วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 32 ฉบับที่ 5 กันยายน - ตุลาคม 2566

Journal of Health Science
Vol. 32 No. 5, September - October 2023

*บทความฟื้นวิชา* **Review article**

# บุหรี่ไฟฟ้า มหันตภัยร้ายทำลายเยาวชน

**สุวรรณา เรืองกาญจนเศรษฐ์ พ.บ., วว. (กุมารเวชศาสตร์), M.Sc. (Clin Epi)***
**ภัศรา จงขจรพงษ์ พ.บ., วว. (จักษุวิทยา)****
**วิชช์ เกษมทรัพย์ พ.บ., วว. (เวชศาสตร์ชุมชน)*****
**Stephen Hamann, Ed.D.******
**เนาวรัตน์ เจริญค้า Dr.P.H.*******
**นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์ ส.ม., ส.ด.*******
**วศิน พิพัฒนฉัตร น.บ., วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), พท.บ., นบท., น.ม., น.ด.********
** ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล*
*** ภาควิชาจักษุวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล*
**** ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล*
***** ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ*
****** คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*
******* คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*

| | |
|---|---|
| วันรับ: | 25 พ.ค. 2566 |
| วันแก้ไข: | 18 ก.ย. 2566 |
| วันตอบรับ: | 28 ก.ย. 2566 |

**บทคัดย่อ** บุหรี่ไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ส่งมอบนิโคตินด้วยไฟฟ้า ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์เสพติดสูงสุด เมื่อเสพแล้ว 7 ใน 10 คน จะเลิกเองไม่ได้ตลอดชีวิต และเป็นประตูนำสู่การเสพติดอื่นๆ นอกจากนี้พบว่า บุหรี่ไฟฟ้าไม่ได้เป็น harm reduction ดังกล่าวอ้าง เพราะยังคงมีนิโคตินสังเคราะห์ที่ไม่มีกลิ่นเหม็น ไม่ระคายคอ ดูดซึมได้เร็วและมากขึ้นเป็นส่วนประกอบ รวมทั้งสามารถปรับเพิ่มปริมาณนิโคตินสังเคราะห์ในน้ำยาบุหรี่ไฟฟ้าได้มากถึง 100 เท่าของบุหรี่มวน สามารถทำอันตรายต่อทุกระบบของร่างกายทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยเฉพาะระบบสำคัญ คือ ปอด หัวใจและหลอดเลือด และสมอง ไอบุหรี่ไฟฟ้ายังมีสารพิษอื่นกว่า 100 ชนิดที่มีโทษต่อทั้งผู้สูบและผู้อยู่รอบด้าน (บุหรี่มือสองและมือสาม) นอกจากนี้ยังมีอันตรายเพิ่มเติมจากที่บุหรี่มวนไม่มี ซึ่งเกิดจากน้ำยาบุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิด EVALI กลิ่นและรสที่ปรุงแต่งก่อให้เกิดการระคายเคือง และมีสารก่อมะเร็ง รวมทั้งทำให้ระเบิดได้ แม้ว่าประเทศไทยจะมีกฎหมายห้ามการนำเข้าบุหรี่ไฟฟ้า แต่กลับมีการลักลอบขายกันอย่างแพร่หลายทางสื่อออนไลน์ เน้นออกแบบพัฒนาเพื่อให้ทันสมัยถูกใจวัยรุ่น ซึ่งเป็นการบ่งชี้ว่าอุตสาหกรรมบุหรี่ไฟฟ้ามุ่งล่าเหยื่อกลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กและเยาวชนที่ไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อน เป็นที่ทราบกันดีว่านิโคตินมีผลกระทบต่อสมองทารกตั้งแต่ในครรภ์จนถึงเยาวชนอายุ 25 ปี เนื่องจากเป็นช่วงที่สมองกำลังเติบโตพัฒนา ดังนั้นมาตรการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการปกป้องเยาวชนไม่ให้เข้าถึงหรือทดลองเสพติดบุหรี่ไฟฟ้า คือ การคงไว้ซึ่งกฎหมายห้ามการนำเข้าบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งเป็นการป้องกันที่ต้นทาง ร่วมกับการบังคับใช้กฎหมายควบคุมบุหรี่ไฟฟ้าผิดกฎหมายอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งควรเร่งให้ความรู้ที่ถูกต้องต่อสังคมทุกภาคส่วน โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กและเยาวชน

*คำสำคัญ:* **บุหรี่ไฟฟ้า; เยาวชน; บุหรี่มือสอง; กฎหมายห้ามการนำเข้าบุหรี่ไฟฟ้า**

## บทนำ

บุหรี่ไฟฟ้า เป็นนวัตกรรมที่ส่งมอบนิโคตินโดยใช้ไฟฟ้า (electronic nicotine delivery systems, ENDS) มีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ (1) ส่วนที่เป็นแบตเตอรี่จุดให้ความร้อนสูง (2) ส่วนของ vaporizing chamber ซึ่งเมื่อผู้สูบสูดดมจะไปกระตุ้น sensor ให้จุดความร้อนแก่ของเหลวจาก cartridge ให้กลายเป็นไอ (3) ส่วน cartridge จะบรรจุ propylene glycol เป็นตัวสร้างไอระเหยที่มีสารปรุงแต่งกลิ่น สี และนิโคตินในระดับต่าง ๆ และ (4) ส่วน tip คือ ส่วนที่ผู้สูดดม นิโคตินเป็นสารเสพติดที่มีฤทธิ์เสพติดสูงสุดทำให้หลอดเลือดหดตัว ส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายน้อยลง กระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติทำให้หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง หัวใจต้องทำงานหนักขึ้น เสี่ยงเกิดภาวะหัวใจวาย นอกจากนี้ไอระเหยจากบุหรี่ไฟฟ้ายังกระตุ้นให้ร่างกายผลิตฮีโมโกลบิน (hemoglobin) มาเพื่อช่วยจับออกซิเจน ส่งผลให้มีสภาวะเลือดข้นและหนืด จับตัวเป็นก้อนเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดตีบตัน ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตาย อัมพฤกษ์ อัมพาตและพิการ รวมทั้งกระตุ้นการอักเสบ และมีอนุมูลอิสระซึ่งจะส่งผลกระทบระยะยาวที่ต้องติดตามผลต่อไป[1]

การศึกษาจาก Australian National University (ANU) ได้รวบรวมหลักฐานงานวิจัยทั่วโลกจนถึงเดือนกรกฎาคม 2022[1] เพิ่มเติมจากการทบทวนระดับชาติของอังกฤษ (Public Health England, PHE)[2] ปี 2018 และของอเมริกา (National Academies of Science, Engineering and Medicine, NASEM)[3] ปี 2022-2018 เกี่ยวกับผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้าต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบประสาท สมอง รวมทั้งได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการดำเนินนโยบายที่เข้มงวดในการควบคุมยาสูบ เพื่อยุติการแพร่ระบาดของโรคเรื้อรังที่มีต้นเหตุจากยาสูบด้วย

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพิษภัยของบุหรี่ไฟฟ้าที่ศูนย์พิษวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้รวบรวมพบรายงานโรคแทรกซ้อนของบุหรี่ไฟฟ้าในระบบต่าง ๆ ดังนี้ ระบบทางเดินหายใจ (ร้อยละ 49) หัวใจและหลอดเลือด (ร้อยละ 13) ช่องปากและฟัน (ร้อยละ 18) สมอง (ร้อยละ 7) ตับ (ร้อยละ 2.9) ผิวหนัง (ร้อยละ 2.9) และระบบอื่น ๆ (ร้อยละ 19)[4] องค์การอนามัยโลกและหน่วยงานด้านสุขภาพอื่น ๆ ใน ปี 2021[5-7] จึงไม่แนะนำให้ใช้บุหรี่ไฟฟ้า รวมทั้งการใช้เพื่อเลิกบุหรี่มวน

ประเทศไทยมีการดำเนินการเพื่อควบคุมบุหรี่ไฟฟ้ามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 โดยมีการออกประกาศของกระทรวงพาณิชย์เรื่อง กำหนดให้บารากู่และบารากู่ไฟฟ้าหรือบุหรี่ไฟฟ้าเป็นสินค้าที่ต้องห้าม ในการนำเข้ามาในราชอาณาจักร พ.ศ. 2557 และในปี พ.ศ. 2558 มีการออกคำสั่งคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคที่ 9/2558 เรื่องห้ามขายหรือห้ามให้บริการ “บารากู่ บารากู่ไฟฟ้าหรือบุหรี่ไฟฟ้า หรือตัวยาบารากู่น้ำยาสำหรับเติมบารากู่หรือบุหรี่ไฟฟ้า” โดยผู้ผลิต/ผู้สั่ง/ผู้นำเข้าเพื่อขาย มีบทลงโทษจำคุกไม่เกิน 10 ปี ปรับไม่เกิน 1 ล้านบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ อย่างไรก็ตามจากการติดตามการขายบุหรี่ไฟฟ้าบนอินเทอร์เน็ตในปี พ.ศ. 2565 นั้น กนิษฐา ไทยกล้า พบว่ามีผู้ขายบุหรี่ไฟฟ้าบนอินเทอร์เน็ตมากถึง 391 ราย (ผิดกฎหมาย) โดยช่องทางในการขายที่พบบ่ายในประเทศไทย คือ Twitter, Facebook, Instagram, Line, และ Tiktok[8] ซึ่งเป็นช่องทางที่เยาวชนใช้มากและพบว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีรูปร่างสวยงามดึงดูดใจเด็กและวัยรุ่น มีการส่งเสริมการขายโดยมีการลดราคา และจัดส่งฟรี ทำให้ข้อมูลการเข้าถึงบุหรี่ไฟฟ้าในประเทศไทยที่มีรายงานการวิจัยตามสถานศึกษาต่าง ๆ มีความชุกอยู่ระหว่างร้อยละ 8 หรือมากกว่า ตามแต่ประเภทของสถานศึกษา โดยนักเรียนอาชีวะและนักศึกษามหาวิทยาลัยมีโอกาสสูบมากกว่านักเรียนมัธยมปลายประมาณ 2.5 ถึง 3.3 เท่า และที่น่าสนใจคือ นักเรียนหญิง หรือนักศึกษาหญิงสูบบุหรี่ไฟฟ้าในสัดส่วนที่มากขึ้นกว่าบุหรี่ธรรมดา ข้อมูลจากต่างประเทศพบว่าในปี พ.ศ. 2562 มีนักศึกษาอายุระหว่าง 14 – 17 ปี ในประเทศสหรัฐอเมริกากว่าร้อยละ 20 สูบบุหรี่ไฟฟ้า[9] โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการใช้บุหรี่

