DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INFOGRAPHIC VIDEO TO ENHANCE PUBLIC UNDERSTANDING OF SUGAR SUBSTITUTES

Chayamon WASUSUPACHAI[1], Tiwaporn MANEERATTANASUPORN[1] and Kansuda WUNJUNTUK[1*]
1 Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Thailand; kansuda.w@ku.th (Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY
Received: 7 April 2025 **Revised:** 21 April 2025 **Published:** 6 May 2025

ABSTRACT

This study aimed to develop digital media in the form of an infographic video to provide educational content on sugar substitutes. The media focused on enhancing understanding regarding appropriate consumption levels, health impacts, and the risks associated with non-communicable diseases (NCDs). The participants were 80 working-age individuals (aged 19-59 years) voluntarily recruited between February and March 2024. The research instruments comprised 1) digital media on the consumption of sugar substitutes, 2) a personal information questionnaire, and 3) a media satisfaction assessment questionnaire covering five aspects: knowledge gained from the media, attractiveness of the media format, narration tone and accompanying illustrations, clarity of language and content, and overall satisfaction. Data were analysed using descriptive statistics, and gender differences in satisfaction scores were assessed using independent samples t-tests. The findings revealed an equal gender distribution (50% male and 50% female), with half of the participants aged 19-29 years (50%), 43.8% holding a bachelor's degree, and 31.3% working in government sectors. The analysis indicated that participants reported satisfaction levels at "high" to "very high" across all aspects. Notably, there were statistically significant differences ($p < 0.05$) between male and female participants regarding satisfaction with the knowledge gained from the media and the clarity of language and content.

Keywords: Sugar Substitutes, Digital Media, Infographic Video, Satisfaction

CITATION INFORMATION: Wasusupachai, C., Maneerattanasuporn, T., & Wunjuntuk, K. (2025). Design and Development of an Infographic Video to Enhance Public Understanding of Sugar Substitutes. *Procedia of Multidisciplinary Research, 3*(5), 63

การออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล

ชยามร วสุศุภชัย[1], ทิวาพร มณีรัตนศุภร[1] และ กานต์สุดา วันจันทึก[1*]
1 คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; kansuda.w@ku.th (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลในรูปแบบอินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยมุ่งเน้นการเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณการบริโภคที่เหมาะสม ผลกระทบต่อสุขภาพ และความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง กลุ่มตัวอย่างคือประชากรวัยทำงาน อายุ 19-59 ปี จำนวน 80 คน ได้จากการรับสมัครแบบสมัครใจ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม พ.ศ.2567 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อดิจิทัลเรื่องการบริโภคสารให้ความหวานแทนน้ำตาล 2) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและ 3) แบบประเมินความพึงพอใจสื่อประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับจากสื่อ ความน่าสนใจของรูปแบบสื่อ น้ำเสียงและภาพประกอบ การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และความพึงพอใจโดยรวม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและทดสอบความแตกต่างคะแนนความพึงพอใจระหว่างเพศด้วยสถิติ Independent samples t-test ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงและเพศชายสัดส่วนเท่ากัน (ร้อยละ 50) อายุระหว่าง 19-29 (ร้อยละ 50) การศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 43.8) และอาชีพราชการ (ร้อยละ 31.3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจทุกด้านอยู่ในระดับ “มาก” ขึ้นไป โดยพบความแตกต่างของระดับความพึงพอใจระหว่างเพศชายและเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ด้านความรู้ที่ได้รับจากสื่อ และด้านการใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย

คำสำคัญ: สารให้ความหวานแทนน้ำตาล, สื่อดิจิทัล, อินโฟกราฟิกวิดีโอ, ความพึงพอใจ

ข้อมูลการอ้างอิง: ชยามร วสุศุภชัย, ทิวาพร มณีรัตนศุภร และ กานต์สุดา วันจันทึก. (2568). การออกแบบและพัฒนาสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล. *Procedia of Multidisciplinary Research, 3*(5), 63

