

การพัฒนาข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า โดยใช้คลื่นไฟฟ้าสมองเป็นตัวชี้วัด

วันที่รับบทความ: 5 พฤษภาคม 2568 / วันที่แก้ไขบทความ: 6 มกราคม 2569 / วันที่ตอบรับบทความ: 27 เมษายน 2569

บุหงา ชัยสุวรรณ*

พีร วงศ์อุปราช

ปิ่นกมล สมพิร์วงศ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าและประเมินผลการตอบสนองของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) เป็นตัวชี้วัดทางประสาทจิตวิทยา (Neurocognitive markers) โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การรวบรวมและจำแนกข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า และ (2) การประเมินการตอบสนองของสมองต่อข้อความ ด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจากกลุ่มตัวอย่างที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นประจำจำนวน 14 ราย ผลการวิเคราะห์พบว่า ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มกระตุ้นตัวชี้วัด 4 ด้าน ได้แก่ ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention), ความจำระยะสั้น (Short-term memory), ภาระทางปัญญา (Cognitive load) และความผาสุก (Wellbeing) ได้ดีกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นต่ำ โดยเฉพาะในด้านความผาสุกซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .04$) ผลการศึกษาสะท้อนว่าข้อความที่ออกแบบให้สอดคล้องกับเป้าหมายชีวิตหรือคุณค่าภายในของผู้รับสาร สามารถกระตุ้นการทำงานของสมองในเชิงบวกมากกว่าข้อความที่เน้นความรุนแรงหรือการข่มขู่ ทั้งนี้แม้ผลในบางด้านยังไม่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ แต่สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการออกแบบสื่อรณรงค์สุขภาพที่ใช้หลักฐานจากคลื่นสมองเป็นตัวชี้วัดต่อไป

คำสำคัญ: คลื่นไฟฟ้าสมอง, ความใส่ใจ, ภาระทางปัญญา, ข้อความสุขภาพ, บุหรี่ไฟฟ้า

บุหงา ชัยสุวรรณ (นศ.ด, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540; E-mail: bunga.c@nida.ac.th) ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ประจำคณะนิเทศศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, พีร วงศ์อุปราช (Ph.D. in Psychology, King's College London, England, 2559, E-mail: peera.w@chula.ac.th) ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ปิ่นกมล สมพิร์วงศ์ (ภ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550, E-mail: pinkamon@scphc.ac.th) ตำแหน่ง อาจารย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาสถานการณ์และข้อเสนอเชิงนโยบายบนพื้นฐานของข้อมูลเพื่อการสื่อสารประเด็นบุหรี่ไฟฟ้าในมิติสุขภาพและสุขภาวะของคนไทยอย่างยั่งยืน ซึ่งได้รับงบประมาณ/ทุนสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปี 2566

*Corresponding Author's E-mail: bunga.c@nida.ac.th

Development of Electronic Cigarette Cessation Messages Using Electroencephalography (EEG) Biomarkers

Received: May 5, 2025 / Received in revised form: January 6, 2026 / Accepted: April 27, 2026

*Bu-nga Chaisuwan**

Peera Wongupparaj

Pinkamon Sompeewong

Abstract

This study aimed to develop persuasive messages promoting e-cigarette cessation and to evaluate the neurocognitive responses using electroencephalography (EEG). The research was conducted in two phases: (1) message collection and classification, and (2) EEG-based evaluation of message effectiveness. Fourteen regular e-cigarette users aged 18–44 participated in the EEG experiment. The analysis revealed that highly persuasive messages elicited higher levels of four EEG-based indicators—Top-down attention, Short-term memory, Cognitive load, and Well-being—than less persuasive messages. Notably, messages in the high group significantly increased positive affect, as reflected in the Alpha Asymmetry index ($p = .04$). The findings suggest that messages aligned with recipients' life goals or intrinsic values may elicit more favorable neurocognitive responses than fear-based messages. Although most results did not reach statistical significance, consistent trends indicate the potential of using EEG as a tool for designing and evaluating health communication. This study contributes preliminary evidence for integrating neuroscience into the development of effective public health campaigns to support e-cigarette cessation. media literacy, with the final model accounting for 49.00% of the variance.

Keywords: EEG, Attention, Cognitive Load, Health Message, E-Cigarette Cessation

Bu-nga Chaisuwan (Ph.D. in Communication Arts, Chulalongkorn University, 1997; Email: bunga.c@nida.ac.th) is currently an Associate Professor at the School of Communication Arts and Management Innovation, National Institute of Development Administration (NIDA), Thailand. Peera Wongupparaj (Ph.D. in Psychology, King's College London, England, 2016; Email: peera.w@chula.ac.th) is currently an Assistant Professor in Faculty of Psychology, Chulalongkorn University, Thailand. and Pinkamon Sompeewong (Master of Pharmacy, Chulalongkorn University, 2007; Email: pinkamon@scphc.ac.th) is currently a Lecturer at Sirindhorn College of Public Health, Chonburi, under the Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute.

This article is part of the research project titled "A Study of the Situation and Policy Recommendations Based on Data-Driven Communication on E-Cigarette Issues Concerning Health and Well-being for Sustainable Living among Thai People," funded by the Science, Research and Innovation Promotion Fund (SRIP), under the Office of the Science, Research and Innovation Promotion Council (TSRI), Fiscal Year 2023

*Corresponding Author's E-mail: bunga.c@nida.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทศวรรษที่ผ่านมาแนวโน้มการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลกโดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชน สาเหตุหนึ่งเป็นผลจากปัจจัยด้านการตลาด การเข้าถึงง่าย และความเข้าใจผิดเกี่ยวกับอันตรายของบุหรี่ไฟฟ้า สหรัฐอเมริกา พบอัตราการใช้บุหรี่ไฟฟ้าในกลุ่มอายุ 23–24 ปีสูงถึงร้อยละ 22.8 และยอดขายผลิตภัณฑ์บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 46 ในช่วงปี พ.ศ. 2563–2565 (Truth Initiative, 2024) ประเทศไทยก็กำลังเผชิญปัญหาการใช้บุหรี่ไฟฟ้าโดยอัตราการใช้เพิ่มขึ้นถึง 10 เท่าจากร้อยละ 0.14 ในปี พ.ศ. 2564 เป็นร้อยละ 1.21 ในปี พ.ศ. 2565 โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชนอายุ 15–24 ปี ที่เพิ่มจาก 24,050 คน เป็น 269,553 คน (ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ, 2566) บุหรี่ไฟฟ้าส่งผลกระทบต่อสุขภาพหลายด้าน ทั้งโรคทางเดินหายใจ ภาวะหัวใจวายเฉียบพลัน โรคซึมเศร้า ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง และการเพิ่มความเสี่ยงของมะเร็งจากสารเคมีในละอองไอ (American Lung Association, 2024)

ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์พบเว็บไซต์ส่งเสริมการสูบหรือจำหน่ายบุหรี่ไฟฟ้ามีสัดส่วนสูงถึง 1,974 เว็บไซต์ คิดเป็นร้อยละ 69.48 ซึ่งมีจำนวนมากกว่าเว็บไซต์ที่นำเสนอข้อมูลต่อต้านการสูบบุหรี่ไฟฟ้าซึ่งมีเพียง 867 เว็บไซต์ คิดเป็นร้อยละ 30.52 (บุหงา ชัยสุวรรณ และคณะ, 2567) แม้หลายโครงการจะมีความพยายามรณรงค์หรือสื่อสารถึงผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้าเฉพาะกลุ่มซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า (Dai et al., 2022; Graham et al., 2024) แต่การประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองในประเทศไทยยังมีไม่มาก โดยเฉพาะการนำ

คลื่นไฟฟ้าสมองมาใช้ประเมินผลการตอบสนองต่อข้อความสุขภาพ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นกลางและแม่นยำ (Imhof et al., 2025; Lee & Hsieh, 2014) เนื่องจากสามารถประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมองส่วนที่มีบทบาทต่อการตัดสินใจและการโน้มน้าวใจ การบูรณาการองค์ความรู้ด้านประสาทวิทยาศาสตร์กับการสื่อสารสุขภาพจึงเป็นกลยุทธ์ที่มีศักยภาพในการออกแบบสื่อรณรงค์ การวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า และประเมินประสิทธิภาพโดยใช้ตัวชี้วัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG markers) เพื่อเติมเต็มช่องว่างทางองค์ความรู้ทั้งในด้านการออกแบบเนื้อหาและเทคโนโลยีการประเมิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายสื่อสารสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพ

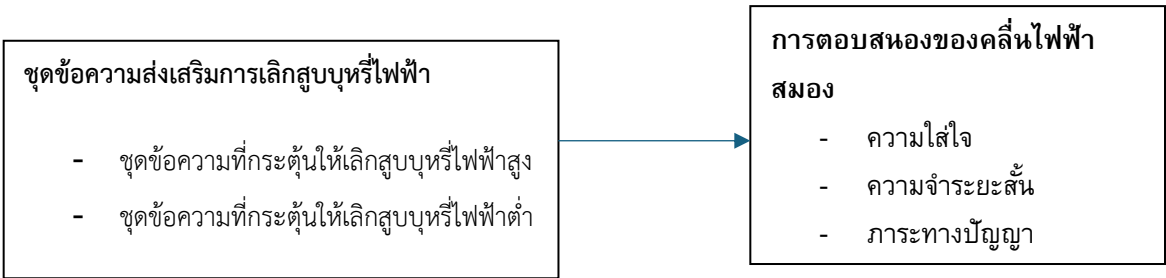
วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า
- 2. เพื่อประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองต่อชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า

สมมติฐานการวิจัย

- 1. ชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าจะก่อให้เกิดการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง
- 2. ค่าเฉลี่ยการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองระหว่างชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงแตกต่างกับชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำความรู้ด้าน การสื่อสารสุขภาพ และประสาทวิทยาศาสตร์ มาพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าที่มีระดับการโน้มน้าวต่างกัน และวัดการทำงานของคลื่นสมองเพื่อบ่งชี้ผลกระทบเชิงจิตสรีรวิทยา (Neurocognitive response) แบ่งการดำเนินงานออกเป็นขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมและจำแนกข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าและขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลการตอบสนองของสมองต่อข้อความ (EEG-based evaluation)

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยไม่สามารถหาได้ทั่วไป เนื่องจากเป็นผู้ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าในปัจจุบันและมีคุณสมบัติสูบบุหรี่ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลา 30 วันที่ผ่านมา มีอายุระหว่าง 18–44 ปี พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทย

เกณฑ์คัดเลือกเข้าร่วมวิจัย (Inclusion criteria)

- 1) สัญชาติไทย โดยสามารถอ่าน เขียน และสื่อสารภาษาไทยได้
- 2) การมองเห็นปกติ หรือแก้ไขให้เป็นปกติด้วยการสวมแว่นสายตา
- 3) งดมือขวา
- 4) ไม่มีความผิดปกติทางการได้ยิน
- 5) ไม่มีประวัติบาดเจ็บทางศีรษะรุนแรงหรือเคยได้รับการผ่าตัดที่ศีรษะ
- 6) มีความพร้อมในการเข้าร่วมการทดสอบคลื่นไฟฟ้าสมอง และไม่ได้รับประทานยาที่มีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- 1) ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วนตามแบบสอบถาม
- 2) ไม่สามารถร่วมการวิจัยได้ต่อเนื่องครบทุกกิจกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 1 รวบรวมและวิเคราะห์ชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ได้แก่ แบบประเมินข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกข้อความเป็น 2 ชุด คือ ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ โดยพิจารณาความรู้สึกต้องการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า การประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ข้อความนี้สร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้ามากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง ข้อความนี้สร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้ามาก

3 คะแนน หมายถึง ข้อความนี้สร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้าปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ข้อความนี้สร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้าน้อย

1 คะแนน หมายถึง ข้อความนี้สร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้าน้อยที่สุด

ข้อความที่มีคะแนนเฉลี่ยในการสร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้ามากที่สุดจำนวน 10 ข้อความแรก จะถูกคัดเลือกให้อยู่ในชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูง และข้อความที่มีคะแนนเฉลี่ยในการสร้างความรู้สึกอยากเลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำที่สุด จำนวน 10 ข้อความ จะถูกคัดเลือกให้อยู่ในชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ รวมมีข้อความทั้งสิ้น 20 ข้อความ เพื่อใช้ในการพัฒนากิจกรรมทดสอบในขั้นตอนที่ 2

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมินข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินโดยวิธีดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการประเมินพบว่าทุกข้อคำถามมีค่า IOC ≥ 0.5

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 2: การประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองต่อชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ได้แก่

2.1 กิจกรรมทดสอบ ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรม OpenSesame (Mathôt et al., 2012) จำแนกการทดสอบออกเป็น 2 ช่วง (blocks) คือ ทดสอบชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงและทดสอบชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 กิจกรรมทดสอบชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงและทดสอบชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ

ลำดับ	กิจกรรม	การตอบสนอง
1	หน้าจอแสดงคำสั่ง	อ่านคำสั่งจนกว่าจะเข้าใจ แล้วกดปุ่มใด ๆ เพื่อดำเนินการต่อ
2	หน้าจอคำ มีเครื่องหมายบวกสีขาวกลางจอ (Inter-stimulus interval: ISI)	มองที่เครื่องหมายบวกสีขาวกลางจอ (กะพริบตาได้)
3	ข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงปรากฏ (Stimulus 1)	อ่านข้อความแล้วตอบสนองโดยกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (หมายเลข 1-5)
4	ข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงปรากฏ (Stimulus 2)	อ่านข้อความแล้วตอบสนองโดยกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (หมายเลข 1-5)
5	ทดสอบจนครบ 20 ข้อความ	
6	หน้าจอแสดงคำสั่ง	อ่านคำสั่งจนกว่าจะเข้าใจ แล้วจึงกดแป้นพิมพ์ดำเนินการต่อ
7	หน้าจอคำ มีเครื่องหมายบวกสีขาวกลางจอ (Inter-stimulus interval: ISI)	มองที่เครื่องหมายบวกสีขาวกลางจอ (กะพริบตาได้)
8	ข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำปรากฏ (Stimulus 1)	อ่านข้อความแล้วตอบสนองโดยกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (หมายเลข 1-5)
9	ข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำปรากฏ (Stimulus 2)	อ่านข้อความแล้วตอบสนองโดยกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (หมายเลข 1-5)
10	ทดสอบจนครบ 20 ข้อความ	