ไฟฟ้าคือ การใช้บุหรี่ไฟฟ้าในครอบครัว หรือเพื่อนใกล้ชิด รวมถึงความรู้และทัศนคติของสมาชิกครอบครัว และการเสพสื่อออนไลน์ มีผลส่งเสริมการใช้บุหรี่ไฟฟ้าของเยาวชน[10,11]

นอกจากนี้จากรายงานการติดตามการขายบุหรี่ไฟฟ้าบนอินเทอร์เน็ตของศรีรัช ลาภใหญ่ พบว่า มีการพัฒนารูปลักษณ์ของบุหรี่ไฟฟ้าให้มีลักษณะเหมือนตุ๊กตาเด็กเล่น คาดว่าผู้ขายพยายามล่อลวงให้เด็กและเยาวชน (อายุอาจจะต่ำกว่า 10 ขวบ)[12] เข้ามาเริ่มทดลองใช้และจะกลายเป็นผู้เสพติดนิโคติน (nicotine dependence) ในที่สุด ซึ่งถ้าเด็กอายุน้อยเริ่มเสพติดนิโคติน โอกาสที่เขาเหล่านั้นจะกลายเป็นผู้เสพนิโคตินไปตลอดชีวิตนั้นสูงกว่าร้อยละ 70 จึงเป็นการมุ่งส่งเสริมการขายเพื่อดึงดูดเยาวชนให้เข้าไปทดลองใช้และกลายเป็นลูกค้าของบริษัทไปตลอดชีวิต ยิ่งไปกว่านั้นยังมีการให้ข้อมูลที่โน้มเอียงว่าบุหรี่ไฟฟ้าไม่มีอันตราย หรือมีอันตรายน้อยกว่าบุหรี่ธรรมดา ในขณะที่ข้อมูลจากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในวารสารที่น่าเชื่อถือระดับนานาชาติแสดงให้เห็นถึงภัยร้ายที่มีต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าโดยอ้างอิงจากการศึกษาที่มีความน่าเชื่อถือ และมุ่งเน้นการให้ความตระหนักรู้ถึงภัยอันตรายของบุหรี่ไฟฟ้าที่จะเกิดกับเยาวชนอันเป็นอนาคตสำคัญของชาติ

## ผลของการใช้บุหรี่ไฟฟ้า

การใช้บุหรี่ไฟฟ้ามีผลต่อระบบการทำงานที่สำคัญของร่างกาย ดังนี้

**1. นิโคตินเป็นสารเสพติดที่มีภาวะเสพติด (addictivity) สูงที่สุด** สูงกว่าเฮโรอีน โคเคน แอมเฟตามีนและกัญชา[13,14] นิโคตินที่พบในใบยาสูบตามธรรมชาติ เป็น free-based nicotine ซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างค่อนข้างสูง ทำให้ระคายคอ เยื่อบุทางเดินหายใจ และทางเดินอาหารส่วนต้น อุตสาหกรรมบุหรี่ไฟฟ้าจึงพัฒนาเป็นนิโคตินสังเคราะห์ (Nic salt) ขึ้นมาปิดจุดอ่อนโดยเพิ่ม side chain ที่มี benzoic acid ring เข้าไปในโครงสร้างทางเคมีของนิโคติน ทำให้ความเป็นด่างลดลง อาการระคายคอน้อยลง และสามารถดูดซึมเข้าสู่สมองได้เร็วขึ้นและในระดับที่สูงขึ้น จึงทำให้ผู้เสพบุหรี่ไฟฟ้ามีความเสี่ยงต่อการเสพติดนิโคตินได้ง่ายขึ้น และมากขึ้นกว่าบุหรี่มวน

เมื่อสูดไอบุหรี่ไฟฟ้าเข้าไป ไอเหล่านี้จะเข้าสู่ปอด จากนั้นจะแพร่จากผนังหลอดลมเข้าสู่เลือดภายใน 7 วินาที นิโคตินสามารถจับกับตัวรับได้หลายชนิดของร่างกาย โดยเฉพาะในเซลล์ของสมอง ซึ่งมีตัวรับนิโคติน (nicotinic acetylcholine receptors, nAChRs) อยู่จะกระตุ้นให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทหลายชนิดทั้ง dopamine, glutamate และ GABA โดยเฉพาะอย่างยิ่ง dopamine ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจโดยทันที ซึ่งจะก่อให้เกิดความสบายอารมณ์ดีและทำงานได้ดีขึ้น ทุกครั้งที่สูบบุหรี่สารสื่อประสาทเหล่านี้จะสูงขึ้นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม นิโคตินจะถูกร่างกายทำลายลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สารสื่อประสาทเหล่านี้ลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้สูบบุหรี่รู้สึกอยากสูบบุหรี่อีกครั้ง อันแสดงถึงอาการเสพติด นอกจากนี้การสูบบุหรี่ในระยะยาวจะกระตุ้นให้ตัวรับ nAChRs เพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้การสูบบุหรี่ในจำนวนเท่าเดิมไม่สามารถตอบสนองให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจได้เท่าเดิมอีก ผู้สูบต้องเพิ่มจำนวนมวนและความถี่ในการสูบให้มากขึ้น ดังงานวิจัยภาพเอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ของสมองแสดง nAChRs ของผู้สูบบุหรี่มีมากกว่าผู้ไม่สูบบุหรี่ พบจำนวนตัวรับ nAChRs จะมีลักษณะ dose response effect คือ ยิ่งสูบมาก ตัวรับจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นด้วย[15] การเสพติดเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ สมองวัยรุ่นซึ่งเรียนรู้ได้เร็วกว่าจึงเสพติดได้ง่ายกว่าผู้ใหญ่

**2. ผลกระทบทางสุขภาพของบุหรี่ไฟฟ้า**

2.1 ระบบหัวใจและหลอดเลือด มีหลักฐานบ่งชี้ว่าผนังหลอดเลือดแดงมีความแข็งตัวมากขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น ภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) เพิ่มสูงขึ้น และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือด-หัวใจตีบ ยิ่งไปกว่านั้นการใช้บุหรี่ไฟฟ้ายังทำให้เกิดการ

ลดลงของการไหลเวียนของเลือดในกล้ามเนื้อหัวใจ การทำงานของเยื่อบุผนังหลอดเลือดและการผลิตไนตริก-ออกไซด์อีกด้วย[1]

การทบทวนของ Skotsimara G และคณะ[16] พบว่า ผลเฉียบพลันขณะที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น 2.27 ครั้งต่อนาที (%95CI=1.64-2.89) และเพิ่มระดับความดันโลหิต systolic blood pressure 2.02 mmHg (%95CI=0.07-3.97) และ diastolic blood pressure 2.01 mmHg (%95CI=0.62-3.39 ) อย่างมีนัยสำคัญ ในปี 2019 วิทยาลัยแพทย์โรค-หัวใจสหรัฐอเมริกายืนยันว่า การสูบบุหรี่ไฟฟ้าเสี่ยงต่อหัวใจวายเฉียบพลันเพิ่มขึ้นร้อยละ 34 เสี่ยงต่อเส้นเลือดสมองตีบเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และโรคซึมเศร้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 55 ในปี 2022 การศึกษาของ Neczyport EW และคณะ[17], Mahammadia L และคณะ[18] กับ Nabavizadeh P และคณะ ที่ทบทวนการศึกษา 384 ชิ้น[19] ยืนยันว่าการใช้บุหรี่ไฟฟ้าส่งผลเสียต่อ endothelial function เพิ่มการเกิด arterial stiffness และการกระตุ้นเส้นประสาท vagus ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจในระยะยาว งานวิจัยใหม่ ๆ ของ Carll AP และคณะ พบว่า น้ำยาบุหรี่ไฟฟ้าในหนูทดลอง ทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะ[20] เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Qiu H และคณะ[21] ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุการเสียชีวิตเฉียบพลันในคนอายุน้อย

2.2 ระบบทางเดินหายใจ ส่วนประกอบที่มีพิษในบุหรี่ไฟฟ้า ได้แก่ สารเคมี อนุภาคนาโน โลหะหนัก สารชีวพิษ สารพิษที่อยู่ในเซลล์และสารบีตากลูแคน สารเหล่านี้ทำให้มีการอักเสบเพิ่มขึ้น มีการเพิ่มปริมาณของอนุมูลอิสระก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ปอด และสารพันธุกรรม หรือ DNA ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการถอดรหัสพันธุกรรม และกลไกการทำงานของเซลล์นำไปสู่การอักเสบและการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจง่ายขึ้น รวมทั้งส่งผลทำให้เกิดโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease - COPD) การบาดเจ็บของปอดที่รุนแรง และมะเร็งปอดในระยะยาว[1] Wills TA และคณะ[22] พบว่า การสูบบุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืดร้อยละ 39 (95%CI=1.28-1.51) และเพิ่มความเสี่ยงการเกิด COPD ร้อยละ 49 (95%CI=1.36-1.65) เมื่อเทียบกับการไม่สูบบุหรี่ไฟฟ้า ในขณะที่ Wetherill RR และคณะ[23] ศึกษาโดย PET scan พบว่า บุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิดการอักเสบในปอดมากกว่าบุหรี่มวน

2.3 ระบบประสาท การศึกษาการทำงานของสมองอย่างละเอียดพบว่า นิโคตินมีคุณสมบัติเสริมแรงกระตุ้นของสมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับระบบการให้รางวัล (Brain's reward system) ทำให้มีการปล่อยสาร dopamine ออกมาในปริมาณมากขึ้น และนำไปสู่การติดยาในที่สุด นอกจาก nAChRs ในสมองยังมีการเพิ่มตัวรับอย่างมาก ในระบบประสาทส่วนปลาย เยื่อบุผิว และเซลล์ภูมิคุ้มกัน ซึ่งการกระตุ้นเหล่านี้ก่อให้เกิดผลร้ายต่อร่างกาย และอาจส่งผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพจิต เช่น ภาวะซึมเศร้า และโรคจิตเภทอีกด้วย[1]

