จากตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 3 เดือน จำนวน 3 ซ้ำ พบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีค่าความแข็งของเม็ดอยู่ในช่วง 9.96 - 10.47 kp ค่า water activity (a_w) อยู่ในช่วง 0.186 - 0.207 % ความชื้นอยู่ในช่วง 1.57 - 1.81% โดยคุณภาพต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่เก็บรักษา

ส่วนผลการวิเคราะห์ปริมาณสารไอโอดีน พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีปริมาณสารไอโอดีนไม่ถึง 120 ไมโครกรัมต่อซองตามที่กำหนด โดยตลอดระยะเวลาการเก็บตั้งแต่วันที่ 0 จนถึงเดือนที่ 3 ปริมาณสารไอโอดีนอยู่ในช่วง 58.9 - 114.3 ไมโครกรัมต่อซอง ซึ่งสารไอโอดีนไม่ได้ลดน้อยลงตามระยะเวลาการเก็บ แต่มีค่าปริมาณสารไอโอดีนแตกต่างกันค่อนข้างมาก เนื่องจากการกระจายตัวของสารไอโอดีนในขั้นตอนการผลิตยังไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับแรงและเวลาในการเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเวลา 3 เดือนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และเป็นไปตามมาตรฐาน

4.3.3 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในวันที่ 0 สัปดาห์ที่ 1 3 และ 6 เดือนที่ 2 และ 3 ด้วยวิธีดูโอ-ทริโอ (Duo-trio test) โดยมีผู้ทดสอบเป็นเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการส่วนพระองค์ฯ จำนวน 35-40 คน กำหนดตัวอย่าง R (ตัวอย่างอ้างอิงคงที่) = นมเม็ดสุตรพื้นฐาน A = นมเม็ดสุตรพื้นฐาน และ B = ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่าผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยรวมนมอัดเม็ดสุตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 คุณภาพทางประสาทสัมผัสตามระยะเวลาการเก็บรักษา

เวลา	จำนวนผู้ทดสอบ (คน)	จำนวนผู้ทดสอบจากตารางสถิติ *	จำนวนผู้ทดสอบ (คน) ตอบตัวอย่าง R = A
วันที่ 0	40	28	23 ^{ns}
สัปดาห์ที่ 1	35	25	19 ^{ns}
สัปดาห์ที่ 3	38	27	16 ^{ns}
สัปดาห์ที่ 6	38	27	22 ^{ns}
เดือนที่ 2	35	25	18 ^{ns}
เดือนที่ 3	35	25	21 ^{ns}

หมายเหตุ * ตารางสถิติ Two-sample analysis, one-tailed test , p=0.05 (ปราณี อานเป็เรือง , 2547)

ns หมายถึง ตัวอย่าง A และ B ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

4.4 การศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง (Acceptability Test)

การศึกษากการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หรือนวัตกรรมผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้ว จำนวน 360 คน ได้แก่ เด็ก 208 คน ประชาชน 100 คน และหญิงตั้งครรภ์ 52 คน โดยผู้ทดสอบทุกคนไม่มีการชิมหรือบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แต่ประเมินและให้คะแนนความชอบจากลักษณะภายนอกเท่านั้น ได้แก่ คุณลักษณะด้านสี กลิ่นนม การสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยมือ ความสะอาด บรรจุภัณฑ์ และความชอบรวม ด้วยวิธี Hedonic ชนิด 9 สเกล (9-Point Hedonic Scale) โดยมีระดับคะแนน 1 ถึง 9 ดังนี้ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบ 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

- กลุ่มตัวอย่างเด็ก

จากการสุ่มตัวอย่างได้ขนาดของกลุ่มเด็กจำนวน 208 คน แบ่งเป็นเด็กจังหวัดกรุงเทพฯ โรงเรียนเปรมประชา และจังหวัดสระแก้วโรงเรียนเทศบาลมิตรสัมพันธ์วิทยา จังหวัดละ 104 คน แบ่งเป็นเพศชาย 107 คน และเพศหญิง 101คน ซึ่งแบ่งตามการศึกษา อายุ เพศ และจังหวัด ดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 จำนวนกลุ่มตัวอย่างเด็ก

ระดับการศึกษา	อายุ	กรุงเทพ			สระแก้ว			รวม(คน)
		ชาย	หญิง	รวม(คน)	ชาย	หญิง	รวม(คน)	
ป.1-3	7-9 ปี	20	18	38	19	17	36	74
ป.4-6	10-12 ปี	17	16	33	17	16	33	66
ม.1-3	13-15 ปี	16	17	33	18	17	35	68
รวม คน)		53	51	104	54	50	104	208

- กลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์

จากการสุ่มตัวอย่างได้ขนาดของกลุ่มหญิงตั้งครรภ์จำนวน 52 คน แบ่งเป็นจังหวัดกรุงเทพฯ จากโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 27 คน และจังหวัดสระแก้วจากโรงพยาบาลวังน้ำเย็น 25 คน คิดเป็นร้อยละ 51.90 และ 48.10 ตามลำดับ โดยแบ่งตามจังหวัด อายุ และอายุครรภ์(ตารางที่ 4-14) แบ่งตามการศึกษา อาชีพ และรายได้ (ตารางที่ 15 16และ17 ตามลำดับ)

ตารางที่ 4-14 จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์

จังหวัด	อายุ	อายุครรภ์			รวม (คน)
		1-3เดือน	4-6เดือน	7-9เดือน	
กรุงเทพ	17-20	1	2	0	3
	21-25	4	1	2	7
	26-30	6	4	2	12
	31-35	3	2	0	5
	รวม (คน)	14	9	4	27
สระแก้ว	17-20	1	6	6	13
	21-25	2	1	2	5
	26-30	3	3	0	6
	31-35	1	0	0	1
	รวม (คน)	7	10	8	25

ตารางที่ 4-15 จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามการศึกษา

ระดับการศึกษา	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
ต่ำกว่าปริญญาตรี	13	22	35
ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า	12	3	15
สูงกว่าปริญญาตรี	2	-	2
รวม (คน)	27	25	52

ตารางที่ 4-16 จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามอาชีพ

อาชีพ	กรุงเทพฯ	สระแก้ว	รวม (คน)
นักศึกษา	1	-	1
รับราชการ	2	-	2
พนักงาน/ลูกจ้าง	11	6	17
กิจการส่วนตัว/ค้าขาย	10	9	19
แม่บ้าน	3	10	13
รวม (คน)	27	25	52

ตารางที่ 4-17 จำนวนกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามรายได้

รายได้	กรุงเทพฯ	สระแก้ว	รวม (คน)
ไม่มีรายได้	3	9	12
ต่ำกว่า 10000 บาท	5	13	18
10000 – 15000 บาท	13	3	16
16000 – 20000 บาท	5	-	5
21000 – 25000 บาท	1	-	1
รวม (คน)	27	25	52

- กลุ่มตัวอย่างประชาชน

จากการสุ่มตัวอย่างได้ขนาดของกลุ่มประชาชนจำนวน 100 คน เป็นจังหวัด กรุงเทพฯ ในหมู่บ้านเปรมประชา 50 คน จังหวัดสระแก้วซึ่งเป็นผู้ใช้บริการในโรงพยาบาลวังน้ำเย็น 50 คน โดยแบ่งตามเพศ อายุ และจังหวัด (ตารางที่ 4-18) สถานภาพ(ตารางที่ 4-19) การมีบุตร (ตารางที่ 4-20) การศึกษา(ตารางที่ 4-21) อาชีพ(ตารางที่ 4-22) และรายได้(ตารางที่ 4-23)

ตารางที่ 4-18 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน

อายุ	กรุงเทพ			สระแก้ว			รวม (คน)
	ชาย	หญิง	รวม (คน)	ชาย	หญิง	รวม (คน)	
15- 20 ปี	3	1	4	7	6	13	17
21- 30 ปี	8	11	19	7	4	11	30
31- 40 ปี	6	11	17	8	7	15	32
41- 50 ปี	6	4	10	3	8	11	21
รวม (คน)	23	27	50	25	25	50	100

ตารางที่ 4-19 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามสถานภาพ

สถานภาพ	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
โสด	27	21	48
สมรส	22	26	48
หย่าร้าง	1	3	4
รวม (คน)	50	50	100

ตารางที่ 4-20 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามการมีบุตร

บุตร	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
ไม่มีบุตร	30	17	47
บุตร 1 คน	9	10	19
บุตร 2 คน	8	14	22
บุตร 3 คน	3	9	12
รวม (คน)	50	50	100

ตารางที่ 4-21 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
ต่ำกว่าปริญญาตรี	20	43	63
ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า	28	7	35
สูงกว่าปริญญาตรี	2	-	2
รวม (คน)	50	50	100

ตารางที่ 4-22 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามอาชีพ

อาชีพ	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
นักศึกษา	9	8	17
รับราชการ	7	4	11
พนักงาน/ลูกจ้าง	24	12	36
กิจการส่วนตัว/ค้าขาย	7	15	22
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	3	11	14
รวม (คน)	50	50	100

ตารางที่ 4-23 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามรายได้

รายได้	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม (คน)
ไม่มีรายได้	12	19	31
ต่ำกว่า 10000 บาท	3	19	19
10000 – 15000 บาท	11	12	23
16000 – 20000 บาท	7	-	8
21000 – 25000 บาท	8	-	9
26000 – 30000 บาท	6	-	7
30000 บาทขึ้นไป	3	-	3
รวม (คน)	50	50	100

4.4.2 การทดสอบความชอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากการนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนในจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วจำนวนทั้งหมด 360 คน โดยทุกคนได้รับทราบข้อมูลคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นตัวอย่างในการทดสอบ คือ นมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีนจำนวน 5 เม็ดบรรจุซองปิดสนิท ซึ่งผู้ทดสอบทุกคนไม่มีการชิมหรือบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (ไม่มีการนำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเข้าปาก) โดยจะประเมินและให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่างในคุณลักษณะด้านสี กลิ่นนม ขนาดเม็ด ความรู้สึกจากการสัมผัสด้วยมือ(ลูบ กด บิด หรือหัก) ความสะอาด บรรจุภัณฑ์ และความชอบโดยรวม

ตารางที่ 4-24 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	คุณลักษณะ						
	สี	กลิ่นนม	ขนาดเม็ด	สัมผัส	รสชาติ ^{ns}	บรรจุภัณฑ์	ความชอบโดยรวม ^{ns}
เด็ก	7.61 ^{ab} ± 0.8	7.98 ^a ± 0.7	7.80 ^a ± 0.8	6.54 ^c ± 0.8	7.40 ± 0.8	6.73 ^b ± 0.9	7.30 ± 0.8
หญิงตั้งครรรภ์	7.44 ^b ± 0.7	7.72 ^b ± 0.7	6.83 ^c ± 0.7	6.89 ^b ± 0.9	7.29 ± 0.7	6.94 ^b ± 0.8	7.02 ± 0.8
ประชาชน	7.81 ^a ± 0.6	7.86 ^{ab} ± 0.7	7.12 ^b ± 0.7	7.61 ^a ± 0.9	7.51 ± 0.6	7.33 ^a ± 0.7	7.23 ± 0.7
รวม	7.64 ± 0.8	7.89 ± 0.7	7.47 ± 0.8	6.78 ± 0.9	6.93 ± 0.9	7.41 ± 0.7	7.26 ± 0.8

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากตารางที่ 4-24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชน มีรายละเอียดในแต่ละคุณลักษณะดังนี้

- สี พบว่าหญิงตั้งครรภ์ กับประชาชน มีความชอบด้านสีแตกต่างกันทางสถิติ โดยประชาชนมีคะแนนความชอบมากที่สุดคือ 7.81 ส่วนเด็กมีความชอบด้านสีน้อยที่สุดเนื่องจากเด็กร้อยละ 25 ชอบให้ขนมมีสีสันสวยงามเพื่อรู้สึกน่ากินมากขึ้น (ปิยฉัตร พรหมเพ็ชร , 2550)

- กลิ่นนม พบว่าเด็ก กับหญิงตั้งครรภ์มีความชอบด้านกลิ่นนมแตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กมีคะแนนความชอบมากที่สุดคือ 7.98 ส่วนหญิงตั้งครรภ์มีความชอบด้านกลิ่นนมน้อยที่สุด เนื่องจากภาวการณ์ตั้งครรภ์มีผลต่อการรับกลิ่น (ศรีนวล ไชยเสถียร, 2543)

- ขนาดเม็ด พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความชอบด้านขนาดเม็ดแตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กมีคะแนนความชอบมากที่สุด และประชาชนกับหญิงตั้งครรภ์ รองลงมาตามลำดับ คือ 7.80 7.12 และ 6.83 ตามลำดับ จากการสอบถาม พบว่าเด็กเมื่อเห็นนมอัดเม็ดมีขนาดใหญ่กว่าตามท้องตลาดจึงรู้สึกชอบ และดึงดูดใจมากขึ้น ส่วนหญิงตั้งครรภ์ที่ชอบน้อยที่สุด เนื่องจากขนาดที่ใหญ่ทำให้รู้สึกว่าต้องบริโภคเยอะเกินไป

- การสัมผัส พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความชอบด้านการสัมผัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยประชาชนมีคะแนนความชอบมากที่สุด และหญิงตั้งครรภ์กับเด็ก รองลงมาตามลำดับ คือ 7.61 6.89 และ 6.54 ตามลำดับ ซึ่งการสัมผัสผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วยมือโดยการบิด กด หักผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เป็นการประเมินความรู้สึกด้านความแข็ง และเนื้อสัมผัส แต่ก็ไม่เทียบเท่าจากการกัดหรือบดเคี้ยวด้วยฟัน เมื่อสอบถามเด็กส่วนมากจะประเมินไม่ค่อยถูกและยากต่อการประเมินว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งหรือเนื้อสัมผัสระดับใด ชอบมาน้อยแค่ไหน

- ความสะอาด และความชอบรวม พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความชอบด้านความสะอาด และความชอบรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ

- บรรจุภัณฑ์ พบว่าประชาชนมีความชอบด้านบรรจุภัณฑ์แตกต่างจากกลุ่มเด็กและหญิงตั้งครรภ์ทางสถิติ โดยประชาชนมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.33 ส่วนเด็กและหญิงตั้งครรภ์มีความชอบด้านบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เด็กมีความชอบน้อยที่สุดเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไม่มีสีสันหรือลวดลาย เพราะการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีสีสันสดใสสะดุดตามีผลต่อการดึงดูดความสนใจของเด็กมากขึ้น (สุภมาศ วัลย์อุดมวุฒิ , 2549)

4.4.2.1 การศึกษาความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก

จากตารางที่ 4-25 (และตารางในภาคผนวก ต) แสดงค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น ขนาดเม็ด การสัมผัสด้วยมือ บรรจุนวัตกรรม และความชอบโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตามจังหวัด เพศ และระดับการศึกษา พบว่า เด็กเพศหญิงทั้งจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วมีคะแนนความชอบโดยรวมมากกว่าเด็กเพศชาย เนื่องจากเด็กเพศหญิงมีพฤติกรรมการบริโภคขนมขบเคี้ยว ลูกอม และผลิตภัณฑ์นมมากกว่าเด็กเพศชาย (สุนทร ระพีสุวรรณ์ และคณะ, 2545)

ส่วนเด็กที่ศึกษาอยู่ในระดับประถม 1-6 มีคะแนนความชอบโดยรวมมากกว่าเด็กมัธยม 1-3 แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมในกลุ่มตัวอย่างเด็กคะแนนก็อยู่ในระดับชอบถึงชอบมาก เนื่องจากเด็กอายุ 6-14 ปีส่วนมากมีพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์นมขนมขบเคี้ยว และ ลูกอมทุกวัน (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย , 2554)

ตารางที่ 4-25 การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตามปัจจัยด้านระดับการศึกษา เพศ และจังหวัด

คุณลักษณะ	ระดับการศึกษา			เพศ		จังหวัด	
	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ชาย	หญิง	กรุงเทพ	สระแก้ว
สี	7.40 ^b ± 0.8	7.66 ^{ab} ± 0.8	7.78 ^a ± 0.7	7.54 ± 0.8	7.68 ± 0.8	7.54 ± 0.8	7.68 ± 0.8
กลิ่นนม ^{ns}	8.13 ± 0.7	7.98 ± 0.7	7.92 ± 0.8	7.92 ± 0.7	8.06 ± 0.7	7.94 ± 0.6	8.03 ± 0.8
ขนาดเม็ด	8.17 ^a ± 0.8	7.62 ^b ± 0.6	7.55 ^b ± 0.7	7.79 ± 0.7	7.80 ± 0.8	7.64 ^b ± 0.9	7.95 ^a ± 0.7
สัมผัส	6.44 ^b ± 0.7	6.65 ^{ab} ± 0.8	6.85 ^a ± 0.7	6.62 ± 0.9	6.67 ± 0.8	6.52 ^b ± 0.9	6.78 ^a ± 0.8
รสชาติ	7.31 ± 0.8	7.35 ± 0.9	7.54 ± 0.9	7.28 ^b ± 0.8	7.51 ^a ± 0.7	7.34 ± 0.7	7.46 ± 0.9
บรรจุภัณฑ์	6.48 ^b ± 0.9	6.75 ^{ab} ± 0.8	6.98 ^a ± 0.8	6.68 ± 0.9	6.79 ± 0.9	6.69 ± 0.9	6.78 ± 0.9
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.36 ± 0.8	7.31 ± 0.8	7.24 ± 0.8	7.25 ± 0.9	7.34 ± 0.7	7.22 ± 0.8	7.37 ± 0.8

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละปัจจัย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากผลการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตามปัจจัยด้านระดับการศึกษา เพศ และจังหวัด มีรายละเอียดดังนี้

- ด้านระดับการศึกษามีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้

- สี พบว่า เด็กประถม1-3 กับ มัธยม1-3 มีความชอบด้านสีแตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กมัธยม1-3 มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.78 เนื่องจากเด็กประถมชอบบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันสวยงาม โดยผลการประเมินการได้รับสีสังเคราะห์จากการบริโภคอาหารของเด็กนักเรียนประถมสูงกว่าเด็กมัธยม (วิศิธาภรณ์ ภริติกรเจริญกุล, 2552)