บทนำ

ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม ส่งผลให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มบริโภคอาหารที่มีรสชาติหวานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมน้ำตาลเพื่อเพิ่มความพึงพอใจในการบริโภค ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2565) ระบุว่า คนไทยบริโภคน้ำตาลเฉลี่ยสูงถึง 25 ช้อนชาต่อวัน ซึ่งมากกว่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดไว้ไม่เกิน 6 ช้อนชาต่อวัน (WHO, 2015) สถานการณ์ดังกล่าวเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) ได้แก่ โรคอ้วน โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจและหลอดเลือด (Belc et al., 2019) ประเทศไทยได้ดำเนินมาตรการด้านนโยบายสาธารณสุขเพื่อควบคุมการบริโภคน้ำตาล เช่น การรณรงค์ “ลดหวาน มัน เค็ม ลดอ้วน ลดโรค” และการจัดเก็บภาษีเครื่องดื่มที่มีปริมาณน้ำตาลเกินเกณฑ์ ซึ่งมีผลต่อการปรับสูตรผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการและการเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคของประชาชน (กรมอนามัย, 2562) ส่งผลให้อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มเริ่มหันมาใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์กลุ่มเบเกอรี่และเครื่องดื่มพร้อมดื่ม ซึ่งสะท้อนถึงแนวโน้มระดับโลกที่ต้องการลดการบริโภคน้ำตาล (Haalck et al., 2024; Chen et al., 2023; Yue et al., 2023) อย่างไรก็ตาม แม้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลจะให้พลังงานต่ำหรือไม่ให้พลังงาน แต่มีการศึกษาจำนวนมากรายงานผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การกระตุ้นสมองส่วนควบคุมรสชาติและระบบรางวัล (reward system) จนนำไปสู่พฤติกรรมการติดรสหวาน (Wilk et al., 2022) การเพิ่มระดับฮอร์โมนความหิว เช่น คอร์ติซอลและเกรลิน ซึ่งอาจเพิ่มความอยากอาหาร (Appleton & Blundell, 2007; Malek et al., 2018) รวมถึงความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดจากการบริโภคอิริทริทอลในระดับสูง (Witkowski et al., 2023) และภาวะการรับรู้รสหวานผิดปกติจากสารให้ความหวานที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาล เช่น แอสปาร์แตม (Swithers, 2013) ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมการบริโภคที่เหมาะสมเกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยเฉพาะในกลุ่มวัยทำงานที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มหลากหลาย ภายใต้บริบทของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน สื่อดิจิทัล โดยเฉพาะในรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ (infographic video) จึงกลายเป็นช่องทางสำคัญที่มีศักยภาพในการสื่อสารด้านสุขภาพ เนื่องจากสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้อย่างกระชับ เข้าใจง่าย และเข้าถึงได้รวดเร็วกว่าสื่อดั้งเดิม งานวิจัยในต่างประเทศและในประเทศไทย เช่น โครงการ ABC of Healthy Eating สำหรับวัยรุ่นในประเทศโปแลนด์ (Hamulka et al., 2018) และการพัฒนาโปรแกรมสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงของ สุจินดา คงเนียม (2566) ต่างก็ยืนยันถึงประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลในการส่งเสริมความรู้และปรับพฤติกรรมสุขภาพ จากเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนา สื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของประชาชนต่อปริมาณการบริโภคที่เหมาะสม อันจะนำไปสู่การเพิ่มความรู้ ความตระหนักรู้ และพฤติกรรมการบริโภคที่ดีขึ้น ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในระยะยาวได้อย่างเป็นรูปธรรม

การทบทวนวรรณกรรม

สถานการณ์และมาตรการเกี่ยวกับการบริโภคน้ำตาลในประเทศไทย

1) สถานการณ์การบริโภคน้ำตาลของคนไทย: การบริโภคน้ำตาลในประเทศไทยแบ่งออกเป็นสองลักษณะ ได้แก่ การบริโภคโดยตรง และการบริโภคโดยอ้อมผ่านผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ข้อมูลจากสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล (2562) รายงานว่าการจำหน่ายน้ำตาลในรูปแบบการบริโภคโดยอ้อมในปี 2562 มีปริมาณสูงถึง 570,000 ตัน โดยเพศชายมีแนวโน้มบริโภคเครื่องดื่มผสมน้ำตาลมากกว่าเพศหญิง เฉลี่ย 519.3 มิลลิลิตรต่อวัน หรือประมาณ 3 แก้ว กลุ่มเด็กอายุ 6-14 ปี ถูกระบุว่าเป็นกลุ่มที่บริโภคเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลมากที่สุด โดยเฉพาะเครื่องดื่มสำเร็จรูปที่มีปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 9-19 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งสูงกว่าค่าคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก

ที่ไม่ควรเกิน 6 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร (กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค, 2562) ภาวะบริโภคน้ำตาลเกินจึงนับเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคอ้วนและโรคเบาหวานชนิดที่ 2