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของกิจกรรมทดสอบ ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่าน ประเมินโดยวิธีดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการกับวัตถุประสงก์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการประเมินพบว่าทุกกิจกรรมทดสอบมีค่า IOC ≥ 0.5

2.2 เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเครื่องบันทึกแบบพกพา รุ่น EMOTIV® EPOCX ชนิด 14 ช่องสัญญาณ การเรียงตัวของขั้วไฟฟ้าจัดตาม

ระบบ 10-20 ของอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบพกพา ครอบคลุมพื้นที่สมอง 4 ส่วน ดังนี้

- 1) พื้นที่สมองส่วนหน้า (Frontal regions) ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า AF3 AF4 F3 F4 FC5 FC6 F7 และ F8
- 2) พื้นที่สมองส่วนขมับ (Temporal regions) ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า T7 และ T8
- 3) พื้นที่สมองส่วนข้าง (Parietal regions) ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า P7 และ P8

4) พื้นที่สมองส่วนท้ายทอย (Occipital regions) ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า O1 และ O2

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1: รวบรวมและวิเคราะห์ชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยรวบรวมข้อความส่งเสริมการเลิกสูบบุหรี่ตามแนวคิดการสื่อสารเชิงบวก (World Health Organization, 2021; Thapa et al., 2022)

1.2 ประกาศรับอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย ชี้แจงรายละเอียดของการวิจัย และคัดกรองคุณสมบัติตามเกณฑ์

1.3 คัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์ จำนวน 14 คน ร่วมดำเนินการวิจัยจำแนกข้อความที่เป็นชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ

1.4 คัดเลือกข้อความที่มีคะแนนกระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงสุด จำนวน 10 ข้อความ และข้อความที่มีคะแนนกระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำสุด จำนวน 10 ข้อความ รวมทั้งสิ้น 20 ข้อความ

ขั้นตอนที่ 2: ประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองต่อชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการควบคุมสิ่งแวดล้อมไม่ให้รบกวนการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบ รวมถึงควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากความไม่เข้าใจกิจกรรมการทดสอบ และควบคุมการปรับอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความแม่นยำในการตรวจวัดเพื่อให้คลื่นไฟฟ้าสมองที่บันทึกได้มีความละเอียดสูงในระดับมิลลิวินาที (millisecond) จึงมีจำนวนคลื่นไฟฟ้าสมองมากเพียงพอต่อการตอบสนองแต่ละข้อความและเพียงพอต่อการแปลผลงานวิจัยในเบื้องต้น การออกแบบกิจกรรมทดสอบจะมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงของสมองภายในบุคคล (within-subjects design) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่

กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ การดำเนินกิจกรรมใช้เวลาประมาณ 1.5-2 ชั่วโมง/ราย รายละเอียดดังนี้

2.1 คัดเลือกผู้เข้าร่วมจากขั้นตอนที่ 1 จำนวน 5 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อวัดคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมทดสอบ เพื่อให้มีจำนวนที่เหมาะสมกับข้อจำกัดของจำนวนอุปกรณ์ที่มี โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของการทดลอง ข้อจำกัดด้านการคัดเลือกเชิงวัตถุประสงค์

2.2 ผู้วิจัยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลดสัญญาณรบกวนทางกายภาพ เช่น ท่า นั่ง การกระพริบตา การขยับร่างกาย เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีสภาวะที่เหมาะสมที่สุดก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลคลื่นสมอง

2.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคนต้องผ่านขั้นตอนการสร้างความคุ้นเคยกับวิธีทดสอบโดยผู้วิจัยจะอธิบายรายละเอียดของกิจกรรมอย่างละเอียด พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ทดลองทำกิจกรรมทดสอบ ในสภาวะจำลองที่เหมือนจริงซึ่งจะมีการแสดงผลการตอบสนองทันทีเพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตรวจสอบความเข้าใจกระบวนการทำกิจกรรมทดสอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมและความเข้าใจของผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างใกล้ชิด หากพบว่ายังมีความสับสนหรือไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขผู้วิจัยจะดำเนินการอธิบายและให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทดลองทำกิจกรรมซ้ำ

2.4 บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองขณะผู้เข้าร่วมวิจัยทำกิจกรรมทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ โดยบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองรายละเอียด 10 คลื่นไฟฟ้าสมอง/ตัวบ่งชี้จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ รวมทั้งสิ้น 200 คลื่นไฟฟ้าสมอง โดยดำเนินการดังนี้

1) ติดตั้งอุปกรณ์บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง กลุ่มตัวอย่างสวม EMOTIV® EPOCX จำนวน 14 ช่องสัญญาณ และตรวจสอบคุณภาพของคลื่นไฟฟ้าสมองโดยขั้วไฟฟ้าทั้ง 14 ขั้วจะต้องเป็นสีส้มหรือสีเขียวเท่านั้นจึงเริ่มกิจกรรมทดสอบ

2) แนะนำกิจกรรมและกระบวนการทดสอบให้แก่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นกลุ่มตัวอย่างอ่านคำแนะนำกิจกรรมและ

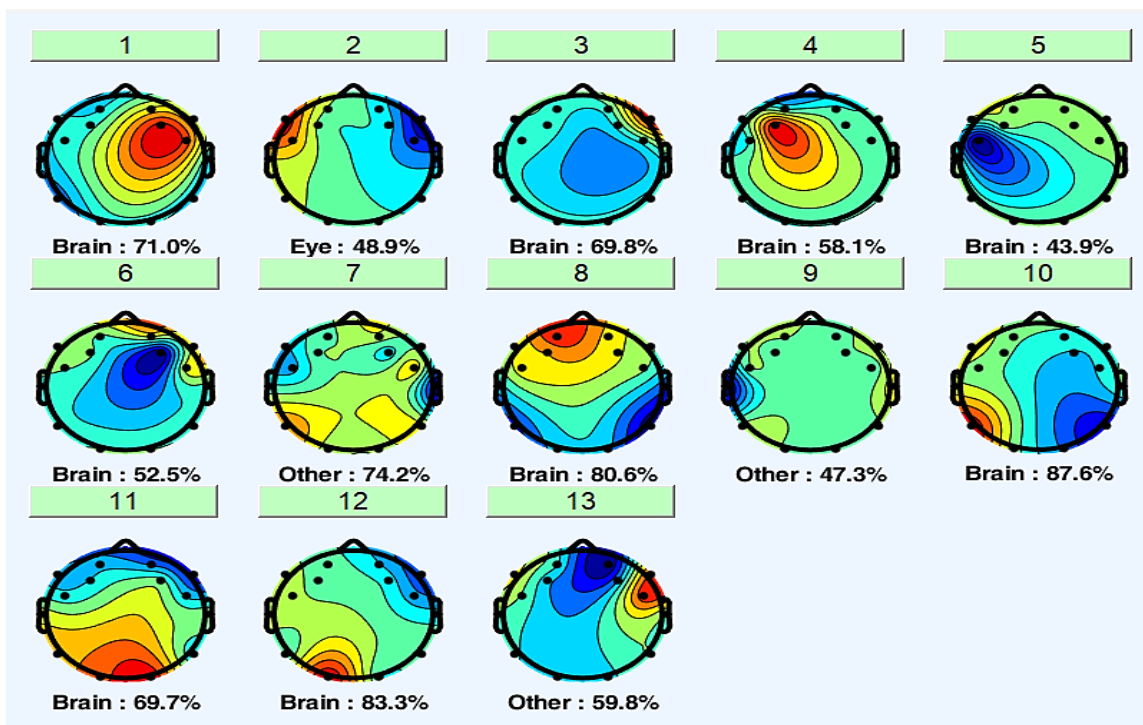
กระบวนการทดสอบผ่านโปรแกรม OpenSesame จนกว่าจะเข้าใจ