- ขนาด พบว่า เด็กประถม1-3 มีความชอบด้านขนาดแตกต่างจากเด็กประถม 4-6 และ มัธยม1-3 ทางสถิติ โดยเด็กประถม1-3 มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 8.17 เนื่องจากขนาดเม็ดที่ใหญ่กว่านมเม็ดในท้องตลาดทั่วไปมีผลต่อความชอบและดึงดูดความต้องการบริโภคของเด็ก โดยเด็กประถม 1-3 แสดงอาการทำที่ชื่นชอบและตื่นเต้นเป็นอย่างมากเมื่อได้เห็นขนาดเม็ดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

- การสัมผัส พบว่า เด็กประถม1-3 กับ มัธยม1-3 มีความชอบด้านสัมผัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กมัธยม1-3 มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 6.85 เพราะจากการสอบถามเด็กประถม 1-3 มีความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยการเคี้ยวและลิ้มลองรสชาติมากกว่าการสัมผัสด้วยมือเฉยๆ รวมทั้งเด็กประถมและมัธยมให้ความเห็นเพิ่มเติมว่าการสัมผัสด้วยมือนี้ยากต่อการประเมินความรู้สึกว่าชอบหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตามคะแนนความชอบทั้งเด็กประถม และมัธยมก็อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย

- บรรจุภัณฑ์ พบว่า เด็กประถม1-3 กับ มัธยม1-3 มีความชอบด้านบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กมัธยม1-3 มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 6.98

- ด้านเพศมีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้

- ความสะอาด พบว่า เพศชายและหญิงมีความชอบด้านความสะอาดแตกต่างกันทางสถิติ โดยเพศหญิงมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.51

- ด้านจังหวัดมีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้

- ขนาด และการสัมผัส พบว่า เด็กจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วมีความชอบด้านขนาด และการสัมผัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยเด็กสระแก้ว มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.95 และ 6.78 ตามลำดับ เนื่องจากเด็กที่อาศัยในชนบทจะให้คะแนนความชอบในระดับที่สูงกว่าเด็กในเมือง ซึ่งสอดคล้องกับ มยุรฉัตร นาทวรทัต (2550) รายงานว่า เด็กในชนบท

ส่วนใหญ่มีฐานะยากจนและขาดแคลนอาหารจึงเห็นคุณค่าและให้ความสำคัญต่ออาหารที่ได้รับเป็นอย่างมาก

4.4.2.2 การศึกษาความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์

จากตารางที่ 4-26 ผลการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามปัจจัยด้านอายุ อายุครรภ์ และจังหวัด มีรายละเอียดดังนี้

- ด้านอายุ พบว่า ทุกช่วงอายุของหญิงตั้งครรภ์มีคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไม่แตกต่างกันทางสถิติ
- ด้านอายุครรภ์ มีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้
 - กลิ่นนม พบว่า หญิงตั้งครรภ์ที่มีอายุครรภ์ 1-3 เดือน กับอายุครรภ์ 7-9 เดือนมีความชอบด้านกลิ่นนมแตกต่างกันทางสถิติ โดยอายุครรภ์ 7-9 เดือน มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 8.05 ซึ่งหญิงตั้งครรภ์ที่มีอายุครรภ์ 1-3 เดือนมีคะแนนความชอบกลิ่นนมน้อยที่สุด คือ 7.54 เนื่องจากหญิงตั้งครรภ์มีการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน HCG, estrogen ส่งผลให้เกิดอาการ คลื่นไส้ อาเจียน หรืออาการแพ้ท้อง มักพบเมื่อประจำเดือนขาดไป 2 – 4 สัปดาห์ และจะหายไปเมื่ออายุครรภ์ประมาณ 4 เดือน (ศรีเกียรติ อนันตสวัสดิ์, 2548)
- ด้านจังหวัด มีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้
 - สี พบว่า หญิงตั้งครรภ์จังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วมีความชอบด้านสีแตกต่างกันทางสถิติ โดยหญิงตั้งครรภ์จังหวัดกรุงเทพฯ มีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.70 เนื่องจากหญิงตั้งครรภ์ในจังหวัดกรุงเทพฯ มีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสีผสมอาหารสารเคมีหรือสิ่งแปลกปลอมในอาหารที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้มากกว่าหญิงตั้งครรภ์ที่อาศัยอยู่ในต่างจังหวัด จึงทำให้มีความชอบผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสีธรรมชาติมากกว่าสีสังเคราะห์

ตารางที่ 4-26 การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามปัจจัยด้านอายุ อายุครรภ์ และจังหวัด

คุณลักษณะ	อายุ (ปี)				อายุครรภ์ (เดือน)			จังหวัด	
	17-20	21-25	26-30	31-35	1-3	4-6	7-9	กรุงเทพ	สระแก้ว
สี	7.31 ± 0.7	7.25 ± 0.7	7.55 ± 0.7	7.83 ± 0.8	7.43 ± 0.7	7.58 ± 0.6	7.25 ± 0.8	7.70 ^a ± 0.6	7.16 ^b ± 0.7
กลิ่นนม	7.87 ± 0.8	7.58 ± 0.5	7.89 ± 0.86	8.33 ± 0.8	7.54 ^b ± 0.6	7.75 ^{ab} ± 0.7	8.05 ^a ± 0.8	7.92 ± 0.7	7.80 ± 0.7
ขนาดเม็ด ^{ns}	7.06 ± 0.7	6.67 ± 0.7	6.89 ± 0.7	6.33 ± 0.9	6.57 ± 0.8	6.89 ± 0.7	7.16 ± 0.6	6.66 ± 0.9	7.00 ± 0.6
สัมผัส ^{ns}	6.75 ± 0.8	6.88 ± 0.8	6.72 ± 0.9	6.57 ± 0.6	6.25 ± 0.8	6.31 ± 0.8	6.53 ± 0.8	6.78 ± 0.9	6.91 ± 0.8
รสชาติ ^{ns}	6.94 ± 0.6	6.67 ± 0.8	7.22 ± 0.8	6.67 ± 0.7	7.42 ± 0.7	7.26 ± 0.6	7.08 ± 0.9	6.85 ± 0.9	7.04 ± 0.8
บรรจุภัณฑ์ ^{ns}	7.00 ± 0.9	7.31 ± 0.7	7.16 ± 0.7	7.50 ± 0.8	7.19 ± 0.8	6.79 ± 0.9	6.75 ± 0.8	7.11 ± 0.8	7.48 ± 0.6
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.21 ± 0.7	7.13 ± 0.8	6.83 ± 0.9	6.75 ± 0.8	6.94 ± 0.8	7.02 ± 0.8	7.32 ± 0.8	6.81 ± 0.9	7.24 ± 0.7

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละปัจจัย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.4.2.3 การศึกษาความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างประชาชน

จากตารางที่ 4-27 ผลการศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในกลุ่มตัวอย่างประชาชน แบ่งตามปัจจัยด้านอายุ เพศ และจังหวัด มีรายละเอียดดังนี้

- ด้านอายุ มีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้

- กลิ่นนม พบว่า ประชาชนอายุ 15-20 ปีมีความชอบด้านกลิ่นนมแตกต่างจากประชาชนอายุ 21-30 31-40 และ 41-50 ปีทางสถิติ โดยประชาชนอายุ 15-20 ปีมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 8.23

- ขนาด พบว่า ประชาชนอายุ 15-20 ปีมีความชอบด้านขนาดแตกต่างจากประชาชนอายุ 21-30 31-40 และ 41-50 ปีทางสถิติ โดยประชาชนอายุ 15-20 ปีมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.65

- การสัมผัส พบว่า ประชาชนอายุ 15-20 ปีมีความชอบด้านการสัมผัสแตกต่างจากประชาชนอายุ 31-50 ปีทางสถิติ โดยประชาชนอายุ 15-20 ปีมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.63

- บรรจุกัณธ์ พบว่า ประชาชนอายุ 21-30 ปีมีความชอบด้านบรรจุกัณธ์แตกต่างจากประชาชนอายุ 15-20 และ 31-40 ปีทางสถิติ โดยประชาชนอายุ 21-30 ปีมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.64

- ความชอบรวม พบว่า ประชาชนอายุ 15-20 ปีมีความชอบรวมแตกต่างจากประชาชนอายุ 31-40 และ 41-50 ปีทางสถิติ โดยประชาชนอายุ 15-20 ปีมีคะแนนความชอบมากที่สุด คือ 7.85

ทั้งนี้กลุ่มอายุของประชาชนมีผลต่อความชอบในแต่ละคุณลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากกลุ่มประชาชนที่มีช่วงอายุน้อยคือ 15-20 ปีมีความชอบด้านกลิ่นนม ขนาด การสัมผัส และความชอบรวมมากที่สุด เนื่องจากประชาชนอายุน้อยมีพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์นม ขนมอบเคี้ยวต่างๆ มากกว่าประชาชนอายุมาก (สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย, 2554) ซึ่งอาจมีผลต่อความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบมากเช่นกัน

- ด้านเพศ พบว่า ประชาชนเพศชาย และหญิงมีคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบไม่แตกต่างกันทางสถิติ

- ด้านจังหวัด มีความแตกต่างทางสถิติในคุณลักษณะ ดังนี้

- ความชอบรวม พบว่า ประชาชนจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วมี

ความชอบรวมแตกต่างกันทางสถิติ โดยประชาชนจังหวัดสระแก้ว มีคะแนนความชอบมากที่สุดคือ 7.56 เนื่องจากประชาชนที่อาศัยในต่างจังหวัดอาจเห็นคุณค่าและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ในการได้รับคุณค่าทางโภชนาการ โดยผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการอาจยังเข้าไม่ถึงในกลุ่มต่างจังหวัด เพราะไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการแข่งขันทางตลาดรวมทั้งอาจมีราคาแพงอีกด้วย

ตารางที่ 4-27 การศึกษาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามปัจจัยด้านอายุ เพศ และจังหวัด

คุณลักษณะ	อายุ (ปี)				เพศ		จังหวัด	
	15-20	21-30	31-40	41-50	ชาย	หญิง	กรุงเทพ	สระแก้ว
สี ^{ns}	7.70 ± 0.5	7.66 ± 0.5	7.84 ± 0.6	8.05 ± 0.7	7.81 ± 0.6	7.83 ± 0.6	7.80 ± 0.6	7.82 ± 0.6
กลิ่นนม	8.23 ^a ± 0.6	7.83 ^{bc} ± 0.7	7.59 ^c ± 0.6	7.33 ^c ± 0.6	7.70 ± 0.5	7.73 ± 0.8	7.92 ± 0.7	7.80 ± 0.7
ขนาดเม็ด	7.65 ^a ± 0.5	7.23 ^{bc} ± 0.7	7.03 ^c ± 0.6	6.67 ^c ± 0.6	7.14 ± 0.6	7.09 ± 0.7	7.02 ± 0.7	7.22 ± 0.7
สัมผัส	7.63 ^a ± 0.5	7.33 ^{ab} ± 0.9	6.91 ^b ± 0.8	6.34 ^c ± 0.9	7.68 ± 0.8	7.52 ± 0.9	7.40 ± 0.9	7.18 ± 0.9
สะอาด ^{ns}	7.47 ± 0.6	7.63 ± 0.5	7.40 ± 0.6	7.52 ± 0.5	7.52 ± 0.5	7.50 ± 0.6	7.42 ± 0.6	7.60 ± 0.6
บรรจุภัณฑ์	7.12 ^b ± 0.6	7.64 ^a ± 0.7	7.15 ^b ± 0.8	7.33 ^{ab} ± 0.7	7.25 ± 0.7	7.40 ± 0.7	7.38 ± 0.7	7.24 ± 0.7
ความชอบโดยรวม	7.85 ^a ± 0.5	7.45 ^{ab} ± 0.6	7.22 ^{bc} ± 0.7	6.95 ^c ± 0.7	7.25 ± 0.7	7.36 ± 0.7	7.10 ^b ± 0.7	7.56 ^a ± 0.7

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนในแต่ละปัจจัย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.4.3 การศึกษาแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง

- กลุ่มตัวอย่างเด็ก

จากตารางที่ 4-28 การศึกษาแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของเด็กโดยแบ่งตามระดับการศึกษาในแต่ละจังหวัด พบว่า ร้อยละของเด็กจังหวัดสระแก้ว ประถม 1-3 มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบทุกวันอย่างเดียว พอระดับประถม 4 จนถึงมัธยม 3 มีแนวโน้มการบริโภคยังคงเป็นทุกวันแต่บริโภคร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม ส่วนร้อยละของเด็กนักเรียนจังหวัดกรุงเทพฯ ประถม 1-3 มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม พอระดับประถม 4 จนถึงมัธยม 3 แนวโน้มการบริโภคก็ลดระดับน้อยลงเป็นบริโภคบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม

ตารางที่ 4-28 ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตามระดับการศึกษา

แนวโน้มการบริโภค	ประถม 1-3		ประถม 4-6		มัธยม 1-3	
	กรุงเทพ	สระแก้ว	กรุงเทพ	สระแก้ว	กรุงเทพ	สระแก้ว
1. ไม่ทานเลย	-	-	-	-	-	-
2. ไม่แน่ใจว่าจะทานหรือไม่	-	-	9.1	6.0	3.0	2.9
3. ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	13.2	11.1	57.6	39.4	48.5	31.4
4. ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	50.0	36.1	33.3	48.5	48.5	51.4
5. ทานทุกวันอย่างเดียว	36.8	52.8	-	6.1	-	14.3
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

หมายเหตุ : ผลิตภัณฑ์เดิม หมายถึง ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนที่ผู้ทดสอบรู้จักและบริโภค เช่น เกลือ น้ำปลา และซอสปรุงรส

- กลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์

จากตารางที่ 4-29 การศึกษาแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของหญิงตั้งครรภ์โดยแบ่งตามจังหวัด พบว่าหญิงตั้งครรภ์ทั้ง 2 จังหวัดมีแนวโน้มในการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบบางวันร่วมหรือสลับกับผลิตภัณฑ์เดิม คิดเป็นร้อยละ 63.5

ตารางที่ 4-29 ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ โดยแบ่งตามจังหวัด

แนวโน้มการบริโภค	กรุงเทพ	สระแก้ว	รวม
1. ไม่ทานเลย	-	-	
2. ไม่แน่ใจว่าจะทานหรือไม่	11.1	-	5.8
3. ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	66.7	60.0	63.5
4. ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	14.8	40.0	26.9
5. ทานทุกวันอย่างเดียว	7.4	-	3.8
รวม	100.0	100.0	100.0

หมายเหตุ : ผลิตภัณฑ์เดิม หมายถึง ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนที่ผู้ทดสอบรู้จักและบริโภค เช่น เกลือ น้ำปลา และ ซอสปรุงรส

- กลุ่มตัวอย่างประชาชน

จากตารางที่ 4-30 การศึกษาแนวโน้มการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของประชาชนโดยแบ่งตามเพศในแต่ละจังหวัด พบว่า ประชาชนทั้ง 2 จังหวัดมีแนวโน้มในการบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม คิดเป็นร้อยละ 70.0

ตารางที่ 4-30 ร้อยละของจำนวนคนที่มีแนวโน้มบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างประชาชน โดยแบ่งตามเพศ

แนวโน้มการบริโภค	ชาย		หญิง		รวม
	กรุงเทพ	สระแก้ว	กรุงเทพ	สระแก้ว	
1. ไม่ทานเลย	-	-	-	-	-
2. ไม่แน่ใจว่าจะทานหรือไม่	4.3	12.0	11.1	4.0	8.0
3. ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	73.9	60.0	70.4	76.0	70.0
4. ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิม	21.7	28.0	18.5	20.0	22.0
5. ทานทุกวันอย่างเดียว	-	-	-	-	-
รวม	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

หมายเหตุ : ผลิตภัณฑ์เดิม หมายถึง ผลิตภัณฑ์เสริมไอโอดีนที่ผู้ทดสอบรู้จักและบริโภค เช่น เกลือ น้ำปลา และ ซอสปรุงรส

4.4.4 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากตารางที่ 4-31 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่างเด็ก พบว่า ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านการได้รับทราบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคมากที่สุดคือ 4.91
- กลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยปัจจัยด้านการได้คุณค่าหรือมีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้คุณค่านมและสารไอโอดีนพร้อมกัน และมีประโยชน์ต่อเด็กในครรภ์มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคมากที่สุด คือ 5.00
- กลุ่มตัวอย่างประชาชน พบว่า ค่าเฉลี่ยปัจจัยด้านการได้คุณค่าหรือมีประโยชน์ต่อร่างกายมีผลต่อการตัดสินใจบริโภคมากที่สุดคือ 5.00

ตารางที่ 4-31 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	ปัจจัย	เด็ก	หญิงตั้งครรภ์	ประชาชน
1	ชอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	3.57	3.11	3.30
2	รับรู้ข้อมูลคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	4.91	4.90	4.92
3	คิดว่ามีรสชาติอร่อย	3.49	3.19	3.30
4	มีประโยชน์ต่อเด็กในครรภ์	-	5.00	-
5	ได้คุณค่า หรือประโยชน์ต่อร่างกาย	4.82	5.00	5.00
6	มีความจำเป็นต่อร่างกาย	4.83	4.92	4.55
7	ได้คุณค่านมและสารไอโอดีนพร้อมกัน	4.85	5.00	4.90
8	แตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่เคยบริโภคหรือรู้จัก	4.75	4.35	4.75
9	เป็นทางเลือกใหม่	4.74	4.50	4.84
10	สะดวกต่อการบริโภค	4.76	4.78	4.75
11	สะดวกต่อการพกพา	4.69	4.75	4.63
12	เก็บรักษาง่าย	4.11	4.32	4.32
13	เก็บได้นาน	4.60	4.48	4.76
14	ชอบบริโภคผลิตภัณฑ์นม	4.46	3.50	3.18
15	หน่วยงาน/โรงเรียน/โรงพยาบาลแจก	4.80	4.86	4.50

หมายเหตุ 1=น้อยที่สุด , 5=มากที่สุด

4.4.5 การศึกษาความสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของกลุ่มตัวอย่าง