2) แนวโน้มการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล: ความตระหนักถึงผลกระทบจากการบริโภคน้ำตาลได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภคและการปรับตัวของอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มทั่วโลก โดยหันมาใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากรายงานของ Haalck et al. (2024) ระหว่างปี ค.ศ.2008-2015 ตลาดสารให้ความหวานแทนน้ำตาลมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 5.1 นอกจากนี้ จากการศึกษาข้อมูลในประเทศสวีเดน ยอดขายเครื่องดื่มที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 200 ภายในปี ค.ศ.2021 และส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ขณะที่ Chen et al. (2023) คาดการณ์ว่ารายได้ตลาดโลกของผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้จะเพิ่มจาก 21,300 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เป็น 28,900 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ภายในปี ค.ศ.2026 นอกจากนี้ Yue et al. (2023) รายงานว่า ประเทศจีนมีการเพิ่มการผลิตเครื่องดื่มประเภทนี้สูงถึงร้อยละ 13.9 ในปี ค.ศ.2018 สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มระดับโลกที่มุ่งลดการบริโภคน้ำตาล โดยเลือกใช้สารให้ความหวานแทน

3) มาตรการภาษีเครื่องดื่มที่มีความหวาน: ประเทศไทยเริ่มดำเนินนโยบายจัดเก็บภาษีเครื่องดื่มที่มีปริมาณน้ำตาลสูงตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน พ.ศ.2560 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อกระตุ้นให้ผู้ผลิตลดปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ กรมสรรพสามิตได้กำหนดเกณฑ์ปริมาณน้ำตาลในเครื่องดื่มไว้ 6 ระดับ ตั้งแต่ไม่เกิน 6 กรัม ไปจนถึงเกิน 18 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร โดยอัตราภาษีจะเพิ่มสูงขึ้นตามระดับน้ำตาล และมีการปรับเพิ่มทุก 2 ปี จนถึง พ.ศ.2566 (แผนงานวิจัยนโยบายอาหารและโภชนาการเพื่อสร้างเสริมสุขภาพ, 2561)

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคสารให้ความหวานในระยะสั้น

1) ผลต่อพฤติกรรมการติดรสหวาน: แม้สารให้ความหวานจะไม่ให้พลังงานหรือให้พลังงานต่ำ แต่ยังคงให้รสหวานในระดับสูง ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะ “ติดรสหวาน” (Wilk et al., 2022) เมื่อร่างกายรับสารให้ความหวาน ระบบรับรสที่ลิ้นจะกระตุ้น G-protein-coupled receptors (GPCRs) ส่งสัญญาณไปยังสมองส่วน cerebral cortex ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับรู้รสชาติ และกระตุ้นการหลั่งสารโดพามีน (dopamine) ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจ ส่งเสริมการบริโภคซ้ำจนเกิดพฤติกรรมติดรสหวาน

2) ผลต่อความอยากอาหาร: การบริโภคสารให้ความหวานอาจเพิ่มระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล ส่งผลให้มีการหลั่งฮอร์โมนเกรลิน (ghrelin) มากขึ้น และลดการทำงานของฮอร์โมนอินเครติน ซึ่งมีผลให้เกิดความหิวเพิ่มขึ้น งานวิจัยของ Appleton and Blundell (2007) ในสหราชอาณาจักร และ Malek et al. (2018) ในสหรัฐอเมริกา ต่างพบความเชื่อมโยงระหว่างการบริโภคสารให้ความหวานแทนน้ำตาลกับความรู้สึกหิวและความอยากอาหารที่เพิ่มขึ้น

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคสารให้ความหวานในระยะยาว

1) ความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด: การศึกษาของ Witkowski et al. (2023) รายงานว่าการบริโภคอิริทริทอล (Erythritol) อาจเพิ่มความเสี่ยงของภาวะลิ่มเลือดและโรคหัวใจ เนื่องจากส่งเสริมการเกาะตัวของเกล็ดเลือด โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่มีภาวะเสี่ยงสูง เช่น โรคอ้วน โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคความดันโลหิตสูง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัด เช่น การวัดระดับอิริทริทอลในเลือดเพียงครั้งเดียว และไม่มีการศึกษาร่วมกับข้อมูลการบริโภคอาหารของอาสาสมัคร ทำให้ยังไม่สามารถสรุปเชิงสาเหตุได้ชัดเจน

