จากพืชสู่เครื่องสำอาง: การพัฒนาบลัชออนจากธรรมชาติเพื่อสุขภาวะและอนามัยสิ่งแวดล้อม

กุลสิรา ยอดแก้ว[1*] , ศิรินดา เที่ยงพูนวงศ์[1] , สรวิชญ์ ถิ่นโพธิ์วงษ์[1] ,
ชุติภา ไทยโพธิ์ศรี[1] และ แพรภัทรา เขียวชะอุ่ม[2]

[1]โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
[2]คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*ykulsira@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติ (2) ประเมินประสิทธิภาพของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ และ (3) ศึกษาความคงตัวของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ โดยเลือกใช้พืชที่ให้สีตามธรรมชาติ ได้แก่ บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท เป็นวัตถุดิบหลัก ร่วมกับอโลเวราเจลและเชียบัตเตอร์ พัฒนาผลิตภัณฑ์บลัชออนชนิดเหลวและชนิดครีม รวมทั้งสิ้น 6 ตำรับ

ผลการวิจัยพบว่า พืชธรรมชาติทั้งสามชนิดสามารถนำมาผลิตเป็นบลัชออนได้ โดยได้บลัชออนชนิดเหลว 3 ตำรับ และชนิดครีม 3 ตำรับ ทุกตำรับมีลักษณะทางกายภาพเหมาะสม ได้แก่ สีสันสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสดี และสามารถใช้งานได้จริง ผลการประเมินประสิทธิภาพพบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติแต่ละตำรับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถใช้เป็นเครื่องสำอางได้อย่างปลอดภัย ปราศจากสารเคมีสังเคราะห์

ผลการทดสอบความคงตัวของบลัชออนทั้ง 6 ตำรับ พบการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ได้แก่ ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีความข้นเพิ่มขึ้นและมีกลิ่นเหม็นหืนเล็กน้อย ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดของเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าบีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นบลัชออนจากธรรมชาติที่ส่งเสริมสุขภาวะและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคในอนาคต

คำสำคัญ: บลัชออนจากธรรมชาติ พืชธรรมชาติ สุขภาวะ อนามัยสิ่งแวดล้อม เครื่องสำอางจากพืช

From Plants to Cosmetics: Development of Natural Blush-On for Health Promotion and Environmental Hygiene

Kulsira Yodkaew[1*] , Sirinda Tiangpoonwong[1] , Soravit Tinpovong[1] ,
Chutipa Thaiposri[1] and Praepattra Kiaochaoum[2]

[1]Nakhon Pathom Rajabhat University Demonstration School, Nakhon Pathom Rajabhat University
[2]Faculty of Humanities and Social Sciences, Nakhon Pathom Rajabhat University
*ykulsira@gmail.com

Abstract

This experimental research aimed to (1) develop blush-on products derived from natural plant sources, (2) evaluate the effectiveness of natural plant-based blush-on, and (3) investigate the stability of blush-on formulated from natural plants. Natural colorant sources, including beetroot, carrot, and a combination of beetroot and carrot, were selected as the main raw materials. Aloe vera gel and shea butter were incorporated to formulate liquid and cream blush-on products. A total of six formulations were developed, consisting of three liquid formulations and three cream formulations.

The results indicated that all three natural plant sources were suitable for blush-on production. Three liquid formulations and three cream formulations were successfully developed, all of which exhibited acceptable physical characteristics, including uniform color, favorable texture, and practical usability. The effectiveness evaluation revealed no significant differences among the formulations. All developed blush-on products were safe for cosmetic use and free from synthetic chemical substances.

Stability testing showed slight changes in all six formulations, including increased turbidity and a mildly rancid odor, reflecting inherent limitations of cosmetics derived from natural ingredients. Nevertheless, the findings demonstrate that beetroot, carrot, and their combination have strong potential for the development of natural blush-on products that promote health and environmental hygiene. These products may be further improved and developed into safe and environmentally friendly cosmetic products for future use.

Keywords: natural blush-on; plant-based cosmetics; health promotion; environmental hygiene; cosmetic stability

บทนำ

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องตามความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม เครื่องสำอางส่วนใหญ่ยังคงพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและ

สิ่งแวดล้อม เช่น การระคายเคืองผิวหนัง การสะสมของสารเคมีในร่างกาย และการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตและการกำจัดของเสีย[1] [2] ในบริบทของสาธารณสุข แนวโน้มการส่งเสริมสุขภาพเชิงป้องกัน (preventive health) และการบริโภคอย่างปลอดภัยได้ทำให้ผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติมากขึ้น โดยเฉพาะเครื่องสำอางที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น บลัชออน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สัมผัสผิวโดยตรงและมีโอกาสก่อให้เกิดการระคายเคืองได้หากมีส่วนผสมที่ไม่เหมาะสม [3]