3) ทดสอบชุดข้อความตามกิจกรรมที่กำหนดในโปรแกรม OpenSesame บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG signal processing) ขณะมองข้อความที่เร้าความรู้สึกให้เลิกสูบบุหรี่สูงจำนวน 10 ข้อความ และข้อความที่เร้าความรู้สึกให้เลิกสูบบุหรี่ต่ำจำนวน 10 ข้อความ ควบคุมระดับคุณภาพคลื่นไฟฟ้าสมองเท่ากับร้อยละ 90-100 กำหนดค่าอัตราการสุ่มคลื่น (Sampling rate) เท่ากับ 128 เฮิร์ตซ์ (Hz) ช่วงความถี่ที่บันทึกระหว่าง 0.16 จนถึง 43 เฮิร์ตซ์ ค่าตัวกรองดิจิทัลแบบนอตช์ (Notch filter) ณ ความถี่ 50 และ 60 เฮิร์ตซ์ ขั้วไฟฟ้าอ้างอิงที่ตำแหน่ง CMS และ DRL

2.5 เตรียมวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง ดังนี้

1) จำแนกและคัดกรองคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG pre-processing) โดยกำหนดช่วงความถี่ของคลื่นสำหรับการวิเคราะห์ไว้ระหว่าง 0.5 ถึง 43 เฮิร์ตซ์ เพื่อให้ครอบคลุมย่านความถี่หลักที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมอง ได้แก่ ย่าน

เดลต้า (Delta), ธีต้า (Theta), อัลฟา (Alpha), บีตา (Beta) และแกมมา (Gamma) ตั้งค่าระบบอ้างอิงของขั้วไฟฟ้า (Electrode reference) ใช้รูปแบบ ค่าเฉลี่ยของขั้วไฟฟ้าทั้งหมด (average reference) และกำหนดแบบจำลองศีรษะ (Head model) เป็น BESA 4-shell dipfit spherical model ซึ่งเหมาะสมสำหรับการประมาณตำแหน่งของแหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าในสมอง วิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (Independent Component Analysis: ICA) เพื่อแยกสัญญาณสมองออกจากสัญญาณรบกวนที่อาจเกิดจากการเคลื่อนไหวของดวงตา กล้ามเนื้อ หรือสัญญาณภายนอกอื่นๆ แล้วใช้อัลกอริทึม ICLable v1.6 ซึ่งทำงานร่วมกับโปรแกรม MATLAB v2023b และโปรแกรมเสริม EEGLAB เวอร์ชัน 2024.0 (Delorme & Makeig, 2004) ระบุประเภทสัญญาณรบกวน องค์ประกอบที่ระบบ ICLabel ประเมินว่าน่าจะเป็นสัญญาณรบกวนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 90 จะถูกตัดออกจากชุดข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ต่อไป รายละเอียดดังภาพประกอบที่ 1

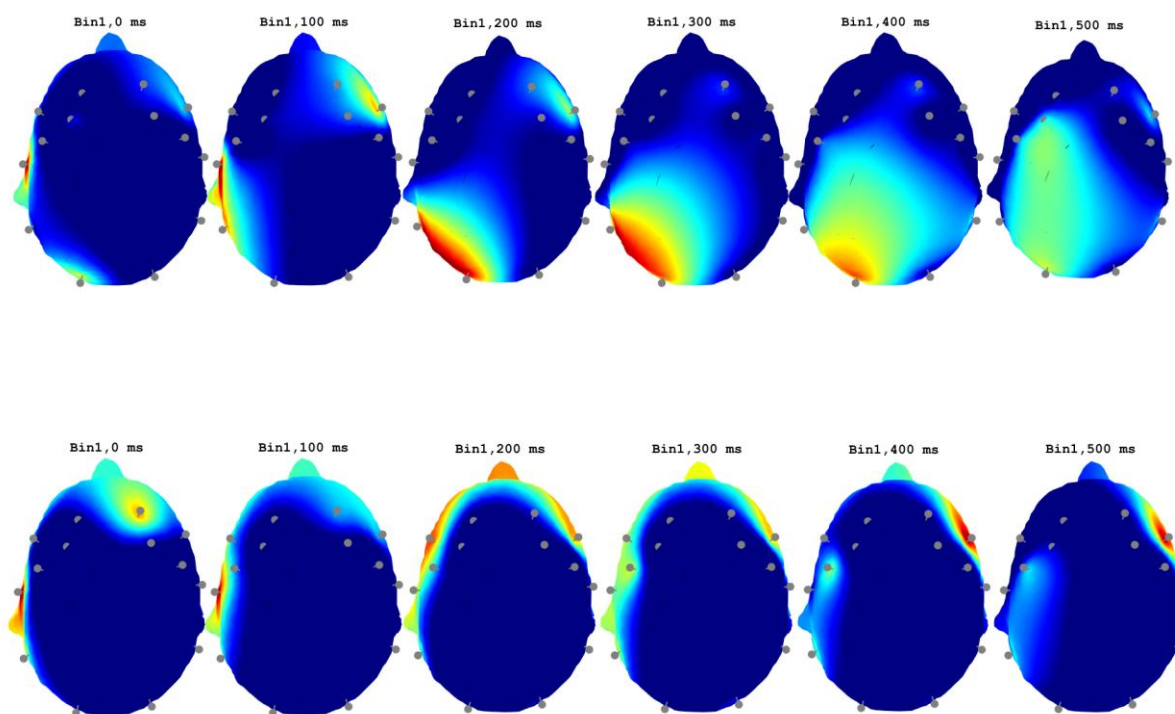


ภาพที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระและจำแนกประเภทสัญญาณรบกวนที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของดวงตา

2) ประมวลผลคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG processing) คลื่นไฟฟ้าสมองที่ผ่านการคัดกรองสัญญาณรบกวนในขั้นต้น ได้นำมาทำการตัดแยกสัญญาณออกเป็นท่อนย่อยแบบ ไม่ซ้อนทับกัน (non-overlapping epochs) โดยกำหนดความยาวของแต่ละท่อนเท่ากับ 2 วินาที ด้วยการใช้เทคนิค Hanning window เพื่อช่วยลดขอบสัญญาณ (edge effects) ที่อาจส่งผลกระทบต่อ การแปลงความถี่ จากนั้นทำการวิเคราะห์สเปกตรัมความถี่โดยใช้เทคนิค Fast Fourier Transformation (FFT) ผ่านโปรแกรม เสริม Darbeliai เวอร์ชัน 2019.02.01.1 ที่ใช้งานร่วมกับ EEGLAB เพื่อแปลงสัญญาณจากโดเมนเวลาเป็นโดเมนความถี่ โดยจำแนกค่าพลังงานของสัญญาณออกเป็น 5 ย่านความถี่หลัก

