

การศึกษาศักยภาพของเครื่องมือออกแบบสูตรอาหาร Recipe Model Canvas 1.0

ผ่านกรณีศึกษามายองเนส สมุนไพรไทย

วีร์ วงศ์สันติวนิช* และ ศรีณยู คล้ายสวัสดิ์

Exploring the Potential of Recipe Model Canvas 1.0: A Case Study on Thai Herb-Infused Mayonnaise Formulation

Vee Vongsantivanich* and Saranyou Klaisawat

คณะศิลปการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี

Faculty of Culinary Arts, Dusit Thani College

* Corresponding author. E-mail address: vee.vo@dth.ac.th

Received: 15th Aug 2025

; Revised: 19th May 2026

; Accepted: 8th Jun 2026

DOI : 10.60101/jhet.2026.1286

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้แนวคิด Recipe Model Canvas (RMC) ซึ่งผู้วิจัยเคยพัฒนาขึ้นมาก่อน ให้กลายเป็นเครื่องมือ RMC 1.0 ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยเครื่องมือนี้ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ อัตลักษณ์วัตถุดิบ เทคนิคการปรุง การจัดเสิร์ฟ และการสื่อสารเมนู ผู้วิจัยใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้แก่ ChatGPT, Claude และ Gemini เพื่อพัฒนาแนวคิดและสูตรต้นแบบของมายองเนสสมุนไพรไทยจำนวน 4 สูตร ได้แก่ สูตรจาก AI เพียงอย่างเดียว (F1) และสูตรที่เกิดจากการผสมผสาน AI กับ RMC (F2–F4) จากนั้นนำไปประเมินด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภครวม 50 คน โดยใช้แบบประเมิน 9-point hedonic scale และแบบสอบถามเกี่ยวกับความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร

ผลการวิเคราะห์ ANOVA พบว่าสูตรที่พัฒนาด้วยการผสมผสาน AI กับ RMC มีคะแนนความชอบสูงกว่าสูตรที่ได้จาก AI เพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเฉพาะสูตร F2 (ChatGPT + RMC) ที่ได้คะแนนสูงสุดในด้านรสชาติ กลิ่น และความพึงพอใจโดยรวม นอกจากนี้ การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พบว่า “ความเป็นไทย” ($r = 0.449$) และ “ความแปลกใหม่” ($r = 0.405$) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ “ความชอบโดยรวม” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า RMC 1.0 มีศักยภาพในการเป็นเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารที่มีความเป็นระบบ และสามารถสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แผนผังการออกแบบสูตรอาหาร, นวัตกรรมอาหาร, เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, การประเมินทางประสาทสัมผัส

ABSTRACT

This study aims to apply the concept of the Recipe Model Canvas (RMC), previously developed by the researcher, to systematically design food recipes in practice. The goal is to elevate the concept into a practical tool known as RMC 1.0, which integrates key components such as ingredient identity, cooking techniques, presentation, and menu communication. Artificial intelligence systems (ChatGPT, Claude, Gemini) were used to generate initial ideas and prototype recipes for Thai herb-infused mayonnaise under the RMC framework. A total of four recipes were created one generated solely by AI and three developed through a combination of AI and RMC-and were evaluated through sensory testing with 50 consumers using a 9-point hedonic scale. Additional questionnaires assessed perceptions of Thainess, novelty, and food pairing.

ANOVA results indicated that recipes developed with RMC received significantly higher mean scores than those from AI alone ($p < 0.05$). Notably, the ChatGPT + RMC recipe (F2) achieved the highest ratings in flavour, aroma, and overall satisfaction. Furthermore, correlation analysis revealed a positive relationship between “Thainess” and “novelty” with “overall experience” ($r = 0.449$ and 0.405 , $p < 0.05$).

The findings confirm that RMC 1.0 is an effective tool for systematic recipe development and can support the creation of culturally meaningful food products with high consumer acceptance.

keywords: Recipe Model Canvas, Food Innovation, Home Economics Technology, Sensory Evaluation

บทนำ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในยุคปัจจุบันจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการวางแผนคิดและการประเมินผล เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างแม่นยำและมีคุณภาพสูง (Ruiz-Capillas et al., 2021; Swiader & Marczevska, 2021) หนึ่งในเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อจัดระบบความคิดในการออกแบบสูตรอาหาร คือ แนวคิดแผนผังต้นแบบสูตรอาหาร หรือ Recipe Model Canvas (RMC) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดเชิงระบบที่คำนึงถึงปัจจัยสำคัญ เช่น ความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส สภาพแวดล้อม และลักษณะของผู้บริโภค (Andersen & Hyldig, 2015; Vongsantivanich et al., 2025)

แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาในบริบทของเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ในฐานะนวัตกรรมที่ช่วยให้นักพัฒนาสูตรสามารถคิดและออกแบบอาหารได้อย่างเป็นลำดับ เริ่มจากการพัฒนาแนวคิดเบื้องต้น (ส่วน A) ไปสู่การเขียนสูตรอาหารจริง (ส่วน B) ซึ่งครอบคลุมทั้งวัตถุดิบ วิธีการปรุง การนำเสนอ และการสื่อสารกับผู้บริโภค ผู้เขียนบทความวิชาการคาดว่า การใช้แนวคิดนี้จะช่วยลดข้อผิดพลาด เพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งในภาคธุรกิจและการศึกษา (Vongsantivanich et al., 2025)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) มีบทบาทสำคัญในการสร้างสรรค์สูตรอาหาร โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และพฤติกรรมผู้บริโภค (Hwang et al., 2023; Noever & Noever, 2023) อย่างไรก็ตาม สูตรอาหารที่ได้จาก AI เพียงอย่างเดียวยังขาดความเป็นเอกลักษณ์ (Kim et al., 2025) จึงเกิดแนวคิดในการผสานการทำงานระหว่าง AI กับ RMC ซึ่งนับเป็นการบูรณาการเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ากับเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารที่มีโครงสร้างชัดเจน เพื่อสร้างสูตรอาหารที่มีความคิดสร้างสรรค์ บนฐานของการทำงานที่เป็นระบบ

ในปัจจุบัน ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง โดยมีการประยุกต์ใช้ในหลายด้าน เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร การพยากรณ์ความต้องการของตลาด และการลดของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งล้วนมีส่วนช่วยยกระดับประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความยั่งยืนของระบบอาหารในภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญ (Yang et al., 2025; Munialo, 2026)

นอกเหนือจากการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมแล้ว AI ยังมีบทบาทสำคัญในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะในด้านการออกแบบและปรับปรุงกลิ่นรส (flavor) และสูตรอาหาร ผ่านการใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่และแบบจำลองเชิงคำนวณ ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำและลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานวิจัยล่าสุดยังชี้ให้เห็นว่า AI สามารถสนับสนุนการปรับเปลี่ยนส่วนผสม (ingredient substitution) และการออกแบบสูตรอาหารโดยคำนึงถึงหลายมิติพร้อมกัน ได้แก่ กลิ่นรส คุณสมบัติเชิงหน้าที่ และคุณค่าทางโภชนาการ (Cui et al., 2025; Oz & Oz, 2025)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่า AI จะมีศักยภาพสูงในการสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารตั้งแต่ระดับอุตสาหกรรมจนถึงระดับสูตรอาหาร แต่แนวทางที่มีอยู่ยังขาดกรอบแนวคิดเชิงระบบที่สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านเทคนิค ประสาทสัมผัส และมิติทางวัฒนธรรมเข้าด้วยกันอย่างเป็นโครงสร้างเดียวกัน ช่องว่างดังกล่าวจึงนำไปสู่ความจำเป็นในการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถกำกับกระบวนการออกแบบสูตรอาหารได้อย่างเป็นระบบ เช่น RMC ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นกรอบแนวคิดในการบูรณาการศักยภาพของ AI เข้ากับการออกแบบอาหารในบริบทจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้มายองเนสผสมสมุนไพรไทยเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการพัฒนารสชาติ เนื้อสัมผัส และศักยภาพในการพัฒนาเป็นซอสร่วมสมัย (Gisslen, 2018) ขณะที่สมุนไพรไทย เช่น พืชหลายใจ ใบมะกรูด และขิงต่างมีคุณสมบัติส่งเสริมสุขภาพ และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชัน (Itharat et al., 2021; Jiso et al., 2022; Thankhanithikun & Nikomtat, 2023)

นอกจากการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยมาตรวัด 9-point hedonic scale แล้ว งานวิจัยนี้ยังออกแบบแบบสอบถามเพิ่มเติมเพื่อสะท้อนการรับรู้ของผู้บริโภคในเชิงแนวคิด ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจโดยรวมและการยอมรับผลิตภัณฑ์ในตลาดร่วมสมัย โดยมีมติทั้งสามนี้ไม่ได้ประเมินผ่านประสาทสัมผัสโดยตรง แต่เป็นการสะท้อนมุมมองและบริบททางวัฒนธรรมของผู้บริโภคในการรับรู้สูตรอาหารต้นแบบ

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยใดที่ประเมินศักยภาพของแนวคิดนี้ในฐานะเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารเชิงระบบ ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ โดยดำเนินการผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์มายองเนสผสมสมุนไพรไทย และประเมินผลลัพธ์ด้านความชอบของผู้บริโภคด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลลัพธ์ที่ได้จะใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการยกระดับแนวคิด RMC ให้เป็นเครื่องมือใช้งานจริง ภายใต้ชื่อ RMC 1.0 ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์และการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในบริบทของเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ยุคใหม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินศักยภาพของแนวคิด Recipe Model Canvas (RMC) ในการนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบภายใต้ชื่อ Recipe Model Canvas 1.0
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสและระดับความชอบของผู้บริโภคต่อสูตรมายองเนสผสมสมุนไพรไทยที่พัฒนาด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพียงอย่างเดียว และสูตรที่พัฒนาด้วยการผสมผสาน AI ร่วมกับแนวคิด RMC
3. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของผู้บริโภคในมิติเชิงแนวคิด ได้แก่ ความเป็นไทยและความแปลกใหม่กับประสบการณ์โดยรวมของการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบ
4. เพื่อใช้ผลการทดลองเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการยืนยันความเหมาะสมของ Recipe Model Canvas 1.0 ในฐานะเครื่องมือสนับสนุนการออกแบบสูตรอาหารในบริบทของเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้กรอบแนวคิดในการศึกษาการนำ RMC มาทดลองใช้ในการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการเปรียบเทียบกระบวนการพัฒนาสูตรอาหาร 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพียงอย่างเดียว และ 2) การใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับ RMC

ตัวแปรอิสระของการวิจัย คือ แนวทางการออกแบบสูตรอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สูตรที่พัฒนาด้วย AI เพียงอย่างเดียว และสูตรที่พัฒนาด้วย AI ร่วมกับ RMC

ตัวแปรตาม คือ ระดับความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบ ซึ่งประเมินผ่านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะภายนอก กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และประสบการณ์โดยรวม รวมถึงการรับรู้ในมิติเชิงแนวคิด ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร

การวิจัยนี้ใช้มายองเนสผสมสมุนไพรไทยเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยพัฒนาสูตรอาหารทั้งหมด 4 สูตร ภายใต้เงื่อนไขการออกแบบเดียวกัน เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน และทำให้สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากแนวทางการออกแบบสูตรอาหารได้อย่างเหมาะสม ผลลัพธ์จากการประเมินจะถูกนำมาใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการอธิบายศักยภาพของ RMC 1.0 ในฐานะเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารเชิงระบบในบริบทของเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

วิธีการศึกษา / วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อประเมินศักยภาพของ RMC ในการสนับสนุนการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยใช้ผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบคือ มายองเนสผสมสมุนไพรไทย

กระบวนการศึกษาเริ่มจากการออกแบบสูตรอาหารภายใต้เงื่อนไขเดียวกันทั้งหมด โดยแบ่งแนวทางการพัฒนาสูตรอาหารออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สูตรที่พัฒนาด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพียงอย่างเดียว และสูตรที่พัฒนาด้วยการผสมผสานระบบปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับ RMC จากนั้นนำสูตรอาหารที่ได้ไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และประเมินผลด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภค

การเก็บข้อมูลดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภครวม 50 คน โดยใช้แบบประเมินความชอบตามมาตรวัด 9-point hedonic scale และแบบสอบถามการรับรู้ในมิติเชิงแนวคิด ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร ข้อมูลที่ได้ถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติ ANOVA และ Pearson's correlation เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างและความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

RMC ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดเชิงระบบที่พัฒนาโดย Vongsantivanich et al. (2025) ใช้เป็นเครื่องมือหลักในการกำกับกระบวนการออกแบบสูตรอาหาร โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วน A การพัฒนาแนวคิดสูตรอาหาร และส่วน B การเขียนสูตรอาหารในระดับปฏิบัติการ

ส่วน A					
ชื่อและลักษณะของอาหาร:					
กลิ่น	ภาพลักษณ์	รสชาติ	เนื้อสัมผัสและ ความรู้สึกในปาก	ลักษณะของ ผู้บริโภค	สิ่งแวดล้อม
					
ส่วน B					
วัตถุดิบและส่วนผสม			การเตรียม		
การจัดจาน			การบริการและสื่อสารกับผู้บริโภค		

ภาพที่ 1 โครงสร้างของ RMC

หมายเหตุ. จาก Vongsantivanich et al. (2025)

ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่ใช้ในการสร้างแนวคิดและสูตรอาหารต้นแบบ ได้แก่ ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic) และ Gemini (Google) ซึ่งถูกคัดเลือกจากระบบที่สามารถตอบสนองตามโครงสร้างของ RMC ได้ครบถ้วน

แบบประเมินทางประสาทสัมผัส โดยใช้มาตรวัดความชอบแบบ 9-point hedonic scale เพื่อประเมินลักษณะภายนอก กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และประสบการณ์โดยรวมของผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบ

แบบสอบถามการรับรู้ของผู้บริโภคในมิติเชิงแนวคิด ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นภายในด้วยค่าสถิติ Cronbach's alpha

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. กระบวนการสร้างสูตรอาหารโดยใช้ RMC ร่วมกับ AI

การศึกษานี้มีลักษณะเป็นการทดลองเชิงสำรวจ (exploratory experimental study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพเบื้องต้นของการใช้ Recipe Model Canvas (RMC) ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการสนับสนุนการออกแบบสูตรอาหาร