ในหนูทดลองพบว่าการสัมผัสไอบุหรี่ไฟฟ้าส่งผลเสียต่อการทำงานของสมอง ระบบการดมกลิ่น ทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของหน่วยความจำของหนู[25] เพิ่มเติมจากงานวิจัยที่แสดงว่านิโคตินเป็นพิษต่อไมโทคอนเดรียของเซลล์สมอง (stress-induced mitochondrial hyperfusion) ที่มีผลต่อความจำ การเรียนรู้ สติปัญญา และพฤติกรรม[24]

**3. บุหรี่ไฟฟ้าไม่ใช่ harm reduction อย่างที่โฆษณาชวนเชื่อ** ที่ว่าบุหรี่ไฟฟ้าปลอดภัยกว่าบุหรี่มวนร้อยละ 95 นั้น มาจากงานวิจัยชิ้นหนึ่งเมื่อ ค.ศ. 2013 รวบรวมจากงานวิจัย 158 ชิ้นโดยนักวิชาการ 12 คนที่ถูกกังขาทางวิชาการและมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับธุรกิจบุหรี่ เพราะนักวิจัยหลายคนเคยรับทุนจากธุรกิจบุหรี่ไฟฟ้า อีกทั้งเป็นสมัยต้นที่บุหรี่ไฟฟ้าออกมาใหม่ ๆ[26] เปรียบเทียบกับงานวิจัยมากกว่า 10,369 ชิ้น ตั้งแต่ ค.ศ. 2012 - 2022 องค์การอนามัยโลกสรุปว่า การใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มความเสี่ยงโรคหัวใจ/หลอดเลือด โรคระบบทางเดินหายใจ และทารกในครรภ์ รวมทั้งยังไม่มีหลักฐานเพียงพอว่าบุหรี่ไฟฟ้าช่วยให้เลิกสูบบุหรี่ธรรมดา[27] ยิ่งกว่านั้น

บริษัทบุหรี่ยักษ์ใหญ่เองก็ยอมรับต่อองค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา (US Food and Drug Administration - US FDA) ว่า ผลิตภัณฑ์ IQOS เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีอันตรายน้อยกว่าบุหรี่มวน ทั้งระยะสั้นและระยะยาว[28] ยืนยันจากการที่อัยการรัฐต่าง ๆ และบุคคลต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา ฟ้องบริษัทบุหรี่ไฟฟ้า JUUL Labs ต่อศาล ด้วยข้อหา (1) หลอกลวงเด็กนักเรียนว่าบุหรี่ไฟฟ้า JUUL อันตรายน้อยกว่าบุหรี่ธรรมดา และ (2) ทำการตลาดพุ่งเป้าที่เด็กนักเรียน ซึ่งบริษัทบุหรี่ไฟฟ้า ตกลงยอมความก่อนการตัดสินของศาล โดยยอมจ่ายค่าปรับ 9 หมื่นกว่าล้านบาท ให้แก่บรรดาโจทก์ และห้ามอ้างดังกล่าวอีกต่อไป[29] ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2564 พบว่า ในคนที่รู้จักบุหรี่ไฟฟ้า ผู้ที่เสพบุหรี่ไฟฟ้าเชื่อว่าบุหรี่ไฟฟ้าอันตรายน้อยกว่าบุหรี่ธรรมดาร้อยละ 57.9 และเชื่อว่าบุหรี่ไฟฟ้าใช้เลิกบุหรี่มวนได้ (ร้อยละ 43.4) เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ใช้บุหรี่ไฟฟ้า (ร้อยละ 10.7 และ 11.4 ตามลำดับ)[30]

ปัจจุบันเริ่มมีรายงานผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้าต่อสุขภาพด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากข้อ 2 ทยอยออกมาเรื่อย ๆ รายงานชิ้นแรกจากสหรัฐอเมริกาพบว่า คนสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นมะเร็งมากกว่าคนที่ไม่สูบ 2.2 เท่า ซ้ำรอยประวัติศาสตร์ที่ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งลอนดอนประกาศว่าสูบบุหรี่ทำให้เป็นมะเร็ง เมื่อ ค.ศ. 1962 ซึ่งศึกษาเพิ่มเติมและประกาศยืนยันโดย US Surgeon General เมื่อตุลาคม ค.ศ. 1964[31-33]

การศึกษาจาก The Population Assessment of Tobacco and Health Study ระหว่างปี ค.ศ. 2014-2018 รายงานว่าบุหรี่ไฟฟ้าทำให้มีโอกาสเกิดการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ (erectile dysfunction) เพิ่มขึ้น 2.24 เท่า (%95CI=1.50-3.34) เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่[34]

บุหรี่ไฟฟ้าจึงมีพิษภัยจากนิโคตินเหมือนหรือมากกว่าบุหรี่มวน นอกจากนี้บุหรี่ไฟฟ้ายังมีอันตรายเพิ่มเติมจากที่บุหรี่มวนไม่มี 5 ประการ คือ

3.1 การสูดดมไอระเหยที่เป็นน้ำมันทำให้เกิดปอดอักเสบรุนแรง (E cig Vaping product-use Associated Lung Injury, EVALI) วินิจฉัยโดยพบ lipid-laden macrophage จากน้ำล้างปอด (bronchial alveolar lavage) ในสหรัฐฯ นิยมใช้ E-liquid ที่ทำจากน้ำมัน vitamin E acetate เมื่อผสมกับสารสกัดกัญชา จะมีฤทธิ์ทำลาย surfactant ของปอดทำให้เกิด EVALI ซึ่งเริ่มมีรายงานประปรายตั้งแต่ปี ค.ศ. 2005 จนกระทั่งปี ค.ศ. 2019 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ของสหรัฐฯ รายงานผู้ป่วย EVALI จาก 50 มลรัฐ จำนวน 2,807 ราย เสียชีวิต 68 ราย ซึ่งมีอายุเฉลี่ยน้อยคือ 49.5 (15-75) ปี[35] นับเป็นความสูญเสียมหาศาลเพราะเป็นการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร

3.2 การใช้แบตเตอรี่ผลิตความร้อนสูงเพื่อให้น้ำยานิโคตินระเหยเป็นไอ ก่อให้เกิดอันตรายอีกประการคือการระเบิดของบุหรี่ไฟฟ้า การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการเกิดแผลไฟไหม้ (burn injuries) ที่เกิดจากการใช้บุหรี่ไฟฟ้าของ Seitz และคณะ[36] พบรายงานกรณีผู้ป่วยเกี่ยวกับ burn injuries ที่เกิดจากการระเบิดของบุหรี่ไฟฟ้าจำนวน 31 การศึกษา ในผู้ป่วย 164 ราย โดยผู้ป่วยร้อยละ 90 เป็นเพศชายอายุ 29-20 ปี บริเวณที่เกิดมักจะอยู่แถวต้นขา มือ อวัยวะเพศ และใบหน้า โดยร้อยละ 35 ของผู้ป่วยมีความรุนแรงแผลไฟไหม้ระดับสอง (second degree burn) และร้อยละ 20 มีความรุนแรงระดับสองถึงสาม

3.3 ในน้ำยาบุหรี่ไฟฟ้า นอกจากนิโคติน โลหะหนัก polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) pesticides และ carbonyl compounds แล้ว ยังมีสารละลายสำคัญคือ propylene glycol ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง และก่ออันตรายต่อปอด ในประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากโรคมะเร็งเป็นอันดับ 1 ต่อเนื่องมาเป็นเวลาเกือบ 10 ปี โดยพบอุบัติการณ์โรคมะเร็งปอดเป็นอันดับต้น ๆ ในเพศชาย ในขณะที่บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่งเริ่มมีการนำมาใช้ในเวลาไม่นานเพียงประมาณ 10 ปีเท่านั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บุหรี่ไฟฟ้ามีความไวในการก่อโรค และทำให้เสียชีวิตรวดเร็วกว่าบุหรี่รูปแบบเดิมมาก

กลิ่น รส ก็มีบทบาทสำคัญต่อการใช้บุหรี่ไฟฟ้าของเด็กและเยาวชน ข้อมูลจากสหรัฐฯ[37] พบว่า นักเรียนมัธยมปลายที่สูบบุหรี่ไฟฟ้า สูบชนิดที่มีรสผลไม้ (ร้อยละ 73.1) รสมินท์ (ร้อยละ 55.8) รสเมนทอล (ร้อยละ 37) และรสขนมหวาน (ร้อยละ 36.4) โดยร้อยละ 70 ของวัยรุ่น 12-17 ปี บอกว่าสาเหตุที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าเพราะมีรสที่เขาชอบ จากมหาวิทยาลัย Harvard[38] ซึ่งนำกลิ่นที่ได้รับความนิยมในกลุ่มวัยรุ่นมาทำการวิเคราะห์ พบว่าส่วนใหญ่ประกอบด้วย (1) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compound; VOC) ที่มีฤทธิ์ระคายเคืองต่อเยื่อบุ เช่น สาร diacetyl (2) สารที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสที่อยู่ในเนยสังเคราะห์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคปอดข้าวโพดคั่ว (popcorn lung) หรือ bronchiolitis obliterans (โรคปอดที่เกิดจากการอักเสบเรื้อรังจนทำให้ทางเดินหายใจเกิดแผลเป็นและตีบแคบอย่างถาวร) และ (3) รสสตรอเบอรี่และรสอื่น ๆ มี cinnamaldehyde เป็นพิษต่อเซลล์และเป็นสารก่อมะเร็ง

สำหรับการปรุงแต่งกลิ่นรสในสัตว์ทดลอง Tommasi S และคณะ พบว่าส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อ DNA ของเซลล์ในช่องปาก[39] เช่นเดียวกับ Moshensky A และคณะ รายงานผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้าแบบแต่งกลิ่น JUUL และแบบฝัก พบว่า สารปรุงแต่งกลิ่นมะม่วงและรสมิ้นท์นำไปสู่ความผิดปกติของพฤติกรรมและอารมณ์ รวมทั้งการอักเสบของลำไส้และหัวใจ[40]