ได้แก่ เดลต้า 0.5–3 Hz ซีต้า 4–7 Hz อัลฟา 8–12 Hz บีตา 13–30 Hz แกมมา 31–43 Hz ตามลำดับ

3) กำหนดตัวบ่งชี้คลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG markers) ได้แก่ ความใส่ใจ (Attention) ความจำระยะสั้น (Short-term memory) ภาระทางปัญญา (Cognitive load) และความผาสุก (Wellbeing) ตัวบ่งชี้ดังกล่าวอิงจากค่าพลังงานสัมบูรณ์ (Absolute power) ของสัญญาณในแต่ละย่านความถี่ที่กำหนด โดยพิจารณาร่วมกับ ตำแหน่งของขั้วไฟฟ้า EEG ที่สะท้อนการทำงานของบริเวณสมองเฉพาะส่วน เช่น กลีบหน้า (frontal) กลีบข้าง (parietal) และกลีบขมับ (temporal) ตามแนวทางที่ปรากฏในงานวิจัยที่ผ่านมารายละเอียดดังภาพประกอบที่ 2



ภาพที่ 2 ตำแหน่งของสมองที่ถูกกระตุ้นขณะดูชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่สูง (ภาพบน) และต่ำ (ภาพล่าง) เมื่อเวลาผ่านไป ณ 0 100 200 300 400 และ 500 มิลลิวินาที ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจำแนกข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า และคุณลักษณะทางประชากรของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

2.1 ความใส่ใจ

1) ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) ประเมินจากสัดส่วนของพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นอัลฟา (8–12 Hz) ต่อคลื่นบีต้า (13–30 Hz) ที่ตำแหน่งสมองส่วนท้ายทอย (occipital lobe) ได้แก่ ขั้วไฟฟ้า O1 และ O2 โดยคำนวณเป็น อัตราส่วน Alpha/Beta (ABR)

2) ความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) ประเมินจากสัดส่วนของพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นบีต้า (13–30 Hz) ต่อคลื่นแกมมา (31–43 Hz) ณ ตำแหน่งสมองส่วนท้ายทอย (O1 และ O2) โดยคำนวณเป็น อัตราส่วน Beta/Gamma (BGR)

2.2 ความจำระยะสั้น (Short-term memory) ประเมินจากอัตราส่วนของพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นบีต้า (4–7 Hz) ณ สมองส่วนหน้า (frontal lobe) ขั้วไฟฟ้า AF3 และ AF4 และคลื่นแกมมา (31–43 Hz) ณ ขั้วไฟฟ้า O1 และ O2 โดยคำนวณเป็น อัตราส่วน Theta/Gamma (TGR)

2.3 ภาระทางปัญญา (Cognitive load) วัดสัดส่วนของพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นบีต้า (4–7 Hz) ที่ตำแหน่งสมองส่วนหน้าฝั่งซ้าย (AF3) ต่อพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นอัลฟา (8–12 Hz) ณ สมองส่วนท้ายทอยฝั่งซ้าย (O1) โดยคำนวณเป็น อัตราส่วน Theta/Alpha (TAR) (Chikhi et al., 2022)

2.4 ความผาสุก (Wellbeing) ประเมินจาก ค่าผลต่างของพลังงานสัมบูรณ์ของคลื่นอัลฟา ระหว่างขั้วไฟฟ้าฝั่งขวา

(AF4) และฝั่งซ้าย (AF3) เพื่อคำนวณเป็น ค่า Alpha Asymmetry (AA) ซึ่งสะท้อนสมดุลอารมณ์ในสมองส่วนหน้า

วิเคราะห์ตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมาน (Inferential statistics) ได้แก่ การทดสอบทีแบบอิสระ (Independent *t*-test) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และกำหนดแปลค่าขนาดอิทธิพลด้วยวิธี Cohen's *d* ตาม Lakens (2013) ดังนี้ ขนาดอิทธิพลน้อย ค่า *d* เท่ากับ 0.20 ขนาดอิทธิพลปานกลาง *d* เท่ากับ 0.50 และขนาดอิทธิพลใหญ่ *d* เท่ากับ 0.80

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากการรับรองมาตรฐานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (IRB) ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ หมายเลขโครงการ ECNIDA 2024/0126 โดยได้รับการรับรองเมื่อวันที่ ในวันที่ 13 สิงหาคม 2567 กระบวนการในการขอความยินยอมผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย และสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยให้ทราบก่อนลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร ในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นความลับ และนำเสนอในภาพรวมโดยไม่สามารถระบุตัวตนของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดได้

ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า

1.1 ข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่จำนวน 70 ข้อความ คัดเลือกข้อความจากผลประเมินข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าโดยกลุ่มตัวอย่าง 14 ราย ซึ่งสามารถจำแนกเป็นชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงโดยคัดเลือกจากข้อความที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 10 ข้อความ และชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ต่ำ โดยคัดเลือกข้อความที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด จำนวน 10 ข้อความ รวมทั้งสิ้น 20 ข้อความ ดังนี้

ตารางที่ 2 ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกสูบบุหรี่ที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด

	ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูง			
1	เด็กที่รับควันบุหรี่ไฟฟ้ามือสองมีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคหอบหืดหรือหุหนวก	4.14	1.06
2	การเลิกบุหรี่ไฟฟ้าช่วยลดโอกาสที่ลูกของคุณจะได้รับควันบุหรี่ไฟฟ้ามือสอง	4.00	1.41
3	ผู้หญิงที่สัมผัสควันบุหรี่ไฟฟ้ามือสองระหว่างตั้งครรภ์มีความเสี่ยงต่อการแท้งเพิ่มขึ้น	4.00	1.46
4	ผู้ที่ได้รับควันบุหรี่ไฟฟ้ามือสองมีความเสี่ยงที่จะเป็นมะเร็งปอด วัณโรคปอด	3.93	1.44
5	ควรเลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้าก่อนที่จะทำร้ายตัวเองและครอบครัว	3.93	1.44
6	ผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะเป็นโรกระบบทางเดินอาหาร เช่น แผลในกระเพาะ ท้องเสีย มะเร็งในทางเดินอาหาร	3.93	1.22
7	เด็กที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าเมื่อโตขึ้นจะมีโรกระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง	3.86	1.41
8	สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะอายุสั้นลงอย่างน้อย 10 ปี	3.86	1.41
9	การสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อม ส่งผลให้จิตใจเสื่อมถอย	3.86	1.41
10	ผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้ามีความเสี่ยงสูงสำหรับภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด การใช้เครื่องช่วยหายใจ	3.86	1.25
ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ			
1	ในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตจากควันบุหรี่ไฟฟ้ามือสองมากกว่า 1 ล้านคน	3.14	1.36
2	การสูบบุหรี่ไฟฟ้าทำให้ฟันเหลืองและมีกลิ่นปาก	3.14	1.73
3	หากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ไม่ทันสมัย ไม่เท่อีกต่อไป จะทำให้ควรเลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้า	3.14	1.88
4	เพื่อนๆคาดหวังให้คุณเลิกสูบบุหรี่ไฟฟ้า	3.14	1.64
5	ประเทศต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยจากบุหรี่ไฟฟ้ามากกว่าคนที่ไม่สูบลึง 3 เท่า	3.14	1.77
6	การสูบบุหรี่ไฟฟ้าทำให้เสียเวลาในการทำงานหรือสิ่งต่างๆ	3.07	1.79
7	หากคนในสังคมต่อต้านการสูบบุหรี่ไฟฟ้ามากๆ ควรเลิกสูบ	3.07	1.67
8	คนที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะรู้สึกเหมือนทำเรื่องที่น่าละอาย	3.00	1.56
9	บอกตัวเองซ้ำๆ ทุกๆเช้า ว่าเราก็กินบุหรี่ไฟฟ้าได้	2.86	1.73
10	เมื่อสูบบุหรี่ไฟฟ้าจะทำให้ทุกอย่าง เลือผ้า ร่างกาย หน้า ผม มีกลิ่นบุหรี่	2.43	2.03