ในเชิงวิชาการ แนวคิดการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติสอดคล้องกับกรอบแนวคิดด้านสุขภาวะและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเน้นการลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการใช้สารออกฤทธิ์จากพืชแทนสารเคมีสังเคราะห์ [4] พืชที่ให้สีตามธรรมชาติ เช่น บีทรูทและแครอท มีสารสำคัญที่สามารถนำมาใช้เป็นสีในเครื่องสำอางได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ก่อให้เกิดพิษตกค้าง อีกทั้งยังมีคุณสมบัติทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์ต่อผิว นอกจากนี้ แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติยังสอดคล้องกับหลักการขององค์การอนามัยโลก[5] ที่สนับสนุนการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างเหมาะสม โดยเน้นการประยุกต์ใช้สมุนไพรและทรัพยากรธรรมชาติภายใต้หลักความปลอดภัย คุณภาพ และประสิทธิผล เพื่อส่งเสริมสุขภาพและลดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม ยิ่งไปกว่านั้น แนวคิดดังกล่าวยังสอดคล้องกับกรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะ SDG 3: Good Health and Well-being การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติช่วยลดการสัมผัสสารเคมีสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว จึงเป็นการส่งเสริมสุขภาวะของผู้บริโภคในเชิงป้องกัน (preventive health approach) SDG 12: Responsible Consumption and Production การใช้วัตถุดิบจากพืชธรรมชาติสะท้อนถึงการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีอันตราย ลดของเสียจากกระบวนการผลิต และสนับสนุนรูปแบบการบริโภคที่ปลอดภัยและยั่งยืน SDG 13: Climate Action (ในมิติทางอ้อม) การลดการพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งมีกระบวนการผลิตที่ใช้พลังงานสูงและปล่อยก๊าซเรือนกระจก ช่วยลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศในระยะยาว SDG 15: Life on Land การใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืนและมีความรับผิดชอบ ช่วยลดการปนเปื้อนของสารเคมีในดินและระบบนิเวศ ซึ่งส่งผลดีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้น แนวคิดการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติไม่ได้เป็นเพียงทางเลือกด้านความปลอดภัยของผู้บริโภคเท่านั้น แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อน “ระบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน” (sustainable production and consumption system) ที่เชื่อมโยงสุขภาพของมนุษย์กับความสมดุลของสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นองค์รวม

ในบริบทเชิงพื้นที่ของประเทศไทย พบว่ามีทรัพยากรพืชสมุนไพรและพืชเศรษฐกิจที่หลากหลาย ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางจากธรรมชาติได้ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ยังมีข้อจำกัดในด้านองค์ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ การควบคุมคุณภาพ และความคงตัวของผลิตภัณฑ์[6] โดยเฉพาะในระดับชุมชน การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากพืชยังต้องอาศัยการศึกษาเชิงทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความปลอดภัยก่อนนำไปใช้จริง [7]

จากบริบทดังกล่าว การพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติ เช่น บีทรูทและแครอท จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการสร้างทางเลือกใหม่ของเครื่องสำอางที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาและประเมินผลิตภัณฑ์บลัชออนจากพืชธรรมชาติ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตเครื่องสำอางที่ปลอดภัยทั้งในมิติของสุขภาวะผู้บริโภคและอนามัยสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่สามารถต่อยอดในระดับชุมชนและอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ
3. เพื่อศึกษาความคงตัวของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ

กรอบแนวคิด

การวิจัยนี้พัฒนากรอบแนวคิดบนพื้นฐานของแนวคิดระบบ (Systems Approach) และการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ โดยมุ่งเชื่อมโยง “ปัจจัยนำเข้า–กระบวนการ–ผลลัพธ์” (Input–Process–Output) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของการพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติสู่ผลลัพธ์ด้านสุขภาวะและอนามัยสิ่งแวดล้อม [8] [9]



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย
ที่มา : ผู้วิจัย

1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วยวัตถุดิบจากพืชธรรมชาติ ได้แก่ บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท ซึ่งเป็นแหล่งของสารสีธรรมชาติ รวมถึงส่วนประกอบพื้นฐาน ได้แก่ อโลเวราเจลและเชียบัตเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยนำเข้าดังกล่าวสะท้อนการใช้ทรัพยากรชีวภาพที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2) กระบวนการ (Process) เป็นกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงทดลอง ประกอบด้วยการสกัดสีจากพืช การพัฒนาสูตรบลัชออนชนิดเหลวและชนิดครีม และการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ในด้านลักษณะทางกายภาพ ประสิทธิภาพการใช้งาน และความคงตัว กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการพัฒนาเครื่องสำอางจากธรรมชาติที่เน้นความปลอดภัยและการควบคุมคุณภาพ [5]

3) ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ บลัชออนจากพืชธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งาน มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และลดการพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งส่งผลต่อการส่งเสริมสุขภาวะ (health promotion) และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (environmental hygiene) อันสอดคล้องกับแนวคิดการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน [10]

โดยกรอบแนวคิดนี้อธิบายว่า การใช้วัตถุดิบจากพืชธรรมชาติ (Input) ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เหมาะสม (Process) จะนำไปสู่ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Output) ซึ่งมีบทบาทในการส่งเสริมสุขภาวะของผู้บริโภคและสนับสนุนแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนในมิติของสาธารณสุขและอนามัยสิ่งแวดล้อม

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

1. แนวคิดเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติและความปลอดภัยด้านสาธารณสุข

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผู้บริโภคมีความตระหนักด้านสุขภาพและความปลอดภัยมากขึ้น โดยเฉพาะผลกระทบจากสารเคมีสังเคราะห์ที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือการสะสมในร่างกาย [1] งานศึกษาของ Mukherjee et al. (2011) [9] ระบุว่าสารออกฤทธิ์จากพืชมีศักยภาพในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลผิว เนื่องจากมีความปลอดภัยและมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์

นอกจากนี้ แนวทางขององค์การอนามัยโลก [5] ยังสนับสนุนการใช้ทรัพยากรชีวภาพในผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยเน้นการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านสาธารณสุขเชิงป้องกัน (preventive public health) ที่มุ่งลดความเสี่ยงก่อนเกิดโรค [11] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสุขภาวะของผู้บริโภคและลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีในชีวิตประจำวัน

2. สารสีจากพืชธรรมชาติและศักยภาพในการใช้เป็นเครื่องสำอาง

สารสีจากพืช เช่น เบตาเลนินในบีทรูท และแคโรทีนอยด์ในแครอท เป็นสารที่มีคุณสมบัติให้สีและมีความปลอดภัยสูง [12] งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่าพืชดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นสีธรรมชาติในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้ โดยไม่ก่อให้เกิดพิษตกค้างเหมือนสารสีสังเคราะห์ [13]

อย่างไรก็ตาม งานศึกษายังพบข้อจำกัดของสารสีธรรมชาติ เช่น ความไวต่อแสง ความร้อน และออกซิเจน ซึ่งส่งผลต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ [14] เมื่อพิจารณาเชิงวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับ “ความปลอดภัย” มากกว่า “ความคงตัว” ทำให้เกิดช่องว่างขององค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีทั้งความปลอดภัยและคุณภาพที่เหมาะสม ซึ่งเป็นประเด็นที่งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเพิ่มเติม

3. ความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติ

ความคงตัว (stability) เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มักมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม [15] งานวิจัยด้านเครื่องสำอางระบุว่าผลิตภัณฑ์จากพืชมักมีปัญหาด้านกลิ่น สี และเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป เนื่องจากไม่มีสารกันเสียสังเคราะห์ [11]

ในเชิงทฤษฎี การควบคุมความคงตัวของผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องอาศัยการออกแบบสูตรที่เหมาะสมและการเลือกส่วนประกอบที่ช่วยเสริมความคงตัว เช่น สารให้ความชุ่มชื้นหรือสารต้านอนุมูลอิสระ [15] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการศึกษาเกี่ยวกับความคงตัวของเครื่องสำอางจากพืชยังมีจำกัด โดยเฉพาะในบริบทของผลิตภัณฑ์ประเภทเมคอัพ เช่น บลัชออน

4. แนวคิดอนามัยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน

การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติสอดคล้องกับแนวคิดด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่มุ่งลดผลกระทบจากสารเคมีต่อระบบนิเวศ [10] โดยการลดการใช้สารสังเคราะห์ในกระบวนการผลิตจะช่วยลดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั้งทางน้ำ ดิน และอากาศ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยเฉพาะด้านการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน (SDG 12) และการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (SDG 3) [16] จากการวิเคราะห์วรรณกรรมพบว่า การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชไม่เพียงแต่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค แต่ยังมีบทบาทในระดับระบบ (system level) ที่เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจชุมชนและสิ่งแวดล้อม จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสังเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ได้เป็น 3 มิติหลัก ได้แก่

1) มิติด้านสุขภาพ: เครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติมีความปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากสารเคมี

2) มิติด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์: สารสีจากพืชมีศักยภาพแต่มีข้อจำกัดด้านความคงตัว

3) มิติด้านสิ่งแวดล้อม: การใช้พืชธรรมชาติช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสนับสนุนความยั่งยืน

อย่างไรก็ตาม ยังพบช่องว่างขององค์ความรู้ในด้าน “การพัฒนาเครื่องสำอางประเภทเมคอัพจากพืชธรรมชาติที่สามารถใช้งานได้จริง พร้อมการประเมินทั้งประสิทธิภาพและความคงตัว” โดยเฉพาะในบริบทของผลิตภัณฑ์บลัชออน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการด้านสีและความติดทนสูง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยการพัฒนาและประเมินบลัชออนจากพืชธรรมชาติ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เชื่อมโยงระหว่างสุขภาวะผู้บริโภค เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ และอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างบูรณาการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบเปรียบเทียบ (comparative design) เพื่อพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติและประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ในด้านประสิทธิภาพและความคงตัวของสูตรตำรับ [15]

1. วัสดุและวัตถุดิบ

วัตถุดิบหลักประกอบด้วยพืชที่ให้สีตามธรรมชาติ ได้แก่ บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท ซึ่งเป็นแหล่งของสารสีธรรมชาติ (betalains และ carotenoids) ร่วมกับส่วนประกอบพื้นฐาน ได้แก่ อโลเวราเจลและเชียบัตเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารให้ความชุ่มชื้นและช่วยปรับเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ [9]

2. การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำพืชสดมาทำความสะอาด หั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก และทำการสกัดสีโดยวิธีการบดและกรองเพื่อให้ได้สารสกัดที่มีสีเข้มข้น จากนั้นนำสารสกัดไปใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรบลัชออน การเลือกวิธีสกัดดังกล่าวเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการคงคุณสมบัติของสารสีจากพืชและลดการใช้สารเคมี [14]

3. การพัฒนาสูตรบลัชออน

พัฒนาสูตรบลัชออนจำนวน 6 ตำรับ แบ่งเป็นทบลัชออนชนิดเหลว 3 ตำรับ บลัชออนชนิดครีม 3 ตำรับ โดยใช้สารสกัดจากพืชแต่ละชนิดเป็นตัวแปรหลัก (independent variable) และควบคุมองค์ประกอบพื้นฐานให้มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในแต่ละสูตร

4. การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ การประเมินคุณภาพของบลัชออนดำเนินการใน 3 ด้าน ได้แก่