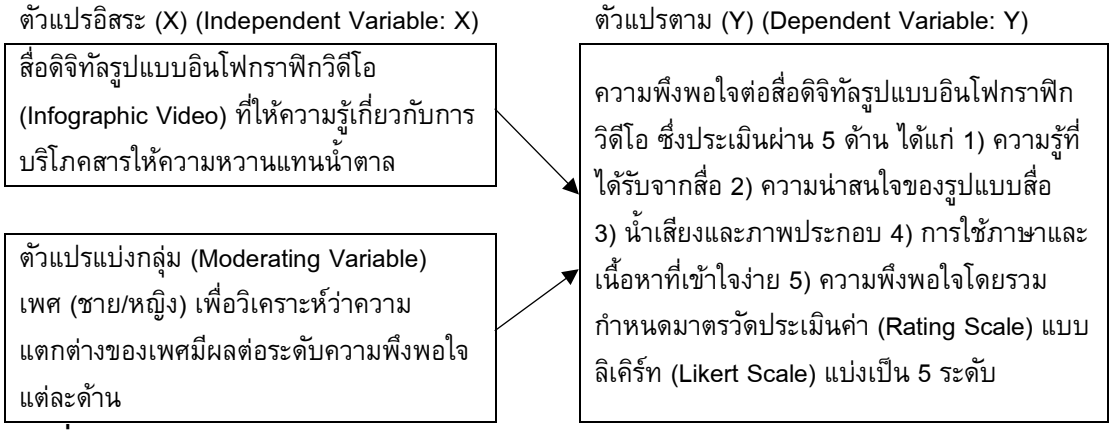
2) ความผิดปกติในการตอบสนองต่อรสหวาน: การรับรสหวานซ้ำๆ โดยเฉพาะจากสารให้ความหวานที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาล เช่น แอสปาร์แตม ซึ่งมีความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 200 เท่า อาจทำให้ตุ่มรับรสมีความไวเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การรับรู้รสหวานจากน้ำตาลตามธรรมชาติลดลง และนำไปสู่การบริโภคหวานมากขึ้นในระยะยาว (Swithers, 2013)

สมมติฐานการวิจัย

1) กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอในระดับ“มาก” ขึ้นไป (คะแนนเฉลี่ย $\geq$ 4.0 จาก 5.0) ในทุกด้านที่ประเมิน