3.4 การแพร่ระบาดไวรัสโควิด 19 ถือเป็นภัยคุกคามทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก ในพฤติกรรมการสูบบุหรี่ไฟฟ้าที่นักสูบต้องเปิดหน้ากากอนามัยเพื่อสูบบุหรี่ไฟฟ้าร่วมกับพฤติกรรมการใช้บุหรี่ไฟฟ้าร่วมกันจึงเพิ่มความเสี่ยงติดเชื้อโควิด และหากนักสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นผู้ติดโควิด ยิ่งเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อโควิดสู่คนรอบข้างจากไอระเหยบุหรี่ไฟฟ้าที่ฟุ้งกระจายออกไปได้ไกลกว่าบุหรี่ธรรมดา งานวิจัยจากสหรัฐฯ พบว่าเยาวชนที่สูบบุหรี่ไฟฟ้ามีความเสี่ยงติดเชื้อโควิดสูงเป็น 5.05 เท่าของผู้ที่ไม่สูบ และถ้าใช้ทั้งบุหรี่ไฟฟ้าและยาสูบมีความเสี่ยงติดโควิดเป็น 6.97 เท่า[41]

3.5 แม้บุหรี่ไฟฟ้าไม่มีควันจากการเผาไหม้ แต่ไอละอองของบุหรี่ไฟฟ้ามีส่วนประกอบของ

1) นิโคติน ไอระเหยของบุหรี่ไฟฟ้า ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทั้งตนเองและผู้อาศัยอยู่ใกล้ชิดในบ้านเดียวกัน ทั้งบุหรี่มือสอง (second hand smoke, SHS) คือได้รับไอนิโคตินโดยไม่ได้สูบเอง และบุหรี่มือสาม (thirdhand smoke, THS) คือ ได้รับสารเคมีจากไอบุหรี่ที่ตกค้างสะสมในของใช้ในบ้าน ทำให้มีผลเสียไปถึงพัฒนาการและการเกิดโรคภัยไข้เจ็บที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้เช่นกัน ยืนยันจากรายงานผู้ที่พักอาศัยอยู่ในบ้านเดียวกันกับผู้ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้ามีระดับ cotinine ซึ่งเป็น metabolite ของนิโคตินสูงขึ้นในปัสสาวะและน้ำลายโดยที่ตนเองไม่ได้สูบ[42] อีกงานวิจัยจาก CDC สหรัฐฯได้ทดลองให้คนสูบบุหรี่ไฟฟ้า 3 คนนั่งปนกับคนไม่สูบบุหรี่ 6 คนในห้องปิด และให้คนสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบปริมาณนิโคตินในกลุ่มคนที่ไม่ได้สูบบุหรี่ (SHS) สูงขึ้นเกือบ180 เท่า และพบสารนิโคตินตกค้างตามผนังห้อง พื้นห้อง ประตู (THS) หลังจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าเสร็จแล้วสูงขึ้นกว่า 10 เท่า[43] ในขณะที่องค์การอนามัยโลกระบุว่าบุหรี่คร่าชีวิตประชากรโลกมากถึง 8 ล้านคนต่อปี ในจำนวนนี้ 1.2 ล้านคน คือผู้ที่สัมผัสกับ SHS ซึ่งคร่าชีวิตเด็กมากถึง 65,000 รายต่อปี โดยเด็กมีความเสี่ยงสูงกว่าร้อยละ 50-100 ที่จะพัฒนาโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจแบบเฉียบพลัน และการเสียชีวิตแบบฉับพลัน[44] ในขณะที่ผู้ใหญ่ที่ได้รับ SHS ระยะยาว โรคที่พบคือมะเร็งปอด โรคหลอดเลือดหัวใจและสมองตีบ การสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2564 พบว่า ร้อยละ 23.7 ของคนสูบบุหรี่มีการสูบในบ้าน จึงมีคนไทยหลายล้านคนได้รับ SHS ในบ้าน โดยพบว่า ในทุก 10 ครัวเรือน จะมี 5 ครัวเรือนที่มีคนสูบบุหรี่ และมี 3 ครัวเรือนมีการสูบภายในบ้าน ทำให้จะมีเด็กไม่ต่ำกว่า 5 ล้านคนเป็นอย่างน้อย ที่ได้รับ SHS ในบ้าน[30]

ทั้งนี้รายงานภาระทางเศรษฐศาสตร์และการพยากรณ์โรคของเด็กก่อนวัยเรียน พ.ศ. 2562 ในโครงการบ้านปลอดบุหรี่ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า การสูบบุหรี่ในบ้าน

ก่อให้เกิด SHS ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพเด็กเล็กอายุ 6 เดือน - 5 ปี ด้วยภาวะหอบเฉียบพลัน ซึ่งร้อยละ 67 มีโอกาสเจ็บป่วยแบบฉุกเฉินซ้ำ และร้อยละ 32 มีอาการหนักจนต้องนอนโรงพยาบาล พบว่าต้นทุนเฉลี่ยของการรักษาผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยภาวะหอบเฉียบพลัน เท่ากับ 20,269 บาท/คน (779 ล้านบาททั้งประเทศ)[45] สอดคล้องกับงานวิจัยของสหรัฐ-อเมริกา พบว่า เด็กที่ได้รับไอบุหรี่ไฟฟ้า SHS ในบ้านมีโอกาสป่วยเป็นหลอดลมอักเสบเพิ่มร้อยละ 40[46]

2) คาร์บอนโมนอกไซด์ เพิ่มขึ้น 180 ppm. (5 เท่าของปกติ)[47]

3) ในการผลิตยาสูบทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอน-ไดออกไซด์เกือบ 84 ล้านเมตริกตัน/ปี ซึ่งเทียบเท่ากับการปล่อยจรวด ในขณะที่ในการผลิตบุหรี่ 1 มวน จะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 14 กรัม ต่อวงรอบวัฏจักร ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงการกำจัดทิ้ง ควันเหล่านี้มีส่วนทำให้ระดับมลพิษทางอากาศสูงขึ้นประกอบด้วยก๊าซเรือนกระจก 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์[48]

4) โลหะหนัก ได้แก่ นิเกิล โครเมียม แคดเมียม ตีบุก ตะกั่ว โดยพบระดับของ silver, copper, selenium และ vanadium ในเลือดของผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าสูงกว่าผู้สูบบุหรี่มวน[49]

5) PM 10 และ PM 2.5 เป็นที่ทราบกันว่า PM 2.5 มีผลร้ายต่อสุขภาพ งานวิจัยพบว่า บุหรี่มวนจะทำให้เกิด PM 2.5 ปริมาณ 22 มคก./ลบ.ม. ในขณะที่บุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิด PM 2.5 ถึง 220 มคก./ลบ.ม.[50] การศึกษาของ CDC[43] ที่ทำการศึกษาในห้องปิดที่มีคนสูบบุหรี่นาน 2 ชั่วโมง พบว่า บุหรี่ไฟฟ้าประเภท tank เติมน้ำยาจะก่อให้เกิด PM 2.5 สูงสุดถึง 19,961 มคก./มล. และค่าเฉลี่ยคือ 788 มคก./มล. มีการศึกษาวัดระดับ PM 2.5 ในห้องประชุมขนาดใหญ่ของโรงแรมที่มีการจัดงานบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งมีผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าในห้อง 60-80 คน พบระดับ PM 2.5 ในห้องที่จัดงานสูงขึ้นมากจาก 4-3 มคก./ลบ.ม ในวันก่อนจัดงาน เป็น 819 มคก./ลบ.ม ในวันจัดงาน และค่อยลงมาเป็นปกติ 36 ชั่วโมงหลังจัดงาน[51]

**4. บุหรี่ไฟฟ้าช่วยในการเลิกบุหรี่มวนหรือไม่**

การทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพื่อการเลิกบุหรี่มวนจำนวน 20 ชิ้นที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2014-2021 โดยศึกษาแบบ randomized controlled trial (RCT) จำนวน 8 ชิ้น ในผู้สูบบุหรี่มวนทุกกลุ่มอายุ ของ Hedman L และคณะ[52] กับการศึกษา RCT 9 ชิ้น ของ Wang RJ และคณะ[53] ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 18 ปี พบว่า การใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มโอกาสในการเลิกบุหรี่มวนประมาณร้อยละ 78 (95%CI=1.41-2.25) ) และร้อยละ 56 (95%CI=1.17-2.06) ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการไม่ใช้บุหรี่ไฟฟ้า ส่วนการศึกษาของ Grabovac I และคณะ[54] พบว่า บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มโอกาสในการเลิกบุหรี่มวนเทียบกับการใช้ nicotine replacement therapy (NRT) ร่วมกับการให้คำปรึกษาหรือการให้คำปรึกษาอย่างเดียว ร้อยละ 73 (95%CI=1.31-2.28) ในขณะที่การศึกษาของ Pound CM และคณะ[55] พบว่าประสิทธิภาพของบุหรี่ไฟฟ้าไม่แตกต่างกับการใช้ NRT รูปแบบอื่น ๆ ในการเลิกบุหรี่มวน (RR=1.42 (95%CI=0.97-2.09) อย่างไรก็ตาม พบว่า การศึกษาเหล่านี้ใช้ตัววัด คือ การหยุดบุหรี่มวนในระยะเวลา 3 เดือน ไม่ได้ประเมินระยะยาว และไม่ได้ระบุว่าผู้ร่วมวิจัยหยุดสูบบุหรี่มวนหันไปใช้บุหรี่ไฟฟ้าแทนหรือไม่ และมีความน่าเชื่อถือของหลักฐานอยู่ในระดับปานกลางค่อนมาทางต่ำและประเด็นที่ต้องพิจารณาอย่างจริงจังคือ ความปลอดภัยระหว่างบุหรี่ไฟฟ้า (ยังมี harm) กับ NRT (no harm)

ปี ค.ศ. 2008 องค์การอนามัยโลกได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประกาศอย่างเป็นทางการว่า บุหรี่ไฟฟ้าไม่ใช่อุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับการเลิกบุหรี่ และตามที่มีการกล่าวอ้างว่า บุหรี่ไฟฟ้าปลอดภัยกว่าบุหรี่มวน โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ IQOS ที่มีจำหน่ายในประเทศที่พัฒนาแล้ว 60 กว่าประเทศ และทำให้ประชากรในประเทศเหล่านั้นสูบบุหรี่มวนลดลงนั้น เพราะเมื่อพิจารณาอัตราการสูบบุหรี่มวนในประเทศเหล่านั้น พบว่า ลดลงอย่างต่อเนื่องก่อนที่ผลิตภัณฑ์ IQOS จะเริ่มเข้าสู่ตลาดในปี