- กลุ่มตัวอย่างเด็ก

การศึกษาความสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของเด็ก จำนวน 208 คน พบว่า มีจำนวนเด็กที่ไม่สนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบจำนวน 3 คน โดยเป็นเด็กจังหวัดกรุงเทพฯ เพศชาย อายุ 10 ปี 1 คน และเป็นเด็กจังหวัดสระแก้วเพศชายอายุ 10 ปี 1 คน และ 11 ปีคน ซึ่งเด็กนักเรียนทั้ง 3 คน ให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในระดับเฉยๆ จนถึงชอบเล็กน้อย รวมทั้งมีแนวโน้มการบริโภคในระดับไม่แน่ใจว่าจะบริโภคหรือไม่ เพราะคิดว่าผลิตภัณฑ์อาจมีรสเค็ม และไม่ค่อยชอบทานนม แต่ก็ยังอยากทดลองบริโภค อย่างไรก็ตามเด็ก ทั้ง 3 คนก็จะแนะนำให้ครอบครัว ญาติและเพื่อนๆบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากประทับใจว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีประโยชน์ต่อร่างกาย

- กลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์

การศึกษาความสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของหญิงตั้งครรภ์จำนวน 52 คน พบว่าหญิงตั้งครรภ์ทุกคนสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบในขณะที่ตั้งครรภ์ และระหว่างให้นมบุตร ส่วนหลังจากคลอดบุตรแล้วมีหญิงตั้งครรภ์จังหวัดกรุงเทพฯจำนวน 2 คนไม่สนใจบริโภคต่อไป โดยทั้ง 2 คน ให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ต้นแบบในระดับเฉยๆ จนถึงชอบเล็กน้อย รวมทั้งมีแนวโน้มการบริโภคในระดับไม่แน่ใจว่าจะบริโภคหรือไม่ เนื่องจากไม่ชอบบริโภคผลิตภัณฑ์นม แต่อย่างไรก็ตามหญิงตั้งครรภ์จำนวน 52 คนก็จะให้บุตรของตนได้บริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ รวมทั้งแนะนำให้ครอบครัว ญาติและเพื่อนๆบริโภคเช่นกัน

- กลุ่มตัวอย่างประชาชน

การศึกษาความสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบของประชาชนทั่วไปจำนวน 100 คน พบว่า ประชาชนทุกคนสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และจะแนะนำให้ครอบครัว ญาติ และเพื่อนๆบริโภคเช่นกัน ส่วนประชาชนจาก 100 คน ซึ่งมีจำนวน 53 คน ที่มีบุตรก็สนใจให้บุตรของตนได้บริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบด้วย

4.4.6 ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากตารางที่ 4-32 ผลการคำนวณต้นทุนในส่วนของวัตถุดิบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีราคาต้นทุนวัตถุดิบ 20.94 บาทต่อ 100 กรัม โดยยังไม่รวมบรรจุภัณฑ์ และราคาต้นทุนวัตถุดิบของนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานที่ไม่ได้เสริมไอโอดีนมีราคา 20.93 บาทต่อ 100 กรัม ดังนั้นการเสริมสารไอโอดีนส่งผลให้มีราคาสูงขึ้นเล็กน้อย คือ 0.01 บาทต่อ 100 กรัม และเมื่อเปรียบเทียบราคาทั้ง 2 สูตรต่อหนึ่งหน่วยบริโภคพบว่ามีราคาต้นทุนวัตถุดิบไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4-32 ต้นทุนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ส่วนผสม	ราคาต่อกิโลกรัม (บาท)	ปริมาณ (กรัม)	จำนวนเงิน (บาท)
นมผง	285	70	19.95
น้ำตาลไอซิ่ง	29.25	29	0.848
แป้งทาลค์ม	28	0.6	0.0168
สารแอสโซซิด	310	0.4	0.124
KIO ₃	2,000*	0.0016	0.0032
ราคาต่อ 100 กรัม			20.94 บาท
ราคาต่อ 13 กรัม (หนึ่งหน่วยบริโภค)			2.72 บาท

หมายเหตุ * อ้างอิงจาก www.iodinenetwork.net (Iodine market situation, 2012: online)

บทที่ 5

การบริหารจัดการ และโซ่อุปทานผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

5.1 วิสัยทัศน์ (Vision)

โครงการส่วนพระองค์ ฯ ส่งเสริมการบริโภคนม รองรับปัญหาน้ำนมดิบภายในประเทศ และเป็นต้นแบบในด้านการผลิต การบริหารจัดการ รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร และประชาชนทั่วไป เพื่อสร้างคุณค่าให้แก่สังคม และเศรษฐกิจ

5.2 ภารกิจ (Mission)

- พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และสอดคล้องต่อการแก้ไขปัญหาสุขภาพของประชาชน และเศรษฐกิจของประเทศ
- ดำเนินการแปรรูปนม และผลผลิตทางการเกษตร เพื่อนำออกจำหน่ายโดยไม่หวังผลกำไร แต่นำรายได้จากการจำหน่ายมาใช้พัฒนาองค์กรต่อไป
- สร้างนวัตกรรมขององค์กรทั้งด้านผลิตภัณฑ์ และการบริหารจัดการ

5.3 เป้าหมาย (Goals)

- แก้ไขปัญหาสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนระดับภูมิภาคภายใน 1 ปีและระดับประเทศ ภายใน 2 ปี
- พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการด้านอื่นๆ ของประเทศทุก 3 ปี

5.4 ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Key Success Factors)

- การมีทรัพยากร และความสามารถในการวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ เพื่อเกิดประโยชน์ต่อประชาชนอย่างต่อเนื่อง
- บุคลากรปฏิบัติงานโดยมีค่านิยมขององค์กรร่วมกัน
- เป็นโครงการต้นแบบครบวงจร และถ่ายทอดองค์ความรู้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

5.5 การวางแผนทางการตลาด

5.5.1 การแบ่งส่วนตลาด STP เป็นการวางแผนทางการตลาดต้องมีการกำหนดการแบ่งส่วนตลาด(Segmentation) กำหนดตลาดเป้าหมาย (Targeting) และการกำหนดตำแหน่งทางการตลาด (Positioning) ดังนี้

- การแบ่งส่วนตลาด (Segmentation)

การแบ่งส่วนตลาดแบบ Perceptual factors ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณค่าที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีการเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาสุขภาพ และภาวะทุพโภชนาการในพื้นที่ และผู้บริโภคเป้าหมาย

โดยผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้มีจุดประสงค์ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนของประชาชนในพื้นที่หรือภูมิภาคที่ประสบปัญหาดังกล่าวนี้

- ตลาดเป้าหมาย (Target) กลุ่มลูกค้าเป้าหมายมี 2 ประเภท

- กลุ่มลูกค้าทางตรงซึ่งเป็นองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบในสถานการณ์ขาดสารไอโอดีน โดยมีระบบการแจกจ่ายผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ และผู้บริโภคเป้าหมาย ที่ประสบปัญหา

- กลุ่มลูกค้าทางอ้อม ซึ่งเป็นผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยเป็นประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ที่มีสถานการณ์ขาดสารไอโอดีน

- ตำแหน่งทางการตลาด (Positioning)

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบอยู่ในระดับ Super premium ที่มีคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการ ได้เปรียบกว่าผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนทั่วไปโดยมีตำแหน่งเปรียบเทียบกับรายละเอียดที่กล่าวถึงในบทที่ 4 และภาพที่ 4-1 รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์นมเม็ดยี่ห้ออื่นๆในท้องตลาด ผลิตภัณฑ์ต้นแบบก็มีความได้เปรียบเช่นกัน ทั้งในด้านราคาแบบ super-value pricing และด้านคุณภาพ ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดยี่ห้อต่างๆ

5.5.2 ส่วนประสมทางการตลาด (4 Ps)

- **สินค้า (Product)**

- ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นนมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีนมีคุณค่าทางโภชนาการจากนมและสารไอโอดีน โดยบรรจุซองพอยล์อลูมิเนียมเคลือบพลาสติก สะดวกต่อการพกพาบริโภค และขนส่ง รวมทั้งมีการรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์

- **ราคา (Price)**

การตั้งราคาแบบ super - value pricing โดยตั้งราคาตามคุณค่าผลิตภัณฑ์ คำนึงถึงต้นทุนการผลิต มีอัตรากำไรพอสมควร รวมทั้งทำให้สินค้าเป็นที่ต้องการจากหน่วยงานของภาครัฐ มีระบบการพึ่งพาทางธุรกิจกับภาครัฐระยะยาวเพื่อส่งเสริมตามนโยบายการแก้ไขปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการเป็นหลัก

- **ช่องทางการจำหน่าย (Place)**

- มีศูนย์การจัดเก็บและกระจายสินค้าในพื้นที่เป้าหมาย เช่น ศูนย์อนามัย โรงเรียน โรงพยาบาล หรือสาธารณสุขประจำจังหวัด โดยขึ้นอยู่กับองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐให้การสนับสนุน เพื่อครอบคลุมกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

- มีระบบการจัดส่งแบบ milk run โดยรวบรวมสินค้าในปริมาณมากและวางแผนระบบการจัดส่งและเส้นทางกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าที่ส่งสินค้าปริมาณน้อยหลายราย ในวันเดียวกัน เพื่อลดต้นทุนการจัดส่ง และสามารถเพิ่มระดับการให้บริการลูกค้าเช่นกัน

- **การส่งเสริมการขาย (Promotion)**

- องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐให้การสนับสนุน
- การโฆษณาประชาสัมพันธ์ทางโทรทัศน์ วิทยุ สื่อสิ่งพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ รวมถึงการจัดโครงการรณรงค์ และกิจกรรม เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

5.6 การบริหารจัดการด้วยห่วงโซ่คุณค่า (Value chain)

การบริหารจัดการ ใช้การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) ซึ่งเป็นลำดับของกิจกรรมต่างๆ ที่ผลิตภัณฑ์จะผ่านไปสู่กิจกรรมทั้งหมดในห่วงโซ่ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์จะได้รับคุณค่าในแต่ละกิจกรรม และทำให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าเพิ่ม

โดยแนวคิดนี้แบ่งกิจกรรมภายในองค์กรเพื่อดำเนินการบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมหลัก (Primary Activities) และ กิจกรรมสนับสนุน (Support Activities) โดยกิจกรรมทุกประเภทมีส่วนช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และองค์กร ดังนี้

1) กิจกรรมหลัก (Primary Activities)

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ การตลาด การขนส่ง และการบริการ ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่

- **การจัดซื้อขนส่งและเก็บรักษาวัตถุดิบ (Inbound Logistic)**

- **น่านมดิบ** : รับน่านมดิบที่มีคุณภาพ โดยมีการควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐานก่อนรับเข้าสู่กระบวนการผลิต ดังนั้นแหล่งวัตถุดิบจะอยู่ใกล้กับโรงงานผลิตจึงทำให้ขั้นตอนการส่งวัตถุดิบรวดเร็ว ง่ายต่อควบคุมคุณภาพ และประหยัดค่าขนส่ง

- **ส่วนผสมอื่นๆ และบรรจุภัณฑ์** : รับวัตถุดิบที่มีคุณภาพ โดยทางโรงงานกำหนดมาตรฐาน และตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบก่อนรับเข้าสู่กระบวนการผลิต

- การดำเนินการ (Operations)

- กระบวนการผลิต : โรงงานมีการควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอนของการผลิต และมีระบบการผลิตแบบ just-in-time โดยสอดคล้องต่อความต้องการในพื้นที่เป้าหมาย

- จัดทำเอกสารคู่มือการปฏิบัติงาน และการใช้เครื่องจักรในทุกขั้นตอนของการผลิตเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ความถูกต้อง และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

- มาตรฐาน และข้อกำหนด : กฎหมายสำหรับอุตสาหกรรมอาหารเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการจะต้องยึดถือปฏิบัติ ซึ่งทางโรงงานมีมาตรฐานคือ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice : GMP) รวมทั้งยกระดับความปลอดภัยเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคมากขึ้นด้วยมาตรฐาน HACCP

- การจัดเก็บและขนส่งผลผลิตสู่ลูกค้า (Outbound Logistic)

- คลังสินค้าโรงงาน : คลังจัดเก็บผลิตภัณฑ์เพื่อรอจัดจำหน่ายต้องได้มาตรฐาน มีระบบการรับเข้า และจ่ายออกแบบ FIFO รวมทั้งสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

- การขนส่ง : การขนส่งจากโรงงานไปศูนย์กระจายสินค้าในพื้นที่เป้าหมายแบบ milk run รวมทั้งพิจารณาบริษัท out source ในการขนส่ง

- ศูนย์กระจายสินค้า : อยู่ในพื้นที่เป้าหมายโดยทำหน้าที่เป็นคลังจัดเก็บสินค้าและกระจายสินค้า เช่น ศูนย์อนามัย โรงเรียน โรงพยาบาล และเทศบาลประจำจังหวัด เพื่อสะดวกต่อการแจกจ่ายให้แก่ผู้บริโภคเป้าหมาย ซึ่งระบบจัดการสินค้าคงคลังมีการประมาณความต้องการ วางแผนรับและเข้าจ่ายออกอย่างสมดุล

- การตลาดและการขาย (Marketing and Sale)

รัฐบาล หรือหน่วยงานภาครัฐมีนโยบายส่งเสริม และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับรู้ปัญหาและสถานการณ์ทุพโภชนาการ รับทราบข้อมูลและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ผ่านทางโทรทัศน์ วิทยุ สื่อสิ่งพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ รวมถึงการจัดโครงการรณรงค์ และกิจกรรมเพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตในระดับชุมชน จังหวัด และประเทศในอนาคต

- การบริการ (Service)

- มีการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ ให้ข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภค รับเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ รวมถึงการบริการหลังการขาย

- เป็นโครงการต้นแบบในด้านการผลิต การบริหารจัดการ และถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกร เพื่อได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ

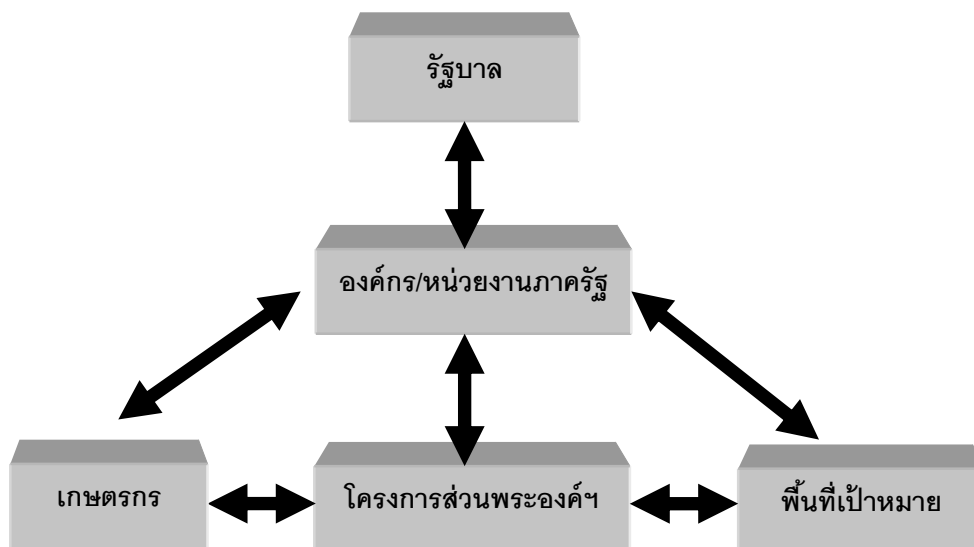
2) กิจกรรมสนับสนุน (Support Activities)

เป็นกิจกรรมสนับสนุนที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้กิจกรรมหลักสามารถดำเนินไปได้ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่

- การจัดซื้อ (Procurement) การจัดซื้อ-จัดหา วัตถุดิบ ซึ่งได้แก่ น้ำมันดิบ น้ำตาล และบรรจุภัณฑ์ เพื่อมาใช้ในกิจกรรมหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
- การพัฒนาเทคโนโลยี (Technology Development)
 - เทคโนโลยีในการผลิต และพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้มีคุณภาพ
 - เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างองค์การภาครัฐ ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค ในการบริหารจัดการระบบโซ่อุปทาน และห่วงโซ่คุณค่าเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลในการดำเนินงานของกิจกรรมหลักและ กิจกรรมสนับสนุน
- การบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management) มีการกำหนดแผนการฝึกอบรมเพิ่มทักษะให้แก่บุคลากรเพื่อลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน
- การอำนวยความสะดวกพื้นฐานและการบริหาร (Firm Infrastructure) มีระบบเก็บฐานข้อมูลเพื่อสามารถบริการหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งมีระบบสารสนเทศเพื่อลดต้นทุนในการบริหารจัดการ

5.7 การบริหารจัดการโซ่อุปทานเพื่อผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนของประเทศไทย

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบเรียบร้อยแล้ว ในส่วนของการดำเนินงานโครงการส่วนพระองค์ ฯ ต้องมีระบบการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถเข้าสู่พื้นที่เป้าหมาย และกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย สามารถแก้ไขปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการได้อย่างแท้จริง ดังนั้นในระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่ต้นน้ำ และปลายน้ำมีความเกี่ยวข้องกับองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐในการสนับสนุนและผลักดันให้ระบบเดินหน้าอย่างต่อเนื่อง ดังภาพที่ 5-2



ภาพที่ 5-2 กระบวนการจัดการระบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

จากภาพที่ 5-2 กระบวนการจัดการระบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งโครงการส่วนพระองค์ ดำเนินงานเกี่ยวข้องกับหน่วยงาน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1)ต้นน้ำ คือ เกษตรกร 2)ปลายน้ำ คือ ศูนย์กระจายสินค้าที่อยู่ในพื้นที่เป้าหมาย 3)ฝ่ายสนับสนุน คือ รัฐบาล และองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียดของในแต่ละหน่วยงาน ดังนี้

1) ต้นน้ำ : เกษตรกร (กรมปศุสัตว์, 2555 : ออนไลน์) แบ่งได้ดังนี้

- โซนที่ 1 (ภาคเหนือ) มีศูนย์รวบรวมนม 40 ศูนย์แบ่งออกเป็นศูนย์สหกรณ์ 27 ศูนย์ ศูนย์เอกชน 13 ศูนย์ เกษตรกร 3,087 ครัวเรือน โคนม 32,468 ตัว น้ำนมดิบ 193 ตัน/วัน