2) เพศที่แตกต่างกัน (ชายและหญิง) มีผลต่อระดับความพึงพอใจในแต่ละด้านของการประเมินสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรวัยทำงานที่มีอายุระหว่าง 19-59 ปี โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลกลางของกรมอนามัย ปี พ.ศ.2566 ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้สัดส่วนเพศชายและเพศหญิงอย่างละ 40 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 80 คน ซึ่งถือเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเพศ กลุ่มตัวอย่างต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ มีอายุระหว่าง 19-59 ปี สามารถฟัง พูด และอ่านภาษาไทยได้ ไม่เคยเข้าร่วมการทดสอบสื่อดิจิทัลเกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาลมาก่อน สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ครบทุกขั้นตอน และมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับชมสื่อดิจิทัลได้ ขณะที่เกณฑ์การคัดออกคือการไม่สามารถเข้าร่วมการเก็บข้อมูลได้ครบทุกขั้นตอน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามและสื่อดิจิทัลในรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ (Infographic Video) ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคสารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย 4 ข้อ คือ เพศ อายุ (จำแนกเป็น 3 ช่วงวัย) ระดับการศึกษา และอาชีพ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มี 5 ข้อ ประเมินด้วยมาตรา Likert 5 ระดับ ครอบคลุมด้านความรู้ที่ได้รับ ความน่าสนใจของรูปแบบ น้ำเสียงและภาพประกอบ การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย และความพึงพอใจโดยรวม แบบสอบถามทั้งสองฉบับผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งพบว่า แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่า IOC เท่ากับ 0.93 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ($\geq$ 0.50 ตามเกณฑ์ของ ธีระ กุลสวัสดิ์, 2558) ด้านความเชื่อถือได้ (Reliability) ได้รับการตรวจสอบกับกลุ่มตัวอย่างนำร่องจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นบุคลากรวัยทำงานจากกระทรวงสาธารณสุข พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.82 แสดงถึงระดับความเชื่อถือได้ที่ดี ตามแนวทางของ DeVon et al. (2007) และคำแนะนำของ Yurdugul (2008) ที่กำหนดจำนวนกลุ่มทดลองนำร่องไม่ต่ำกว่า 30 คน สำหรับสื่อดิจิทัลที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้กระบวนการ ADDIE Model (Hansson, 2008) ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิค Kinetic Typography, Data Visualization, Character Animation และ Transitions ในการนำเสนอเนื้อหา สื่อดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนละไม่เกิน 5 นาที ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ตอนที่ 2 ผลกระทบต่อสุขภาพ และตอนที่ 3 แนวทางการบริโภคที่เหมาะสมเพื่อสุขภาพที่ดี ขั้นตอนการพัฒนาสื่อเริ่มจากการจัดทำเค้าโครงเรื่อง (Story Board) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา และองค์ประกอบ จากนั้นจึงปรับปรุงตามคำแนะนำ และทดสอบประสิทธิภาพของสื่อกับกลุ่มตัวอย่างนำร่อง 30 คน โดยใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจ 5 ด้าน พร้อมรวบรวมข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการขออนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยได้รับอนุมัติอย่างเป็นทางการตามรหัสโครงการ KUREC-SSR66/170 ลงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ.2566 จากนั้นจึงดำเนินการประชาสัมพันธ์รับสมัครอาสาสมัครผ่านโปสเตอร์พร้อม QR Code ซึ่งเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของโครงการ โดยผู้เข้าร่วมจะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และระยะเวลาเข้าร่วม พร้อมทั้งสามารถกดเลือก “ยินยอม” หรือ “ไม่ยินยอม” ได้อย่างชัดเจน กระบวนการนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที เมื่อได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่าง จึงเริ่มกระบวนการเก็บข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่าง 80 คน รับชมสื่ออินโฟกราฟิกวิดีโอทั้ง 3 ตอน (รวมเวลา 13 นาที) กรอกแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าจำนวน (N) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) โดยการแปลผลระดับความพึงพอใจใช้เกณฑ์ของ Likert (1961) ซึ่งแบ่งค่าระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 แปลว่า พึงพอใจน้อยที่สุด 1.50-2.49 พึงพอใจน้อย 2.50-3.49 พึงพอใจปานกลาง 3.50-4.49 พึงพอใจมาก และ 4.50-5.00 พึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจระหว่างกลุ่มตัวอย่างเพศชายและเพศหญิงใช้สถิติ Independent samples t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง: กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยจำนวนทั้งสิ้น 80 คน โดยมีสัดส่วนเพศชายและเพศหญิงเท่ากัน คือ เพศละ 40 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มอายุส่วนใหญ่เป็นวัยทำงานตอนต้น (อายุ 19-29 ปี) จำนวน 40 คน (ร้อยละ 50.0) รองลงมาคือ ช่วงอายุ 30-44 ปี จำนวน 28 คน (ร้อยละ 35.0) และกลุ่มอายุ 45-59 ปี จำนวน 12 คน (ร้อยละ 15.0) ในด้านระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 43.8) รองลงมาคือ ระดับปริญญาโท (ร้อยละ 33.8) และระดับต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาเอกเท่ากันที่ร้อยละ 11.3 สำหรับอาชีพ พบว่า อาชีพส่วนใหญ่ คือ รับราชการ (ร้อยละ 31.3) รองลงมาคือ พนักงานบริษัทเอกชนและกลุ่มอาชีพอื่นๆ (ร้อยละ 20.0 เท่ากัน) ตามด้วยพนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 15.0) และกลุ่มค้าขายหรือธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 13.8)

2) ระดับความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ: จากข้อมูลในตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน ต่อสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ (Infographic Video) ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคสารให้ความหวานแทนน้ำตาล พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” ถึง “มากที่สุด” ในทุกด้านที่ประเมิน โดยด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ “ความรู้ที่ได้รับจากสื่อดิจิทัล” (Mean = 4.78, S.D. = 0.42) รองลงมาคือ “ความพึงพอใจโดยรวม” (Mean = 4.76, S.D. = 0.46) และ “การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย” (Mean = 4.68, S.D. = 0.65) ซึ่งทั้งสามด้านอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ขณะที่ “น้ำเสียงและภาพประกอบ” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.58 (S.D. = 0.63) และ “ความน่าสนใจของรูปแบบสื่อที่นำเสนอ” ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 4.41 (S.D. = 0.77) แต่ยังอยู่ในระดับ “มาก”

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจในแต่ละด้าน (n=80)

ความพึงพอใจ	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1) ความรู้ที่ได้รับจากสื่อดิจิทัล	4.78	0.42	มากที่สุด
2) ความน่าสนใจของรูปแบบสื่อที่นำเสนอ	4.41	0.77	มาก
3) น้ำเสียงและภาพประกอบ	4.58	0.63	มากที่สุด
4) การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย	4.68	0.65	มากที่สุด
5) ความพึงพอใจโดยรวม	4.76	0.46	มากที่สุด

หมายเหตุ: คะแนนความพึงพอใจ: พึงพอใจมากที่สุด = 5, พึงพอใจมาก = 4, พึงพอใจปานกลาง = 3, พึงพอใจน้อย = 2, พึงพอใจน้อยที่สุด = 1

3) การเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจระหว่างเพศ: จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจระหว่างเพศชายและเพศหญิงต่อสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ตามที่แสดงในตารางที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ใน 2 ด้าน ได้แก่ “ความรู้ที่ได้รับจากสื่อดิจิทัล” ซึ่งเพศหญิงให้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพศชาย (หญิง = 4.90±0.30, ชาย = 4.65±0.48, p = 0.01) และ “การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย” ซึ่งเพศชายให้คะแนนสูงกว่าเพศหญิง (ชาย = 4.85±0.43, หญิง = 4.50±0.78, p = 0.02) ส่วนอีก 3 ด้าน ได้แก่ ความน่าสนใจของรูปแบบสื่อ น้ำเสียงและภาพประกอบ และความพึงพอใจโดยรวม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของคะแนนความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัล จำแนกตามเพศ (n = 80)

ด้านที่ประเมิน	เพศ	Mean	S.D.	p-value
1) ความรู้ที่ได้รับจากสื่อดิจิทัล	ชาย	4.65	0.48	**0.01***
	หญิง	4.90	0.30	
2) ความน่าสนใจของรูปแบบสื่อที่นำเสนอ	ชาย	4.48	0.68	0.47
	หญิง	4.35	0.86	
3) น้ำเสียงและภาพประกอบ	ชาย	4.58	0.59	1.00
	หญิง	4.58	0.68	
4) การใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย	ชาย	4.85	0.43	**0.02***
	หญิง	4.50	0.78	
5) ความพึงพอใจโดยรวม	ชาย	4.73	0.51	0.47
	หญิง	4.80	0.41	

หมายเหตุ: $p < 0.05$ หมายถึง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า กลุ่มวัยทำงานตอนต้น โดยเฉพาะช่วงอายุ 19-29 ปี ซึ่งตรงกับกลุ่ม Gen Z มีศักยภาพในการเข้าถึงและบริโภคข้อมูลผ่านสื่อดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะวิดีโอสั้นในแพลตฟอร์มยอดนิยม เช่น YouTube และ TikTok (Chau et al., 2018; Anderson et al., 2023; Tomaszewski, 2023) งานวิจัยของ สิริลักษณ์ อุบลรัศมี (2560) และ Kagan and Lissitsa (2023) ยังชี้ว่ากลุ่มวัยนี้มีความสามารถในการรู้เท่าทันและประเมินสื่อสุขภาพได้ดีกว่าวัยอื่นๆ ส่งผลให้การใช้สื่อรูปแบบวิดีโอเพื่อการเรียนรู้ในกลุ่มนี้มีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้กลุ่มที่มีระดับการศึกษาสูง เช่น ปริญญาตรีและโท มักใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้านสุขภาพ

(ภรภัทร ธัญญเจริญ, 2564) และส่วนใหญ่ประกอบอาชีพในภาคราชการ ซึ่งมีความคุ้นเคยกับการใช้สื่อออนไลน์อย่างสม่ำเสมอ

ด้านระดับความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลรูปแบบอินโฟกราฟิกวิดีโอ พบว่า ระดับความพึงพอใจที่มีต่อสื่อดิจิทัลอยู่ในระดับ “มากที่สุด” โดยเฉพาะด้าน “ความรู้ที่ได้รับจากสื่อดิจิทัล” บ่งชี้ว่าสื่อดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับความสนใจของกลุ่มวัยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Chau et al. (2018) และ Tomaszewski (2023) ที่พบว่า Gen Z นิยมใช้สื่อวิดีโอเพื่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ด้านความน่าสนใจของรูปแบบสื่อได้รับคะแนนต่ำที่สุด แม้ยังอยู่ในระดับ “มาก” แต่สะท้อนถึงข้อจำกัดที่ควรพัฒนาเพิ่มเติม เช่น การเพิ่มองค์ประกอบโต้ตอบ (interactive) หรือการใช้ภาพเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนมากขึ้น เพื่อกระตุ้นความสนใจในกลุ่มเป้าหมายยุคใหม่