1.2 ผู้ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าที่มีอายุระหว่าง 18-44 ปี พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออก มีพฤติกรรมสูบบุหรี่ไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอในช่วง 30 วันที่ผ่านมา จำนวน 14 ราย มีสัดส่วนของเพศชายมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 57.14 และ 42.86 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 26-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 71.43 ซึ่งเป็นวัยทำงานตอนต้น และมีระดับการศึกษาสูงโดยร้อยละ 50.00 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 42.86 รองลงมา คือ ผู้รับจ้างหรือฟรีแลนซ์ คิดเป็นร้อยละ 21.43 ซึ่งสอดคล้องกับ

รายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่อยู่ในช่วง 10,000-15,000 บาท และ 20,000-25,000 บาท ร้อยละ 42.86 ต่อช่วงรายได้ แสดงให้เห็นถึงสถานะทางเศรษฐกิจที่ปานกลาง ในด้านประสบการณ์การสูบบุหรี่ไฟฟ้า ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 57.14 โดยมีปริมาณการสูบต่อวันอยู่ในระดับปานกลาง คือ 10-90 คำ คิดเป็นร้อยละ 50.00 ค่าใช้จ่ายในการสูบบุหรี่ไฟฟ้าอยู่ที่ 500-999 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 57.14 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะประชากรของผู้เข้าร่วมการวิจัย (n=14)

ลักษณะประชากร	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	8 (57.14)
หญิง	6 (42.86)
อายุ	
ต่ำกว่า 20 ปี	1 (7.14)
21-25 ปี	1 (7.14)
26-30 ปี	(71.43)
มากกว่า 30 ปี	2 (14.29)
ระดับการศึกษา	
มัธยมศึกษาตอนปลาย	2 (14.29)
ปวส./อนุปริญญา	3 (21.43)
ปริญญาตรี	7 (50.00)
ปริญญาโท	2 (14.29)
การประกอบอาชีพ	
พนักงานบริษัทเอกชน	6 (42.86)
ผู้รับจ้างหรือฟรีแลนซ์	3 (21.43)
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	2 (14.29)
นักเรียน/นักศึกษา	2 (14.29)
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	
10,000-15,000 บาท	6 (42.86)
20,000-25,000 บาท	6 (42.86)
มากกว่า 30,000 บาท	2 (14.29)
ประสบการณ์การสูบบุหรี่ไฟฟ้า	
น้อยกว่า 1 ปี	8 (57.14)
1 – 2 ปี	3 (21.43)
มากกว่า 3 ปี	8 (57.14)
พฤติกรรมการสูบบุหรี่ไฟฟ้า	
สูบบุหรี่ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว	8 (57.14)
สูบบุหรี่ไฟฟ้าควบคู่กับบุหรี่มวน	6 (42.86)
ปริมาณการสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่อวัน	
น้อยกว่า 10 คำ	3 (21.43)
10 - 99 คำ	7 (50.00)
มากกว่า 100 คำ	4 (28.57)
ค่าใช้จ่ายในการสูบบุหรี่ไฟฟ้าต่อเดือน	
น้อยกว่า 500 บาท	2 (14.29)
500 - 999 บาท	8 (57.14)
มากกว่า 1,000 บาท	6 (42.86)

2. ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ผลวิเคราะห์การตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ รายละเอียดดังนี้

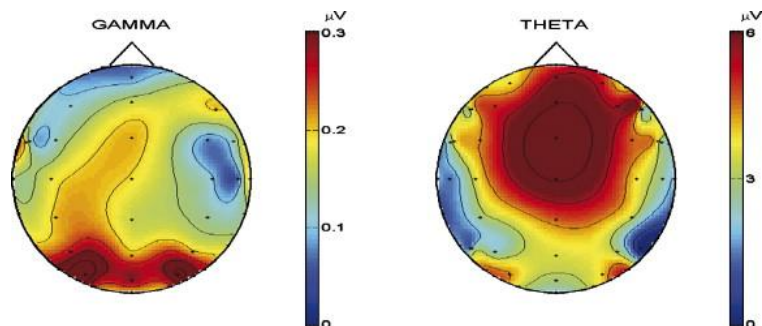
1.1 ความใส่ใจ (Attention)

1) ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) เป็นสัดส่วนของค่าพลังงานสมบูรณ์ (Absolute power) ของย่านอัลฟาและย่านบีต้า ณ สมองส่วนท้ายทอย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง O1 และ O2 หรือ Alpha/Beta Ratio (ABR) ผลการทดสอบความแตกต่างของค่า ABR พบว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงกระตุ้นให้เกิดค่า ABR สูงกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.45$, $d = 0.26$)

2) ความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) เป็นสัดส่วนของค่าพลังงานสมบูรณ์ของย่านบีต้า

และแกมมา ณ สมองส่วนท้ายทอย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง O1 และ O2 หรือ Beta/Gamma Ratio (BGR) ผลการทดสอบความแตกต่างของค่า BGR ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.91$, $d = 0.22$) ระหว่างชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงกับชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ

1.2 ความจำระยะสั้น (Short term memory) เป็นสัดส่วนของค่าพลังงานสมบูรณ์ของย่านธีต้า ณ สมองส่วนหน้า ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง AF3 และ AF4 และแกมมา ณ สมองส่วนท้ายทอย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง O1 และ O2 หรือ Theta/Gamma Ratio (TGR) แสดงดังภาพประกอบที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่า TGR เมื่อกลุ่มตัวอย่างเห็นชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าและต่ำ พบว่าชุดข้อความสูงกระตุ้นให้จดจำได้มากกว่าชุดข้อความต่ำ อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติ พบว่าทั้งสองเงื่อนไขกระตุ้นความจำระยะสั้นได้ไม่ต่างกัน