- โซนที่ 2 (ภาคกลางและตะวันออก) มีศูนย์รวบรวมนม 45 ศูนย์แบ่งออกเป็นศูนย์สหกรณ์ 25 ศูนย์ ศูนย์เอกชน 20 ศูนย์ เกษตรกร 7,973 ครัวเรือน โคนม 160,468 ตัว น้ำนมดิบ 922 ตัน/วัน

- โซนที่ 3 (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) มีศูนย์รวบรวมนม 58 ศูนย์แบ่งออกเป็นศูนย์สหกรณ์ 39 ศูนย์ ศูนย์เอกชน 19 ศูนย์ เกษตรกร 5,414 ครัวเรือน โคนม 82,021 ตัว น้ำนมดิบ 453 ตัน/วัน

- โซนที่ 4 (ภาคใต้) มีศูนย์รวบรวมนม 37 ศูนย์แบ่งออกเป็นศูนย์สหกรณ์ 26 ศูนย์ ศูนย์เอกชน 11 ศูนย์ เกษตรกร 6,974 ครัวเรือน โคนม 133,066 ตัว นำนมดิบ 623 ตัน/วัน

2) ปลายน้ำ : ศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งฝ่ายสนับสนุนจะต้องดำเนินการจัดเตรียมสถานที่ในการจัดเก็บและแจกจ่ายผลิตภัณฑ์ให้แก่กลุ่มผู้บริโภคและพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งจากข้อมูลการศึกษาสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนในหญิงตั้งครรภ์ ปี2553 โดยกระทรวงสาธารณสุข พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีหญิงตั้งครรภ์ขาดสารไอโอดีนมากที่สุด(รายละเอียดอยู่ในบทที่ 2 ตารางที่ 2-11) จากข้อมูลนี้สามารถนำมากำหนดกลุ่มผู้บริโภคและพื้นที่เป้าหมายได้ คือกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นศูนย์กระจายสินค้าจึงควรเป็นโรงพยาบาล ศูนย์อนามัย สาธารณสุขประจำท้องถิ่นและจังหวัด

3) ฝ่ายสนับสนุน : รัฐบาลต้องมีอำนาจในการผลักดันนโยบายปัญหาสุขภาพ และภาวะทุพโภชนาการไปสู่องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อสนับสนุนทรัพยากรด้านต่างๆเช่นงบประมาณ บุคลากร เทคโนโลยี และสถานที่ ซึ่งจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินงานร่วมกันต่อไปให้ประสบความสำเร็จ

โดยหน่วยงาน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1)ต้นน้ำ คือ เกษตรกร 2)ปลายน้ำ คือ ศูนย์กระจายสินค้า 3) ฝ่ายสนับสนุน คือ รัฐบาล และองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ มีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

- **รัฐบาล**

- สนับสนุนนโยบายเพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพ และภาวะทุพโภชนาการของประเทศ โดยมีการดำเนินงานร่วมกันระหว่างองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐและผู้ประกอบการ

- บังคับและผลักดันนโยบายเข้าสู่องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวง สาธารณสุข กระทรวงศึกษาธิการ และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อให้เกิดการดำเนินงานอย่างเป็นระบบต่อไป เช่น การสนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายโครงการอาหารเสริม(นม)โรงเรียน โดยกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้ประสานงานกับผู้ประกอบการ และกระทรวงสาธารณสุขตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัย

- สนับสนุนด้านงบประมาณ และเทคโนโลยีเครือข่าย

- สนับสนุนด้านการบริหารจัดการ และเทคโนโลยีในระบบสื่อสารข้อมูล

- สนับสนุน และส่งเสริมด้านการประชาสัมพันธ์ วรรณคดีและกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการเพื่อสร้างความเข้าใจ และปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย

● **องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ** เช่น กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงศึกษาธิการ และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่รับผิดชอบหรือเกี่ยวข้องในแต่ละนโยบายจากรัฐบาล

- รวบรวมข้อมูลในการดำเนินการเฝ้าระวัง ตรวจสอบ คัดกรองและชี้วัดสถานการณ์ด้านสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการของประชาชน เพื่อนำเสนอต่อรัฐบาล

- ตอบสนองนโยบายจากรัฐบาล เพื่อประสานงานกับโครงการส่วนพระองค์ฯ เกษตรกร และพื้นที่เป้าหมายในการดำเนินงานต่อไป

- มีระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างพื้นที่เป้าหมาย และโครงการส่วนพระองค์ฯ เพื่อรายงานสถานการณ์ของปัญหา

- สนับสนุนด้านคลังสินค้า และการกระจายสินค้าในพื้นที่เป้าหมาย โดยจัดเตรียมสถานที่จัดเก็บ และการกระจายสินค้า เช่น ศูนย์อนามัย สาธารณสุข โรงพยาบาล โรงเรียน ศูนย์เด็กเล็ก และชุมชน/หมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย

● **เกษตรกร**

- เป็นต้นน้ำจัดส่งน้ำนมดิบ หรือผลผลิตทางการเกษตร เข้าสู่กระบวนการผลิต โดยปัจจัยสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งวัตถุดิบ สามารถประหยัดค่าขนส่งวัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน ซึ่งเป็นผลดีต่อการประหยัดการขนส่ง รอบเวลาและขนาดในการส่งวัตถุดิบ ความอ่อนไหวของผลิตภัณฑ์ และการตรวจสอบคุณภาพ

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับภาครัฐ เพื่อทราบถึงการจัดการผลผลิตทางเกษตร การประกันราคา และข้อตกลง MOU

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับโครงการส่วนพระองค์ฯ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านความรู้ คุณภาพผลผลิตหรือวัตถุดิบ และการจัดซื้อ

● **โครงการส่วนพระองค์ฯ**

- เป็นผู้ประกอบการที่มีวัตถุประสงค์ ทรัพยากร และความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อแก้ปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการระดับชุมชน ท้องถิ่น และภูมิภาค

- ประสานงานกับรัฐบาลด้านนโยบาย และงบประมาณ

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบในปัญหาแต่ละด้าน เพื่อวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของปัญหา และนำมาวางแผนความเป็นไปได้ในการผลิตหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านความรู้คุณภาพผลผลิตหรือวัตถุดิบ และการจัดซื้อ

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับพื้นที่เป้าหมาย เพื่อประสานงานด้านการจัดส่ง ด้านบริการข้อมูลแก่ผู้บริโภค และรับเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับคุณภาพผลิตภัณฑ์

- จัดส่งสินค้าสู่พื้นที่เป้าหมาย โดยมีระบบการจัดเก็บสินค้าตามที่องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐจัดเตรียมไว้ในพื้นที่เป้าหมาย

● พื้นที่เป้าหมายระดับท้องถิ่น จังหวัด หรือภูมิภาค

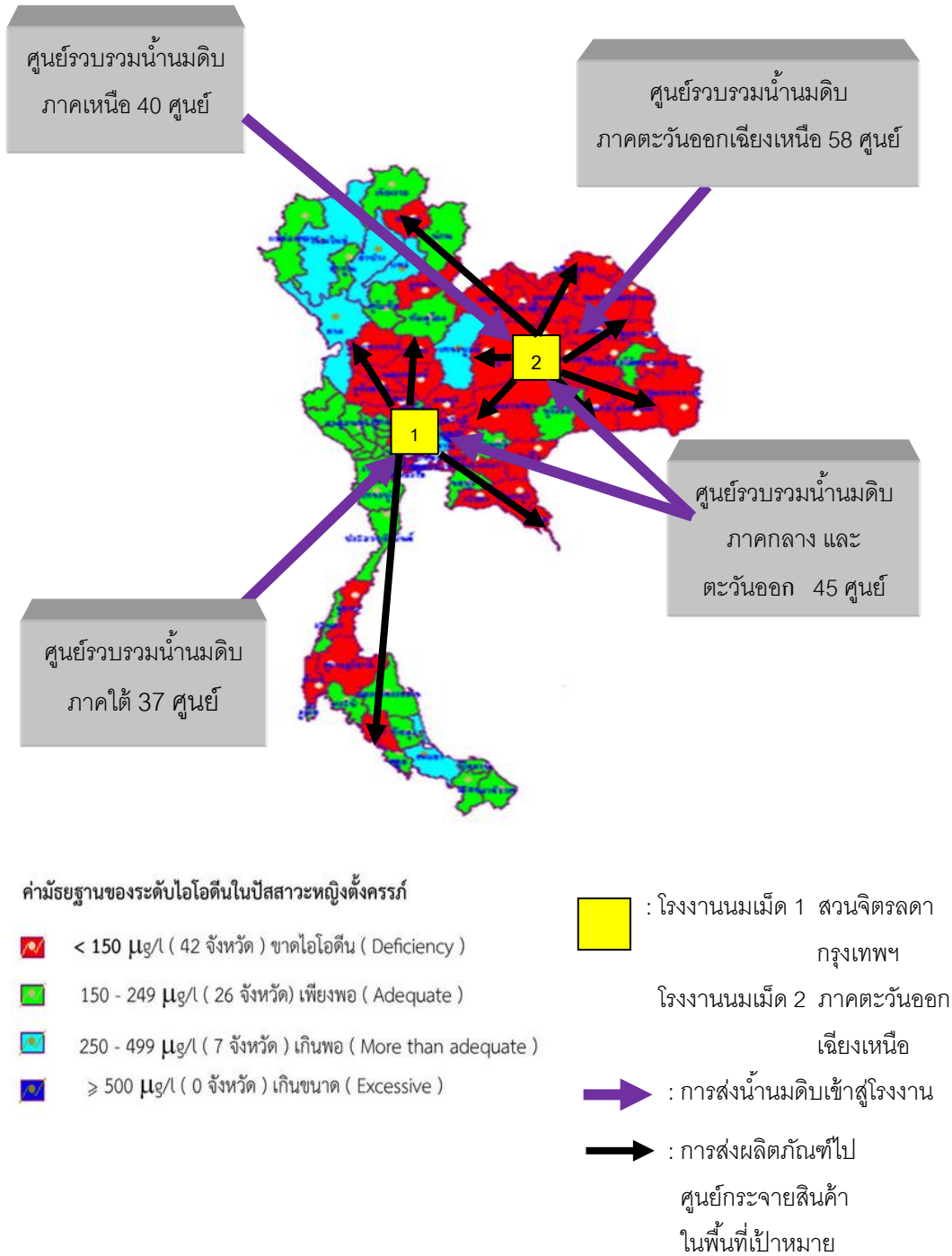
- เป็นปลายทาง ที่มีสถานที่จัดเก็บและเป็นศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center: DC) เพื่อทำหน้าที่แจกจ่ายผลิตภัณฑ์ให้แก่กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายเช่น เด็ก หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุที่ประสบปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการ ซึ่งเป็นลูกค้าลำดับสุดท้าย (Final customer) และเป็นผลดีต่อค่าขนส่ง รอบเวลาในการส่งสินค้า ความอ่อนไหวของผลิตภัณฑ์ ขนาดในการสั่งซื้อสินค้า ความเพียงพอของพานะในพื้นทีและระดับการให้บริการลูกค้าที่ต้องการ

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐ โดยจัดตั้งหัวหน้าชุมชน เพื่อประสานงานกับองค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐในด้านการส่งเสริมประชาสัมพันธ์ภายในชุมชน คัดกรองข้อมูล และรายงานปัญหาสุขภาพ หรือภาวะทุพโภชนาการ เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที

- ระบบเชื่อมโยงข้อมูลกับโครงการส่วนพระองค์ฯ เพื่อประสานงานด้านการรับเข้าสินค้า ด้านรายละเอียดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

- มุ่งมั่นเปลี่ยนพื้นที่เป้าหมายให้เป็นชุมชนเข้มแข็ง หรือชุมชนตัวอย่างจนเกิดการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพชีวิตในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค จนถึงระดับประเทศ

จากการศึกษาการบริหารจัดการโซ่อุปทาน ผู้วิจัยได้วางแผนรูปแบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 5-3 รูปแบบใช้อุปทานของผลิตภัณฑ์นมเม็ดเสริมไอโอดีนในประเทศไทย

จากภาพที่ 5-3 รูปแบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ คือ

รูปแบบที่ 1: โรงงานนมเม็ด ทำเลที่ตั้งอยู่ที่ สวนจิตรลดา จังหวัดกรุงเทพฯ

รูปแบบที่ 2: โรงงานนมเม็ด ทำเลที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2554) ศึกษาาระบบโลจิสติกส์นมพร้อมดื่ม และต้นทุนของกิจกรรมในกระบวนการโลจิสติกส์นมพร้อมดื่ม ซึ่งเป็นฐานข้อมูลสำหรับวิเคราะห์การศึกษาระบบโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยศึกษาตั้งแต่เกษตรกร จนถึงผู้ประกอบการในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์นมพร้อมดื่ม รวมถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการโลจิสติกส์ ซึ่งเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการระบบโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นในการเลือกรูปแบบโซ่อุปทานได้ดีที่สุดนั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงต้นทุนรวมของการกระจายสินค้า (Total Distribution Cost = $\sum C$) ซึ่งต้นทุนของการขนส่ง (Transport Cost) โดยทั่วไปคิดเป็น 50-60% ของต้นทุนในการกระจายสินค้า (Renshaw , 2002) โดยคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\sum C = W + I + O + T$$

W คือ Warehousing Cost ซึ่งหมายถึง ต้นทุนคลังสินค้า

I คือ Inventory Carrying Cost ซึ่งหมายถึง ต้นทุนสินค้าคงคลัง

O คือ Distribution Operating Cost ซึ่งหมายถึง ต้นทุนการกระจายสินค้า

T คือ Transportation Cost ซึ่งหมายถึง ต้นทุนค่าขนส่ง

นอกจากปัจจัยในการพิจารณาจะเป็นเรื่องของต้นทุนในการกระจายสินค้าแล้ว ยังมีเรื่องของเวลาในการรับและกระจายสินค้า และปัจจัย Qualitative/ Quantitative (Ashayeri J. and Rongen M.J. ,1997) ดังนั้นการพิจารณาด้านต้นทุนรวมของการกระจายสินค้าในแต่ละรูปแบบ โดยอ้างอิงจากการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ต้นทุนโลจิสติกส์ของศูนย์รวบรวมนมดิบ (Inbound Cost) และต้นทุนโลจิสติกส์ของโรงงานโดยผ่านผู้จัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภค (Outbound Cost) ซึ่งประกอบด้วยต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนการบริหารจัดการ ต้นทุนคลังสินค้าและการจัดการคลังสินค้า ต้นทุนค่าขนส่ง และค่าสูญเสีย มีรายละเอียด ดังนี้

ต้นทุนรวมของการกระจายสินค้าจากศูนย์น้ำนมดิบมาโรงงาน(Inbound Cost) เพื่อทำการแปรรูปอยู่ที่ 0.94 บาทต่อกิโลกรัม

- ต้นทุนในการบริหารจัดการเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 บาทต่อกิโลกรัม
- ต้นทุนคลังสินค้าและการจัดการสินค้าคงคลัง เฉลี่ยเท่ากับ 0.63 บาทต่อกิโลกรัม
- ต้นทุนการขนส่งสินค้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 บาทต่อกิโลกรัม

ต้นทุนรวมของการกระจายสินค้าจากโรงงานไปยังผู้บริโภค (Outbound Cost) ราคาเฉลี่ยที่ 1.62 บาทต่อกิโลกรัม

- ต้นทุนในการบริหารจัดการเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 บาทต่อกิโลกรัม
- ต้นทุนคลังสินค้าและการจัดการสินค้าคงคลัง เฉลี่ยเท่ากับ 0.50 บาทต่อกิโลกรัม
- ต้นทุนการขนส่งสินค้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 บาทต่อกิโลกรัม

สรุปได้ว่าโซ่อุปทานรูปแบบที่ 1 มีต้นทุนรวมของการรวบรวมน้ำนมดิบจากศูนย์น้ำนมดิบในแต่ละภาค(Inbound Cost) มาสู่โรงงานที่โครงการสวนพระองค์ฯ เพื่อทำการแปรรูปรวมกับต้นทุนรวมของการกระจายสินค้าจากโรงงานโครงการสวนพระองค์ฯ ไปสู่ผู้บริโภค(Outbound Cost) เป็นจำนวนเงิน 2.56 บาทต่อกิโลกรัม

ส่วนโซ่อุปทานรูปแบบที่ 2 : มีเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง ใกล้แหล่งวัตถุดิบมากขึ้น จึงทำให้มีต้นทุนรวมของการกระจายสินค้าจากศูนย์น้ำนมดิบมาโรงงาน(Inbound Cost) น้อยกว่า 0.94 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นต้นทุนของการนำน้ำนมดิบเข้าสู่โรงงานผลิตและต้นทุนการกระจายนมเม็ดเสริมไอโอดีนสู่ผู้บริโภค จึงประมาณการลดลงของค่าใช้จ่ายด้านเวลา ระยะเวลาและรอบการขนส่งน้ำนมดิบร้อยละ 50 ซึ่งแตกต่างจากราคาต้นทุนโซ่อุปทานรูปแบบที่ 1 เป็นจำนวนเงิน 1.28 บาทต่อกิโลกรัม

แต่เนื่องจากโซ่อุปทานรูปแบบที่ 2 มีต้นทุนในการสร้างโรงงานที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ซึ่งจะกล่าวในลำดับต่อไป

5.8 ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินกรณีจัดตั้งโรงงานผลิตที่ภูมิภาคอื่น

โครงสร้างของแหล่งที่มาของเงินทุนจากเจ้าของเงิน (Equity) คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 100% สำหรับการประมาณการต้นทุนในการลงทุนสร้างโรงงานเพื่อผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีรายละเอียดของสมมติฐานด้านเงินลงทุน และค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน แสดงในตารางที่ 5-1 และ 5-2 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-1 รายละเอียดสมมติฐานด้านเงินลงทุน

1. สมมติฐานด้านเงินลงทุน
1.1 ต้นทุนสร้างโรงงาน
ที่ดิน , ก่อสร้างอาคารการผลิต สำนักงาน ห้องปฏิบัติการ และคลังจัดเก็บสินค้า
1.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์
ถังเก็บนมดิบ 3 ตัน , เครื่องพ่นผง (Spray Dry) , เครื่อง Mini Lab , เครื่องแล่ง , เครื่องตอกอัดนมเม็ด , เครื่องบรรจุ , เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพ , รถโฟล์คลิฟท์ , พาหนะสำหรับขนส่ง (รถแท่ง) , เครื่องใช้สำนักงานวัสดุและอุปกรณ์ต่าง