ด้านการเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลระหว่างเพศ พบว่า เพศหญิง มีความพึงพอใจต่อเนื้อหาความรู้สูงกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับ Lee and Ryu (2019) ที่ระบุว่าเพศหญิงมักแสวงหาความรู้ด้านสุขภาพผ่านสื่อออนไลน์มากกว่า ขณะที่เพศชายให้คะแนนสูงกว่าในด้านการใช้ภาษาและความเข้าใจของเนื้อหา ซึ่งอาจสะท้อนถึงความชอบในข้อมูลที่ตรงประเด็น กระชับ และใช้เหตุผลในการประมวลผลมากกว่าเพศหญิง (วีรพงษ์ พวงเล็ก, 2557; Exelmans & Van den Bulck, 2017) และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Feng et al. (2023) และ Baek et al. (2021) ที่พบว่าเพศชายมีแนวโน้มตอบสนองทางอารมณ์ต่ำกว่าและเน้นสาระเนื้อหาที่ชัดเจนมากกว่า ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสื่อให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของแต่ละเพศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารด้านสุขภาพในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า อินโฟกราฟิกวิดีโอเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสื่อสารความรู้ด้านสุขภาพ โดยเฉพาะประเด็นที่ซับซ้อนอย่างสารให้ความหวานแทนน้ำตาล อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ได้แก่ 1) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเฉพาะวัยทำงานที่เข้าถึงสื่อโซเชียลมีเดีย อาจไม่ครอบคลุมถึงวัยอื่น เช่น วัยรุ่นหรือผู้สูงอายุ 2) การใช้สื่อเพียงรูปแบบเดียว อาจไม่ตอบโจทย์กลุ่มที่ต้องการปฏิสัมพันธ์กับสื่อ เช่น สื่อแบบ Interactive ดังนั้น การวิจัยในอนาคต ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมช่วงวัยที่หลากหลาย และพัฒนาเนื้อหาสื่อให้รองรับผู้ใช้งานที่มีความต้องการแตกต่างกัน เช่น สื่อสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องการข้อมูลที่ช้าและชัดเจน หรือกลุ่มวัยรุ่นที่ชอบความบันเทิงควบคู่กับสาระ รวมถึงการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบสื่อ เช่น อินโฟกราฟิกกับอินเตอร์แอคทีฟ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการสื่อสาร

เอกสารอ้างอิง

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค. (2562). *รายงานสถานการณ์โรค NCDs เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์อักษากราฟฟิคแอนด์ดีไซน์.

จดหมายข่าวแผนงานวิจัยนโยบายอาหารและโภชนาการ เพื่อสร้างเสริมสุขภาพ. (2561). *กินฉลาดปราศโรค ภาษี(เบา) ความหวาน ลดน้ำตาลลดโรค ปีที่ 6 ฉบับที่ 1*. นนทบุรี: มูลนิธิเพื่อการพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ.

ธีระ กุลสวัสดิ์. (2558). *การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย*. การประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ในเรื่องของเทคนิคการทำวิจัยเชิงปริมาณ. มหาวิทยาลัยบูรพา.

ภรภัทร ธัญญเจริญ. (2564). พฤติกรรมการเปิดรับ ทัศนคติ และการตัดสินใจใช้งานแอปพลิเคชัน TikTok. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 11*(2), 16-32.

วีรพงษ์ พวงเล็ก. (2557). ปัจจัยเชิงเหตุของการเปิดรับเนื้อหาทางเพศบนสื่ออินเทอร์เน็ตที่มีต่อทัศนคติทางเพศของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารปัญญาภิวัฒน์, 5*(พิเศษ), 105-122.

สำนักบริหารอ้อยและน้ำตาล กระทรวงอุตสาหกรรม. (2565). *ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลเพื่อการบริโภคภายในประเทศไตรมาสที่ 4 ปี 2565*. สืบค้นจาก http://www.sugarzone.in.th/sale/TIMAT465.pdf.

สำนักโภชนาการ กรมอนามัย. (2562). *สุขภาพดี เริ่มที่...อาหาร ลด หวาน มัน เค็ม เติมเต็ม ผัก ผลไม้*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพฯ) จำกัด.

สิริลักษณ์ อุบลรัศมี. (2560). *การเปิดรับสื่อ การแบ่งปันข้อมูล และการรู้เท่าทันข้อมูลด้านสุขภาพในสื่อสังคมออนไลน์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุจินดา คงเนียม, (2566). *ประสิทธิผลของโปรแกรมพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่เสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด อำเภอเมืองตรัง จังหวัดตรัง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Anderson, M., Faverio, M., & Gottfriend, J. (2023). *Teens, social media and technology 2023 Youtube, Tiktok, Snapchat and Instagram remain the most widely used online platforms among U.S. teens*. Retrieved from https://www.pewresearch.org/internet/2023/12/11/teens-social-media-and-technology-2023/.

Appleton, K. M., & Blundell, J. E. (2007). Habitual high and low consumers of artificially-sweetened beverages: effects of sweet taste and energy on short-term appetite. *Physiology & behavior, 92*(3), 479-486.

Baek, H., Lee, S., & Kim, S. (2021). Are female users equally active? An empirical study of the gender imbalance in Korean online news commenting. *Telematics and Informatics, 62*, 101635.