ค.ศ. 2014 ที่ประเทศ อิตาลี ญี่ปุ่น สวิตเซอร์แลนด์ โปรตุเกส โรมาเนีย และรัสเซีย สอดคล้องกับข้อมูลของ Euromonitor ที่พบว่า อัตราการสูบบุหรี่ทั่วโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง ก่อนที่บุหรี่ไฟฟ้าจะมีการจำหน่ายในปี ค.ศ. 2014[56] เช่นเดียวกับข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2534-2564 พบว่า อัตราการสูบบุหรี่ของประเทศไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง ก่อนที่จะมีบุหรี่ไฟฟ้าลักลอบเข้ามาใช้ในประเทศไทยราวปี พ.ศ. 2550 จึงมีการพยายามป้องกันการใช้บุหรี่ไฟฟ้า โดยออกกฎหมายห้ามนำเข้าและห้ามขายบุหรี่ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2557 การที่ความชันของการลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 อนุมานว่าบุหรี่ไฟฟ้าน่าจะเป็นสาเหตุทำให้การลดอัตราการสูบบุหรี่ชะลอตัวลงกว่าที่ควรจะเป็น และไม่น่าจะเป็นตัวช่วยเลิกบุหรี่มวน[30]

ในประเด็นเรื่องการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพื่อเลิกบุหรี่มวนนั้น องค์การระดับชาติ 3 แห่ง คือ PHE[2], NASEM[3,20] และ ANU[1] ซึ่ง NASEM รายงานว่าร้อยละ 80 ของผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้าเลิกบุหรี่มวนจะยังคงใช้บุหรี่ไฟฟ้าแสดงว่ายังเลิกนิโคตินไม่สำเร็จ เป็นแต่เพียงการย้ายการเสพติดนิโคตินจากบุหรี่ทั่วไป มาติดนิโคตินในบุหรี่ไฟฟ้าแทน และทำให้เพิ่มความเสี่ยงได้รับอันตรายต่อสุขภาพมากขึ้น ในขณะที่ร้อยละ 9 ของผู้ใช้วิธีอื่นเลิกบุหรี่มวนยังคงใช้บุหรี่มวน จึงสามารถกล่าวได้ว่ากลยุทธ์การใช้บุหรี่ไฟฟ้าเลิกบุหรี่มวนในผู้ใหญ่จะต้องแลกกับการที่ทำให้เยาวชนเป็นนักสูบบุหรี่ไฟฟ้าหน้าใหม่[27]

โดยสรุปในปี 2021 ทั้งองค์การอนามัยโลก[5], US Surgeon General report[6] และ EU Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risk (SCHEER)[7] ได้กล่าวว่า ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าบุหรี่ไฟฟ้าช่วยให้เลิกบุหรี่ธรรมดาได้ และ US FDA ก็ยังไม่ยอมรับบุหรี่ไฟฟ้าในการช่วยเลิกบุหรี่มวน[57]

Adermark L และคณะ[58] พบว่าคนที่ใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพื่อเลิกบุหรี่มวนจะกลับมาสูบบุหรี่มวนเป็น 4.41 เท่า เมื่อเทียบกับคนที่ไม่ได้ใช้บุหรี่ไฟฟ้าในการเลิกบุหรี่มวน (%95CI=1.99-9.75) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Baenziger ON และคณะ[59] กับ Barufaldi LA และคณะ[60] ที่พบว่าการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มความเสี่ยงในการใช้บุหรี่มวนในอนาคตและยังเพิ่มความเสี่ยงในการกลับมาสูบบุหรี่มวนซ้ำในคนที่ใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพื่อเลิกบุหรี่มวน และผู้สูบมีพฤติกรรมดื่มสุรามากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาอุบัติเหตุ และอาชญากรรมอื่น ๆ ตามมามากมาย

รายงานการวิจัยจาก ANU บ่งชี้ว่า บุหรี่ไฟฟ้าไม่ได้ช่วยในการเลิกสูบบุหรี่ แต่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสพติดนิโคติน โดยพบว่า บุหรี่ไฟฟ้าเป็น gateway ทำให้ผู้ที่ใช้บุหรี่ไฟฟ้า มีความเสี่ยงสูงเป็น 3 เท่าที่จะสูบบุหรี่มวน ทำให้ประเทศออสเตรเลียประกาศอย่างชัดเจนไม่อนุญาตให้มีการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพื่อเลิกบุหรี่แบบมวนเช่นเดียวกับในสหรัฐอเมริกา ซึ่งสมาคมโรคปอดของอเมริกาได้ตั้งโครงการ 'Quit, Don't Switch' เพื่อรณรงค์ให้ผู้ที่ประสงค์จะเลิกบุหรี่ก็ให้หยุดทั้งบุหรี่ไฟฟ้าและบุหรี่มวนไปพร้อมกัน อย่าเลือกใช้วิธีเลิกบุหรี่มวนมาสูบบุหรี่ไฟฟ้าแทน[61]

**5. นิโคตินเป็นประตูนำไปสู่แนวโน้มการใช้สารเสพติดอื่น ๆ เพิ่มขึ้น**

5.1 มีหลักฐานว่าการสูบบุหรี่ไฟฟ้าเป็นประตูนำไปสู่การสูบบุหรี่มวน (gateway effect) การศึกษาแบบ prospective cohort study ของ Adermark L และคณะ[58] กับการศึกษาแบบ longitudinal study จำนวน 11 ชิ้นของ Chan GCK และคณะ[62] รวมถึงการศึกษาในวัยรุ่น 13-19 ปี ของ O'Brien D และคณะ[63] พบว่า ในคนที่ไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อนการใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มโอกาสการสูบบุหรี่มวนในอนาคตถึง 3.29 เท่า (95%CI=2.47-4.36) 2.93 เท่า (95%CI=2.22-3.87) และ 4.06 เท่า (95% CI=3.00-5.48) ตามลำดับ

5.2 บุหรี่ไฟฟ้าเป็น priming effect นำไปสู่การเสพติดอื่น ๆ การศึกษาในสหรัฐฯ พบว่า การสูบบุหรี่ไฟฟ้านำไปสู่การเสพติดกัญชาในอีก 2 ปีข้างหน้าถึง 4-3.6 เท่า[64] และ 1 ใน 10 ของนักเรียนมัธยมปลายที่สูบบุหรี่จะสูบกัญชาต่อมา[65] ในขณะที่มีรายงานการสูบบุหรี่ไฟฟ้าในแคนาดาเสี่ยงต่อการใช้กัญชา 4 เท่า เสี่ยงต่อการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ 5 เท่า และใช้ยาที่ผิดกฎหมาย

เกือบ 2 เท่า[66] ในประเทศไทยผลการสำรวจเด็กและเยาวชนในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน กรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน กระทรวงยุติธรรมพบว่าเด็กและเยาวชนที่กระทำความผิดและต้องโทษเกือบทั้งหมดมีพฤติกรรมสูบบุหรี่ และรู้จัก หรือเคยใช้บุหรี่ไฟฟ้ามาก่อนทั้งสิ้น โดยล่าสุดสถาบันยุวทัศน์แห่งประเทศไทยร่วมกับกรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน กระทรวงยุติธรรม เก็บข้อมูลพฤติกรรมทางสุขภาพของเด็กและเยาวชนที่อยู่ในศูนย์ฝึกอบรมเด็กและเยาวชนและสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน 39 แห่งทั่วประเทศ ในเดือน พ.ค.2566 เกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่และบุหรี่ไฟฟ้าของเด็กและเยาวชนก่อนต้องโทษคดียาเสพติด 300 คน อายุ 13-23 ปี (เฉลี่ย 17 ปี) เป็นชาย 289 คน หญิง 11 คน พบว่า เคยสูบบุหรี่มวน ร้อยละ 95.4 (ซึ่งสูบทุกวันร้อยละ 84.5) และเคยสูบบุหรี่ไฟฟ้าร้อยละ 79.3 (ซึ่งสูบทุกวันร้อยละ 30.5) สูงกว่าเยาวชนทั่วไปชัดเจน และพบว่าบุหรี่เป็นประตูนำไปสู่สารเสพติดอื่นโดยร้อยละ 80.7 เริ่มใช้บุหรี่มวนเป็นสารเสพติดชนิดแรก และร้อยละ 76 พัฒนาไปสู่การใช้สารเสพติดอื่น ๆ ได้แก่ ยาเสพติดประเภทออกฤทธิ์ผสมผสาน กัญชา กระท่อม ร้อยละ 45.1 รองลงมาคือยาเสพติดประเภทกระตุ้นประสาทยาบ้า (แอมเฟตามีน ไอซ์ ยาอี) ร้อยละ 40.5 ยาเสพติดประเภทกดประสาทฝิ่น มอร์ฟีน เฮโรอีน สาระเหยร้อยละ 8.9 และยาเสพติดประเภทหลอนประสาท เช่น แอลเอสดี (LSD) เห็ดขี้ควาย และสาระเหยร้อยละ 5.5

**6. การตลาดล่าเหยื่อ (predatory marketing) ของอุตสาหกรรมบุหรี่ไฟฟ้ามุ่งเป้าที่เด็กและเยาวชน** ซึ่งไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อนเพื่อให้เป็นลูกค้าระยะยาว จากวิวัฒนาการรูปลักษณ์ของบุหรี่ไฟฟ้ารูปแบบต่าง ๆ ที่มีความทันสมัย ขนาดกระทัดรัด ปรับเป็นเครื่องประดับแฟชั่นที่ดูดีดึงดูดความสนใจของกลุ่มวัยรุ่น และมีแผนประชาสัมพันธ์อย่างแพร่หลายในสื่อโซเชียล ซึ่งเข้าถึงกลุ่มวัยรุ่นมากที่สุด มีทั้งการสาธิตและ review รวมทั้งนำมาเลียนแบบและประชันประกวดกัน[12] แม้ว่าปัจจุบันจะยังเป็นสินค้าต้องห้ามนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทย แต่พบว่ามีการลักลอบจำหน่ายผ่านสื่อสังคมโซเชียล ซึ่งมุ่งเน้นวัยรุ่นรวมทั้งเยาวชนระดับมัธยมศึกษา และมหาวิทยาลัย ดังผลการสำรวจ National Health Examination Survey (NHES)[67] และสำนักงานสถิติแห่งชาติปี พ.ศ. 2562 พบว่า ร้อยละ 75 เกิดจากการซื้อขายออนไลน์[30] สอดคล้องกับงานวิจัยของพิจิตรพงศ์ สุนทรพิพิธ และคณะ สำรวจพบเว็บไซต์ที่มีการโฆษณาและขายบุหรี่และผลิตภัณฑ์ยาสูบบนอินเตอร์เน็ตของตลาดภายในประเทศไทย ผ่านทาง ICB Web Gateway ทั้งสิ้น 636 เว็บไซต์[68] ล่าสุดรายงานของศรีรัช ลาภใหญ่ พบว่า สัดส่วนการขายบุหรี่ไฟฟ้าในแพลตฟอร์มออนไลน์ พ.ศ. 2565 เรียงตามลำดับ คือ Twitter, Web, Tiktok, Facebook, IG และ Line ที่น่าเป็นห่วงคือ มีการพัฒนารูปแบบของบุหรี่ไฟฟ้าจากรุ่น 1 มาเป็นรุ่น 5 (toy pod) อย่างรวดเร็ว[12]