ตารางที่ 5-2 รายละเอียดสมมติฐานด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน

2. สมมติฐานด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน
2.1 รายจ่ายการบริหารจัดการ
บริหารจัดการ ทำGMP / HACCP
พัฒนาอบรมบุคลากร และขวัญกำลังใจ
การวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์
ส่งตรวจคุณภาพศูนย์วิจัยภายนอก
2.2 ค่าตอบแทน
พนักงาน QC,QA ,GMP 4 คน
ช่างซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร จำนวน 2 คน
พนักงานผลิตจำนวน 18 คน
พนักงานธุรการ, บัญชีและการเงิน จำนวน 3คน
พนักงานคลังและขนส่งสินค้า จำนวน 5 คน
ผู้บริหารโรงงาน จำนวน 1 คน

ตารางที่ 5-2 (ต่อ)

2.3 งบประมาณการผลิต

2.3.1 ค่าวัตถุดิบทางตรง

นมผง , น้ำตาลไอซิ่ง , แป้งทาลค์ม , สารแอโรซิล
 พอยล์อลูมิเนียมเคลือบพลาสติก , กล่องกระดาษ , กล่องลูกฟูก ,
 ถังพลาสติก

2.3.2 ค่าวัตถุดิบทางอ้อม

โอพีพีเทปใส , ถูขยยะดำ , ผ้าหมักพิมพ์วันที่
 กลุ่มสุขลักษณะส่วนบุคคล : หมวก , รองเท้าปฏิบัติงาน , รองเท้าล้างอง ,
 เสื้อกาวน์กระดาษ , หมวกกระดาษ , ถูมือ , ผ้าปิดปาก , ถูทำสีฟ้า , ผ้า
 กั้นเป็อน

2.4 ค่าสาธารณูปโภค

ค่าไฟฟ้า / ค่าน้ำประปา / ค่าน้ำมันรถยนต์

2.5 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร

กลุ่มอุปกรณ์อะไหล่เครื่องจักร/ค่าอะไหล่เครื่องจักร
 กลุ่มซ่อมบำรุงเครื่องจักร/ค่าซ่อมเครื่องจักร
 กลุ่มสารหล่อลื่น : จารบีฟูดเกรดน้ำมันเครื่องฟูดเกรดน้ำมันเครื่องไฮโดรลิก
 กลุ่มสารเคมี/น้ำยาฆ่าเชื้อ
 ค่าสัญญาบริการบำรุงรักษาเครื่องจักร : การสอบเทียบ, แผนบำรุงรักษา

2.6 ค่าวัสดุ และครุภัณฑ์

กระดาษ A4 , กระดาษ F4 , หมึกเครื่อง Printer , อุปกรณ์ทำความสะอาด ,
 เครื่องคิดเลขเครื่องปรับอากาศ , กล่องวงจรปิด , เบ็ดเตล็ด

ดังนั้นต้นทุนรวมในรอบ 1 ปีแรก สำหรับการดำเนินงานเพื่อสร้างโรงงานผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสมมติฐานจำนวนเงินด้านเงินลงทุน และค่าใช้จ่ายการดำเนินงานในรอบ 1 ปีแรก แสดงในตารางที่ 5-3 และ 5-4 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-3 สมมติฐานจำนวนเงินด้านเงินลงทุน

สมมติฐานด้านเงินลงทุน	
ต้นทุนสร้างโรงงาน	จำนวนเงิน (บาท)
ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,000,000
อาคารการผลิต ห้องปฏิบัติการ และสำนักงาน	7,000,000
คลังจัดเก็บสินค้า	500,000
เครื่องจักรอุปกรณ์	
ถังเก็บนมดิบ 3 ตัน จำนวน 5 ถัง	2,350,000
เครื่องพ่นผง (Spray Dry) จำนวน 1 เครื่อง	3,500,000
เครื่อง Mini Lab จำนวน 1 เครื่อง	2,300,000
เครื่องแล่ง จำนวน 1 เครื่อง	1,500,000
เครื่องตอกอัดนมเม็ด จำนวน 2 เครื่อง	1,160,000
เครื่องบรรจุ จำนวน 2 เครื่อง	400,000
เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพในห้องปฏิบัติการ	1,200,000
รถโฟล์คคลิฟท์ จำนวน 1 คัน	550,000
ค่าพาหนะขนส่ง (รถแท่ง) จำนวน 5 คัน	2,500,000
เครื่องใช้สำนักงานวัสดุและอุปกรณ์ต่าง	700,000

ตารางที่ 5-4 สมมติฐานจำนวนเงินด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงานในรอบ 1 ปีแรก

สมมติฐานด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงานใน 1 ปีแรก	
รายการการบริหารจัดการ	จำนวนเงิน (บาท) : ต่อปี
ค่าบริหารจัดการ ทำGMP / HACCP	50,000
ค่าพัฒนาอบรมบุคลากร	50,000
ค่าการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์	200,000
ค่าใช้จ่ายในส่งตรวจคุณภาพศูนย์วิจัยภายนอก	40,000
ค่าขวัญกำลังใจ	20,000
ค่าตอบแทน	
พนักงาน QC,QA ,GMP 4 คน	624,000
ช่างซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร จำนวน 2 คน	624,000
พนักงานผลิตจำนวน 18 คน	2,100,000
พนักงานธุรการ, บัญชีและการเงิน จำนวน 3คน	624,000
พนักงานคลังและขนส่งสินค้า จำนวน 5 คน	582,000
ผู้บริหารโรงงาน จำนวน 1 คน	240,000
งบด้านการผลิต	
ค่าวัตถุดิบทางตรง	64,000,000
ค่าวัตถุดิบทางอ้อม	230,000
สาธารณูปโภค	
ค่าไฟ	1,680,000
ค่าน้ำ	250,000
ค่าน้ำมันรถยนต์	120,000
ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	996,700
ค่าวัสดุ/ครุภัณฑ์	240,000

จากสมมติฐานทางการเงินด้านเงินลงทุน และค่าใช้จ่าย สามารถสรุปต้นทุนการผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในรอบ 1 ปีแรก ดังตารางที่ 5 -5

ตารางที่ 5-5 สรุปต้นทุนการผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนในรอบ 1 ปีแรก

สมมติฐานด้านเงินลงทุน	จำนวนเงิน (บาท)
ต้นทุนสร้างโรงงาน	10,500,000
เครื่องจักรอุปกรณ์	16,160,000
รวม	26,660,000
สมมติฐานด้านค่าใช้จ่าย การดำเนินงานในรอบ 1 ปีแรก	จำนวนเงิน (บาท) : ต่อปี
รายจ่ายการบริหารจัดการ	360,000
ค่าตอบแทน	4,794,000
งบด้านการผลิต	64,230,000
สาธารณูปโภค	2,050,000
ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	996,700
ค่าวัสดุ/ครุภัณฑ์	240,000
รวม	72,670,200
รวมทั้งหมด	99,330,700

เห็นได้ว่ารูปแบบที่เหมาะสมในระบบโซ่อุปทาน คือ รูปแบบที่ 1 ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการดำเนินงานระยะเริ่มแรกของโครงการ เพราะต้นทุนที่ได้จากการดำเนินงานและการลงทุนมีค่าน้อยที่ ซึ่งผู้วิจัยมองว่าโครงการนี้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปได้อีกอย่างมาก แต่รูปแบบที่ 1 มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และค่าใช้จ่ายของระบบโซ่อุปทาน

ดังนั้นการดำเนินงานในระยะยาว ผู้วิจัยมีความเห็นว่ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมต่อการดำเนินงานและบริหารจัดการระบบโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุนสร้างโรงงานในลำดับต่อไป

ศึกษาความเป็นไปได้ทางการลงทุนสร้างโรงงานผลิต

การประเมินทางการเงินเป็นการประเมินเพื่อดูความเป็นไปได้ทางการเงินและการลงทุนโครงการ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์โดยการเลือกใช้การโดยพิจารณาถึงตัวเลขทางการเงิน ได้แก่ อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Interest Rate of Return) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) และ ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback Period)

1) สมมติฐานทั่วไปในการประเมินทางการเงิน

ในการประเมินทางการเงิน ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานทั่วไปมีดังต่อไปนี้

- กำหนดระยะเวลาในการประมาณการ เท่ากับ 5 ปี
- อัตราเติบโต (Growth Rate) ของยอดขายและต้นทุนมีอัตราร้อยละ 10 ต่อปี
- ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร (SG&A) มีอัตราร้อยละ 3 ต่อปี เทียบเคียงจากอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมในปี 2553
- อัตราเงินเฟ้อ (Inflation Rate) คิดที่ร้อยละ 3
- ค่าเสื่อมราคาคำนวณในอัตราเส้นตรง (Straight Line) แบ่งเป็น อาคาร 20 ปี และเครื่องจักรและอุปกรณ์ 10 ปี
- ค่าซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอาคาร ประมาณที่อัตราร้อยละ 5 ของเงินลงทุนทางด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์และอาคารทั้งหมด
- ระยะเวลาลูกหนี้ (A/R Period) เท่ากับ 0 วัน
- ระยะเวลาเจ้าหนี้ (A/P Period) เท่ากับ 60 วัน
- ระยะเวลาสินค้าคงคลัง (Inventory Period) เท่ากับ 15 วัน
- หักภาษีนิติบุคคล 30%

การคำนวณต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC) คำนวณโดยใช้อัตราต้นทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุนที่ใช้ในการประกอบกิจการ ทั้งในส่วนของเงินทุนจากผู้ถือหุ้นและเงินทุนจากการกู้ยืม เท่ากับ (อัตราส่วนของหนี้สิน x (อัตราดอกเบี้ย x (1-อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล))) + (อัตราส่วนของทุน x อัตราต้นทุนของผู้ถือหุ้น)

$$WACC = (0\% \times (7.00\% \times (1-30\%))) + (100\% \times 25\%) = 25\%$$

ค่าที่ได้จะนำไปใช้เป็นอัตราคิดลดของกระแสเงินสดไปยังโครงการ (Free Cash flow to Firm) โดยที่ K_E เป็นต้นทุนของเงินทุน ผู้วิจัยได้ทำการเทียบเคียงจากอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนคาดหวังว่าจะได้อยู่ที่ 25%

2) การประมาณการด้านรายได้ของโครงการ

ประมาณราคาขายนมเม็ดเสริมไอโอดีน 7.50 บาทต่อซอง โดยประมาณการยอดขายผลิตภัณฑ์เดือนละ 900,000 ซอง (ประมาณการยอดขาย อ้างอิงจากปริมาณของการจัดจำหน่ายนมอัดเม็ดของโครงการสวนพระองค์ฯ) และอัตราการเติบโตของรายได้ที่ ร้อยละ 10 ต่อปี (เทียบเคียงจากอัตราเติบโตของอุตสาหกรรมนมปี 2554)

สมมติฐานด้านต้นทุนการดำเนินงานในรอบปีแรก

- ต้นทุนการผลิตต่อซองเท่ากับ 3.72 บาท (ราคารวมบรรจุภัณฑ์)
- ต้นทุนด้านเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 99,330,700 บาท

ผลตอบแทนการลงทุนเพื่อผลิตนมเม็ดเสริมไอโอดีนของโครงการในรอบปีแรก (Return on Investment)

จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้กล่าวมาในด้านสมมติฐานสามารถวิเคราะห์ห้บกำไรขาดทุน งบดุลของโครงการในรอบปีแรก งบดุลของโครงการภายใน 5 ปี และผลตอบแทนการลงทุนโซ่อุปทานรูปแบบที่ 2 ดังตารางที่ 5-6 5-7 5-8 และ 5-9 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-6 แสดงการประมาณงบกำไรขาดทุนของโครงการ

งบกำไรขาดทุน	อัตราเติบโต	2554	2555	2556	2557	2558	2559
รายได้ (Revenue)	10.00%	-	81,000,000	89,100,000	98,010,000	107,811,000	118,592,100
ต้นทุนการผลิต (cost of good sold)	10.00%	-	70,749,600	80,159,297	82,564,076	85,040,998	87,592,228
กำไรเบื้องต้น(gross profit)		-	10,250,400	8,940,703	15,445,924	22,770,002	30,999,872
ค่าใช้จ่ายการขายและบริหาร (Selling Goods and Administrative Cost)	3.00%	-	2,774,400	2,943,361	3,031,662	3,122,612	3,216,290
กำไรก่อนหักภาษี		-	7,476,000	5,997,342	12,414,263	19,647,390	27,783,582
หักภาษี 30%		-	2,242,800.00	1,799,202.67	3,724,278.75	5,894,217.11	8,335,074.63
กำไรสุทธิ (Net Profit)		-	5,233,200	4,198,140	8,689,984	13,753,173	19,448,507

จากตารางที่ 5-6 การวิเคราะห์งบกำไรขาดทุนของโครงการเริ่มต้นด้วยการรวบรวมรายได้ทั้งหมดของโครงการ (Revenue) ซึ่งประมาณการอัตราเติบโตของรายได้ 10% (ประมาณการจากข้อมูลการเติบโตของอุตสาหกรรมนม ในประเทศไทย ปี 2554) จากนั้นหักออก ด้วยต้นทุนการผลิต (cost of goods sold) ซึ่งประมาณการอัตราเติบโตที่ 10% เช่นเดียวกับรายได้ เพื่อให้ได้กำไรเบื้องต้น (gross profit) และหักค่าใช้จ่ายในการบริหาร (Selling Goods and Administrative Cost) ซึ่งมีอัตราเติบโตที่ 3% ทำให้ได้กำไรก่อนหักภาษี แล้วหักภาษีนิติบุคคลนำส่ง จำนวน 30% ของรายได้สุทธิของโครงการ (ตามประมวลรัษฎากรภาษีนิติบุคคล) เพื่อได้กำไรสุทธิของโครงการ (Net Profit)

ตารางที่ 5-7 แสดงการประมาณงบดุลของโครงการในรอบ 1 ปีแรก ณ วันที่ 30 กันยายน 2555

สินทรัพย์		หนี้สิน + ส่วนของเจ้าของ	
สินทรัพย์เดินสะพัด (current asset)		หนี้สิน	
เงินสด	8,140,717.81	เจ้าหนี้การค้า (60 วัน)	5,815,035.62
ลูกหนี้การค้า	-	รวมหนี้สินหมุนเวียน	5,815,035.62
สินค้าคงคลัง 15 วัน	2,907,517.81	รวมหนี้สิน	11,630,071.24
รวมสินทรัพย์เดินสะพัด	11,048,235.62	ส่วนของเจ้าของ	
สินทรัพย์ประจำ มากกว่า 5 ปี		ทุน	26,660,000.00
ที่ดิน	3,000,000	เงินปันผล	-
อาคาร	7,500,000	กำไรสะสม	5,233,200.00
เครื่องจักร และอุปกรณ์	16,160,000	รวมส่วนของเจ้าของ	31,893,200.00
รวมสินทรัพย์	37,708,235.62	รวมหนี้สินและส่วนของเจ้าของ	37,708,235.62

ตารางที่ 5-8 แสดงการประมาณงบบุคคลของโครงการภายใน 5 ปี

งบดุล	2554	2555	2556	2557	2558	2559
สินทรัพย์						
สินทรัพย์เดินสะพัด (current asset)						
เงินสด	-	8,140,717.81	14,816,557.24	25,696,367.53	41,642,332.12	63,286,684.66
ลูกหนี้การค้า = 0	-	-	-	-	-	-
สินค้าคงคลัง (15 วัน)	-	2,907,517.81	3,294,217.68	3,393,044.21	3,494,835.53	3,599,680.60
รวมสินทรัพย์เดินสะพัด	-	11,048,235.62	18,110,774.92	29,089,411.74	45,137,167.66	66,886,365.25
สินทรัพย์ประจำ						
ที่ดิน อาคาร เครื่องจักรและอุปกรณ์	-	26,660,000.00	24,569,000.00	22,478,000.00	20,387,000.00	18,296,000.00
รวมสินทรัพย์		37,708,235.62	42,679,774.92	51,567,411.74	65,524,167.66	85,182,365.25
หนี้สิน						
เจ้าหนี้การค้า (60 วัน)	-	5,815,035.62	6,588,435.35	6,786,088.41	6,989,671.07	7,199,361.20
รวมหนี้สินหมุนเวียน	-	5,815,035.62	6,588,435.35	6,786,088.41	6,989,671.07	7,199,361.20
หนี้สินทั้งหมด	-	5,815,035.62	6,588,435.35	6,786,088.41	6,989,671.07	7,199,361.20
ส่วนของผู้ถือหุ้น (100%)	-	26,660,000.00	26,660,000.00	26,660,000.00	26,660,000.00	26,660,000.00
กำไรสะสม	-	5,233,200.00	9,431,339.57	18,121,323.32	31,874,496.59	51,323,004.06
รวมส่วนของผู้ถือหุ้น (100%)	-	31,893,200.00	36,091,339.57	44,781,323.32	58,534,496.59	77,983,004.06
รวมส่วนของหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	-	37,708,235.62	42,679,774.92	51,567,411.74	65,524,167.66	85,182,365.25

ตารางที่ 5-9 แสดงผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ

ระยะเวลาในการลงทุน	1 ปี (ปี 2555)
ระยะเวลาในการประมาณการ	5 ปี (ปี 2555 – 2559)
มูลค่าการลงทุน	26,660,000 บาท
D/E Ratio	0:100
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)	35,463,035 บาท
ผลตอบแทนการลงทุน (Interest Rate of Return)	71.98%
ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback Period)	3 ปี 1 เดือน

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบนี้เป็นการเสริมสารไอโอดีนโดยผ่านทางนมในรูปแบบนมอัดเม็ด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน คือ ศึกษาความเป็นไปได้เพื่อทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบซึ่งพัฒนาจากนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ ศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่าง จัดทำการบริหารจัดการและระบบโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่และผู้บริโภคมากที่สุด โดยผลการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาคูณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบซึ่งพัฒนาจากนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ มีรายละเอียดดังนี้

1) กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดมีคุณสมบัติได้เปรียบกว่าผลิตภัณฑ์นมประเภทนมยูเอชที พาสเจอร์ไรส์ และนมผง ของโครงการส่วนพระองค์ ฯ และจากการศึกษาทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน พบว่าผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดมีคุณสมบัติได้เปรียบกว่าผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนเช่น เกลือ น้ำปลา และซอปรุงรส

2) การศึกษาคูณภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบ พบว่า คุณภาพทางเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาตั้งแต่วันที่ 0 จนถึงเดือนที่ 3 โดยรวมแล้วคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และเป็นไปตามมาตรฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ แต่ยังมีรายละเอียดในด้านคุณภาพเพิ่มเติมดังนี้

- คุณภาพด้านน้ำหนักสุทธิ กำหนดให้มีน้ำหนัก 12.5 กรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค พบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีน้ำหนัก 13.0 ± 0.6 กรัม เนื่องจากการลดน้ำหนักสุทธิร้อยละ 50 ต่อซอง และบรรจุเป็นซองละ 5 เม็ด ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงมีน้ำหนักต่อเม็ดมากขึ้น ซึ่งน้ำหนักสุทธินี้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

- คุณภาพด้านปริมาณสารไอโอดีนในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ กำหนดให้มี 120 ไมโครกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค พบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบมีปริมาณสารไอโอดีน 58.9 - 114.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาตั้งแต่วันที่ 0 จนถึงเดือนที่ 3 ปริมาณสารไอโอดีนไม่ได้ลดน้อยลงตามระยะเวลาการเก็บ แต่ค่าปริมาณสารไอโอดีนมีความ

แตกต่างกันค่อนข้างมาก เนื่องจากการกระจายตัวของสารไอโอดีนในขั้นตอนการผสมยังไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับแรงและเวลาในการเขย่าส่วนผสมให้เข้ากัน

3) จากข้อ 2) ผลิตรัณฑ์ต้นแบบมีปริมาณสารไอโอดีนอยู่ในช่วง 58.9 – 114.3 ไมโครกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภคหรือต่อซอง ดังนั้นเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับปริมาณสารไอโอดีนที่เหมาะสมในหนึ่งวัน จึงสามารถบริโภคผลิตรัณฑ์ต้นแบบได้ดังนี้ เด็กอายุ 6-12 ปีสามารถบริโภคได้วันละ 1 ซอง ประชาชนทั่วไป และหญิงตั้งครรภ์ที่ไม่ได้รับวิตามินรวมจากแพทย์สามารถบริโภคได้วันละ 2 ซอง ส่วนหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับวิตามินรวมจากแพทย์สามารถบริโภคได้วันละ 1 ซอง

4) การทดสอบการยอมรับผลิตรัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไปในจังหวัดกรุงเทพฯ และสระแก้วจำนวน 360 คน โดยพิจารณาเฉพาะลักษณะภายนอกจากการมอง ดม และสัมผัสด้วยมือ พบว่าผลิตรัณฑ์ต้นแบบเป็นที่ยอมรับซึ่งมีคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 7.26 ± 0.8 จาก 9 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนระดับความชอบปานกลาง แต่อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาความชอบของเด็กนักเรียนที่มีต่อผลิตรัณฑ์นม 3 ชนิด คือ นมถั่วเหลือง นมผงอัดเม็ด และนมยูเอชที (มยุรฉัตร นาทวรทัต, 2550) และการศึกษาการยอมรับผลิตรัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา (มยุรฉัตร นาทวรทัต และกัญญา บุณยรัตพันธุ์, 2555) ก็สามารถประเมินแนวโน้มได้ว่า ผลิตรัณฑ์ต้นแบบมีความเป็นไปได้ต่อการยอมรับในผู้บริโภคเช่นกัน

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มต้องการบริโภคผลิตรัณฑ์ต้นแบบในระดับบริโภคบางวันร่วมหรือสลับกับผลิตรัณฑ์เดิม จนถึงต้องการบริโภคทุกวันร่วมกับผลิตรัณฑ์เดิม ซึ่งสอดคล้องกับผลิตรัณฑ์ต้นแบบที่มีปริมาณของสารไอโอดีนต่อหนึ่งหน่วยบริโภคในระดับที่ผู้บริโภคสามารถบริโภคร่วมกับผลิตรัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทอื่นได้อีกในหนึ่งวัน

5) การบริหารจัดการ และใช้อุปทานผลิตรัณฑ์ต้นแบบ

- วิเคราะห์โดยใช้ห่วงโซ่คุณค่าของไมเคิล พอตเตอร์ เป็นพื้นฐานในการนำไปสู่การบริหารจัดการระบบใช้อุปทาน ซึ่งต้องมีการดำเนินงานในเชิงบูรณาการ โดยสอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ และนโยบายขององค์กร

- วางแผนดำเนินการระบบใช้อุปทาน 2 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 โรงงานการผลิตอยู่ที่โครงการส่วนพระองค์ มีความเหมาะสมในการดำเนินงานระยะเริ่มแรกของโครงการ เพราะต้นทุนที่ได้จากการดำเนินงานและการลงทุนมีค่าน้อย แต่มีข้อจำกัดในด้านเวลา และ Inbound cost สูง ส่วนรูปแบบที่ 2 เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการดำเนินงานระยะยาว ซึ่งโรงงาน

การผลิตอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยพิจารณาจากการเป็นพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำนํมดิบ พื้นที่
 ประสบสถานการณ์ขาดสารไอโอดีนสูง และความยากจน คลาดแคลนสารอาหารส่งผลให้มีภาวะ
 ทุพโภชนาการหลายด้าน

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ด้านผลิตภัณฑ์

1) ศึกษากระบวนการผสมสารโพแทสเซียมไอโอเดท (KIO_3) แบบการผสมแห้ง
 (Dry mixing) ด้วยเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
 มีคุณภาพมาก มีการกระจายตัวของสารไอโอดีนได้อย่างสม่ำเสมอ และสามารถเป็นแนวทางใน
 การผลิตระดับอุตสาหกรรมต่อไป

2) ศึกษากระบวนการผสมสารโพแทสเซียมไอโอเดท (KIO_3) โดยวิธีอื่น เช่น การ
 ผสมในน้ำนํมดิบ เพื่อให้สารไอโอดีนมีการกระจายตัวสม่ำเสมอ

3) ศึกษาปริมาณการสูญเสีย (%loss) ของสารโพแทสเซียมไอโอเดท (KIO_3) ใน
 ระหว่างกระบวนการผลิต

4) ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถปรับเปลี่ยนขนาดเม็ด และปริมาณต่อหนึ่งหน่วย
 บริโภคโดยคำนวณปริมาณสารไอโอดีนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการบริโภคและความต้องการ
 ของกลุ่มผู้บริโภค เช่น กลุ่มเด็ก กลุ่มหญิงมีครรภ์ รวมถึงความต้องการทางการตลาดของกลุ่ม
 ผู้บริโภคในลักษณะอื่นๆ เช่น ปริมาณการบริโภคต่อครั้งหรือต่อวันที่สะดวกและเหมาะสมกับขนาด
 บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม ตลอดจนความสะดวกในการขนส่ง กระจายสินค้า และการ
 เก็บรักษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกระจายสินค้าทุกหน่วยงาน

5) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยเสริมสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการอื่นๆ
 เพื่อแก้ปัญหาภาวะทุพโภชนาการด้านอื่นๆในแต่ละพื้นที่

6.2.2 ด้านการบริหารจัดการ

ส่วนภาครัฐ

1) ส่งเสริมการบริโภคนมเพื่อเกิดประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เกษตรมีรายได้จากการเลี้ยงวัวซึ่งเป็นกิจการต้นน้ำ
- ผู้ประกอบการรับน้ำนํมดิบที่มีคุณภาพในการผลิตซึ่งเป็นกิจการกลางน้ำ
- ผู้บริโภคซึ่งเป็นปลายน้ำ บริโภคนมคุณภาพดี มีคุณค่า และราคาไม่แพง

2) สนับสนุนนโยบายงบประมาณ และเทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อแก้ไขปัญหาภาวะทุพโภชนาการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกลและยากจน

3) ผลักดันและควบคุมนโยบายผู้องค์กรหรือหน่วยงานภาครัฐเพื่อสนับสนุนและประสานงานแก่ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมดำเนินงานและแก้ไขปัญหาได้อย่างสะดวกและทันที่

ส่วนสถาบัน หรือหน่วยงานทั้งภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน

1) ตอบสนองนโยบายจากรัฐบาล โดยมุ่งเน้นส่งเสริมและสนับสนุนแบบรายพื้นที่สำรวจปัญหาทุพโภชนาการ ใฝ่ระวัง ประเมินและคัดกรองสถานการณ์ เพื่อสรุปความเสี่ยงหรือความรุนแรงในแต่ละพื้นที่

2) พัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อประสานงานและร่วมมือกับภาครัฐและผู้ประกอบการ

ส่วนภาคเอกชน และผู้ประกอบการ

1) พัฒนาวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ไขปัญหาภาวะทุพโภชนาการ พัฒนาหรือสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ โดยสอดคล้องต่อทรัพยากรและความสามารถในการผลิต

2) วางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการผลิต ที่ตอบสนองความต้องการของสังคม และแก้ปัญหาปัจจุบันของสังคมได้อย่างตรงประเด็น

3) วางกลยุทธ์การบริหารจัดการระบบโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ เพื่อดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี แต่ต้นทุนต่ำ ซึ่งพิจารณาจากปัจจัย ดังนี้

- ด้านทำเลที่ตั้ง ที่ทำให้การดำเนินงานเป็นระบบและมีความสะดวกมากยิ่งขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ
- ด้านการขนส่ง เมื่อด้านทำเลที่ตั้งมีความเหมาะสมย่อมส่งผลต่อระบบขนส่งในด้านเวลา และค่าใช้จ่ายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นตั้งแต่การรับเข้าและจำหน่ายสู่ผู้บริโภค
- ด้านการจัดการสินค้าคงคลัง สามารถจัดให้มีปริมาณวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่เหมาะสม โดยมีระยะเวลาจัดเก็บ (inventory) น้อยที่สุด หรือเป็นศูนย์

- ด้านการจัดการข้อมูลและสื่อสาร ซึ่งปัจจัยนี้มีความสำคัญที่สุดเพื่อลดต้นทุนการดำเนินงานในแต่ละปัจจัย โดยพิจารณาเทคโนโลยีการสื่อสารเชื่อมโยง และรวบรวมระบบฐานข้อมูลตั้งแต่การรับเข้าวัตถุดิบ วางแผนการผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง แจกจ่ายสู่พื้นที่เป้าหมาย และเชื่อมโยงข้อมูลกับภาครัฐ

ส่วนประชาชน

ประชาชนได้ข้อมูลการประชาสัมพันธ์หรือกิจกรรมต่างๆ จากภาครัฐแล้วควรมีการดำเนินการตามนโยบายเพื่อเป็นชุมชนเข้มแข็ง มีผู้นำชุมชนรายงานปัญหาหรือประเมินสถานการณ์เบื้องต้นเพื่อให้ภาครัฐหรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องเข้ามาแก้ไขได้ทันท่วงที ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการรวบรวมข้อมูลและชี้วัดสถานการณ์ในรายพื้นที่ได้รวดเร็วอีกด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรีพล แม่นวิวัฒน์กุล. ยาเม็ด (Tablets). กรุงเทพมหานคร: เกสซ์อุตสาหกรรม, 2549.

กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. จำนวนโคนมและเกษตรกรผู้เลี้ยงนมรายเขตปศุสัตว์ปี 2552. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/stat_web/yearly/yearly52/index52.html [25 เมษายน 2554]

กาญจนา อริยะวัชรินทร์. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดพืชมที่มีสารป้องกันพืชจากสารสกัดเปลือกทุเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ภาควิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. การศึกษาระบบโลจิสติกส์นมพร้อมดื่ม. เอกสารวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 101: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554.

เคทส์ ราฟท์. การบริหารจัดการนวัตกรรม. แปลโดย ญัฐยา สันตระการผล. กรุงเทพมหานคร: เอ็กสเปอร์เน็ท, 2550.

โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. มาตรฐานผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด. กรุงเทพมหานคร: งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นม โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา, 2555. (อัดสำเนา)

โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. รายงานประจำปี 2552. กรุงเทพมหานคร:งานประชาสัมพันธ์โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา, 2552.

ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร. หลักการจัดการและองค์การและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ดรักเกอร์, เอฟ.พี. สุดยอดปรมาจารย์ด้านบริหารจัดการ. แปลโดย วีรวิทย์ มาณะศิริานนท์. กรุงเทพมหานคร: ธรรมกมลการพิมพ์, 2553.

ธิดารัตน์ มุ่งดี. การผลิตนมพาสเจอร์ไรส์เสริมไอโอดีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. กรุงเทพมหานคร: บิซิเนสอาร์แอนด์ดี, 2552.

- นันทพร วีรวัดณ์. คู่มือการปฏิบัติงานโครงการควบคุมโรคขาดสารไอโอดีน ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โลทัย, 2550.
- นันทยา จงใจเทศ. สรุปการศึกษาวิจัยเรื่องความคงตัวของไอโอดีน. กรุงเทพมหานคร: กรมอนามัย, 2540.
- ปราณี อ่านเปรื่อง. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ปิยฉัตร พรหมเพชร. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคขนมขบเคี้ยวของเด็กวัยเรียน ในเขตสายไหม กรุงเทพมหานคร. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.
- มยุรฉัตร นาทวรทัต. การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมโปรตีนสำหรับนักเรียนในชนบท. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต, สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.
- มยุรฉัตร นาทวรทัต และกัญญา บุนยรัตพันธุ์. การศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา. กรุงเทพมหานคร: งานควบคุมผลิตภัณฑ์ โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา, 2555.
- วิสิษฐภรณ์ กীরติกรเจริญกุล, เวณิกา เบ็ญจพงษ์, ปิยนุช วิเศษชาติ, ปราณี พัฒนกุลอนันต์ และวีรยา การพานิช. การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสสังเคราะห์ผสมอาหารของเด็กนักเรียนในเขตเมืองและเขตชนบทจากการบริโภคอาหาร. วารสารพิษวิทยาไทย 24 (2552) : 37-46.
- ศรีนวล ไอสถเสถียร. คู่มือทางการพยาบาลแม่และเด็กและการผดุงครรภ์. กรุงเทพมหานคร: วี.เจ.พรินติ้ง, 2543.
- ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารบำบัดโรค. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2531.
- ศรีเกียรติ อนันตสวัสดิ์. การพยาบาลสูติศาสตร์ เล่ม3. นนทบุรี : ยุทธินทร์การพิมพ์ , 2548.
- สาคร สุขศรีวงศ์. การจัดการจากมุมมองนักบริหาร. กรุงเทพมหานคร: จี.พี.ไซเบอร์พริ้น, 2553.
- สาธารณสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. แนวทางการดำเนินงานการควบคุมและป้องกันโรคขาดสารไอโอดีน. กรุงเทพมหานคร: กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2554.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. การดำเนินงานโภชนาการในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2548a.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. คู่มือดำเนินงานโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าปี 2548 โครงการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ด้านโภชนาการ (ไอโอดีน และธาตุเหล็ก) เด็กไทยเฉลี่ยฉลาด ประเทศชาติแข็งแรง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ (รสพ.), 2548b.

สาธารณสุข, กระทรวง. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 265 พ.ศ 2545 เรื่อง นมโค. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข, 2545a.

สาธารณสุข, กระทรวง. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 266 พ.ศ 2545 เรื่อง นมปรุงแต่ง. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข, 2545b.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. กองโภชนาการ . แนวทางการควบคุมและป้องกันโรคขาดสารไอโอดีน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสังเคราะห์อาหารผ่านศึก, 2536.

สาธารณสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. กองโภชนาการ . ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน และแนวทางการบริโภคอาหาร สำหรับคนไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสังเคราะห์อาหารผ่านศึก, 2532.

สำรวจสุขภาพประชาชนไทย, สำนักงาน. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. รายงานการสำรวจการบริโภคอาหารของประชาชนไทย การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ 2551-2552. นนทบุรี : สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย, 2554.

สุนทร ระพีสุวรรณ ภคิตา ภูริเดช ธงชัย วชิรโรจน์ไพศาล เทวฤทธิ สมโคตร และพลินี เดชสมบูรณ์รัตน์. ความสัมพันธ์ของวิถีชีวิตและความชุกของโรคฟันผุของเด็กในชุมชนแออัด. วารสารประชากรศาสตร์ 18 (กันยายน 2545) : 27-36.

สุภางค์ เรื่องฉาย. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็ม.ที.เพรส, 2544.

สุภมาศ วัลย์อุดมวุฒิ. "ขนมขบเคี้ยว"ตัวการทำเด็กไทยอ้วน. กรุงเทพมหานคร: กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2549.

สุวรรณ นามณรงค์. แบบแผนการยอมรับสารไอโอดีนเพื่อป้องกันและควบคุมโรคขาดสารไอโอดีนในกลุ่มแม่บ้านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การศึกษาชุมชนหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชามานุษยวิทยาประยุกต์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538.

อัจฉรา จันทร์ฉาย. สู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ คู่มือการวางแผนกลยุทธ์และการจัดทำ BSC (Balanced Scorecard). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

อัจฉรา สังข์สุวรรณ และ รองศาสตราจารย์รัตนา อัดภูมิสุวรรณ. การบริหารงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: วี.เจ.พรินติ้ง.2550.

ภาษาอังกฤษ

Ashayeri, J., and Rongen, M.J. Central Distribution in Europe: A Multi-Criteria Approach to Location Selection. International Journal of Logistics Management 8 (1997) : 97 – 109.

Bessant, J., and Tidd, J. Innovation and Entrepreneurship. London: John Wiley & Sons, 2007.

Chauhan, A.S., Bhatt, M.A., and Majeethia, M.K. Stability of Iodized Salt with Respect to Iodine Content. Turkey: Research and Industry, 1992.

Dunn, T.J., and HARR, V.D.F. A Pratical Guide to the Correction of Iodine Deficiency. Netherlands: International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders, 1990.

Johne, A., and Snelson, P. Successful New Product Development. UK: America and British Firms Blackwell, 1988.