Belc, N., Smeu, I., Macri, A., Vallauri, D., & Flynn, K. (2019). Reformulating foods to meet current scientific knowledge about salt, sugar and fats. *Trends in Food Science & Technology, 84*, 25-28.

Chau, M. M., Burgermaster, M., & Mamykina, L. (2018). The use of social media in nutrition interventions for adolescents and young adults-A systematic review. *International journal of medical informatics, 120*, 77-91.

Chen, Z. W., Shen, Z. W., Hua, Z. L., & Li, X. Q. (2023). Global development and future trends of artificial sweetener research based on bibliometrics. *Ecotoxicology and Environmental Safety. 263*, 115221.

DeVon, H. A., Block, M. E., Moyle-Wright, P., Ernst, D. M., Hayden, S. J., Lazzara, D. J., Savoy, S. M. & Kostas-Polston, E. (2007). A psychometric toolbox for testing validity and reliability. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing, 39*(2), 155-164.

Exelmans, L., & Van den Bulck, J. (2017). Binge Viewing, Sleep, and the Role of Pre-Sleep Arousal. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine, 13*(8), 1001-1008.

Feng, X., Xiong, J., & Tang, Z. (2023). To be rational or sensitive? The gender difference in how textual environment cue and personal characteristics influence the sentiment expression on social media. *Telematics and Informatics, 80*, 101971.

Haalck, I., Szekely, A., Ramne, S., Sonestedt, E., von Bromssen, C., Eriksson, E., & Lai, F. Y. (2024). Are we using more sugar substitutes? Wastewater analysis reveals differences and rising trends in artificial sweetener usage in Swedish urban catchments. *Environment international, 190*, 108814.

Hamulka, J., Wadolowska, L., Hoffmann, M., Kowalkowska, J., & Gutkowska, K. (2018). Effect of an Education Program on Nutrition Knowledge, Attitudes toward Nutrition, Diet Quality, Lifestyle, and Body Composition in Polish Teenagers. The ABC of Healthy Eating Project: Design, Protocol, and Methodology. *Nutrients, 10*(10), 1439.

Hansson, T. (2008). *Handbook of Research on Digital Information Technologies: Innovations, Methods, and Ethical Issues*. New York: Information Science Reference.

Kagan, M., & Lissitsa, S. (2023). Generations X, Y, Z: Attitudes toward social workers in the age of media technologies. *Technology in Society, 75*, 102353.

Lee, S. Y., & Ryu, M. H. (2019). Exploring characteristics of online news comments and commenters with machine learning approaches. *Telematics and Informatics, 43*(C), 10.

Likert, R. (1961). *New Patterns of Management*. New York: McGraw-Hill.

Malek, A. M., Hunt, K. J., DellaValle, D. M., Greenberg, D., St. Peter, J. V., & Marriott, B. P. (2018). Reported Consumption of Low-Calorie Sweetener in Foods, Beverages, and Food and Beverage Additions cy US Adults: NHANES 2007-2012. *Current developments in nutrition, 2*(9), nzy054.

Swithers, S. E. (2013). Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. *Trends in endocrinology and metabolism: TEM, 24*(9), 431-441.

Tomaszewski, R. (2023). Library snackables: A study of one-minute library videos. *The Journal of Academic Librarianship, 49*(2). 102647.

WHO. (2015). *Guideline: Sugars Intake for Adults and Children*. Geneva: World Health Organization.

Wilk, K., Korytek, W., Pelczynska, M., Moszak, M., & Bogdanski, P. (2022). The Effect of Artificial Sweeteners Use on Sweet Taste Perception and Weight Loss Efficacy: A Review. *Nutrients, 14*(6), 1261.

Witkowski, M., Nemet, I., Alamri, H., Wilcox, J., Gupta, N., Nimer, N., Haghikia, A., Li, X. S., Wu, Y., Saha, P. P., Demuth, I., König, M., Steinhagen-Thiessen, E., Cajka, T., Fiehn, O., Landmesser, U., Tang, W. H. W., & Hazen, S. L. (2023). The artificial sweetener erythritol and cardiovascular event risk. *Nature medicine, 29*(3), 710-718.

Yue, Y., Li, L., Qu, B., Liu, Y., Wang, X., Wang, H., & Chen, S. (2023). Levels, consumption, and variations of eight artificial sweeteners in the wastewater treatment plants of Dalian city, China. *Science of the Total Environment, 892*, 163867.

Yurdugül, H. (2008). Minimum sample size for Cronbach's coefficient alpha: A monte carlo study. *Hacettepe University Journal of Education, 35*, 397-405.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).