6.1 กลุ่มเป้าหมายนี้จะยิ่งเป็นภาวะวิกฤตเพราะนิโคตินทำลายสมอง เด็กและเยาวชนมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของสมองตลอดเวลาตั้งแต่เป็นทารกในครรภ์จนถึงเยาวชนอายุ 25 ปี (growing brain) วัยรุ่นเป็นช่วงอายุหนึ่งที่สำคัญมากต่อการพัฒนาของสมอง มีกระบวนการเปลี่ยนแปลงสำคัญ ๆ ของสมอง ได้แก่ การเรียนรู้จากประสบการณ์จะกระตุ้นให้มีการเพิ่มขึ้นของการเชื่อมต่อ (synapse) ของเซลล์ประสาท และมีการตัดทอนสูญสลาย (pruning) ของการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทที่ไม่มีการใช้งาน ทำให้การทำงานของสมองที่สำคัญ ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ ความจำ การจัดระเบียบความคิด การควบคุมอารมณ์ สมาธิ และพฤติกรรมที่สร้างแรงบันดาลใจจึงเกิดขึ้นในช่วงวัยรุ่นนี้ ระบบสารสื่อประสาทที่จำเป็นต่อการพัฒนาของสมองในช่วงวัยนี้จะถูกรบกวนโดยตรงจากสารนิโคตินที่พบในบุหรี่มวนและบุหรี่ไฟฟ้า[69,70]

ทั้งนี้ มีผลงานวิจัยพบว่า ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลง เช่น ไม่มีสมาธิ ไม่สามารถจดจ่อกับการเรียนหรือการทำงาน ความจำหรือการตัดสินใจแย่ลงกว่าคนที่ไม่สูบ และพบว่า

สมองของเด็กมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบมากขึ้นหากเริ่มสูบบุหรี่ไฟฟ้าก่อนอายุ 14 ปี โดยเด็กที่เคยสูบบุหรี่ไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลงมากกว่าเด็กที่ไม่เคยสูบถึง 3-4 เท่า ส่วนผู้ใหญ่ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลงมากกว่าคนที่ไม่เคยสูบ 2 เท่า[71]

6.2 ผลต่อสุขภาพจิตของเด็กและวัยรุ่น Surgeon General และ CDC ของสหรัฐอเมริกา รายงานว่า ความเสี่ยงของบุหรี่ไฟฟ้าส่งผลต่อสมองที่ทำหน้าที่ตัดสินใจและการควบคุมแรงกระตุ้นที่ยังไม่เต็มที่ในช่วงวัยรุ่น ทำให้เกิดความผิดปกติของการควบคุมอารมณ์ ทำให้อารมณ์ก้าวร้าว รุนแรง รวมทั้งสมองของพวกเขาจะชินกับการไม่มีนิโคติน ซึ่งอาจส่งผลให้มีอาการถอนนิโคติน (withdrawal) ชั่วคราว อันได้แก่ หงุดหงิด กระสับกระส่าย รู้สึกวิตกกังวลหรือซึมเศร้า นอนไม่หลับมีปัญหาเรื่องสมาธิ และความอยากนิโคติน[72,73] รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2562-2563 พบว่า ร้อยละ 53 ของวัยรุ่นไทยสูบบุหรี่ไฟฟ้า มีภาวะซึมเศร้า และเสี่ยงต่อการฆ่าตัวตาย[67]

6.3 ผลของบุหรี่ไฟฟ้าต่อทารกในครรภ์

1) นิโคตินในบุหรี่ทุกชนิดรวมถึงบุหรี่ไฟฟ้า ส่งผลต่อพัฒนาการทางสมองของทารกในครรภ์ ในการศึกษาทารกเกิดก่อนกำหนดอายุ 18-21 เดือน จำนวน 2,061 คน Ediger K และคณะ[74] พบว่า ร้อยละ 13.6 ของแม่ที่สูบบุหรี่ระหว่างตั้งครรภ์ จะมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของทารกจากโรคการพัฒนาการทางระบบประสาท (neuro-developmental impairment, NDI) 1.40 เท่า เสี่ยงต่อการมีทารกโรค NDI แต่ไม่เสียชีวิต 1.43 เท่า และพบภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงเป็น 1.91 เท่า เมื่อเทียบกับทารกของแม่ที่ไม่สูบบุหรี่

2) โรคสมาธิสั้น (attention deficit hyperactivity disorder, ADHD) การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ cohort study 12 ชิ้น ในหญิงตั้งครรภ์ 17,304 คน พบว่าแม่ที่สูบบุหรี่ระหว่างตั้งครรภ์จะมีความเสี่ยงที่ลูกจะเป็นโรคสมาธิสั้นถึง 1.58 เท่า (%95CI=1.33-1.88) ของแม่ที่ไม่สูบบุหรี่[75] สำหรับ Meta-analysis ของงานวิจัยแบบ cohort 15 ชิ้น และ case-control 5 ชิ้น ซึ่งมีผู้ร่วมวิจัย 50,044 และ 2,998,059 คนตามลำดับ พบว่าแม่ที่สูบบุหรี่ระหว่างตั้งครรภ์จะมีความเสี่ยงที่ลูกจะเป็น ADHD สูงขึ้นเป็น 1.60 เท่า (%95CI=1.45-1.76) โดยมี dose response effect กล่าวคือ สูบหนักจะมีความเสี่ยง 1.75 เท่าสูงกว่าสูบเล็กน้อยซึ่งมีความเสี่ยง 1.54 เท่า[76]

3) การศึกษาเกี่ยวกับน้ำหนักแรกเกิดใน 3 การศึกษาของ Calder R และคณะ[77] พบว่า ผลการศึกษาค่อนข้างขัดแย้งกันระหว่าง 3 การศึกษา มี 1 การศึกษาที่พบว่าน้ำหนักแรกคลอดของทารกที่เกิดจากแม่ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าไม่แตกต่างกับทารกที่เกิดจากแม่ที่ไม่สูบบุหรี่และสูงกว่าน้ำหนักแรกคลอดของทารกที่เกิดจากแม่ที่สูบบุหรี่มวน แต่ผลของอีก 2 การศึกษาพบว่าทารกที่เกิดจากแม่ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้ามีน้ำหนักแรกคลอดน้อยกว่าทารกที่เกิดจากแม่ที่ไม่สูบบุหรี่ถึง 5.1 เท่า (%95CI=1.2-22.2)

## สรุป

ปัจจุบันการนำเข้าและการขายบุหรี่ไฟฟ้าถือว่าผิดกฎหมาย และบุหรี่ไฟฟ้าที่มีส่วนประกอบนิโคตินซึ่งมีฤทธิ์เสพติดสูงสุดเป็นส่วนประกอบเป็นประตูนำสู่การเสพติดสารประเภทอื่น ๆ จากการทบทวนรายงานอย่างเป็นระบบถึงปัจจุบัน พบว่า การใช้บุหรี่ไฟฟ้าเป็นอันตรายแก่สุขภาพตามที่ได้แสดงไว้ในบทความนี้ การเสพบุหรี่ไฟฟ้าจึงไม่ถือเป็นสิ่งทดแทนการสูบบุหรี่ที่เรียกว่า harm reduction เพราะนอกจากจะมีสารเสพติดนิโคติน (เท่ากับหรือมากกว่าบุหรี่มวน) แล้วยังพบสารอื่น ๆ ในบุหรี่ไฟฟ้าที่สามารถทำอันตรายต่อทุกระบบของร่างกาย ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ทั้งต่อผู้สูบและผู้ไม่สูบรอบข้าง รวมทั้งองค์การอนามัยโลกได้กล่าวว่า ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าบุหรี่ไฟฟ้าช่วยให้เลิกบุหรี่ธรรมดาได้ นอกจากผลกระทบต่อสุขภาพ บุหรี่ไฟฟ้ายังก่อเกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยผู้ลักลอบนำเข้าและขายบุหรี่ไฟฟ้ามีกลุ่มเป้าหมายหลัก

คือ เด็กและเยาวชน ซึ่งทำให้เกิดวิกฤตรุนแรงยิ่งขึ้นเพราะนิโคตินมีผลกระทบต่อสมองของเด็กตั้งแต่อยู่ในครรภ์จนถึงอายุ 25 ปี โดยเฉพาะขณะที่เด็กกำลังเติบโตในช่วงวัยรุ่นหรือก่อนหน้านั้น ผู้นำเข้าหรือขายบุหรี่ไฟฟ้าจึงเปรียบเสมือนผู้ที่บ่อนทำลายอนาคตของชาติซึ่งเป็นเยาวชนที่เป็นทรัพยากรที่มีค่ามหาศาล ที่ทุกคนจะต้องดูแลปกป้องเขาจากยาเสพติดที่จะนำไปสู่ยาเสพติดชนิดอื่น ๆ ขณะนี้ยังไม่มีมาตรการอื่นใดที่มีประสิทธิภาพในการปกป้องเยาวชนและวัยรุ่นไม่ให้เข้าถึงบุหรี่ไฟฟ้าและนำไปลองเสพติดจนกลายเป็นนักสูบหน้าใหม่ได้ดีเท่ากับมาตรการห้ามนำเข้าและห้ามขาย ประเทศไทยจึงควรคงไว้ซึ่งมาตรการห้ามนำเข้าและห้ามขายบุหรี่ไฟฟ้าร่วมกับการบังคับใช้กฎหมายควบคุมบุหรี่ไฟฟ้าหากมีการกระทำผิดอย่างเข้มงวด พร้อมกับการเร่งให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าต่อสังคมโดยด่วน