1) ลักษณะทางกายภาพ (Physical properties) ประเมินสี ความสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัส และความสามารถในการเกลี่ยบนผิว

2) ประสิทธิภาพการใช้งาน (Effectiveness) ประเมินความสามารถในการให้สี ความเรียบเนียน และความพึงพอใจเบื้องต้นในการใช้งาน

3) ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ (Stability test) ประเมินการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น และลักษณะเนื้อผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อศึกษาความเสถียรของสูตรตำรับ [15]

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive analysis) เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบคุณสมบัติของบลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับ ในด้านลักษณะทางกายภาพ ประสิทธิภาพการใช้งาน และความคงตัวของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาความแตกต่างของแต่ละสูตรตำรับอย่างเป็นระบบ [15] จากนั้นดำเนินการจัดหมวดหมู่ข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ชนิดของวัตถุดิบ (บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท) และประเภทของผลิตภัณฑ์ (ชนิดเหลวและชนิดครีม) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคุณสมบัติในแต่ละตำรับอย่างชัดเจน

ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบายเชิงพรรณนา (descriptive presentation) เพื่อให้เห็นภาพรวมของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อันนำไปสู่การสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ทั้งนี้ การวิเคราะห์เชิงพรรณนาถูกเลือกใช้ให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลเชิงคุณภาพและการประเมินผลิตภัณฑ์เชิงประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ซึ่งเหมาะสมกับงานวิจัยเชิงพัฒนาเครื่องสำอางจากธรรมชาติ

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัย สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

ผลการวิจัย วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า พืชธรรมชาติที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บลัชออนได้สำเร็จ โดยสามารถพัฒนาสูตรได้ทั้งชนิดเหลวและชนิดครีม รวมทั้งสิ้น 6 ตำรับ ได้แก่ บลัชออนชนิดเหลว 3 ตำรับ และบลัชออนชนิดครีม 3 ตำรับ

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่าทุกตำรับมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการ ได้แก่ สีมีความสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และสามารถเกลี่ยบนผิวได้ดี โดยสูตรที่ใช้บีทรูทให้สีแดงอมชมพู สูตรที่ใช้แครอทให้สีส้มอ่อน และสูตรผสมให้สีโทนส้มอมชมพู ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นบลัชออน รายละเอียดผลการพัฒนาสูตรบลัชออนจากพืชธรรมชาติ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาบลัชออนจากพืชธรรมชาติ

ลำดับ	ประเภทบลัชออน	วัตถุดิบหลัก	ลักษณะสี	ลักษณะเนื้อสัมผัส	ความสามารถในการใช้งาน
1	ชนิดเหลว	บีทรูท	แดงอมชมพู	เนื้อบางเบา	เกลี่ยง่าย สีสม่ำเสมอ
2	ชนิดเหลว	แครอท	ส้มอ่อน	เนื้อบางเบา	เกลี่ยง่าย สีอ่อนธรรมชาติ
3	ชนิดเหลว	บีทรูท+แครอท	ส้มอมชมพู	เนื้อบางเบา	เกลี่ยง่าย สีดูเป็นธรรมชาติ
4	ชนิดครีม	บีทรูท	แดงอมชมพู	เนื้อครีมนุ่ม	ติดผิวดี เกลี่ยได้
5	ชนิดครีม	แครอท	ส้มอ่อน	เนื้อครีมนุ่ม	เกลี่ยได้ สีอ่อน
6	ชนิดครีม	บีทรูท+แครอท	ส้มอมชมพู	เนื้อครีมนุ่ม	ติดผิวดี สีสม่ำเสมอ

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นบลัชออนจากพืชธรรมชาติได้ โดยสามารถพัฒนาได้ทั้งรูปแบบของเหลวและครีม ซึ่งทุกตำรับมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องสำอางได้จริง

ผลการวิจัย วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับสามารถใช้งานได้จริง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความสามารถในการให้สี ความสม่ำเสมอของสี และความสามารถในการเกลี่ยบนผิว

บลัชออนที่พัฒนาจากบีทรูทให้สีแดงอมชมพูที่ชัดเจน ในขณะที่แครอทให้สีส้มอ่อน และสูตรผสมให้สีส้มอมชมพูที่มีความเป็นธรรมชาติ โดยบลัชออนชนิดครีมมีลักษณะการยึดเกาะผิวได้ดีกว่าชนิดเหลวเล็กน้อย ขณะที่ชนิดเหลวให้ความรู้สึกบางเบาและเกลี่ยได้ง่าย

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรตำรับ พบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติแต่ละสูตรมีประสิทธิภาพในการใช้งานไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยทุกตำรับสามารถให้สีได้ในระดับเหมาะสมและสามารถใช้งานเป็นเครื่องสำอางได้จริง อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบเชิงคุณภาพกับบลัชออนที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ พบว่าบลัชออนจากพืชธรรมชาติยังมีข้อจำกัดด้านความติดทนและความคมชัดของสี

บลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับมีประสิทธิภาพในเชิงการใช้งานที่เหมาะสม สามารถให้สีและเกลี่ยบนผิวได้ดี โดยไม่มีความแตกต่างที่เด่นชัดระหว่างสูตรตำรับ ทั้งนี้ รูปแบบครีมมีแนวโน้มให้การยึดเกาะผิวดีกว่า ขณะที่รูปแบบเหลวให้ความบางเบาในการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์จากพืชธรรมชาติยังมีข้อจำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารสังเคราะห์ในด้านความติดทนและความเข้มของสี ดังตาราง