ผู้วิจัยคัดเลือกระบบ AI ที่ได้รับความนิยมสูงสุด 20 อันดับแรกจากรายงานของ Exploding Topics (2024) เพื่อทดสอบการทำงานร่วมกับ RMC โดยให้แต่ละระบบสร้างเนื้อหาตามโครงสร้างของ RMC ทั้งในส่วนแนวคิดและสูตรอาหารจริง ผลการทดลองพบว่า มี 5 ระบบที่สามารถให้คำตอบตามโครงสร้างของ RMC ได้ครบถ้วน ทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ ความสอดคล้องกับแบบฟอร์ม และความสมเหตุสมผลของเนื้อหาและความสมเหตุสมผลของการนำเสนอ

จากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือก 3 ระบบที่ดีที่สุด ได้แก่ ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic) และ Gemini (Google) โดยพิจารณาจากปริมาณและคุณภาพของเนื้อหาที่ตอบกลับ ระบบทั้งสามที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำมาใช้เปรียบเทียบเพื่อประเมินความเหมาะสมในการสนับสนุนกระบวนการออกแบบสูตรอาหารร่วมกับ RMC

2. การกำหนดข้อจำกัดในการออกแบบสูตรอาหาร

การศึกษานี้ออกแบบสูตรอาหารทั้งหมด 4 สูตร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สูตรที่ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพียงอย่างเดียว จำนวน 1 สูตร และสูตรที่ใช้ AI ร่วมกับ RMC จำนวน 3 สูตร โดยใช้ระบบ AI 3 ระบบที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้านี้ ผู้วิจัยให้ระบบ AI สร้างสูตรอาหารตามเงื่อนไขที่กำหนด และใช้แบบฟอร์มของ RMC เป็นกรอบกำกับเฉพาะในกลุ่มที่มีการใช้ร่วม โดยทุกสูตรออกแบบภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ได้อย่างเป็นธรรม และควบคุมไม่ให้ปัจจัยภายนอก เช่น วัตถุดิบหรือกลุ่มเป้าหมาย ส่งผลต่อความแตกต่างของผลลัพธ์

ข้อจำกัดเบื้องต้นที่ส่งไปให้ AI ทุกตัวคือ “สร้างสูตรและพัฒนาขอสมายองเนสผสมสมุนไพรไทย ที่ให้รสชาติและกลิ่นหอมเฉพาะตัว พร้อมเสริมสร้างความเป็นเอกลักษณ์ของอาหารไทยในรูปแบบสมัยใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการของ นักศึกษา บุคลากร พนักงาน และบุคคลทั่วไป เหมาะสมกับข้อจำกัดด้านพื้นที่และอุปกรณ์ในโรงอาหาร โดยเน้นอาหารที่ เตรียมและเสิร์ฟได้รวดเร็ว และสามารถจัดเตรียมล่วงหน้า (pre-prepared) ได้ วัตถุดิบที่ใช้ต้องสนับสนุนการใช้ วัตถุดิบในท้องถิ่น (Local Ingredients) เพื่อลดต้นทุนและส่งเสริมความยั่งยืน ด้านราคาต้องเหมาะสมและคุ้มค่า” โดยรายละเอียดทั้งหมดแสดงไว้ในภาคผนวก B

3. การผลิตสูตรอาหารต้นแบบ

สูตรอาหารที่ได้จากกระบวนการออกแบบตามหัวข้อ 2.3 ถูกนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 4 สูตร ได้แก่ สูตรจากระบบ AI เพียงอย่างเดียวจำนวน 1 สูตร (ChatGPT) และสูตรที่ใช้ AI ร่วมกับแนวคิด RMC อีก 3 สูตร (จาก ChatGPT, Claude และ Gemini) โดยใช้ข้อมูลจากระบบ AI ที่สร้างเนื้อหาตามแบบฟอร์มของ RMC ทั้งในส่วนแนวคิด (A) และสูตรอาหารจริง (B)

จากนั้นจึงนำสูตรทั้งหมดไปผลิตจริงโดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะการประกอบอาหารจากวิทยาลัยดุสิตธานี โดยดำเนินการตามสูตรอย่างเคร่งครัด ทั้งในด้านวัตถุดิบ สัดส่วน และวิธีการปรุง โดยไม่มีการดัดแปลง เพื่อให้ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสสะท้อนคุณภาพของสูตรแต่ละระบบอย่างเที่ยงตรงภายใต้การควบคุมของเชฟมืออาชีพ และเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์เชิงวิจัยได้อย่างเป็นธรรม

4. การประเมินทางประสาทสัมผัสและการรับรู้ของผู้บริโภค

เพื่อประเมินความพึงพอใจและการรับรู้ของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละสูตร ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในสองมิติ ได้แก่ การประเมินทางประสาทสัมผัส และการสอบถามการรับรู้ในเชิงคุณค่า

การประเมินทางประสาทสัมผัสดำเนินการโดยใช้แบบฟอร์มประเมินความชอบตามมาตรวัด 9-point hedonic scale ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการวัดระดับความชอบของผู้บริโภคในด้านรูปลักษณ์ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม (Marques e Melo et al., 2025) วิธีการนี้จัดอยู่ในกลุ่ม affective sensory tests ที่เน้นการประเมินจากมุมมองของผู้บริโภคโดยตรง ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเหมาะสมกับการศึกษาความชอบและพฤติกรรมผู้บริโภคอย่างมีประสิทธิภาพ (Drake, Watson, & Liu, 2023) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 50 คน

ผู้ประเมินแต่ละคนจะได้รับผลิตภัณฑ์อาหารจำนวน 4 สูตร ซึ่งพัฒนาภายใต้แนวทางต่างกัน ได้แก่ สูตรจาก AI เพียงอย่างเดียว และสูตรจาก AI ที่ใช้ร่วมกับแนวคิด RMC ทั้งสามระบบ โดยผลิตภัณฑ์จะถูกเสิร์ฟในลำดับที่สุ่มแตกต่างกันในแต่ละราย (randomized order) พร้อมทั้งใช้รหัสแทนชื่อสูตรเพื่อป้องกันอคติระหว่างการประเมิน การทดสอบดำเนินการในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมแสง เสียง และกลิ่น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือสูงสุด ผลคะแนนจากการประเมินจะถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบระดับความชอบระหว่างสูตรอาหารแต่ละกลุ่ม

นอกจากนี้ ผู้ประเมินยังได้รับแบบสอบถามเพิ่มเติมเพื่อสะท้อนการรับรู้ต่อผลิตภัณฑ์ในเชิงคุณค่า ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงการรับรู้ที่แยกจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส แบบสอบถามนี้ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่นภายใน (internal consistency) ด้วยสถิติ Cronbach's alpha ได้ค่าเท่ากับ 0.669 ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการวิจัยเบื้องต้น (Cortina, 1993; Cho & Kim, 2015)

5. ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้ในการทดลอง

การประเมินประสิทธิภาพของ RMC ในการออกแบบสูตรอาหาร ผู้วิจัยเลือก “มายองเนสสมุนไพรไทย” เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยพัฒนาสูตรทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ สูตรจาก AI เพียงอย่างเดียว และสูตรจาก AI ร่วมกับ RMC อีกสามสูตร เพื่อใช้ในการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

มายองเนสเป็นซอสที่มีโครงสร้างพื้นฐานยืดหยุ่น สามารถประยุกต์ผสมกับวัตถุดิบอื่นเพื่อสร้างซอสใหม่ได้หลากหลายลักษณะ เช่น ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์อย่าง Heinz Mayoracha ที่ผสมมายองเนสกับซอสศรีราชา แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของมายองเนสในการเป็นฐานพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Convenience Store News, 2024) ขณะที่สมุนไพรไทย เช่น ตะไคร้ ข่า ใบมะกรูด และขิง เป็นวัตถุดิบที่ให้ทั้งกลิ่นรสเฉพาะตัวและมีคุณสมบัติเชิงสุขภาพ เช่น ฤทธิ์ต้านไวรัสและสารต้านอนุมูลอิสระ (Itharat et al., 2021; Jiso et al., 2022; Thankhanithikun & Nikomtat, 2023)