## เอกสารอ้างอิง


1. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, Nguyen M, Martin M, Beckwith K, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. Med J Aust 2023;218(6):267-75.
2. McNeill AD, Brose LS, Calder R, Bauld L, Robson D. Evidence review of e-cigarettes and heated tobacco products 2018. A report commissioned by Public Health England. London: Public Health England; 2018.
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Health and Medicine Division, Board on Population Health and Public Health Practice, Committee on the Review of the Health Effects of Electronic Nicotine Delivery Systems. Public health consequences of E-Cigarettes [Internet]. 2018 [cited 2023 Jul 25] Available from: https://nap.nationalacademies.org/catalog/24952/public-health-consequences-of-e-cigarettes
4. พวงพักตร์ พรหมรังษี, สาทริยา ตระกูลศรีชัย. รายงานผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบุหรี่ไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พิษวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี; 2563.
5. World Health Organization. Tobacco: E-cigarettes [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 25]. Available from: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes
6. U.S. Department of Health and Human Services. Smoking cessation: a report of the surgeon general. The 2020 surgeon general report overview [Internet]. 2022 [cited 2023 May 21]. Available from: https://www.hhs.gov/sites/default/files/2020-cessation-sgr-full-report.pdf
7. Scientific Committee on Health, Environment and Emerging Risks (SCHEER). Opinion on electronic cigarettes [Internet]. 2021 [cited 2023 May 21]. Available from: https://health.ec.europa.eu/other-pages/health-sc-basic-page/final-opinion-electronic-cigarettes_en
8. กนิษฐา ไทยกล้า. การเฝ้าระวังตลาดบุหรี่ไฟฟ้าบนอินเทอร์เน็ต ปี พ.ศ. 2566. เชียงใหม่: หน่วยสารเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2566.
9. Gentzke AS, Creamer M, Cullen KA, Ambrose BK, Willis G, Jamal A, et al. Vital signs: tobacco product use among middle and high school students United States, 2011-2018. Morb Mortal Wkly Rep 2019;68:157-64.
10. Roengrudee P, Aekplakorn W, Glantz SA, Kalayasiri R. Use of E-cigarette and associated factors among youth in Thailand. Asian Pac J Cancer Prev 2021;22(7):2199-207.
11. อัจฉราพร สี่หิรัญวงศ์. การสำรวจในเยาวชนไทยในสถานศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ; 2564.
12. ศรีรัช ลาภใหญ่. โครงการพัฒนา ขยายผล เฝ้าระวังและจัดการความรู้ผลิตภัณฑ์เสี่ยงสุขภาพ. รายงานประจำไตรมาส 1/2565. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ; 2566.

13. Anthony JC, Warner LA, Kessler RC. Comparative epidemiology of dependence on tobacco, alcohol, controlled substances, and inhalants: basic findings from the national comorbidity survey. Exp Clin Psychopharm 1994; 2(3):244-68.
14. National Institute on Drug Abuse (NIDA). Tobacco, nicotine, and e-cigarettes report [internet]. 2022 [cited 2023 Jul 25]. Available from:https://nida.nih.gov/publications/research-reports/tobacco-nicotine-e-cigarettes/nicotine-addictive
15. Whitten L. Imaging studies elucidate neurobiology of cigarette craving. NIDA Notes Volume 22, Number 2 [Internet]. [cited 2023 Jul 25]. Available from: https://nida.nih.gov/sites/default/files/nnvol22n2.pdf
16. Skotsimara G, Antonopoulos AS, Oikonomou E, Siasos G, Ioakeimidis N, Tsalamandris S, et al. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: a systematic review and meta-analysis. Eur J Prev Cardiol 2019;26(11):1219-28.
17. Neczypor EW, Mears MJ, Ghosh A, Sassano MF, Gumina RJ, Wold LE, et al. E-cigarettes and cardiopulmonary health: review for clinicians. Circulation 2022; 145(3):219-32.
18. Mohammadi L, Han DD, Xu F, Huang A, Derakhshandeh R, Rao P, et al. Chronic e-cigarette use impairs endothelial function on the physiological and cellular levels. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 2022;42(11):1333-50.
19. Nabavizadeh P, Liu J, Rao P, Ibrahim S, Han DD, Derakhshandeh R, et al. Impairment of endothelial function by cigarette smoke is not caused by a specific smoke constituent, but by vagal input from the airway. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 2022; 42(11):1324-32
20. Carll AP, Arab C, Salatini R, Miles MD, Nystoriak MA, Fulghum KL, et al. E-cigarettes and their lone constituents induce cardia arrhythmia and conduction defects in mice. Nat Commune 2022;13:6088.
21. Qiu H, Zhang H, Han DD, Derakhshandeh R, Wang X, Goyal N, et al. Increased vulnerability to atrial and ventricular arrhythmias caused by different types of inhaled tobacco or marijuana products. Heart Rhythm 2023; 20(1):76-86.
22. Wills TA, Soneji SS, Choi K, Jaspers I, Tam EK. E-cigarette use and respiratory disorders: an integrative review of converging evidence from epidemiological and laboratory studies. Eur Respir J 2021;57(1):1901815
23. Wetherill RR, Doot RK, Young AJ, Lee H, Schubert EK, Wiers CE, et al. Molecular imaging of pulmonary inflammation in users of electronic and combustible cigarettes: a pilot study. J Nucl Med 2023;64(5): 797-802.
24. Alzoubi KH, Batran RM, Al-Sawalha N, Khabour OF, Karaoughlanian N, Shihadeh A, et al. The effect of electronic cigarettes exposure on learning and memory functions: behavioural and molecular analysis. Inhal Toxicol 2021;33(6-8):234-43.
25. Prasedya ES, Ambana Y, Martyasari NWR, Aprizal Y, Nurrijawati, Sunarpi. Short-term e-cigarette toxicity effects on brain cognitive memory functions and inflammatory responses in mice. Toxicol Res 2020;36(3): 267-73.
26. Eissenberg T, Bhatnagar A, Chapman S, Jordt SE, Shihadeh A, Soule EK. Invalidity of an Oft-cited estimate of the relative harms of electronic cigarettes. Am J Public Health 2020;110(2):161-2.
27. Glantz S. Three years later the NASEM report on e-cigs is out of date [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 25] Available from: https://profglantz.com/2021/01/26/

three-years-later-the-nasem-report-on-e-cigs-is-out-of-date/

28. Stopping Tobacco Organizations and Products – STOP. FDA does not rule that IQOS reduces tobacco-related harm, yet PMI still claims victory. Issue Brief 2020 [Internet]. [cited 2023 Jul 25] Available from: https://exposetobacco.org/wp-content/uploads/STP054_FDA_IQOS_Brief_v3.pdf
29. เริงฤดี ปธานวนิช. Hfocus. บุหรี่ไฟฟ้า: JUUL ยอมความคดีถูกฟ้องทำการตลาดพุ่งเป้าเด็ก [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [สืบค้นเมื่อ 23 พ.ค. 2566]. แหล่งข้อมูล: https://www.hfocus.org/content/2023/04/27509
30. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. การสำรวจพฤติกรรมด้านสุขภาพของประชากร พ.ศ. 2564 [อินเทอร์เน็ต]. 2023 [สืบค้นเมื่อ 23 พ.ค. 256]. แหล่งข้อมูล: http://www.nso.go.th
31. Tobacco Control Law. United States v. Philip Morris USA, et al. [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 25]. Available from: https://www.tobaccocontrollaws.org/litigation/decisions/us-20171005-united-states-v.-phillip-morris
32. Glantz S. First epidemiological evidence linking e-cigs to cancers in people [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 25]. Available from: https://profglantz.com/2022/07/25/first-epidemiological-evidence-linking- e-cigs-to-cancer-in-people
33. Campaign for Tobacco-Free Kids. New report details tobacco industry's predatory marketing to women and girls and the devastating health consequences [Internet]. 2021 [cited 2023 May 23]. Available from: https://www.tobaccofreekids.org/what-we-do/industry-watch/doi/timeline
34. El-Shahawy O, Shah T, Obisesan OH, Durr M, Stokes AC, Uddin I, et al. Association of e-cigarettes with erectile dysfunction: The Population Assessment of Tobacco and Health Study. Am J Prev Med 2022;62(1): 26-38.
35. Schier JG, Meiman JG, Layden J, Mikosz CA, VanFrank B, King BA, et al. Severe pulmonary disease associated with electronic-cigarette-product use – Interim Guidance. Morb Mortal Wkly Rep 2019;68(36):787-90.
36. Seitz CM, Kabir Z. Burn injuries caused by e-cigarette explosions: a systematic review of published cases. Tob Prev Cessat 2018;4:32.
37. Truth Initiative. E-cigarettes: facts, stats and regulations [Internet]. 2021 [cited 2023 May 23]. Available from: https://truthinitiative.org/research-resources/emerging-tobacco-products/e-cigarettes-facts-stats-and-regulations
38. Harvard TH. Common e-cigarette chemical flavorings may impair lung function [Internet]. 2019 [cited 2023 May 23]. Avialable from: https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/common-e-cigarette-chemical-flavorings-may-impair-lung-function/
39. Tommasi S, Blumenfeld H, Besaratinia A. Vaping dose, device type, and e-liquid flavor are determinants of DNA damage in electronic cigarette users. Nicotine Tob Res 2023;25(6):1145-54.
40. Moshensky A, Brand CS, Alhaddad H, Shin J, Masso-Silva JA, Advani I, et al. Effects of mango and mint pod-based e-cigarette aerosol inhalation on inflammatory states of the brain, lung, heart, and colon in mice. Elife 2022;11:e67621.
41. Gaiha SM, Cheng J, Halpern-Felsher B. Association between youth smoking, electronic cigarette use, and Covid-19. J Adolesc Health 2020;67(4):519-23.
42. Hess IM, Lachireddy K, Capon A. A systematic review of the health risk from passive exposure to electronic cigarette vapour. Public Health Res Pract 2016;26 (2): 2621617.
43. Melstrom P, Koszowski B, Thanner MH, Hoh E, King

B, Bunnel R, et al. Measuring PM 2.5, ultrafine particles, nicotine air and wipe sample followimg the use of electronic cigarettes. Nicotine & Tobacco Research 2017: 19(9):1055-61.

44. World Health Organization. Tobacco health topic [Internet]. 2021 [cited 2023 May 23]: Available from: http://www.who.int/health-topics/tobacco#tab_1
45. ภาสกร ศรีทิพย์สุโข. นักวิจัยชี้คนในบ้านสูบบุหรี่ ทำ “เด็ก” หอบเฉียบพลัน เข้าฉุกเฉิน รพ. ซ้ำ 45% [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [สืบค้นเมื่อ 21 พ.ค. 2566]. แหล่งข้อมูล: https://mgronline.com/qol/detail/9620000066869
46. Islam T, Braymiller J, Eckel SP, Liu F, Tackett AP, Rebuli ME, et al. Secondhand nicotine vaping at home and respiratory symptoms in young adults. Thorax 2022; 77:663-8.
47. Casebolt R, Cook SJ, Islas A, Brown A, Castle K, Dutcher DD. Carbon monoxide concentration in mainstream e-cigarette emissions measured with diode laser spectroscopy. Tob Control 2020;29(6):652-5.
48. Hopkinson NS, Arnott D, Voulvoulis N. Environmental consequences of tobacco production and consumption. Lancet 2019;394(10203):1007-8.
49. Fowles J, Barreau T, Wu N. Cancer and non-cancer risks concerns from metals in electronic cigarette liquids and aerosols. Int J Env Res Public Health 2020;17:2146.
50. Gao W, Sanna M, Hefler M, Wen CP. Air pollution is not ‘the new smoking’: comparing the disease burden of air pollution and smoking across the globe, 1990-2017. Tob Control 2020;29(6):715-8.
51. Soule EK, Maloney SF, Spindle TR, Rudy AK, Hiler MM, Cobb CO. Electronic cigarette use and indoor air quality in a natural setting. Tob Control 2017;26(1):109-12.
52. Hedman L, Galanti MR, Ryk L, Gilljam H, Adermark L. Electronic cigarette use and smoking cessation in cohort studies and randomized trials: a systematic review and meta-analysis. Tob Prev Cessat 2021;7:62.
53. Wang RJ, Bhadriraju S, Glantz SA. E-cigarette use and adult cigarette smoking cessation: a meta-analysis. Am J Public Health 2021; 111(2):230-46.
54. Grabovac I, Oberndorfer M, Fischer J, Wiesinger W, Haider S, Dorner TE. Effectiveness of electronic cigarettes in smoking cessation: a systematic review and meta-analysis. Nicotine Tob Res 2021;23(4):625-34.
55. Pound CM, Zhang JZ, Kodua AT, Sampson M. Smoking cessation in individuals who use vaping as compared with traditional nicotine replacement therapies: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open 2021;11: e044222.
56. STOP. Addiction at any cost: Philip Morris International Uncovered [Internet]. 2020 [cited 2023 May 23]. Available from: https://exposetobacco.org/pmi-uncovered/
57. Food & Drug Administration. FDA statement on e-cigarettes, vapes, and other electronic nicotine delivery system (ENDS) [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 21]. Available from: https: www.fda.gov/tobacco-products/product-ingredients-components/e-cigarettes-vapes-and-other-electronic-nicotine-delivery-systems-ends
58. Adermark L, Galanti MR, Ryk C, Gilljam H, Hedman L. Prospective association between use of electronic cigarettes and use of conventional cigarettes: a systematic review and meta-analysis. ERJ Open Res 2021;7(3): 00976-2020.
59. Baenziger ON, Ford L, Yazidjoglou A, Joshy G, Banks E. E-cigarette use and combustible tobacco cigarette smoking uptake among non-smokers, including relapse in former smokers: umbrella review, systematic review

and meta-analysis. BMJ Open 2021; 11(3): e045603.

60. Barufaldi LA, Guerra RL, de Albuquerque RCR, Nascimento A, Chança RD, de Souza MC, et al. Risk of smoking relapse with the use of electronic cigarettes: a systematic review with meta-analysis of longitudinal studies. Tob Prev Cessat 2021;29:29.
61. American Lung Association. Don't just switch, quit for good [Internet]. 2022 [cited 2023 April 1] Available from: https://www.lung.org/quit-smoking/e-cigarettes-vaping/quit-dont-switch
62. Chan GCK, Stjepanović D, Lim C, Sun T, Anandan AS, Connor JP, et al. Gateway or common liability? A systematic review and meta-analysis of studies of adolescent e-cigarette use and future smoking initiation. Addiction 2021;116(4):743-56.
63. O'Brien D, Long J, Quigley J, Lee C, McCarthy A, Kavanagh P. Association between electronic cigarette use and tobacco cigarette smoking initiation in adolescents: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health 2021;21:954.
64. Slekman J. Vaping: it's all a smokescreen. Pediatric Nursing 2019;45(1):12-15,35.
65. Torean ME, Bold KW, Kong G, Gueorgueva R, Camenga DR, Simon P, et al. Adolescents' awareness of the nicotine strength and e-cigarette status of JUUL e-cigarettes. Drug Alcohol Depend 2019;204:107512.
66. Mehra VM, Keethakumar A, Bohr YM, Abdullah P, Tamim H. The association between alcohol, marijuana, Illegal drug use and current use of E-cigarette among youth and young adults in Canada: results from Canadian tobacco, alcohol and drugs survey 2017. BMC Public Health 2019;19:1208.
67. วิชัย เอกพลากร, หทัยชนก พรรคเจริญ, วราภรณ์ เสถียรนพเก้า. รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2562-2563. กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล; 2564.
68. พิจิตรพงศ์ สุนทรพิพิธ, ปรารถนา สถิตย์วิภาวี, ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม, ศุภากร รัชพงศ์. ธุรกิจการค้าผลิตภัณฑ์ยาสูบทางอินเตอร์เน็ต ช่วง 1: ประตูหลัก ICB Web ตลาดในประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ; 2564.
69. Herman M, Tarran R. E-cigarettes, nicotine, the lung and the brain: multilevel cascading pathophysiology. J Physiol 202;598(22):5063-71.
70. Yuan M, Cross SJ, Loughlin SE, Leslie FM. Nicotine and the adolescent brain. J Physiol 2015;593(16): 3397-412.
71. Xie Z, Ossip DJ, Rahman I, O'Connor RJ, Li D. Electronic cigarette use and subjective cognitive complaints in adults. PLoS ONE 2020;15(11):e0241599.
72. U.S. Department of Health and Human Services. Know the risk, e-cigarettes & young people, e-cigarettes. The Fact [Internet]. 2023 [cited 2023 May 21]. Available from: https://e-cigarettes.surgeongeneral.gov/
73. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Quick facts on the risks of e-cigarettes for kids, teens, and young adults [Internet]. 2023 [cited 2023 May 21]. Available from: https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/Quick-Facts-on-the-Risks-of-E-cigarettes-for-Kids-Teens-and-Young-Adults.html
74. Ediger K, Hasan SU, Synnes A, Shah J, Creighton D, Isayama T, et al. Maternal smoking and neurodevelopmental outcomes in infants <29 weeks gestation: a multicenter cohort study. J Perinatol 2019;39(6):791-9.
75. He Y, Chen J, Zhu LH, Hua LL, Ke FF. Maternal smoking during pregnancy and ADHD: results from a systematic review and meta-analysis of prospective cohort

studies. J Atten Disord 2020;24(12):1637-47.

76. Huang L, Wang Y, Zhang L, Zheng Z, Zhu T, Qu Y, et al. Maternal smoking and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in offspring: a meta-analysis. Pediatrics 2018;141(1):e20172465.

77. Calder R, Gant E, Bauld L, McNeil A, Robson D, Brose LS. Vaping in pregnancy: a systematic review. Nicotine Tob Res 2021;23(9):1451-8.

**Abstract: E-cigarette: a Dangerous Threat Destroying Youth**

**Suwanna Ruangkanchanasetr, M.D., M.Sc. (Clin Epi)*; Passara Jongkhajornpong, M.D.**; Vijj Kasemsub, M.D., Ph.D.***; Stephen Hamann, Ed.D.****; Naowarat Charoenca, Dr.P.H.*****; Nithat Sirichotiratana, Dr.P.H, M.P.H.*****; Vasin Pipattanachat, LL.B, B.Sc. (Public Health), B.TM., Barrister-at-Law, LL.M., LL.D.********

** Department of Pediatrics, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University; ** Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University; *** Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University; **** Tobacco Control Research and Knowledge Management Center; ***** Faculty of Public Health, Mahidol University; ****** Faculty of Public Health, Thammasat University, Thailand*

*Journal of Health Science 2023;32(5):946-61.*

E-cigarettes are new electronic devices that deliver nicotine, an extremely addictive drug. When used, 7 out of 10 people will not be able to quit their nicotine addiction; and it is a gateway to other addictions. E-cigarettes are not effective as a harm reduction as claimed because they contain synthetic nicotine, which does not smell as bad, does not irritate the throat, and has greater and faster absorption. New nicotine products increase the amount of nicotine available to 100 times that of a cigarette. These e-cigarette products harm every system of the body, both in the short and long term. They especially harm the systems of the lungs, heart and blood vessels, and brain. E-cigarette vapors also contain more than 100 other toxic substances which are harmful to both smokers and those around them, through secondhand and thirdhand smoke exposure. There are also additional dangers that cigarettes do not have. These include causing E-cigarette or Vaping product use Associated Lung Injury (EVALI) and containing carcinogens. As they have batteries, they also explode causing injury. Although Thailand has a law banning the importation of electronic cigarettes, there is widespread smuggling, and use by the public due to online media promotion, which has focused on modern designs to appeal to teenagers indicating that the e-cigarette industry now targets children and youth who have never smoked. This targeting aggravates the e-cigarette crisis because nicotine affects the brain. The growing brain, develops from the womb of a pregnant woman to young adulthood at 25 years of age. Therefore, the most effective measure to prevent harm to young people is to block access to e-cigarettes and its addiction. One must maintain the law banning the importation of e-cigarettes which is protection at the source. There also needs to be strict law enforcement to control illegal e-cigarettes and comprehensive dissemination of correct knowledge of e-cigarette harms to all sectors of society, especially children and youth.

**Keywords: E-cigarettes; harms; youth; secondhand smoke exposure; law banning the importation of electronic cigarettes**