ภาพที่ 3 คลื่นไฟฟ้าสมองและตำแหน่งของสมองที่สัมพันธ์กับความจำระยะสั้น (Demiralp et al., 2007)

1.3 ภาระทางปัญญา (Cognitive load) เป็นสัดส่วนของค่าพลังงานสมบูรณ์ของย่านธีต้า ณ สมองส่วนหน้าฝั่งซ้าย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง AF3 และย่านอัลฟา ณ สมองส่วนท้ายทอยฝั่งซ้าย ตำแหน่งขั้วไฟฟ้าตำแหน่ง O1 หรือ Theta/Alpha Ratio (TAR) (Chikhi et al., 2022) ผลการทดสอบความแตกต่างของค่า TAR พบว่า ภาระทางปัญญาของชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า อย่างไรก็ตามความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

1.4 ความผาสุก (Wellbeing) เป็นผลต่างของค่าพลังงานสมบูรณ์ของย่านอัลฟา ณ สมองส่วนหน้าฝั่งขวา (AF4) กับฝั่งซ้าย (AF3) ผลการเปรียบเทียบค่า Alpha Asymmetry (AA) ขณะกลุ่มตัวอย่างดูชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงและต่ำ พบว่าค่า AA ของชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=2.91$, $p=.04$) โดยความแตกต่างระหว่าง 2 ชุดอยู่ในระดับน้อย ($d=0.27$) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยตัวบ่งชี้การตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง ระหว่างชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงและต่ำ (N=50)

ตัวบ่งชี้	ค่าเฉลี่ย(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		t (df)	p	Cohen's d
	ชุดกระตุ้นสูง	ชุดกระตุ้นต่ำ			
ความใส่ใจ (ABR)	1.16 (0.22)	1.06 (0.15)	0.84 (4)	0.45	0.26
ความใส่ใจ (BGR)	2.50 (0.54)	2.49 (0.34)	0.12 (4)	0.91	0.22
ความจำระยะสั้น (TGR)	2.53 (1.23)	2.19 (0.92)	0.69 (4)	0.53	1.10
ภาระทางปัญญา (TAR)	0.74 (0.34)	1.14 (0.47)	-1.29 (4)	0.27	0.70
ความผาสุก (AA)	0.36 (0.19)	0.01 (0.33)	2.91 (4)	0.04	0.27

หมายเหตุ ค่า p เป็นแบบสองหาง

บทสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้สามารถจำแนกชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ เมื่อประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองพบว่าข้อความทั้ง 2 ชุดส่งผลต่อการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มกระตุ้นความใส่ใจแบบความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) และกระตุ้นความจำระยะสั้นได้ดีกว่า แต่ยังไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ภาระทางปัญญาอาจไม่พบนัยสำคัญทางสถิติแต่มีแนวโน้มว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงใช้ภาระทางปัญญาน้อยกว่า อีกทั้งยังกระตุ้นความรู้สึกเชิงบวกได้ดีกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความใส่ใจเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญในการประมวลผลข้อมูล โดยแบ่งเป็นสองประเภท คือ ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) และความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) (Posner & Petersen, 1990) ผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) พบว่า ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มกระตุ้นความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) ได้ดีกว่า ($\bar{X}$ =1.16 และ $\bar{X}$ =1.06 ตามลำดับ) แต่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ (t = 0.84, p

= 0.45) อธิบายได้ว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยมีเป้าหมายร่วมกันในการรับรู้และตีความเนื้อหาของข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ส่งผลให้กระบวนการคิดวิเคราะห์ที่ควบคุมโดยสมองส่วนหน้าซึ่งเกี่ยวข้องกับความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) ไม่แสดงความแตกต่างอย่างชัดเจน ทั้งนี้การทำงานของสมองส่วนหน้ามากขึ้นถูกกระตุ้นจากกระบวนการคิดเพิ่มขึ้น (Stojanoski et al., 2021)

ความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) สะท้อนถึงกระบวนการควบคุมความใส่ใจที่เชื่อมโยงกับความน่าสนใจ หรือความโดดเด่น ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงและชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำมีความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) ใกล้เคียงกันมาก ($\bar{X}$ = 2.50 และ $\bar{X}$ = 2.49 ตามลำดับ) และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 0.12, p = 0.91) ความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) เกี่ยวข้องกับลักษณะกายภาพของชุดข้อความ เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาด และการจัดวาง (Patel & Johnson, 2021) ซึ่งในการทดลองนี้ผู้วิจัยควบคุมให้ข้อความทั้ง 2 ชุดมีลักษณะทางกายภาพดังกล่าวใกล้เคียงกันเพื่อให้ความใส่ใจที่เกิดขึ้นเป็นผลจากความหมายของข้อความมากกว่าเกิดจากความโดดเด่นทางกายภาพที่เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองที่แสดงให้เห็นว่าความใส่ใจแบบตอบสนองสิ่งเร้า (Bottom-up attention) มักจะไม่แตกต่างกันเมื่อลักษณะทางกายภาพของชุดข้อความถูกควบคุม ส่วนความหมายและ

อารมณ์ของชุดข้อความจะส่งผลต่อความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) (Crawford & Kim, 2024)

อัตราส่วน Theta/Gamma ที่สูงแสดงถึงการประสานงานที่มีประสิทธิภาพระหว่างคลื่นไฟฟ้าสมอง Theta และคลื่น Gamma ซึ่งมีความสำคัญต่อการเข้ารหัสข้อมูลในความจำระยะสั้น (Baddeley, 2000) ผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ความจำระยะสั้นพบว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มกระตุ้นความจำระยะสั้นมากกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ ($\bar{X}$ = 2.53 และ $\bar{X}$ = 2.19 ตามลำดับ) จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์เป็นไปในทิศทางเดียวกับค่าความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) ซึ่งการศึกษาของ Fernandez-Duque และคณะ พบว่าชุดข้อความที่ออกแบบให้กระตุ้นความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำและการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Fernandez-Ruiz et al., 2025) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Fernandez-Ruiz และคณะ) อธิบายว่าข้อความที่กระตุ้นสมองได้ดี (strong activate) จะกระตุ้นวงจรประสาทให้อัตราส่วน Theta/Gamma เพิ่มขึ้น นำไปสู่การเข้ารหัสข้อมูลในความจำระยะสั้นที่ดี (Fernandez-Ruiz et al., 2025) ทั้งนี้ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงยังจำเป็นต้องพัฒนาต่อเนื่องให้ความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) และความจำระยะสั้นเพิ่มสูงกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ภาระทางปัญญา (Cognitive load) พบว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงใช้ภาระทางปัญญาที่ต่ำกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ ($\bar{X}$ = 0.74 และ $\bar{X}$ = 1.14 ตามลำดับ) แม้จะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = -1.29, p -value = 0.27) แต่ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มว่าสามารถโน้มน้าวได้ดีกว่า เข้าใจได้ง่ายกว่า หรือส่งผลต่ออารมณ์ชัดเจนกว่า จึงไม่ต้องใช้ความสามารถทางสติปัญญาในการประมวลผลและตีความมากนัก ซึ่งผลการศึกษาตัวบ่งชี้นี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ความผาสุก (Wellbeing) ที่พบว่า

ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงส่งผลต่อความรู้สึกผาสุกมากกว่าชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าต่ำ ($\bar{X}$ = 0.36 และ $\bar{X}$ = 0.01 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 2.91, p -value = 0.04) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Davidson และคณะ แสดงให้เห็นว่าชุดข้อความที่กระตุ้นอารมณ์และความคิดในเชิงบวกอย่างเข้มข้น (Strong activation) จะมีการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองในรูปแบบ Alpha Asymmetry (Davidson et al., 2000) ทั้งนี้ข้อความที่กระตุ้นให้เกิด AA สูงมักเป็นข้อความที่กระตุ้นความหวังและความหมายในชีวิต (Zhang & Roberts, 2023)

แม้ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่จะไม่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ แต่ชุดข้อความที่กระตุ้นให้เลิกบุหรี่ไฟฟ้าสูงมีแนวโน้มส่งผลดีต่อการตอบสนองของสมองทั้งในด้านความใส่ใจ ความจำระยะสั้น ภาระทางปัญญา และความผาสุก การศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาสื่อสุขภาพส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า และเพิ่มประสิทธิผลโดยบูรณาการกับความรู้ด้านประสาทวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถประยุกต์ใช้ในบริบทของงานด้านสาธารณสุขและการสื่อสารสาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการออกแบบสื่อรณรงค์ที่เกี่ยวข้องกับการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า ดังนี้

1. คลินิกเลิกบุหรี่ไฟฟ้าสามารถนำชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้าที่ผ่านการประเมินประเมินผลการตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมอง ไปส่งเสริมการสื่อสารระหว่างบุคลากรสาธารณสุขกับผู้รับบริการ
2. หน่วยงานสาธารณสุขตลอดจนองค์กรที่มีบทบาทในการสื่อสารด้านสุขภาพ สามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบชุดข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า โดยให้ความสำคัญกับการลดภาระทางปัญญาด้วยข้อความที่เข้าใจง่าย และกระตุ้นความใส่ใจแบบมุ่งเป้าหมาย (Top-down attention) ด้วยข้อความที่สอดคล้องกับบริบททางสังคมหรือเป้าหมายชีวิตของผู้รับสาร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. พัฒนาชุดข้อความโดยปรับเปลี่ยนความสมดุลระหว่างระดับของความใส่ใจ ความจำ และภาระทางปัญญา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านี้ต่อประสิทธิภาพของสื่อรณรงค์ในภาพรวม

2. พัฒนาชุดกิจกรรมหรือโปรแกรมแทรกแซงที่ใช้ข้อความส่งเสริมการเลิกบุหรี่ไฟฟ้า และติดตามผลในระยะยาวเพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงในด้านความจำระยะยาว และยืนยันพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยคลื่นไฟฟ้าสมอง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

บุหงา ชัยสุวรรณ, วรพล พงษ์เพชร, จิตรัตน์ เจนศิริรัตนกร, อรุณี จุลิมาศาสตร์, พงษ์เทพ วิจิตร, และ พิณตม์ เลาหะเพียงศักดิ์. (2567). การสำรวจภูมิทัศน์สื่อสังคมออนไลน์ประเด็นบุหรี่ไฟฟ้าเพื่อกำหนดแนวทางการสื่อสารส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 3 – มีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม*, 14(3), 301–314.

ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ. (2566). *เผยแพร่ไฟฟ้าไทยระบาดเพิ่ม 10 เท่าใน 1 ปี สถิติฯ ปี 64 แคว่ 7.8 หมื่น ปี 65 พุ่ง 7 แสนคน*. <https://www.trc.or.th/th/ข่าวสาร/ข่าวเผยแพร่/ข่าวสารบุหรี่/809-เผยแพร่ไฟฟ้าไทยระบาดเพิ่ม10เท่าใน1ปี-สถิติฯปี64แคว่7-8หมื่นปี65พุ่ง7แสนคน.html>

ภาษาอังกฤษ

American Lung Association. (2024). *Health risks of e-cigarettes and vaping*. <https://www.lung.org/quit-smoking/e-cigarettes-vaping/impact-of-e-cigarettes-on-lung>

Chikhi, S., Matton, N., & Blanchet, S. (2022). EEG power spectral measures of cognitive workload: A meta-analysis. *Psychophysiology*, 59(6), Article e14009. <https://doi.org/10.1111/psyp.14009>

Crawford, J. L., & Kim, H. (2024). Dissociating bottom-up and top-down attentional mechanisms in language processing: An EEG study. *Neuropsychologia*, 195, Article 108728. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108728>

Dai, H. D., Puga, P., Doucet, G. E., Wang, X., Samson, K. L., Xiao, L., & Khan, A. S. (2022). Longitudinal assessments of neurocognitive performance and brain structure associated with initiation of tobacco use in children, 2016 to 2021. *JAMA Network Open*, 5(8), Article e225991. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.25991>

Davidson, R. J., Jackson, D. C., & Kalin, N. H. (2000). Emotion, plasticity, context, and regulation: Perspectives from affective neuroscience. *Psychological Bulletin*, 126(6), 890–909. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.6.890>

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009>

- Fernandez-Ruiz, A., Oliva, A., & Buzsáki, G. (2025). Theta-gamma coupling orchestrates the encoding of linguistically complex information in short-term memory. *Nature Neuroscience*, 28(3), 425–437. <https://doi.org/10.1038/s41593-025-0214-5>
- Graham, A. L., Cha, S., Jacobs, M. A., Amato, M. S., Funsten, H., & Edwards, E. (2024). A vaping cessation text message program for adolescent e-cigarette users. *JAMA*, 332(9), 713–721. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.14063>
- Imhof, M., Flösch, K.-P., & Schupp, H. (2025). Measuring brain waves to assess the effectiveness of health campaigns. *Campus Science Backstage*. <https://www.campus.uni-konstanz.de/en/science-backstage-1/measuring-brain-waves-to-assess-the-effectiveness-of-health-campaigns>
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314–324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- Patel, S. R., & Johnson, C. T. (2021). Distinct neural signatures for bottom-up and top-down attention during language processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 33(5), 945–962. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01695
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25–42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Stojanowski, B., Lyons, K. M., Pearce, A. A., & Owen, A. M. (2021). Neural correlates of high versus low cognitive states in a large sample of individuals. *Cerebral Cortex*, 31(2), 1159–1172. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa281>
- Thapa, S., Pandey, S. C., Panda, S., Paswan, A. K., & Ghimire, A. (2022). Vaping among youth: Reasons, realization and intention to quit. *Young Consumers*, 23(4), 512–538. <https://doi.org/10.1108/YC-12-2021-1429>
- Truth Initiative. (2024). *E-cigarette fact sheet*. https://truthinitiative.org/sites/default/files/media/files/2024/10/E-Cigarette%20Factsheet_10.24_0.pdf
- World Health Organization. (2021). *100 reasons to quit*. <https://www.emro.who.int/tfi-campaigns/2021/100-reasons-to-quit.html>
- Zhang, L., & Roberts, B. M. (2023). Linguistic features promoting positive frontal alpha asymmetry: Content analysis and neurophysiological correlates. *Brain and Cognition*, 167, Article 105972.