การผสมผสานมายองเนสกับสมุนไพรไทยจึงตอบโจทย์ทั้งด้านนวัตกรรมรสชาติและความต้องการของผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ และเหมาะสมอย่างยิ่งในฐานะผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับทดสอบศักยภาพของ RMC ในการออกแบบสูตรอาหารใหม่ที่มีมิติทางวัฒนธรรม

ผลการศึกษา

รายละเอียดการใช้ RMC ในการพัฒนาสูตรอาหาร

RMC เป็นเครื่องมือเชิงระบบที่ช่วยออกแบบและปรับปรุงสูตรอาหารอย่างมีโครงสร้าง โดยรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกความพึงพอใจ และการกลับมาบริโภคซ้ำของผู้บริโภค เช่น คุณภาพอาหาร ประสาทสัมผัส บริบทแวดล้อม และลักษณะของผู้บริโภค เครื่องมือนี้เน้นการวิเคราะห์ปัจจัยเหล่านี้อย่างครอบคลุม เพื่อสร้างแนวคิดสูตรอาหารที่ตอบสนองความต้องการได้อย่างเป็นระบบ และสามารถพัฒนาเป็นสูตรอาหารที่ผลิตและใช้งานได้จริงในบริบทของสถานประกอบการ

โครงสร้างของ RMC

โครงสร้าง RMC แบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก ได้แก่

ส่วน A: การสร้างแนวคิดอาหาร (Concept Development) ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบสูตรอาหารจะวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของผู้บริโภค โดยใช้ข้อมูลในหัวข้อ 7 ด้าน ดังนี้

1. ชื่ออาหาร: ตั้งชื่อที่น่าสนใจ ชัดเจน และสะท้อนประเภทอาหาร ส่วนผสมหลัก วิธีปรุง และจุดเด่นของเมนู
2. กลิ่น: อธิบายกลิ่นหลักและที่มา เช่น จากวัตถุดิบ สมุนไพร หรือเทคนิคการปรุง
3. รูปลักษณ์: พิจารณาสี รูปร่าง เนื้อสัมผัส การจัดวาง และภาชนะที่ใช้
4. รสชาติ: ระบุรสชาติหลัก-รอง พร้อมเทคนิคการปรุงที่ใช้สร้างสมดุลของรสชาติ
5. เนื้อสัมผัสและความรู้สึกในปาก: อธิบายสัมผัส เช่น ความกรอบ นุ่ม หนึบ และการประสานระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ
6. ลักษณะของผู้บริโภค: ระบุเพศ อายุ สุขภาพ หรือภูมิหลังทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับความชอบ
7. สิ่งแวดล้อมและการบริการ: อธิบายบรรยากาศร้าน การตกแต่ง เสียงเพลง และรูปแบบการบริการที่เหมาะสม

หมายเหตุ: การกรอกแต่ละหัวข้อไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับ แต่ควรให้ทุกองค์ประกอบสอดคล้องกัน เพื่อสร้างแนวคิดที่ชัดเจนก่อนเข้าสู่การเขียนสูตร

ส่วน B: การเขียนสูตรอาหาร (Recipe Specification) เมื่อได้แนวคิดจากส่วน A แล้ว ผู้ออกแบบจะพัฒนาสูตรอาหารในระดับปฏิบัติการ ผ่านหัวข้อสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. วัตถุดิบและส่วนผสม: ระบุรายการวัตถุดิบ ปริมาณ และคุณลักษณะเฉพาะ
2. การเตรียม: อธิบายขั้นตอนการเตรียมและปรุงอย่างละเอียด พร้อมจุดเฝ้าระวังและระยะเวลา
3. การจัดตกแต่งจานอาหาร: ระบุรูปแบบการจัดวาง พร้อมองค์ประกอบตกแต่ง และภาพประกอบ (ถ้ามี)
4. การบริการ: อธิบายวิธีการเสิร์ฟให้เหมาะสมกับลักษณะอาหารและบริบทของร้าน
5. การสื่อสารกับผู้บริโภค: สร้างเนื้อหาสำหรับพนักงานบริการเพื่อสื่อสารแนวคิด แรงบันดาลใจ ส่วนผสม และประสบการณ์ประสาทสัมผัส

การศึกษานี้ออกแบบสูตรอาหารทั้งหมด 4 สูตร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สูตรที่ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพียงอย่างเดียว จำนวน 1 สูตร และสูตรที่ใช้ AI ร่วมกับ RMC จำนวน 3 สูตร โดยใช้ระบบ AI ที่แตกต่างกันในแต่ละสูตรเพื่อเปรียบเทียบแนวทางการสร้างแนวคิดอาหารและคุณภาพของสูตรอาหารที่พัฒนาได้

ตารางที่ 1 สูตรอาหารที่ใช้ในการศึกษา

สูตรที่	กลุ่มการออกแบบ	ระบบ AI ที่ใช้	รายละเอียด
1	AI อย่างเดียว	ChatGPT (OpenAI)	สูตรออกแบบโดยใช้ AI เพียงอย่างเดียว โดยไม่มีโครงสร้าง RMC
2	AI + RMC	ChatGPT (OpenAI)	ใช้ AI เติมข้อมูลลงในแบบฟอร์ม RMC ทั้งส่วน A และ B
3	AI + RMC	Claude (Anthropic)	ใช้ AI เติมข้อมูลลงในแบบฟอร์ม RMC ทั้งส่วน A และ B
4	AI + RMC	Gemini (Google)	ใช้ AI เติมข้อมูลลงในแบบฟอร์ม RMC ทั้งส่วน A และ B

ตารางที่ 2 ข้อจำกัดที่ใช้ในการออกแบบสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร

องค์ประกอบ	รายละเอียด
วัตถุดิบหลัก	มายองเนสผสมสมุนไพรไทย
คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	รสชาติและกลิ่นหอมเฉพาะตัว, เสริมเอกลักษณ์อาหารไทยในรูปแบบสมัยใหม่
กลุ่มเป้าหมาย	นักศึกษามหาวิทยาลัย บุคลากร พนักงาน บุคคลทั่วไป อายุ 18-35 ปี
เงื่อนไขการผลิต	เหมาะสมกับข้อจำกัดของพื้นที่และอุปกรณ์ในโรงอาหาร
ลักษณะการเตรียม	เสิร์ฟได้รวดเร็ว สามารถเตรียมล่วงหน้าได้
วัตถุดิบ	ใช้วัตถุดิบท้องถิ่น เพื่อลดต้นทุนและส่งเสริมความยั่งยืน
ด้านราคา	เหมาะสมคุ้มค่า

การประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสดำเนินการโดยใช้แบบฟอร์มประเมินด้วยมาตราวัด 9-point hedonic scale ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในงานวิจัยด้านอาหาร และสามารถสะท้อนระดับความชอบของผู้บริโภคได้อย่างครอบคลุม (Marques e Melo et al., 2025) กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริโภคจำนวน 50 คน ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามแนวทางของงานวิจัยก่อนหน้านี้ (Ruiz-Capillas, Herrero, & Jiménez-Colmenero, 2021) การประเมินครอบคลุม 5 มิติทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะภายนอก กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยสูตรอาหารแต่ละสูตรได้รับการเสิร์ฟในลำดับแบบสุ่มที่แตกต่างกัน พร้อมใช้รหัสแทนชื่อสูตรเพื่อควบคุมความเอนเอียงและรักษาความเป็นกลางในการประเมิน