Maxon, R.E.D., and Dixon, E.J. Semi-automatic Method for the Determination of Total Iodine in Food. London: Department of Industry, Laboratory of the Government Chemist, 1980.

Network for Sustained Elimination of Iodine Deficiency. Iodine market situation [online]. 2012. Available from : http://www.iodinenetwork.net/documents/110913_Iodine%20Supply%20Note%20FINAL.pdf [2011, July, 12]

Porter, E.M. Competitive Advantage. London: The Macmillan Press, 1985.

World Health Organization (WHO). Assesment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination: Third edition. France: World Health Organization, 2007.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

Checklist Screening ประเมินผลิตภัณฑ์นมของโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา

Product Idea Screening : Brainstorm 1/2

Checklist Screening ประเมินผลิตภัณฑ์นมของโครงการส่วนพระองค์ ฯ

คนที่...../10 ชื่อ..... ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมินใส่สัญลักษณ์ \checkmark ในช่องคะแนนที่ท่านเลือกของผลิตภัณฑ์นมแต่ละประเภท

1.

	คะแนน		
	1	2	3
เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต	ยากต่อการผลิต/ราคาสูง/ เครื่องจักรนำเข้าจาก ต่างประเทศ	ปานกลาง	ง่ายต่อการผลิต/ราคา เหมาะสม/เครื่องจักรหาได้ ภายในประเทศ
นมยูเอชที			
นมพาสเจอร์ไรส์			
นมผง			
นมอัดเม็ด			

2.

	คะแนน		
	1	2	3
ความสะดวกในการบริโภค	ยุ่งยาก/จัดเตรียมก่อนบริโภค	ปานกลาง	สามารถบริโภคได้ทุกที่ทุกเวลา
นมยูเอชที			
นมพาสเจอร์ไรส์			
นมผง			
นมอัดเม็ด			

3.

ความสะอาดในการขนส่ง	คะแนน		
	1	2	3
	ใช้รถเย็น/ควบคุมอุณหภูมิขนส่ง	ปานกลาง	ใช้รถแห้งทั่วไป
นมยูเอชที			
นมพาสเจอร์ไรส์			
นมผง			
นมอัดเม็ด			

4.

วิธีการเก็บรักษา/ การจัดเก็บ	คะแนน		
	1	2	3
	เก็บในที่เย็นเท่านั้น/ ต้องควบคุมอุณหภูมิ	ปานกลาง	เก็บในที่แห้ง/อุณหภูมิห้อง
นมยูเอชที			
นมพาสเจอร์ไรส์			
นมผง			
นมอัดเม็ด			

5.

อายุการเก็บรักษา	คะแนน		
	1	2	3
	ภายใน 1 - 31 วัน	ภายใน 2 - 3 เดือน	ตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป
นมยูเอชที			
นมพาสเจอร์ไรส์			
นมผง			
นมอัดเม็ด			

(เอกสารนี้ใช้สอบถามเจ้าหน้าที่ภายในโครงการส่วนพระองค์เท่านั้น)

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามการศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภค
ผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

6. เหตุผลที่นักเรียนตัดสินใจทานผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนอยู่ในระดับใด

คะแนน เหตุผล	1 ★	2 ★	3 ★	4 ★	5 ★
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. รสชาติอร่อย					
2. มีคุณค่าจากสารไอโอดีน					
3. ปลอดภัยทานได้ทุกวัน					
4. พ่อแม่ซื้อให้ทาน					
5. ทานตามเพื่อนๆ พี่น้อง					
6. บรรจุภัณฑ์ดูสวยงาม					
7. สะดวกต่อการทาน					
8. สะดวกต่อการพกพา					
9. เก็บรักษาง่าย					
10. เก็บได้นาน					
11. แตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิม ที่เคยรู้จัก					
12. เป็นผลิตภัณฑ์ประจำบ้าน					
13. เห็นโฆษณาในโทรทัศน์					
14. โรงเรียน คุณครู แจก					
15. อื่นๆ (.....)					

**แบบสอบถาม การศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภค
ผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนของหญิงตั้งครรภ์**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

- 1.อายุ.....ปี
- 2.อายุครรภ์.....เดือน
- 3.ตั้งครรภ์เป็นบุตรคนที่..... (ถ้าเป็นบุตรคนแรก ข้ามไปทำข้อที่ 5)
- 4.อายุบุตรคนที่ 1..... /คนที่ 2...../คนที่ 3...../คนที่ 4.....
- 5.การศึกษา

1 <input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี	2 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี
3 <input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาตรี	4 <input type="checkbox"/> อื่นๆ
- 6.อาชีพ

1 <input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา	2 <input type="checkbox"/> รับราชการ	3 <input type="checkbox"/> พนักงาน/ลูกจ้าง
4 <input type="checkbox"/> กิจการส่วนตัว/ค้าขาย	5 <input type="checkbox"/> แม่บ้าน	6 <input type="checkbox"/> อื่นๆ
- 7.รายได้ต่อเดือน.....บาท

ส่วนที่ 2 การศึกษาพฤติกรรม และทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

- 1.ท่านรู้จักสารไอโอดีนหรือไม่

1 <input type="checkbox"/> รู้	2 <input type="checkbox"/> ไม่รู้ (หยุดทำแบบสอบถาม)
--------------------------------	---
- 2.ท่านรู้จักผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนหรือไม่

1 <input type="checkbox"/> รู้	2 <input type="checkbox"/> ไม่รู้ (หยุดทำแบบสอบถาม)
--------------------------------	---
- 3.ท่านรู้จักผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 <input type="checkbox"/> เกลือ	2 <input type="checkbox"/> น้ำปลา	3 <input type="checkbox"/> ซอสปรุงรส
4 <input type="checkbox"/> บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป	5 <input type="checkbox"/> ไข่	6 <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....
- 4.ท่านบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 <input type="checkbox"/> เกลือ	2 <input type="checkbox"/> น้ำปลา	3 <input type="checkbox"/> ซอสปรุงรส
4 <input type="checkbox"/> บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป	5 <input type="checkbox"/> ไข่	6 <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....

5. ท่านมีความถี่ต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนระดับใด

ความถี่ ผลิตภัณฑ์	ทุกวัน	2-3 วัน ต่อสัปดาห์	สัปดาห์ ละครั้ง	เดือน ละครั้ง	นานกว่า 1 เดือน
1. เกล็ด					
2. น้ำปลา					
3. ซอสปรุงรส					
4. บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป					
5. ไข่					
6. อื่นๆ (.....)					

6. เหตุผลที่ท่านตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนอยู่ในระดับใด

คะแนน	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ปัจจัย					
1. รสชาติอร่อย					
2. มีคุณค่าจากสารไอโอดีน					
3. ราคาสินค้า					
4. ปลอดภัยบริโภคได้ทุกวัน					
5. รูปแบบบรรจุภัณฑ์					
6. อายุผลิตภัณฑ์นาน					
7. สะดวกต่อการบริโภค					
8. สะดวกต่อการพกพา					
9. เก็บรักษาง่าย					
10. แตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิม ที่เคยรู้จัก					
11. เป็นผลิตภัณฑ์ประจำบ้าน					
12. สะดวกในการหาซื้อ					
13. ราคาเหมาะสม					
14. โฆษณาที่วิ วิทยุ นิตยสารฯ					
15. มีหน่วยงานแจกจ่าย					

5. ท่านมีความถี่ต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนระดับใด

ความถี่ ผลิตภัณฑ์	ทุกวัน	2-3 วัน ต่อสัปดาห์	สัปดาห์ ละครั้ง	เดือน ละครั้ง	นานกว่า 1 เดือน
1. เกือบ					
2. น้ำปลา					
3. ซอสปรุงรส					
4. บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป					
5. ไข่					
6. อื่นๆ (.....)					

6. เหตุผลที่ท่านตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนอยู่ในระดับใด

คะแนน	1	2	3	4	5
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
ปัจจัย					
1. รสชาติอร่อย					
2. มีคุณค่าจากสารไอโอดีน					
3. ตราสินค้า					
4. ปลอดภัยบริโภคได้ทุกวัน					
5. รูปแบบบรรจุภัณฑ์					
6. อายุผลิตภัณฑ์นาน					
7. สะดวกต่อการบริโภค					
8. สะดวกต่อการพกพา					
9. เก็บรักษาง่าย					
10. แตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่รู้จัก					
11. เป็นผลิตภัณฑ์ประจำบ้าน					
12. สะดวกในการหาซื้อ					
13. ราคาเหมาะสม					
14. โฆษณาที่วิ วิทยุ นิตยสารฯ					
15. มีหน่วยงานแจกจ่าย					
16. อื่นๆ (.....)					

ภาคผนวก ค

Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด
กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

Product Idea Screening : Brainstorm 2/2

**Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ด
กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน**

คนที่...../10 ชื่อ..... ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมินวิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ และระบุคะแนนลงในช่องว่างของแต่ละผลิตภัณฑ์
โดย 1=น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง 3 = มากที่สุด

คุณสมบัติผลิตภัณฑ์	นมอัดเม็ด	เกลือ	น้ำปลา	ซอสปรุงรส
เหมาะกับเด็กนักเรียน (3)				
เหมาะกับหญิงตั้งครรภ์ (3)				
เหมาะกับประชาชนทั่วไป (3)				
ปลอดภัยบริโภคได้ทุกวัน (3)				
ได้คุณค่าทางโภชนาการ (3)				
สะดวกต่อการบริโภค (3)				
สะดวกต่อการพกพา (3)				
เก็บรักษาง่าย (3)				
อายุการเก็บรักษานาน (3)				
พัฒนาผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น (3)				
เป็นผลิตภัณฑ์ประจำบ้าน (3)				
รวม (33)				

(เอกสารนี้ใช้สอบถามเจ้าหน้าที่ภายในโครงการส่วนพระองค์เท่านั้น)

ภาคผนวก ง

Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน

Product Concept : Brainstorm 1/1

**Checklist Screening เปรียบเทียบคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
กับผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีน**

คนที่...../10 ชื่อ..... ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมินวิเคราะห์คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ และระบุคะแนนลงในช่องว่างของแต่ละผลิตภัณฑ์
โดย 1=น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง 3 = มากที่สุด

คุณสมบัติผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	เกลือ	น้ำปลา	ซอสปรุงรส
เทคนิคการผสมสารไอโอดีน (3)				
ได้คุณค่าสารอาหารอื่นพร้อมกัน (3)				
บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมสารไอโอดีนอื่นๆได้ อีกต่อวัน (3)				
สะดวกต่อการแจกจ่ายในพื้นที่ห่างไกล (3)				
เหมาะกับพื้นที่เร่งรัด หรือมีสถานการณ์ ขาดสารไอโอดีนรุนแรง (3)				
ตรวจสอบ และชี้วัดสถานการณ์ในพื้นที่ได้ รวดเร็ว (3)				
รวม				

(เอกสารนี้ใช้สอบถามเจ้าหน้าที่ภายในโครงการส่วนพระองค์เท่านั้น)

ภาคผนวก จ
แบบสอบถามการศึกษารายการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ในกลุ่มตัวอย่าง

**แบบสอบถามการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ในกลุ่มตัวอย่างเด็กอายุ 7-15 ปี**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ 1 เพศชาย 2 เพศหญิง

2. อายุ.....ปี

3. ศึกษาอยู่ระดับชั้น.....

ส่วนที่ 2 ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผู้วิจัยจะให้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแก่นักเรียนคนละ 1 ซอง (ซองละ 5 เม็ด)

ให้นักเรียน มอง ดม และสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยมือเท่านั้น (สามารถบิด กด หรือหักได้) พร้อมกับ

รับทราบข้อมูลดังต่อไปนี้

นมและสารไอโอดีนเป็นพื้นฐานต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเมื่อร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะมีภาวะดังนี้

- เป็นเด็กที่มีพัฒนาทางสมองล่าช้า ไม่ฉลาด มีไอคิวต่ำ และเฉื่อยชา
- การเจริญเติบโตช้า ร่างกายไม่สมส่วน เป็นโรคคอพอก
- หญิงตั้งครรภ์อาจเกิดการแท้ง หรือลูกพิการแต่กำเนิด

สำหรับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ เป็น ผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีน มีคุณค่าจากนมและสารไอโอดีนไปพร้อมๆกัน ซึ่งผลิตภัณฑ์มีลักษณะดังนี้

- มีส่วนผสมของนมผง และน้ำตาลเป็นหลัก
- มีสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นของนม และรสหวาน
- ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างบรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์เคลือบพลาสติกปิดสนิท
- สะดวกต่อการทาน ง่ายต่อการพกพา และเก็บรักษาได้นาน

1. นักเรียนรู้สึกชอบผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนเห็น ดมและสัมผัสด้วยมือในระดับใด

สัญลักษณ์	คะแนน	หมายถึง	ความหมาย
	1	หมายถึง	ไม่ชอบมากที่สุด
	2	หมายถึง	ไม่ชอบมาก
	3	หมายถึง	ไม่ชอบปานกลาง
	4	หมายถึง	ไม่ชอบเล็กน้อย
	5	หมายถึง	เฉยๆ
	6	หมายถึง	ชอบเล็กน้อย
	7	หมายถึง	ชอบปานกลาง
	8	หมายถึง	ชอบมาก
	9	หมายถึง	ชอบมากที่สุด

โปรดระบุคำตอบในหน้าต่อไป



ปัจจัย	คะแนน								
									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. สี									
2. ขนาดของเม็ด ผลิตภัณฑ์									
3. กลิ่นของนม									
4. ความรู้สึกรู้สึกจากการ สัมผัสด้วยมือ (สามารถบิด กด หรือหักได้)									
5. ความสะอาด									
6. บรรจุภัณฑ์									
7. ความชอบ โดยรวม									

2. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้มาให้ท่าน นักเรียนมีแนวโน้มในการทานระดับใด

- 1 ไม่ทานเลย ทานผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำเท่านั้น (ระบุเหตุผล.....)
- 2 ไม่แน่ใจอาจทานหรือไม่ทาน (ระบุเหตุผล.....)
- 3 ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 4 ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 5 ทานผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้เท่านั้น

**แบบสอบถามการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ในกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

- 1.อายุ.....ปี
- 2.อายุครรภ์.....เดือน
- 3.ตั้งครรภ์เป็นบุตรคนที่..... (ถ้าเป็นบุตรคนแรก ข้ามไปทำข้อที่ 5)
- 4.อายุบุตรคนที่ 1..... /คนที่ 2...../คนที่ 3...../คนที่ 4.....
- 5.การศึกษา

1 <input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี	2 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี
3 <input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาตรี	4 <input type="checkbox"/> อื่นๆ
- 6.อาชีพ

1 <input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา	2 <input type="checkbox"/> รับราชการ	3 <input type="checkbox"/> พนักงาน/ลูกจ้าง
4 <input type="checkbox"/> กิจการส่วนตัว/ค้าขาย	5 <input type="checkbox"/> แม่บ้าน	6 <input type="checkbox"/> อื่นๆ
- 7.รายได้ต่อเดือน.....บาท
- 8.ก่อนตั้งครรภ์ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

1 <input type="checkbox"/> มี (ระบุ.....)	2 <input type="checkbox"/> ไม่มี
---	----------------------------------
- 9.ระหว่างตั้งครรภ์ท่านมีโรคประจำตัว

1 <input type="checkbox"/> มี (ระบุ.....)	2 <input type="checkbox"/> ไม่มี
---	----------------------------------
- 10.ท่านมีอาการระหว่งตั้งครรภ์หรือไม่ (เช่น อาเจียน หรือ แพ้กลิ่นรสอาหาร)

1 <input type="checkbox"/> มี (ระบุ.....)	2 <input type="checkbox"/> ไม่มี
---	----------------------------------
- 11.ก่อนตั้งครรภ์ท่านทานยาหรืออาหารเสริมหรือไม่

1 <input type="checkbox"/> ทาน (ระบุ.....)	2 <input type="checkbox"/> ไม่ทาน
--	-----------------------------------
- 12.ระหว่างตั้งครรภ์ท่านทานยาหรืออาหารเสริมหรือไม่

1 <input type="checkbox"/> ทาน (ระบุ.....)	2 <input type="checkbox"/> ไม่ทาน
--	-----------------------------------

ส่วนที่ 2 ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผู้วิจัยจะให้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบคนละ 1 ซอง (ซองละ 5 เม็ด)

ให้ผู้ทดสอบ มอง ดม และสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยมือเท่านั้น(สามารถบิด กด หรือหักได้)พร้อมกับ
รับทราบข้อมูลดังต่อไปนี้

นมและสารไอโอดีนเป็นพื้นฐานต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเมื่อ
ร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะมีภาวะดังนี้

- หญิงตั้งครรภ์อาจเกิดการแท้ง หรือลูกพิการแต่กำเนิด
- ทารกในครรภ์พัฒนาทางสมองล่าช้า ทำให้เด็กมีไอคิวต่ำ
- การเจริญเติบโตช้า ร่างกายไม่สมส่วน เป็นโรคคอพอก

สำหรับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้เป็นผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีน โดยมีคุณค่าจาก
นม และสารไอโอดีนไปพร้อมๆกัน ซึ่งผลิตภัณฑ์มีลักษณะดังนี้

- มีส่วนผสมของนมผง และน้ำตาลเป็นหลัก
- มีสีขาวอมเหลือง กลิ่นของนม รสหวาน
- ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างบรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์เคลือบพลาสติกปิดสนิท
- สะดวกต่อการบริโภค เก็บรักษาได้นาน ง่ายต่อการพกพา

1. ท่านรู้สึกชอบผลิตภัณฑ์ที่ท่านเห็น ดมและสัมผัสด้วยมือในระดับใด

สัญลักษณ์	คะแนน	ความหมาย
	1	หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด
	2	หมายถึง ไม่ชอบมาก
	3	หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง
	4	หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย
	5	หมายถึง เฉยๆ
	6	หมายถึง ชอบเล็กน้อย
	7	หมายถึง ชอบปานกลาง
	8	หมายถึง ชอบมาก
	9	หมายถึง ชอบมากที่สุด

โปรดระบุคำตอบหน้าต่อไป



ปัจจัย	คะแนน								
									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.สี									
2.ขนาดของเม็ด ผลิตภัณฑ์									
3.กลิ่นของนม									
4.ความรู้สึจากการ สัมผัสด้วยมือ (สามารถบิด กด หรือหักได้)									
5.บรรจุภัณฑ์									
6.ความสะดวก									
7.ความชอบ โดยรวม									

2. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้มาให้บริโภค ท่านมีแนวโน้มในการบริโภคระดับใด

- 1 ไม่ทานเลย ทานผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำเท่านั้น (ระบุเหตุผล.....)
- 2 ไม่แน่ใจจากท่านหรือไม่ทาน (ระบุเหตุผล.....)
- 3 ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 4 ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 5 ทานผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้เท่านั้น

3. ปัจจัยต่อไปนี้คืออิทธิพลต่อการตัดสินใจบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้มากน้อยเพียงใด

ปัจจัย \	คะแนน	1	2	3	4	5
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. ชอบลักษณะของผลิตภัณฑ์ (จากการมอง ดมและสัมผัสด้วยมือ)						
2. จากข้อมูลที่ได้อ่าน						
3. คิดว่าอร่อย						
4. ชอบทานนม						
5. จำเป็นต่อร่างกาย						
6. จำเป็นต่อบุตรในครรภ์						
7. ได้คุณค่า หรือประโยชน์ต่อร่างกาย						
8. ได้คุณค่านมและไอโอดีนพร้อมกัน						
9. เก็บรักษาง่าย						
10. อายุผลิตภัณฑ์นาน						
11. สะดวกต่อการบริโภค						
12. สะดวกต่อการพกพา						
13. มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เดิมที่เคยรู้จักหรือรับประทาน						
14. เป็นทางเลือกใหม่						
15. มีหน่วยงานแจกจ่าย						
16. อื่นๆ (.....)						