ตารางที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ

ลำดับ	ประเภท	วัตถุดิบหลัก	การให้สี	ความสม่ำเสมอของสี	การเกลี่ยบนผิว	การยึดเกาะผิว	ประสิทธิภาพ
1	เหลว	บีทรูท	สีแดงอมชมพู ชัดเจน	สม่ำเสมอ	เกลี่ยง่าย	ปานกลาง	ใช้งานได้ดี
2	เหลว	แครอท	สีส้มอ่อน	สม่ำเสมอ	เกลี่ยง่าย	ปานกลาง	ใช้งานได้
3	เหลว	บีทรูท+แครอท	สีส้มอมชมพู	สม่ำเสมอ	เกลี่ยง่าย	ปานกลาง	ใช้งานได้ดี
4	ครีม	บีทรูท	สีแดงอมชมพู ชัดเจน	สม่ำเสมอ	เกลี่ยได้ดี	ดี	ใช้งานได้ดี
5	ครีม	แครอท	สีส้มอ่อน	สม่ำเสมอ	เกลี่ยได้ดี	ดี	ใช้งานได้
6	ครีม	บีทรูท+แครอท	สีส้มอมชมพู	สม่ำเสมอ	เกลี่ยได้ดี	ดี	ใช้งานได้ดี

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 2 พบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติทุกตำรับมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่เหมาะสม โดยสามารถให้สีและเกลี่ยบนผิวได้ดี ทั้งนี้ บลัชออนชนิดครีมมีแนวโน้มให้การยึดเกาะผิวดีกว่าชนิดเหลว ขณะที่ชนิดเหลวมีความบางเบาและใช้งานง่าย อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างที่เด่นชัดระหว่างสูตรตำรับในภาพรวม

ผลการวิจัย วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบความคงตัวของบลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับ โดยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด พบว่าทุกตำรับมีความคงตัวในระดับที่ยอมรับได้ในระยะเริ่มต้น แต่มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อระยะเวลาผ่านไป

โดยในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ผลิตภัณฑ์ยังคงมีลักษณะใกล้เคียงกับช่วงเริ่มต้น ขณะที่ในสัปดาห์ที่ 2 เริ่มพบการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เช่น สีมีความขุ่นขึ้น และในสัปดาห์ที่ 3 พบกลิ่นเหม็นหืนเล็กน้อยในบางตำรับ โดยเฉพาะสูตรที่ไม่มีสารช่วยคงตัวเพิ่มเติม ทั้งนี้ บลัชออนชนิดครีมมีแนวโน้มคงตัวได้ดีกว่าชนิดเหลวในด้านเนื้อสัมผัส รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงความคงตัวของบลัชออนจากพืชธรรมชาติตามระยะเวลา

ลำดับ	สูตรตำรับ	ประเภท	สัปดาห์ที่ 0 (เริ่มต้น)	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
1	บีทรูท	เหลว	สีชัด เนื้อปกติ ไม่มีกลิ่น	คงเดิม	สีขุ่นเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย
2	แครอท	เหลว	สีอ่อน เนื้อปกติ ไม่มีกลิ่น	คงเดิม	สีจางลงเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย
3	ผสม	เหลว	สีสม่ำเสมอ เนื้อปกติ	คงเดิม	สีขุ่นเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย
4	บีทรูท	ครีม	สีชัด เนื้อครีมนุ่ม	คงเดิม	สีขุ่นเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย
5	แครอท	ครีม	สีอ่อน เนื้อครีมนุ่ม	คงเดิม	สีจางลงเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย

ที่มา : ผู้วิจัย

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับมีความคงตัวในระดับที่ยอมรับได้ในช่วงระยะเวลาสั้น โดยเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงด้านสีและกลิ่นเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานขึ้น ทั้งนี้ บลัชออนชนิดครีมมีแนวโน้มคงตัวได้ดีกว่าชนิดเหลว อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นสะท้อนถึงข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์จากพืชธรรมชาติที่ไม่มีการใช้สารกันเสียสังเคราะห์

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า บีทรูท แครอท และบีทรูทผสมแครอท สามารถนำมาพัฒนาเป็นบลัชออนจากพืชธรรมชาติได้สำเร็จ โดยสามารถพัฒนาได้ทั้งในรูปแบบชนิดเหลวและชนิดครีม และทุกตำรับมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ได้แก่ สีมีความสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสดี และสามารถเกลี่ยบนผิวได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพืชดังกล่าวมีสารสีตามธรรมชาติ เช่น เบตาเลนิน (betalains) ในบีทรูท และแคโรทีนอยด์ (carotenoids) ในแครอท ซึ่งเป็นสารที่สามารถให้สีและมีความปลอดภัยต่อการใช้งานบนผิวหนัง อีกทั้งยังสามารถผสมเข้ากับเบสของเครื่องสำอางได้โดยไม่ก่อให้เกิดการแยกชั้นในระยะเริ่มต้น

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Mukherjee et al. (2011) [9] ที่อธิบายว่าสารออกฤทธิ์จากพืชธรรมชาติมีศักยภาพในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีความปลอดภัยและสามารถให้คุณสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมต่อผิวหนัง นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Saini et al. (2015) [12] ที่พบว่าสารแคโรทีนอยด์จากพืชมีความเสถียรในระดับหนึ่งและสามารถใช้เป็นสารให้สีในผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสอดคล้องกับ Kapadia et al. (2013) [13] ที่ระบุว่าสารจากพืชมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและเครื่องสำอาง

ในเชิงทฤษฎี ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรธรรมชาติ (natural product-based development) ซึ่งเน้นการใช้วัตถุดิบชีวภาพที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม [1] โดยเฉพาะในบริบทของสาธารณสุขที่ให้ความสำคัญกับการลดการสัมผัสสารเคมีสังเคราะห์ และส่งเสริมสุขภาวะของผู้บริโภคผ่านการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย ดังนั้น ผลการวิจัยจึงยืนยันได้ว่าพืชธรรมชาติสามารถนำมาพัฒนาเป็นบลัชออนได้จริงในเชิงผลิตภัณฑ์และมีศักยภาพในการต่อยอดเป็นเครื่องสำอางที่ตอบโจทย์ทั้งด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ พบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับมีประสิทธิภาพในการใช้งานที่เหมาะสม โดยสามารถให้สีได้ในระดับที่ยอมรับได้ มีความสม่ำเสมอของสีและสามารถเกลี่ยบนผิวได้ดี โดยไม่พบความแตกต่างที่เด่นชัดระหว่างสูตรตำรับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารสีจากพืช เช่น เบตาเลนิน (betalains) และแคโรทีนอยด์ (carotenoids) มีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับผิวในระดับหนึ่ง แต่ไม่ได้ถูกออกแบบให้มีความคงทนสูงเหมือนเม็ดสีสังเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการเคมีเพื่อเพิ่มความเสถียรและการยึดเกาะ [15] นอกจากนี้ การที่บลัชออนชนิดครีมมีแนวโน้มให้การยึดเกาะผิวดีกว่าชนิดเหลว สามารถอธิบายได้จากโครงสร้างของระบบอิมัลชันและการมีองค์ประกอบของไขมัน (lipid phase) เช่น เชียบัตเตอร์ ซึ่งช่วยเพิ่มการยึดเกาะของเม็ดสีกับผิวหนัง [3] ในขณะที่สูตรชนิดเหลวมีความบางเบาแต่มีการระเหยของตัวทำละลายเร็วกว่าจึงทำให้ความติดทนลดลง

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Saini et al. (2015) [12] ที่ระบุว่าสารแคโรทีนอยด์จากพืชสามารถใช้เป็นสารให้สีได้ แต่มีข้อจำกัดด้านความเข้มของสีและความคงทนเมื่อเทียบกับสารสังเคราะห์ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Draelos (2015) [1] ที่อธิบายว่าผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติมักมีความปลอดภัยสูง แต่มีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพบางประการเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

ในเชิงวิเคราะห์ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึง “trade-off” ระหว่างความปลอดภัยและประสิทธิภาพ กล่าวคือ การลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์แม้จะช่วยลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ แต่ก็อาจส่งผลต่อความติดทนและความคมชัดของสี ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติในอนาคต

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อศึกษาความคงตัวของบลัชออนจากพืชธรรมชาติ ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า บลัชออนจากพืชธรรมชาติทั้ง 6 ตำรับมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยพบการเปลี่ยนแปลงด้านสี (ความขุ่นหรือสีจางลง) และกลิ่น (กลิ่นเหม็นหืนเล็กน้อย) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารสีจากพืชมีความไวต่อปัจจัยแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ และออกซิเจน ซึ่งส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและการสลายตัวของสารสี [14] นอกจากนี้ การเกิดกลิ่น

เหม็นหืนสามารถอธิบายได้จากกระบวนการออกซิเดชันของไขมัน (lipid oxidation) ในส่วนประกอบ เช่น เชียบัตเตอร์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่พบได้ทั่วไปในผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการใช้สารกันเสียหรือสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มเติม[15]

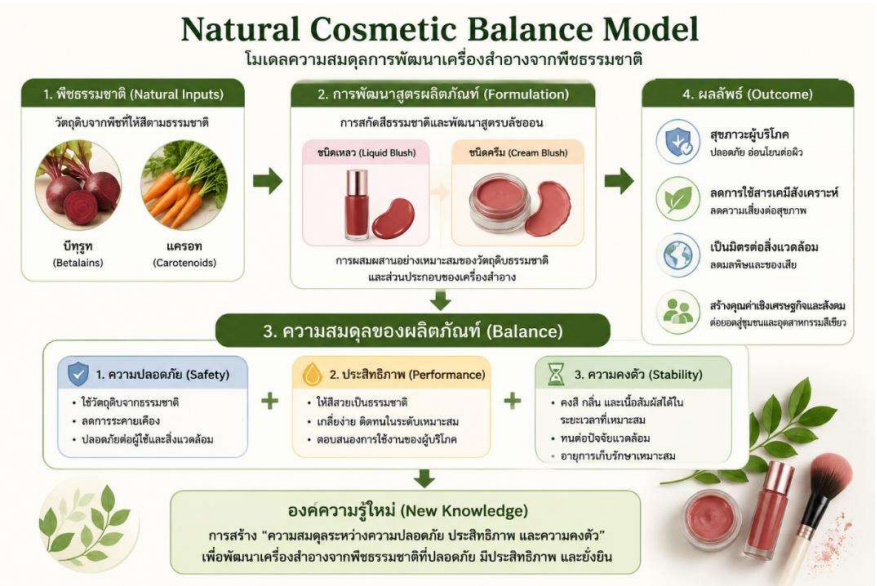
ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยด้านเครื่องสำอางจากธรรมชาติที่ระบุว่าผลิตภัณฑ์จากพืชมักมีข้อจำกัดด้านความคงตัว เนื่องจากขาดสารกันเสียสังเคราะห์และมีองค์ประกอบที่ไวต่อการเสื่อมสภาพ [11] อีกทั้งยังสอดคล้องกับรายงานของ UNEP (2019) [10] ที่ชี้ให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์มักต้องเผชิญกับความท้าทายด้านอายุการเก็บรักษา ในเชิงวิพากษ์ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึง “ข้อจำกัดเชิงโครงสร้างของผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ” (structural limitation of natural formulations) ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขผ่านการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น การใช้สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ การปรับสูตร หรือการใช้เทคนิคการห่อหุ้มสาร (encapsulation) เพื่อเพิ่มความคงตัวของผลิตภัณฑ์

องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยเรื่อง “จากพืชสู่เครื่องสำอาง: การพัฒนาบลัชออนจากธรรมชาติเพื่อสุขภาวะและอนามัยสิ่งแวดล้อม” ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ในเชิงบูรณาการระหว่างศาสตร์ด้านเครื่องสำอาง สาธารณสุข และอนามัยสิ่งแวดล้อม โดยแสดงให้เห็นว่าพืชที่ให้สีตามธรรมชาติ เช่น บีทรูทและแครอท สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้จริง โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาสารเคมีสังเคราะห์

องค์ความรู้สำคัญที่ค้นพบคือ “ความสมดุลระหว่างความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความคงตัว” (Safety–Performance–Stability Balance) ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ กล่าวคือ แม้ว่าผลิตภัณฑ์จากพืชจะมีความปลอดภัยสูงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังคงมีข้อจำกัดด้านความคงตัวและความติดทนเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารสังเคราะห์ นอกจากนี้ งานวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า รูปแบบของผลิตภัณฑ์ (เหลว vs ครีม) มีผลต่อประสิทธิภาพและความคงตัว โดยสูตรชนิดครีมมีแนวโน้มให้การยึดเกาะผิวและความคงตัวดีกว่า ขณะที่สูตรชนิดเหลวมีความบางเบาและใช้งานง่ายกว่า ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในอนาคต

งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวคิดใหม่ในการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติในมุมมองของสาธารณสุข คือ การสร้างผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ควบคู่กับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดสู่การพัฒนาเชิงอุตสาหกรรมและระดับชุมชนได้



ภาพที่ 2 โมเดลการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ
ที่มา : ผู้วิจัย

โมเดล “Natural Cosmetic Balance Model” เป็นกรอบแนวคิดเชิงบูรณาการที่อธิบายกระบวนการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานสำคัญว่า คุณภาพของผลิตภัณฑ์มิได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเพียงลำพัง แต่เกิดจาก “ความสมดุลเชิงพลวัต” (dynamic balance) ระหว่าง 3 มิติหลัก ได้แก่ ความปลอดภัย (safety) ประสิทธิภาพ (performance) และความคงตัว (stability) ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงโต้ตอบ (interactive relationship) และอาจเกิดภาวะแลกเปลี่ยน (trade-off) ระหว่างกัน

ในมิติของ ความปลอดภัย (safety) โมเดลเน้นการใช้วัตถุดิบจากพืชธรรมชาติที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการระคายเคืองและการสะสมของสารเคมีในร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสาธารณสุขเชิงป้องกัน (preventive approach) ที่มุ่งลดความเสี่ยงตั้งแต่ต้นทาง อย่างไรก็ตาม การลดการใช้สารสังเคราะห์ เช่น สารกันเสีย อาจส่งผลต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว

ในมิติของ ประสิทธิภาพ (performance) ครอบคลุมความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการให้สี การยึดเกาะผิว และความสม่ำเสมอของเนื้อสัมผัส ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสารออกฤทธิ์จากพืช รวมถึงโครงสร้างของสูตรตำรับ เช่น ระบบอิมัลชันหรือองค์ประกอบของไขมัน ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของสารธรรมชาติมักมีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับสารสังเคราะห์ที่ได้รับการปรับแต่งเชิงอุตสาหกรรม

ในมิติของ ความคงตัว (stability) โมเดลอธิบายถึงความสามารถของผลิตภัณฑ์ในการคงสภาพเดิมทั้งด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะปัจจัยด้านแสง อุณหภูมิ และออกซิเจน ซึ่งมีผลต่อการเสื่อมสภาพของสารสีจากพืชผ่านกระบวนการออกซิเดชัน ความคงตัวจึงเป็นมิติที่ท้าทายที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ

โมเดลนี้ยังชี้ให้เห็นว่า “รูปแบบของผลิตภัณฑ์ (dosage form)” เช่น ชนิดเหลวหรือครีม ทำหน้าที่เป็นตัวแปรกำกับ (moderating factor) ที่ส่งผลต่อสมดุลของทั้งสามมิติ โดยสูตรชนิดครีมอาจเพิ่มความคงตัวและการยึดเกาะผิว ขณะที่สูตรชนิดเหลวอาจเพิ่มความสะดวกในการใช้งานแต่ลดความคงตัว

ในเชิงระบบ (systems perspective) โมเดลเริ่มต้นจาก ปัจจัยนำเข้า (natural inputs) ได้แก่ วัตถุดิบจากพืชและสารออกฤทธิ์ธรรมชาติ ผ่าน กระบวนการพัฒนาสูตร (formulation process) ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการปรับสมดุลขององค์ประกอบทั้งสาม และนำไปสู่ ผลลัพธ์ (outcomes) ที่ครอบคลุมทั้งระดับบุคคลและสังคม ได้แก่ การส่งเสริมสุขภาวะของผู้บริโภค การลดการสัมผัสสารเคมี และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ที่สำคัญ โมเดลนี้สะท้อนแนวคิดของ “การออกแบบเชิงสมดุล (balance-oriented design)” ซึ่งเสนอว่า การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติไม่ควรมุ่งเพิ่มประสิทธิภาพเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แต่ต้องบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความคงตัวอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความยั่งยืนทั้งในเชิงสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

โมเดล “Natural Cosmetic Balance Model” อธิบายว่า การพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติจำเป็นต้องสร้างความสมดุลระหว่าง 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความคงตัว โดยมีปัจจัยตั้งต้นจากวัตถุดิบธรรมชาติ และผ่านกระบวนการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะนำไปสู่ผลลัพธ์ด้านสุขภาวะและอนามัยสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงเป็นกรอบอธิบายผลการวิจัย แต่ยังสามารถใช้เป็นแนวทางเชิงทฤษฎีสำหรับการพัฒนาเครื่องสำอางจากธรรมชาติในอนาคต ทั้งในระดับการวิจัย การผลิต และการกำหนดนโยบายด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญชี้ให้เห็นว่าความสำเร็จของการพัฒนาเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติขึ้นอยู่กับความสามารถในการบริหารจัดการความสมดุลระหว่างความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความคงตัว ผ่านกระบวนการออกแบบสูตรที่เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่ผลลัพธ์ด้านสุขภาวะและอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานด้านสาธารณสุข เช่น กรมอนามัย หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ควรนำผลการวิจัยไปใช้ในการกำหนดนโยบายส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ เพื่อเป็นทางเลือกที่ปลอดภัย ลดการสัมผัสสารเคมีสังเคราะห์ในชีวิตประจำวัน และส่งเสริมสุขภาวะของประชาชนในระยะยาว

2. หน่วยงานด้านอุตสาหกรรมและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เช่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ควรพัฒนาแนวทางหรือมาตรฐานเฉพาะสำหรับเครื่องสำอางจากพืชธรรมชาติ โดยเฉพาะด้านความคงตัว ความปลอดภัย และการติดฉลาก เพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันในเชิงพาณิชย์ได้

3. หน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควรสนับสนุนนโยบายลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์อุปโภคบริโภค และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรชีวภาพในชุมชน เพื่อขับเคลื่อนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชนและผู้ประกอบการท้องถิ่น สามารถนำองค์ความรู้จากงานวิจัยไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บลัชออนจากพืชธรรมชาติ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบในท้องถิ่น และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ที่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

2. สถานศึกษาและหน่วยงานด้านการศึกษา สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้หรือกิจกรรมปฏิบัติการ (hands-on learning) ในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สาธารณสุข หรือเคมีประยุกต์ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

3. ผู้บริโภคและกลุ่มผู้รักสุขภาพ สามารถนำแนวทางจากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเลือกหรือผลิตเครื่องสำอางใช้เองในครัวเรือน เพื่อลดการสัมผัสสารเคมี และส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Draelos, Z. D. (2015). *Cosmetic dermatology: Products and procedures* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

[2] United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Global chemicals outlook II: From legacies to innovative solutions*.

[3] Lodén, M., & Maibach, H. I. (2020). *Treatment of dry skin syndrome: The art and science of moisturizing* (2nd ed.). Springer.

[4] Mukherjee, P. K., Maity, N., Nema, N. K., & Sarkar, B. K. (2011). Bioactive compounds from natural resources against skin aging. *Phytomedicine, 19*(1), 64–73.

[5] World Health Organization (WHO). (2017). *Guidelines on good herbal processing practices for herbal medicines*.

[6] Department of Thai Traditional and Alternative Medicine. (2022). *Action plan for Thai traditional and alternative medicine development*. Ministry of Public Health, Thailand.

[7] Food and Drug Administration (Thai FDA). (2021). *Guidelines for cosmetic product regulation and control*. Ministry of Public Health, Thailand.

[8] Bertalanffy, L. von. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.

[9] Mukherjee, P. K., Maity, N., Nema, N. K., & Sarkar, B. K. (2011). Bioactive compounds from natural resources against skin aging. *Phytomedicine, 19*(1), 64–73. ttps://doi.org/10.1016/j.phymed.2011.10.003

[10] United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). Global chemicals outlook II: From legacies to innovative solutions.

[11] Lodén, M., & Maibach, H. I. (2020). *Treatment of dry skin syndrome: The art and science of moisturizing* (2nd ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41888-4

[12] Saini, R. K., Nile, S. H., & Park, S. W. (2015). Carotenoids from fruits and vegetables: Chemistry and health benefits. *Food Research International, 76*, 735–750. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.07.047

[13] Kapadia, G. J., Tokuda, H., & Nishino, H. (2013). Chemopreventive effect of resveratrol and related compounds. *Biofactors, 39*(1), 1–15. https://doi.org/10.1002/biof.1066

[14] Tiwari, B. K., O'Donnell, C. P., & Cullen, P. J. (2009). Effect of non-thermal processing technologies on the stability of fruit juices. *Trends in Food Science & Technology, 20*(3–4), 137–145. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.01.058

[15] Barel, A.O.,Paye,M., & Maibach, H.I.(2014).*Handbook of cosmetic science and technology* (4th ed.). CRC Press.

[16] United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.