นอกจากนี้ ยังมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับรู้ของผู้บริโภคในมิติเชิงบริบท ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร โดยใช้แบบสอบถามแยกต่างหาก เพื่อสะท้อนมุมมองเชิงแนวคิดและความรู้สึกต่อผลิตภัณฑ์ในภาพรวม ข้อมูลจากส่วนนี้จะนำไปวิเคราะห์และอภิปรายเพิ่มเติม

ผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สูตรได้รับการเสิร์ฟแก่ผู้บริโภคในลำดับแบบสุ่ม และระบุด้วยรหัสแทนชื่อสูตร เพื่อควบคุมอคติและรักษาความเป็นกลางในการประเมิน โดยผู้บริโภคไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของแต่ละสูตร การเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 รอบ รอบละ 15 คน จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละรอบแยกจากกัน และทดสอบความแตกต่างระหว่างรอบด้วยสถิติ ANOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จึงรวมข้อมูลจากทุกรอบเพื่อวิเคราะห์ภาพรวม

โดยใช้สถิติ One-way Analysis of Variance (ANOVA) สำหรับเปรียบเทียบระดับความชอบระหว่างสูตรอาหารทั้งสี่สูตร และใช้การทดสอบ Duncan's multiple range test เป็นการทดสอบภายหลัง (post hoc test) เพื่อระบุความแตกต่างระหว่างคู่ของสูตรอาหารแต่ละสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ ยังมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วย Pearson's correlation

คะแนนเฉลี่ยในแต่ละมิติ การวิเคราะห์คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 มิติ ได้แก่ ลักษณะภายนอก กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และประสบการณ์โดยรวม พบว่าสูตรที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านเนื้อสัมผัส (7.00 ± 1.44) และประสบการณ์โดยรวม (6.73 ± 1.56) ขณะที่สูตรที่ 1 ได้คะแนนต่ำสุดในหลายด้าน เช่น รสชาติ (4.97 ± 2.07) และกลิ่น (5.52 ± 1.97) ส่วนสูตรที่ 3 และ 4 ได้คะแนนในระดับปานกลาง และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรที่ 2 ในหลายมิติ ตัวอักษร a, b และ c ในตารางแสดงผลการวิเคราะห์ post hoc เพื่อระบุความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 มิติ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ลักษณะภายนอก	6.52 ± 1.89^a	6.95 ± 1.58^a	6.83 ± 1.77^a	6.55 ± 1.53^a
กลิ่น	5.52 ± 1.97^b	6.20 ± 1.87^a	6.39 ± 2.13^a	5.27 ± 1.90^b
รสชาติ	4.97 ± 2.07^b	6.39 ± 1.67^a	5.55 ± 2.17^b	5.48 ± 1.89^b
เนื้อสัมผัส	5.81 ± 1.98^b	7.00 ± 1.44^a	6.48 ± 1.74^a	6.55 ± 1.83^a
ประสบการณ์โดยรวม	5.75 ± 1.82^b	6.73 ± 1.56^a	6.28 ± 1.93^{ab}	6.28 ± 1.80^{ab}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

สำหรับมิติการรับรู้ของผู้บริโภคที่ไม่ใช่ประสาทสัมผัส ได้แก่ ความเป็นไทย ความแปลกใหม่ และความเข้ากันกับอาหาร พบว่าสูตรที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านความเป็นไทย (6.94 ± 1.82) และความแปลกใหม่ (7.22 ± 1.73) ขณะที่สูตรที่ 2 ได้คะแนนสูงสุดในด้านความเข้ากันกับอาหาร (6.34 ± 1.93) ส่วนสูตรที่ 1 ยังคงได้คะแนนต่ำสุดในทุกมิติ สะท้อนข้อจำกัดของการใช้ AI เพียงอย่างเดียวโดยไม่ได้ทำงานร่วมกับ RMC

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยของการรับรู้ในมิติเชิงบริบท

การรับรู้ในมิติบริบท	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ความเป็นไทย	5.36 ± 2.18^c	6.38 ± 1.88^{ab}	6.94 ± 1.82^a	6.16 ± 2.07^b
ความแปลกใหม่	6.39 ± 1.80^b	6.89 ± 1.76^{ab}	7.22 ± 1.73^a	6.66 ± 1.90^{ab}
ความเข้ากันกับอาหาร	5.33 ± 2.25^b	6.34 ± 1.93^a	5.73 ± 2.11^{ab}	5.80 ± 2.12^{ab}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความชอบในมิติทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี ANOVA พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในหลายมิติ ได้แก่ กลิ่น ($F = 4.783$, $p = 0.003$), รสชาติ ($F = 5.780$, $p = 0.001$), เนื้อสัมผัส ($F = 4.958$, $p = 0.002$) และความชอบโดยรวม ($F = 3.273$, $p = 0.022$) ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนว่าสูตรอาหารมีผลต่อระดับความชอบของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะสูตรที่ 2 ซึ่งได้รับคะแนนสูงสุดในทุกมิติที่มีความแตกต่าง สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ post hoc ที่แสดงว่าสูตรที่ 2 แตกต่างจากสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในหลายมิติ

ประเด็นเชิงคุณภาพจากการสังเกต การสังเกตและรวบรวมความคิดเห็นจากผู้บริโภคช่วยเสริมความเข้าใจในผลลัพธ์เชิงปริมาณ โดยพบประเด็นที่สอดคล้องกันอย่างชัดเจน เช่น สูตรที่ 2 (F2) ได้รับคำชมในด้านความเนียนนุ่ม กลิ่นไม่ฉุน และรสชาติกลมกล่อม ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

ในขณะที่สูตรที่ 3 (F3) ถูกกล่าวถึงว่า "มีความเป็นไทย" และ "แปลกใหม่" ซึ่งสนับสนุนด้วยคะแนนสูงสุดในด้านความเป็นไทย (6.94) และความแปลกใหม่ (7.22) ด้านสูตรที่ 1 (F1) ผู้ประเมินหลายรายระบุว่ากลิ่นสมุนไพรแรงเกินไป ซึ่งสะท้อนในคะแนนต่ำสุดด้านกลิ่น (5.52) และรสชาติ (4.97) ส่วนสูตรที่ 4 (F4) มีความเห็นว่า "ยังไม่ได้กลิ่นสมุนไพรชัดเจน" ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนต่ำสุดด้านกลิ่นเช่นกัน (5.27) ผลการสังเกตเหล่านี้สนับสนุนความสอดคล้องระหว่างการรับรู้เชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณในการประเมินผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบทั้ง 4 สูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การอภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ RMC

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสแสดงให้เห็นว่าสูตรอาหารที่พัฒนาด้วย RMC มีประสิทธิภาพในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความชื่นชอบจากผู้บริโภค โดยเฉพาะสูตรที่ 2 ซึ่งพัฒนาโดยใช้ RMC อย่างเต็มรูปแบบ ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในหลายมิติ ได้แก่ ลักษณะภายนอก ($6.95 \pm 1.578a$), เนื้อสัมผัส ($7.00 \pm 1.436a$) และความชอบโดยรวม ($6.73 \pm 1.556a$) คะแนนที่สูงเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า RMC ช่วยจัดระบบความคิดในการออกแบบสูตรอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ประสาทสัมผัสที่ระบุว่า คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส เช่น กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อความพึงพอใจและการยอมรับของผู้บริโภค (Ruiz-Capillas et al., 2021; Swiader & Marczevska, 2021)

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ ANOVA พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ระหว่างสูตรอาหารแต่ละสูตร ซึ่งสะท้อนว่าการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของสูตรอาหารสามารถส่งผลกระทบต่อรับรู้ของผู้บริโภคในหลายมิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ชี้ว่า ความแตกต่างของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมีความสัมพันธ์กับระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์อาหาร (Ruiz-Capillas et al., 2021; Swiader & Marczevska, 2021) อีกทั้งยังสอดคล้องกับข้อเสนอของ Marques e Melo et al. (2025) ที่ระบุว่า RMC สามารถยกระดับคุณภาพของสูตรอาหารได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในมิติทางประสาทสัมผัสและความชอบโดยรวมของผู้บริโภค ดังนั้น ผลลัพธ์ของการศึกษานี้ควรถูกตีความในบริบทของการทดลองเบื้องต้น และควรมีการศึกษาต่อยอดด้วยการออกแบบการทดลองที่ควบคุมตัวแปรอย่างเข้มงวดมากขึ้น เพื่อยืนยันผลลัพธ์ในระดับที่สามารถสรุปเชิงทั่วไปได้

2. ผลการเปรียบเทียบ AI+RMC กับ AI เพียงอย่างเดียว

การเปรียบเทียบผลการประเมินสูตรอาหารทั้งสี่สูตรสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างด้านแนวคิดและกระบวนการพัฒนาโดยสูตรที่พัฒนาด้วย AI เพียงอย่างเดียว (F1) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำในหลายมิติ เช่น รสชาติ (4.97 ± 2.070) และความเป็นไทย (5.02 ± 2.255) ขณะที่สูตรที่พัฒนาโดยการผสาน AI เข้ากับกรอบแนวคิด RMC (F2–F4) ได้คะแนนสูงกว่าอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะสูตรที่ 2 (F2) ซึ่งได้รับคะแนนสูงสุดในด้านความชอบโดยรวม (6.73 ± 1.556) และความพึงพอใจโดยรวม (6.73 ± 1.556) ผลการวิเคราะห์ ANOVA ยังพบว่าความแตกต่างเหล่านี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในหลายมิติ รวมถึงรสชาติ กลิ่น และความพึงพอใจโดยรวม การผลานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า RMC ไม่เพียงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือจัดระบบแนวคิดเท่านั้น แต่ยังมีส่วนสำคัญในฐานะกรอบแนวคิดนำทางที่ช่วยให้ AI สามารถสร้างแนวคิดสูตรอาหารที่ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทวัฒนธรรมไทย ส่งผลให้สูตรที่ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกับ RMC ได้รับการยอมรับมากกว่าในกลุ่มผู้ประเมินที่ไม่มีการฝึกผลการเปรียบเทียบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดในงานวิจัยด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Marques e Melo et al., 2025; Su et al., 2022) ที่ระบุว่า การใช้กรอบแนวคิดเชิงระบบสามารถช่วยลดความคลุมเครือในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเพิ่มความสอดคล้องระหว่างแนวคิดกับผลลัพธ์ด้านประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับของผู้บริโภค

3. ผลการประเมินโครงสร้างแนวคิดและความสอดคล้องของสูตรอาหาร

ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Pearson's correlation) ระหว่างมิติต่าง ๆ ที่ใช้ประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ระหว่าง “ความแปลกใหม่” และ “ความเป็นไทย” กับ “ความชอบโดยรวม” โดยมีค่าสหสัมพันธ์ $r = 0.405$ และ $r = 0.449$ ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสูตรอาหารที่สามารถผสานองค์ประกอบทางวัฒนธรรมกับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างลงตัว

นอกจากนี้ยังพบความเชื่อมโยงระหว่างมิติประสาทสัมผัสกับมิติทางวัฒนธรรม เช่น “รสชาติ” กับ “ความเป็นไทย” ($r = 0.349, p < 0.01$), “กลิ่น” กับ “ความเป็นไทย” ($r = 0.266, p < 0.01$) และ “เนื้อสัมผัส” กับ “ความเป็นไทย” ($r = 0.217, p < 0.01$) ซึ่งบ่งชี้ว่าการรับรู้ในเชิงวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการรับรู้คุณภาพของอาหารในมิติต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลเชิงคุณภาพจากกลุ่มตัวอย่างยังสอดคล้องกับผลเชิงปริมาณ โดยผู้ที่ชื่นชอบสูตรที่ 3 ซึ่งได้คะแนนสูงสุดใน “ความเป็นไทย” และ “ความแปลกใหม่” มักให้ความเห็นเชิงบวกเกี่ยวกับ “กลิ่นสมุนไพร”, “รสแปลกใหม่” และ “ความหอมที่เข้ากัน” ขณะที่สูตรที่ 1 ซึ่งได้คะแนนต่ำสุด มักถูกวิจารณ์ว่า “กลิ่นแรง” หรือ “กลิ่นไม่ชัดเจน”

ผลการวิเคราะห์นี้สนับสนุนว่า RMC ซึ่งออกแบบให้ครอบคลุมทั้งมิติทางเทคนิคและวัฒนธรรม สามารถช่วยให้สูตรอาหารมีความสอดคล้องและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับข้อเสนอของ Marques e Melo et al. (2025) และ Su et al. (2022) ที่ชี้ว่าการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบโดยพิจารณาหลายมิติพร้อมกันสามารถยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในภาพรวมได้อย่างยั่งยืน

ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบสูตรอาหารที่คำนึงถึงทั้งมิติทางประสาทสัมผัสและมิติทางวัฒนธรรมสามารถเสริมสร้างความสอดคล้องของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในงานวิจัยก่อนหน้า (Marques e Melo et al., 2025; Su et al., 2022) ที่ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในบริบทร่วมสมัยจำเป็นต้องบูรณาการหลายมิติพร้อมกันเพื่อเพิ่มศักยภาพในการยอมรับของผู้บริโภค

4. การยกระดับ RMC สู่เวอร์ชัน 1.0

จากการนำ RMC มาประยุกต์ใช้ในการคิดและพัฒนาสูตรอาหารจริงในงานวิจัยฉบับนี้ พบว่า RMC สามารถช่วยให้ผู้พัฒนาสูตรอาหารมองเห็นภาพรวมของผลิตภัณฑ์ในหลายมิติอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่แนวคิดหลัก อัตลักษณ์วัตถุดิบ เทคนิคการปรุง การจัดเสิร์ฟ ไปจนถึงการจับคู่เมนู ผู้ใช้งานให้ข้อเสนอแนะในเชิงบวกเกี่ยวกับโครงสร้างของ RMC ที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์อย่างมีทิศทาง และช่วยลดระยะเวลาการลองผิดลองถูกในการพัฒนาสูตรอาหารอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลเชิงประจักษ์จากการทดลองภาคสนาม ยังสนับสนุนว่า สูตรที่ผ่านกระบวนการพัฒนาด้วย RMC ได้รับคะแนนความพึงพอใจโดยรวมสูงกว่าสูตรที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือนี้ อย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของ RMC ในการเป็นเครื่องมือสนับสนุนการออกแบบสูตรอาหารที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผลลัพธ์ที่ได้รับจึงมีนัยสำคัญต่อการยกระดับ RMC สู่สถานะ “เครื่องมือปฏิบัติการ” ภายใต้ชื่อ RMC 1.0 ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นระบบในบริบทของเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ยุคใหม่

ข้อจำกัดของการศึกษา

งานวิจัยนี้มุ่งทดสอบประสิทธิภาพของ RMC ในการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการประเมินผลลัพธ์ในเชิงประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นมิติสำคัญต่อการยอมรับของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์คุณภาพทางวิทยาศาสตร์ เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความหนืด สี ปริมาณความชื้น หรืออายุการเก็บรักษา ยังไม่ได้ดำเนินการในครั้งนี้ จึงเป็นข้อจำกัดที่ควรได้รับการพิจารณาเพิ่มเติมในงานวิจัยต่อเนื่อง เพื่อเสริมความครบถ้วนในเชิงวิทยาศาสตร์ของผลิตภัณฑ์อาหาร และช่วยยืนยันผลสัมผัสด้วยข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความแม่นยำยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดในด้านการออกแบบการทดลอง โดยใช้สูตรที่พัฒนาด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์เพียงสูตรเดียวในกลุ่มเปรียบเทียบ (AI-only) ซึ่งอาจไม่เพียงพอในการสะท้อนศักยภาพของ AI อย่างครอบคลุม อีกทั้ง การใช้ระบบ AI ที่แตกต่างกันในกลุ่มที่ใช้ร่วมกับ RMC 1.0 อาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ของการทดลอง ดังนั้น ผลลัพธ์ของการศึกษานี้ควรถูกตีความในบริบทของการทดลองเบื้องต้น และควรมีการศึกษาต่อยอดด้วยการออกแบบการทดลองที่ควบคุมตัวแปรอย่างเข้มงวดมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำ RMC มาทดลองใช้ในสถานการณ์จริง โดยให้อาจารย์และนักศึกษาด้านศิลปะการประกอบอาหาร ทำหน้าที่ปรุงสูตรที่ได้จากการออกแบบด้วย RMC และทำการประเมินในห้องปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ ผลการประเมินพบว่า สูตรอาหารที่พัฒนาด้วย RMC ทุกสูตรได้รับคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับขอบปานกลางตามเกณฑ์ของ Sick et al. (2024) และถือว่า “Acceptable” ตามเกณฑ์ของ Su et al. (2022) โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วงคะแนน 6.00-6.99 จากคะแนนเต็ม 9 ซึ่งแสดงว่า เครื่องมือนี้สามารถนำไปใช้จริงได้ และมีศักยภาพในการช่วยวางกรอบความคิดในการพัฒนาสูตรอาหารในระดับที่น่าพึงพอใจ

อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีสูตรใดที่ได้รับคะแนนความชอบระดับขอบมากหรือเกินกว่า 7.00 ซึ่งสะท้อนว่า RMC ยังไม่สามารถใช้แทนกระบวนการพัฒนาสูตรอย่างเต็มรูปแบบได้โดยลำพัง จึงควรถูกใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบสูตรอาหาร ไม่ว่าจะโดยมนุษย์หรือร่วมกับ AI และควรมีการส่งต่อสูตรที่ได้ไปสู่กระบวนการพัฒนาโดยเชฟหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผู้บริโภคเป้าหมายและการประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์

ข้อเสนอเชิงปรับปรุงที่ได้จากประสบการณ์ของผู้ใช้งานจริง ได้แก่ การเพิ่มเติมหัวข้อ “เงื่อนไขก่อนการออกแบบ” ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดวัตถุดิบหลักและรอง กลุ่มเป้าหมาย และรูปแบบของอาหารได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น รวมถึงการเพิ่มองค์ประกอบ

ด้านการจับคู่กับอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อส่งเสริมประสบการณ์การบริโภคโดยรวมให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของร้านอาหารมีอาชีพ นอกจากนี้ยังควรเพิ่มฟังก์ชันการคำนวณต้นทุนและราคาขายเบื้องต้น รวมถึงการแสดงผลภาพจำลองของเมนูเพื่อช่วยในการสื่อสารแนวคิดอาหารได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

อีกแนวทางสำคัญที่ควรพิจารณาคือการขยายขอบเขตของ RMC 1.0 จากการออกแบบสูตรใหม่ ไปสู่ความสามารถในการพัฒนาหรือต่อยอดจากสูตรเดิม เช่น การลดโซเดียมหรือไขมัน การเพิ่มสารอาหารเป้าหมาย หรือการปรับสูตรให้เหมาะกับกลุ่มผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้เครื่องมือนี้มีความยืดหยุ่นและสามารถตอบสนองต่อบริบทของการทำงานจริงได้มากยิ่งขึ้น

ในด้านการประยุกต์ใช้ RMC 1.0 สามารถใช้ได้ทั้งในภาคการศึกษาและภาคธุรกิจ โดยในภาคการศึกษาสามารถใช้เป็นเครื่องมือฝึกอบรมนักศึกษาในการออกแบบสูตรอาหาร วิเคราะห์แนวคิด และสื่อสารเมนูอย่างเป็นระบบ ส่วนในภาคธุรกิจสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเมนูใหม่ การควบคุมคุณภาพ การสร้าง signature dish ตลอดจนการสร้างนวัตกรรมอาหารในหลากหลายบริบท เช่น fine dining, casual dining, street food และอาหารท้องถิ่น ข้อเสนอแนะทั้งหมดนี้จะถูกใช้เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนา RMC 1.1 ให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งานในอนาคต

ข้อเสนอเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Development-Oriented Recommendations)

RMC 1.0 มีศักยภาพในการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ผ่านการประยุกต์ใช้อย่างหลากหลายในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความเท่าเทียม ตัวอย่างที่ชัดเจน ได้แก่ การออกแบบสูตรอาหารที่คำนึงถึงคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยประเมินผลกระทบจากวัตถุดิบและกระบวนการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับ SDG 13 (Climate Action), การพัฒนาสูตรต้นทุนต่ำจากวัตถุดิบตกเกรดเพื่อเพิ่มมูลค่าและลดของเสียตามหลัก SDG 12 (Responsible Consumption and Production), การออกแบบอาหารเฉพาะกลุ่ม เช่น สำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุ ซึ่งเชื่อมโยงกับ SDG 2 (Zero Hunger) และ SDG 3 (Good Health and Well-being), ตลอดจนการส่งเสริมโปรตีนทางเลือกจากพืช (plant-based) เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (SDG 3 และ 12)

เครื่องมือ RMC 1.0 มีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอด และสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายบริบท ทั้งด้านการออกแบบสูตรอาหารใหม่และการปรับปรุงสูตรอาหารเดิม ทั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือนี้ไปสู่รุ่นถัดไปเพื่อเป็นกลไกสนับสนุนกิจกรรมด้านอาหาร ที่ส่งเสริมด้านสุขภาพ การศึกษา ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม ตลอดจนสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนต่อไป

สรุปผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้ RMC ในการกำกับกระบวนการออกแบบสูตรอาหารอย่างเป็นระบบ โดยประยุกต์ใช้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต้นแบบคือมายองเนสผสมสมุนไพรไทย และประเมินผลลัพธ์จากการทดลองใช้แนวคิดดังกล่าวผ่านการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการรับรู้ของผู้บริโภค

ผลการทดลองพบว่า สูตรอาหารที่พัฒนาภายใต้กรอบ RMC ร่วมกับ AI ทุกสูตรได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยจากผู้บริโภคอยู่ในระดับที่ยอมรับได้คือชอบปานกลาง ตามเกณฑ์การประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale ซึ่งสะท้อนว่า RMC สามารถนำมาทดลองใช้เป็นกรอบในการจัดโครงสร้างความคิดและกระบวนการออกแบบสูตรอาหารได้อย่างเป็นระบบ และช่วยให้ได้สูตรอาหารต้นแบบที่ผู้บริโภคยอมรับในระดับหนึ่ง

อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองยังไม่พบว่าสูตรอาหารใดได้รับคะแนนความชอบในระดับสูงมาก (Like Very Much หรือมากกว่า 7 คะแนน) ซึ่งบ่งชี้ว่า RMC เพียงอย่างเดียว ยังไม่สามารถทดแทนกระบวนการพัฒนาสูตรอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญได้อย่างสมบูรณ์ หากแต่มีความเหมาะสมในการใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนหรือจุดเริ่มต้นของการออกแบบสูตรอาหาร ก่อนนำไปปรับปรุง ต่อยอด หรือพัฒนาเพิ่มเติมโดยเชฟหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการประกอบอาหาร

จากผลการทดลองดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า RMC เมื่อผ่านการทดลองใช้ในบริบทของงานวิจัยนี้ มีศักยภาพเพียงพอที่จะถูกนิยามและพัฒนาให้อยู่ในรูปของเครื่องมือออกแบบสูตรอาหารเชิงระบบภายใต้ชื่อ “RMC 1.0” เพื่อใช้เป็นฐานสำหรับการพัฒนาเครื่องมือในรุ่นถัดไป และการประยุกต์ใช้ในบริบทด้านการศึกษาและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากวิทยาลัยดุสิตธานี ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณวิทยาลัยดุสิตธานีในการสนับสนุนทรัพยากรและโอกาสในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

- Andersen, B. V., & Hyldig, G. (2015). Consumers' view on determinants to food satisfaction. A qualitative approach. *Appetite*, 95, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.06.011>
- Buathong, R. & Duangsrisai, S. (2023). Plant ingredients in Thai food: a well-rounded diet for natural bioactive associated with medicinal properties. *PeerJ*, 11, e14568. <https://doi.org/10.7717/peerj.14568>
- Cho, E. & Kim, S. (2015). Cronbach's coefficient alpha: Well known but poorly understood. *Organizational Research Methods*, 18(2), 207–230. <https://doi.org/10.1177/1094428114555994>
- Convenience Store News. (2024, April 10). *Heinz debuts Mayoracha sauce*.
- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98–104. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98>
- Cui, Z., Qi, C., Zhou, T., Yu, Y., Wang, Y., Zhang, Z., Zhang, Y., Wang, W. & Liu, Y. (2025). Artificial intelligence and food flavor: How AI models are shaping the future and revolutionary technologies for flavor food development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24, e70068. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.70068>
- Davis, L. A. & Running, C. A. (2023). Good is sweet and bad is bitter: Conflation of affective value of aromas with taste qualities in untrained participants. *Journal of Sensory Studies*, 38(3), e12820. <https://doi.org/10.1111/joss.12820>
- Drake, M. A., Watson, M. E. & Liu, Y. (2023). Sensory Analysis and Consumer Preference: Best Practices. *Annual review of food science and technology*, 14, 427–448. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-060721-023619>

-
- Exploding Topics. (2024). *The most popular AI tools in 2024*. <https://explodingtopics.com/blog/most-popular-ai-tools>
- Gisslen, W. (2018). *Professional cooking* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Hwang, A. H., Badreddine, S., Gifford, F. & Besold, T. R. (2023). Recipe 2.0: Information presentation for AI-supported culinary idea generation. In *Proceedings of the 14th International Conference on Computational Creativity* (pp. 443–452). https://computationalcreativity.net/iccc23/papers/ICCC-2023_paper_34.pdf
- Ittharat, A., Tiya, V., Sutthibut, K. & Davies, N. M. (2021). Potential Thai herbal medicine for COVID-19. *Asian Medical Journal and Alternative Medicine*, 21(Suppl. 1), S58. <https://doi.org/10.14456/amjam.2021.21>
- Jiso, A., Khemawoot, P., Techapichetvanich, P., Soopairin, S., Phoemsap, K., Damrongsakul, P., Wongwiwatthanakit, S. & Vivithanaporn, P. (2022). Drug-herb interactions among Thai herbs and anticancer drugs: A scoping review. *Pharmaceuticals*, 15(2), 146. <https://doi.org/10.3390/ph15020146>
- Kim, H., Choi, S. & Shin, H. H. (2025). Artificial intelligence in the kitchen: Can humans be replaced in recipe creation and food production? *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 37(5), 1641–1661. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2024-0549>
- Marques e Melo, J., Alves, J. C. R., Palma, G. R., de Freitas, S. M. & Rodrigues de Lara, I. A. (2025). *Unified multivariate ordinal model for analysis of sensory attributes* [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.11990>
- Noever, D. & Miller Noever, S. E. (2023). *The multimodal and modular AI chef: Complex recipe generation from imagery* [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.02016>
- Munialo, C. D. (2026). A viewpoint on the role of artificial intelligence in food processing and production: Promise, pitfalls, and the path forward. *Translational Food Sciences*, 2, vxaf023. <https://doi.org/10.1093/trfood/vxaf023>
- Nualkhaier, C. & Taylor, L. L. (2023). *Real Thai cooking: Recipes and stories from a Thai food expert*. Tuttle Publishing.
- Oz, E. & Oz, F. (2025). Artificial intelligence-enabled ingredient substitution in food systems: A review and conceptual framework for sensory, functional, nutritional, and cultural optimization. *Foods*, 14(22), 3919. <https://doi.org/10.3390/foods14223919>
- Ruiz-Capillas, C. & Herrero, A. M. (2021). Sensory analysis and consumer research in new product development. *Foods*, 10(3), 582. <https://doi.org/10.3390/foods10030582>
- Sick, J., Hartmann, A. L. & Frøst, M. B. (2024). Hedonic rating coupled with sensory profiles using CATA for six whole roasted or deep-fried insects among Danish 11–13-year-old children. *Food Quality and Preference*, 114, Article 105094. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.105094>
- Su, Y., Wang, H., Wu, Z., Zhao, L., Huang, W., Shi, B., He, J., Wang, S., & Zhong, K. (2022). Sensory description and consumer hedonic perception of ultra-high temperature (UHT) milk. *Foods*, 11(9), 1350. <https://doi.org/10.3390/foods11091350>

- Swiader, K. & Marczewska, M. (2021). Trends of using sensory evaluation in new product development in the food industry in countries that belong to the EIT Regional Innovation Scheme. *Foods*, 10(2), 446. <https://doi.org/10.3390/foods10020446>
- Thankhanithikun, T. & Nikomtat, J. (2023). The antioxidant properties of skunk vine (*Paederia foetida* L.) crude extracts and its application in butter cookie. *Burapha Science Journal*, 28(2), 1110–1127.
- Yang, H., Jiao, W., Zouyi, L., Diao, H. & Xia, S. (2025). Artificial intelligence in the food industry: Innovations and applications. *Discover Artificial Intelligence*, 5, 60. <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00296>
- Vongsantivanich, V., Rungjindarat, N., Inthalak, W., & Tantiwet, P. (2025). แผนผังต้นแบบสูตรอาหาร: เครื่องมือสร้างสรรค์สูตรอาหารอย่างเป็นระบบ. วารสารคหกรรมศาสตร์และนวัตกรรมอย่างยั่งยืน, 7(1), 162–178.