4. ถ้าทานผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้จำนวน 5 เม็ดต่อวัน ท่านคิดว่ามีจำนวนอยู่ในระดับใด

1 มากเกินไป

2 พอดี

3 น้อยเกินไป

5. ท่านสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ระหว่างตั้งครรภ์หรือไม่

1 สนใจ

2 ไม่สนใจ

6. เมื่อคลอดบุตรแล้วท่านจะบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ระหว่างให้นมบุตรหรือไม่

1 บริโภค

2 ไม่บริโภค

7. เมื่อท่านไม่ต้องให้หมบุดรแล้วท่านจะบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ต่อไปหรือไม่

1 บริโภค

2 ไม่บริโภค

8. ท่านจะให้บุตรของท่านบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้หรือไม่

1 บริโภค

2 ไม่บริโภค

9. ท่านจะแนะนำให้ครอบครัว ญาติ เพื่อน และคนรู้จักบริโภคผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้หรือไม่

1 แนะนำ

2 ไม่แนะนำ

**แบบสอบถามการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ในกลุ่มตัวอย่างประชาชนทั่วไป**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ 1 เพศชาย 2 เพศหญิง
2. อายุ.....ปี
3. สถานภาพ 1 โสด(ข้ามไปทำข้อที่ 6) 2 สมรส 3 หย่าร้าง
4. ท่านมีบุตรหรือไม่
 1 มี (กี่คน.....) 2 ไม่มี (ข้ามไปทำข้อที่ 6)
5. อายุบุตรคนที่ 1..... /คนที่ 2...../คนที่ 3...../คนที่ 4.....
6. การศึกษา
 1 ต่ำกว่าปริญญาตรี 2 ปริญญาตรี
 3 สูงกว่าปริญญาตรี 4 อื่นๆ
7. อาชีพ
 1 นักเรียน/นักศึกษา 2 รับราชการ 3 พนักงาน/ลูกจ้าง
 4 กิจการส่วนตัว/ค้าขาย 5 แม่บ้าน 6 อื่นๆ
8. รายได้ต่อเดือน.....บาท
9. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่
 1 มี (ระบุ.....)
 2 ไม่มี
10. ท่านทานยาหรืออาหารเสริมหรือไม่
 1 ทาน (ระบุ.....)
 2 ไม่ทาน

ส่วนที่ 2 ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ผู้วิจัยจะให้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบคนละ 1 ซอง (ซองละ 5 เม็ด)

ให้ผู้ทดสอบ มอง ดม และสัมผัสผลิตภัณฑ์ด้วยมือเท่านั้น(สามารถบิด กัด หรือหักได้)พร้อมกับ
รับทราบข้อมูลดังต่อไปนี้

นมและสารไอโอดีนเป็นพื้นฐานต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเมื่อ
ร่างกายได้รับสารไอโอดีนไม่เพียงพอเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะมีภาวะดังนี้

- การเจริญเติบโตช้า ร่างกายไม่สมส่วน เป็นโรคคอพอก
- หญิงตั้งครรภ์อาจเกิดการแท้ง หรือลูกพิการแต่กำเนิด
- ทารกในครรภ์พัฒนาทางสมองล่าช้า เป็นเด็กมีไอคิวต่ำ ไม่ฉลาด เฉื่อยชา

สำหรับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้เป็นผลิตภัณฑ์นมอัดเม็ดเสริมสารไอโอดีน โดยมีคุณค่าจากนม
และสารไอโอดีนไปพร้อมๆกัน ซึ่งผลิตภัณฑ์มีลักษณะดังนี้

- มีส่วนผสมของนมผง และน้ำตาลเป็นหลัก
- มีสีขาวอมเหลือง กลิ่นของนม รสหวาน
- ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างบรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์เคลือบพลาสติกปิดสนิท
- สะดวกต่อการบริโภค เก็บรักษาได้นาน ง่ายต่อการพกพา

1. ท่านรู้สึกชอบผลิตภัณฑ์ที่ท่านเห็น ดมและสัมผัสด้วยมือในระดับใด

สัญลักษณ์	คะแนน	ความหมาย
	1	หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด
	2	หมายถึง ไม่ชอบมาก
	3	หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง
	4	หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย
	5	หมายถึง เฉยๆ
	6	หมายถึง ชอบเล็กน้อย
	7	หมายถึง ชอบปานกลาง
	8	หมายถึง ชอบมาก
	9	หมายถึง ชอบมากที่สุด

โปรดระบุคำตอบหน้าต่อไป



ปัจจัย	คะแนน								
									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.สี									
2.ขนาดของเม็ด ผลิตภัณฑ์									
3.กลิ่นของนม									
4.ความรู้สึกรู้สึกจากการ สัมผัสด้วยมือ (สามารถบิด กด หรือหักได้)									
5.บรรจุภัณฑ์									
6.ความสะดวก									
7.ความชอบ โดยรวม									

2. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้มาให้บริโภค ท่านมีแนวโน้มในการบริโภคระดับใด

- 1 ไม่ทานเลย ทานผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำเท่านั้น (ระบุเหตุผล.....)
- 2 ไม่แน่ใจอาจทานหรือไม่ทาน (ระบุเหตุผล.....)
- 3 ทานบางวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 4 ทานทุกวันร่วมกับผลิตภัณฑ์เดิมที่ท่านเป็นประจำ
- 5 ทานผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้เท่านั้น

ภาคผนวก จ
ตารางการศึกษาอัตราความชอบของเด็กนักเรียนที่มีต่อผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลือง
นมอัดเม็ด และนมยูเอชที

ตารางผนวกที่ 1 การศึกษาอัตราความชอบของเด็กนักเรียนที่มีต่อผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลือง นมอัดเม็ด และนมยูเอชที

Product	Odor			Sweetness			Overall		
	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total
Soy bean milk	5.79 ^b	7.55 ^b	6.55 ^b	6.67 ^b	7.71 ^b	7.12 ^b	6.55 ^c	7.65 ^b	7.02 ^b
UHT milk	6.14 ^b	7.31 ^b	6.64 ^b	-	-	-	7.14 ^b	7.17 ^c	7.15 ^b
Tableted milk	6.77 ^a	8.55 ^a	7.54 ^a	7.56 ^a	8.47 ^a	7.96 ^a	8.23 ^a	8.73 ^a	8.44 ^a

หมายเหตุ ^{a,b,c} Different letters in each column indicate significant differences ($p < 0.05$)

ที่มา : มยุรฉัตร นาทรวรทัต (2550)

ภาคผนวก ช

ตารางการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบนมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ ฯ
ระหว่างกลุ่มตัวอย่างเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไป

ตารางผนวกที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบนมอัดเม็ดโครงการส่วนพระองค์ ฯ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างเด็ก หญิงตั้งครรภ์ และประชาชนทั่วไป

จังหวัด	คุณลักษณะ					
	สี	ความแข็ง	กลิ่นรสนม	ความหวาน	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
เด็กอายุ 7-15 ปี	8.23 ^a	8.10 ^a	8.51 ^a	8.33 ^a	8.33 ^a	8.40 ^a
หญิงตั้งครรภ์	7.86 ^b	7.39 ^b	7.65 ^b	7.36 ^b	7.34 ^b	7.44 ^c
ประชาชนทั่วไป	7.74 ^b	7.42 ^b	7.83 ^c	7.27 ^b	7.20 ^b	7.73 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
ที่มา : มยุรฉัตร นาทรวรทัต และกัญญา บุนยรัตพันธุ์ (2550)

ภาคผนวก ฅ

การคำนวณปริมาณสารไอโอดีนเพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การคำนวณปริมาณสารไอโอดีนเพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก WHO (2007) ปริมาณสารไอโอดีนสำหรับเด็กอายุ 6-12 ปีที่ควรได้รับต่อวันเท่ากับ 120 ไมโครกรัม ดังนั้นปริมาณสารไอโอดีนที่ต้องการจะเสริมในผลิตภัณฑ์ต้นแบบจึงเท่ากับ 120 ไมโครกรัมต่อซอง (12.5 กรัม)

ต้องการสารไอโอดีนปริมาณ 120 ไมโครกรัมต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 12.5 กรัม ดังนั้นเมื่อนำมาคำนวณกับนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ จะได้ปริมาณสารไอโอดีน 960 ไมโครกรัมต่อนมอัดเม็ด 100 กรัม

นมอัดเม็ดสูตรพื้นฐานของโครงการส่วนพระองค์ ฯ	
ส่วนประกอบ	สูตร (เปอร์เซ็นต์ : %)
นมผง	70.0
น้ำตาลไอซิ่ง	29.0
สารแอสซิด	0.4
แป้งทัลคัม	0.6
รวม	100

การเตรียมธาตุไอโอดีนจากสารประกอบ KIO_3

- ธาตุไอโอดีนปริมาณ 127 มิลลิกรัม ใช้สารประกอบ KIO_3 214 มิลลิกรัม (คิดเทียบจากน้ำหนักโมเลกุลในสารประกอบ)
- ต้องการสารไอโอดีนปริมาณ 960 ไมโครกรัม
 ต้องใช้สารประกอบ $KIO_3 = (0.96 \times 214) / 127$
 $= 1.61$ มิลลิกรัม

ดังนั้นต้องใช้สารประกอบ KIO_3 ในปริมาณ 0.0016% สำหรับผสมในนมอัดเม็ดสูตรพื้นฐาน 100 %

ภาคผนวก ญ
ตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่ 3 ตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95%

ขนาดของ ประชากร	ค่าของความคลาดเคลื่อน					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 6%
500	B	B	B	B	222	83
1,000	B	B	B	385	286	91
1,500	B	B	638	441	316	94
2,000	B	B	714	476	333	95
2,500	B	1,250	769	500	345	96
3,000	B	1,360	811	517	353	97
3,500	B	1,458	843	530	359	97
4,000	B	1,538	870	541	364	98
4,500	B	1,607	891	549	367	98
5,000	B	1,667	909	556	370	98
6,000	B	1,765	938	566	375	98
7,000	B	1,842	959	574	378	99
8,000	B	1,905	976	580	381	99
9,000	B	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,034	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,010	2,439	1,099	621	398	100
∞	10,000	2,500	1,111	625	400	100

ที่มา : ธานินทร์ ศิลป์จารุ (2552)

ภาคผนวก ณ

ตารางสถิติ Two-sample analysis , one-tailed test

ตารางผนวกที่ 4 Two-sample analysis , one-tailed test

Number of judgments	One-tail tests Minimum correct answers necessary to establish significant differentiation		
	Probability level		
	5%	1%	0.1%
30	20	22	24
31	21	23	25
32	22	24	26
33	22	24	26
34	23	25	27
35	23	25	27
36	24	26	28
37	24	27	29
38	25	27	29
39	26	28	30
40	26	28	31
41	27	29	31
42	27	29	32
43	28	30	32
44	28	31	33
45	29	31	34
46	30	32	34
47	30	32	35
48	31	33	36
49	31	34	36
50	32	34	37

ที่มา : ปรภาณี อำนเป็อง (2547)

ภาคผนวก ด
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส Duo-trio test

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส Duo-trio test

Duo-trio test 1

No..... ชื่อผู้ทดสอบ.....
วันที่.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่รหัสตัวอย่างเหมือน R

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R	A	B

หมายเหตุ แบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบเจ้าหน้าที่ภายในโครงการส่วนพระองค์ฯ เท่านั้น

Duo-trio test 2

No..... ชื่อผู้ทดสอบ.....
วันที่.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่รหัสตัวอย่างเหมือน R

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
R	B	A

หมายเหตุ แบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบเจ้าหน้าที่ภายในโครงการส่วนพระองค์ฯ เท่านั้น

ภาคผนวก ต

ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก
โดยแบ่งตามจังหวัด เพศ และระดับการศึกษา

ตารางผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มตัวอย่างเด็ก โดยแบ่งตามจังหวัด เพศ และระดับการศึกษา

จังหวัด	เพศ	การศึกษา	สี	กลิ่นนม	ขนาดเม็ด	การสัมผัสด้วยมือ	บรรจุภัณฑ์	ความสะดวก	ความชอบโดยรวม	
กรุงเทพ	ชาย	ป.1-3	7.35	7.94	8.05	6.32	6.45	7.10	7.25	
		ป.4-6	7.41	7.87	7.35	6.41	6.82	7.35	7.23	
		ม.1-3	7.50	7.85	7.23	6.67	7.00	7.31	7.05	
		รวม	7.42	7.87	7.57	6.46	6.73	7.24	7.17	
	หญิง	ป.1-3	7.55	8.22	8.29	6.12	6.56	7.50	7.45	
		ป.4-6	7.56	7.81	7.25	6.62	6.37	7.25	7.28	
		ม.1-3	7.88	7.94	7.59	7.00	7.00	7.53	7.11	
		รวม	7.66	8.00	7.72	6.58	6.65	7.43	7.29	
	สระแก้ว	ชาย	ป.1-3	7.58	8.00	8.25	6.70	6.47	7.47	7.47
			ป.4-6	7.70	8.00	8.06	6.88	6.82	7.23	7.42
ม.1-3			7.72	7.84	7.69	6.81	6.61	7.28	7.21	
รวม			7.67	7.94	8.02	6.79	6.63	7.33	7.33	
หญิง		ป.1-3	7.12	8.00	8.11	6.61	6.47	7.18	7.58	
		ป.4-6	8.00	8.19	7.81	6.75	7.00	7.56	7.37	
		ม.1-3	8.00	8.17	7.70	6.94	7.35	8.06	7.13	
		รวม	7.70	8.12	7.88	6.76	6.94	7.60	7.42	

ภาคผนวก ก
ภาพการดำเนินงานศึกษาวิจัย

เขย่าส่วนผสมผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้เข้ากัน



เตรียมตอกเม็ดด้วยเครื่องตอกเม็ดแบบโรตารี



เทส่วนผสมลงในเครื่องตอกเม็ด



ปรับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามที่ต้องการ





วัดความหนา ความแข็งและชั่งน้ำหนักเม็ด



คัดเมล็ดสภาพสมบูรณ์



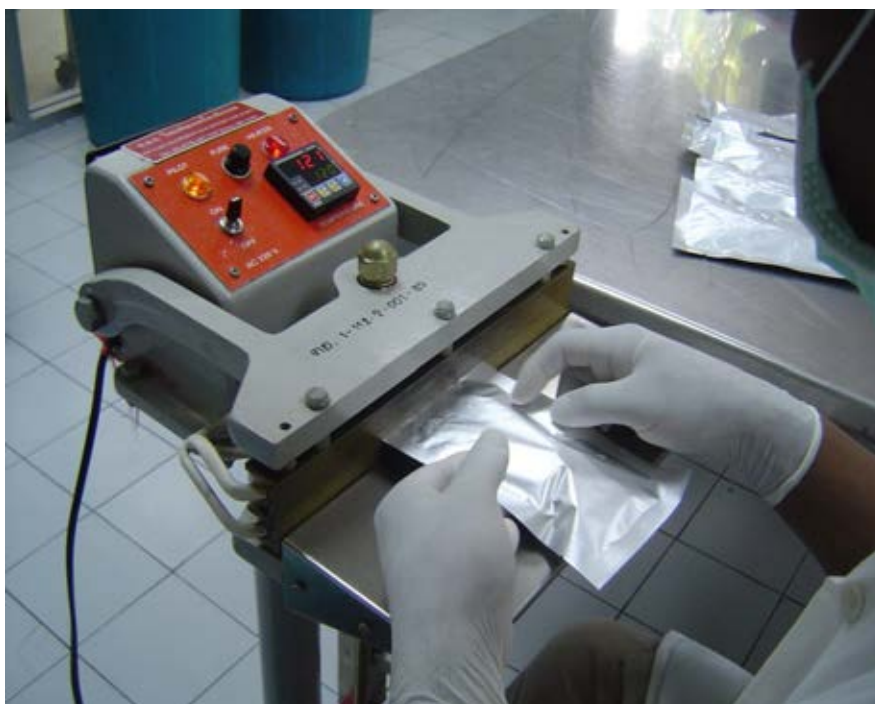
บรรจุผลิตภัณฑ์ต้นแบบในซองอลูมิเนียมฟอยล์เคลือบพลาสติก



ชั่งน้ำหนัก



ซีลซองให้ปิดสนิท
(ปรับอุณหภูมิเครื่องซีลซองที่ 120 องศาเซลเซียส)





วิเคราะห์ปริมาณสารไอโอดีน
(ห้องปฏิบัติการสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)



ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบในกลุ่มผู้ตัวอย่าง





ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกัญญา บุญยรัตพันธุ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	17 เมษายน 2524
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
ประวัติการทำงาน	
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ควบคุมผลิตภัณฑ์
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนโนวาติสเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา