

บุหรี่ไฟฟ้าทางเลือกใหม่ของการเลิกบุหรี่ที่ปลอดภัยจริงหรือ

ภก.กฤติน บัณฑิตานุกูล

ประวัติการสูบบุหรี่ในยุโรปย้อนกลับไปถึงสมัยที่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัสซึ่งได้พบกับใบยาสูบในปี ค.ศ. ๑๔๙๒ และได้นำกลับไปยุโรป ในช่วงแรกนิยมสูบกันในชนชั้นสูงของทวีปยุโรป และกระจายสู่ชนชั้นอื่น ๆ โดยเมื่อสิ้นสุดศตวรรษที่สิบเก้าการสูบบุหรี่พบเห็นได้ในทุกชนชั้นเนื่องจากมีราคาถูก และสามารถสูบได้ในทุกสถานที่และใช้เวลาไม่นาน

ในช่วงแรกไม่มีผู้ใดทราบถึงผลกระทบที่เป็นอันตรายจากการสูบบุหรี่ และฤทธิ์ในการเสพติดของนิโคตินอยู่เป็นเวลานาน โดยชยะจากอุตสาหกรรม ไอเสียจากรถยนต์ และผลตกค้างจากอาวุธเคมีในช่วงสงครามโลกครั้งที่ ๒ เป็นปัจจัยที่ถูกกล่าวโทษถึงในช่วงต้นศตวรรษที่ ๒๐ ที่เริ่มพบอุบัติการณ์การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของมะเร็งปอด จนกระทั่งในปี ค.ศ. ๑๙๒๙ Fritz Lickint ทำการศึกษาและพบความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาของโรคมะเร็งหลอดลมและการสูบบุหรี่เป็นครั้งแรก^๑ และในปี ค.ศ. ๑๙๔๐ Franz Herman Müller ได้ทำการศึกษาทางระบาดวิทยาเพิ่มเติม และยืนยันความสัมพันธ์ดังกล่าว^๒ ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๕๐ Doll และ Hill สามารถแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่ทำให้เกิดมะเร็งปอด รวมทั้งการรายงานผลการศึกษาของ Terry ในปี ค.ศ. ๑๙๖๔ ที่สรุปผลการศึกษากว่า ๗๐๐๐ เรื่องเกี่ยวกับการได้รับอันตรายจากการสูบบุหรี่^๓

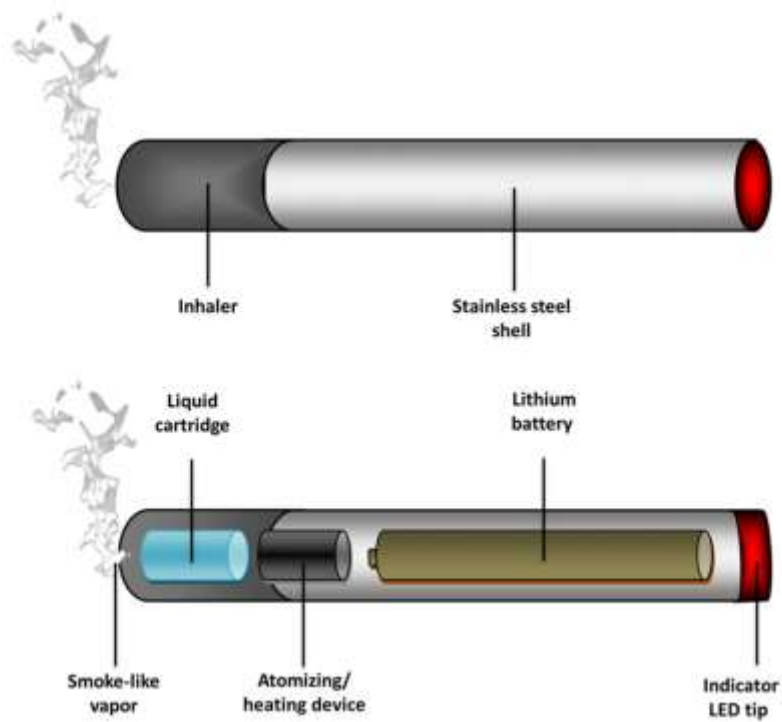
ประวัติของ E-cigarette

ในปี ค.ศ. ๑๙๒๗ Joseph Robinson ได้พัฒนา electronic vaporizer เพื่อใช้ในการทางการแพทย์ ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ Herbert Gilbert ได้รับสิทธิบัตรสำหรับการดำเนินการพัฒนาบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งเป็นต้นแบบของบุหรี่ไฟฟ้าในยุคปัจจุบัน อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่ได้มีการออกจำหน่ายในตลาด^๔

ในปี ค.ศ. ๒๐๐๓ เกสซกรชาวจีนชื่อ Hon Lik ได้พัฒนาบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน โดยพ่อของเขาเสียชีวิตจากผลของโรคมะเร็งปอด เขาจึงพยายามมองหาทางเลือกใหม่ ๆ เพื่อบรรเทาอาการขาดนิโคติน ต่อมาบุหรี่ไฟฟ้าที่เขาเป็นผู้พัฒนาได้มีการวางขายในจีนเมื่อ ค.ศ. ๒๐๐๔ และออกสู่ตลาดโลกในปี ค.ศ. ๒๐๐๖^๕

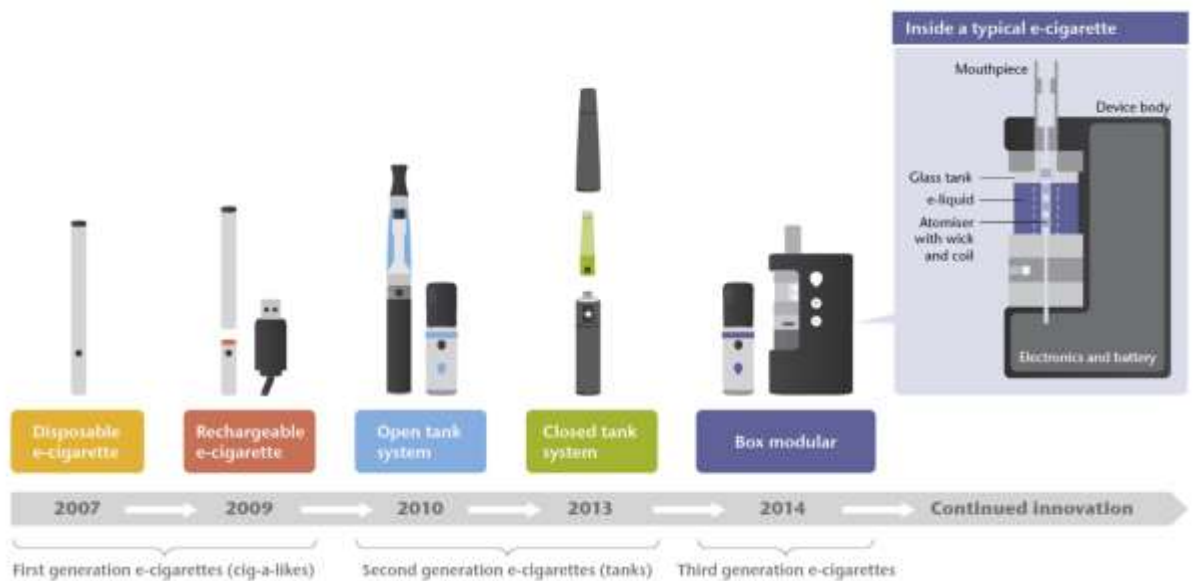
องค์ประกอบของบุหรี่ไฟฟ้า

ในการทำงานของบุหรี่ไฟฟ้า จะอาศัยสายไฟที่ให้ความร้อนที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ ทำในหน้าที่ในการระเหยกลืนของเหลวซึ่งบางชนิดอาจมีนิโคตินเป็นส่วนประกอบ โดยอาศัยสารจำพวกกรีเซอริน หรือโพรพิลีนไกลคอล เป็นตัวทำหน้าที่เป็นตัวพา หลังจากนั้นผู้สูบจะสูดควันที่เกิดขึ้นจากการให้ความร้อนนี้เข้าสู่ร่างกาย^{๑,๒} ดังรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ โครงสร้างของบุหรี่ไฟฟ้า^๒

ในปัจจุบันเราสามารถจำแนกบุหรี่ไฟฟ้าออกเป็น ๔ รุ่น โดยในรุ่นแรกจะมีลักษณะเหมือนกับบุหรี่ธรรมดา และเมื่อสูบเสร็จแล้วจะต้องทิ้งไปไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ รุ่นที่สองเป็นแบบที่สามารถนำกลับมาชาร์จไฟได้ รุ่นที่สามสามารถเติมหรือทำการเปลี่ยนน้ำยาที่ใช้ในการสูบ (e-liquid) ได้ และรุ่นที่ ๔ จะมีกลไกในการควบคุมและปรับการจ่ายไฟฟ้าในสายความร้อนและอุณหภูมิ^{๑,๒} ดังรูปที่ ๒



รูปที่ ๒ วิวัฒนาการของบุหรี่ไฟฟ้า^๓

ประเด็นปัญหาในการใช้บุหรี่ไฟฟ้า

ปัจจุบันประเด็นปัญหาในการใช้บุหรี่ไฟฟ้าสามารถจำแนกออกเป็น ๔ ด้านหลัก ๆ ได้แก่

๑. ส่วนผสมในบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์และพิษวิทยา
๒. ผลกระทบต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของผู้สูบ
๓. ผลกระทบต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของเยาวชน
๔. ผลกระทบของบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ต่อบุคคลอื่น

ส่วนผสมในบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์และพิษวิทยา

เนื่องด้วยบุหรี่ไฟฟ้าไม่ได้มีระเบียบแบบแผนการควบคุมการผลิตอย่างชัดเจน ดังนั้นส่วนประกอบของบุหรี่ไฟฟ้าจึงมีความแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละผลิตภัณฑ์ และในบางกรณีอาจแตกต่างไปจากฉลากที่แสดงไว้

Glycerin and propylene glycol

สารหลักที่ใช้เป็นตัวพาในบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ กลีเซอริน และโพรพิลีนไกลคอล (PG) โดยตัว PG จะเกิดการระคายเคืองน้อยกว่ากลีเซอริน จึงมักนิยมใช้มากกว่า แต่ PG จะมีความสามารถในการพาโนโคตินเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่า

สารทั้งสองชนิดดังกล่าวแม้ว่าจะไม่มีพิษทางพิษวิทยา แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบจากการสูดดมในระยะยาวก็ตาม รวมทั้งการให้ความร้อนแก่สารทั้งสองชนิดจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เกิดสารบางอย่างเช่น acrolein จากกลีเซอริน หรือ formaldehyde และ acetaldehyde จากโพรพิลีนไกลคอล ซึ่งสารทั้งสามชนิดดังกล่าวมีฤทธิ์ในการก่อมะเร็งได้ (carcinogenic)^๕

Nicotine

สารนิโคตินสามารถพบได้จาก e-liquid บางชนิดในบุหรี่ไฟฟ้า โดยจะมีผลและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเช่นเดียวกับนิโคตินที่ได้รับจากบุหรี่ธรรมดา โดยสามารถทำให้เกิดการเสพติด

ในการสูบบุหรี่ปกติ ผู้สูบจะสูดนิโคตินที่ระเหยออกมาจากการเผาไหม้ใบยาสูบในบุหรี่ เมื่อนิโคตินผ่านระบบทางเดินหายใจเข้าสู่ปอด จะดูดซึมเข้าสู่ pulmonary vein และถูกขนส่งตามการไหลเวียนของเลือดไปยังสมอง ในสมองนิโคตินจะจับกับ nicotinic cholinergic receptor ทำให้มีการเปิดของ Na และ Ca channel ทำให้โซเดียมและแคลเซียมเข้าสู่เซลล์ประสาทเพิ่มมากขึ้น และทำให้มีการหลั่งสารสื่อประสาทเพิ่มขึ้น จากการที่เซลล์มีแคลเซียมภายในเซลล์เพิ่มมากขึ้น สารสื่อประสาทที่สำคัญคือ dopamine ทำให้เกิดความรู้สึกสบายเป็นสุข จากผลดังกล่าวทำให้ผู้สูบบ่อยากได้รับนิโคตินเพิ่มขึ้น และนำไปสู่การติดนิโคตินในที่สุด^๕

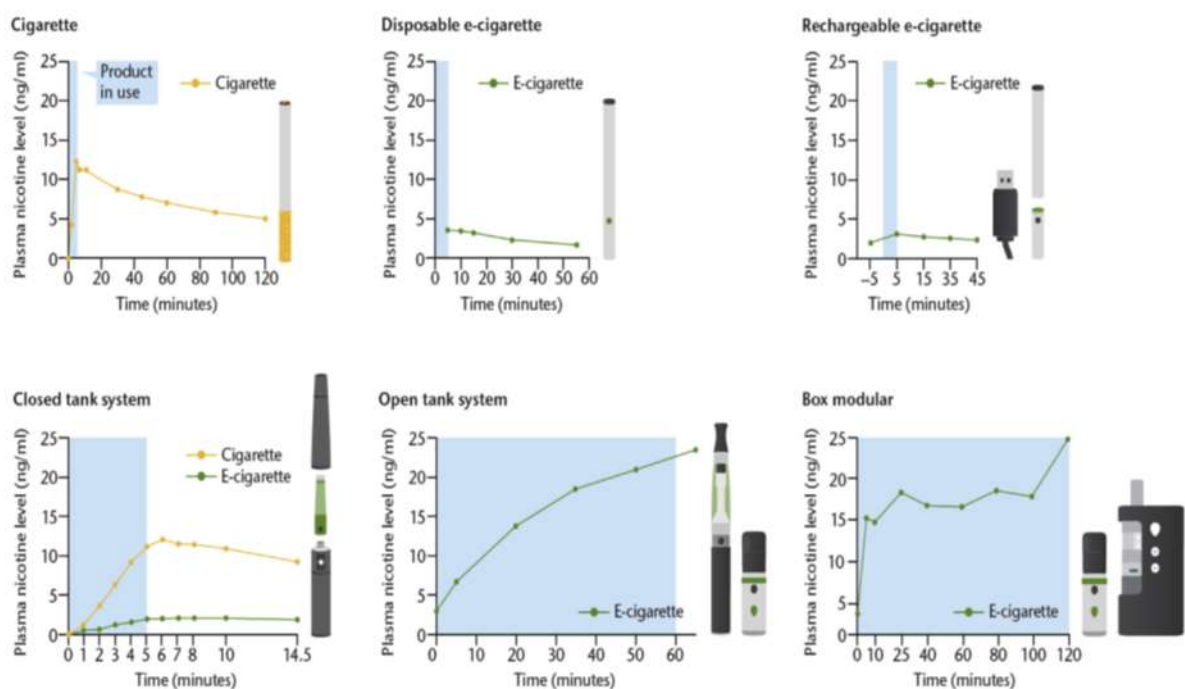
นิโคตินมีผลกระทบต่อการหลั่ง dopamine ในสมองส่วนที่มีผลเกี่ยวกับความรู้สึกเป็นสุข (reward system) ได้แก่ mesolimbic, frontal cortex, ventral tegmental area และ nucleus accumbens ดังนั้นผู้สูบบุหรี่จึงมีความรู้สึกเป็นสุข ลดภาวะเครียดวิตกกังวล และมีผลเพิ่มความตื่นตัว ดังนั้นเมื่อผู้สูบบุหรี่หยุดสูบบุหรี่จึงนำไปสู่การเกิดอาการถอนนิโคติน เช่น ภาวะหงุดหงิด วิตกกังวล หรือซึมเศร้าได้^๕

วัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาบุหรี่ไฟฟ้าขึ้นมา คือการพยายามทำให้ผู้สูบบ่อยังคงได้รับนิโคติน โดยที่ไม่ได้รับน้ำมันดิน (tar) ซึ่งเป็นตัวหลักในการเกิดผลอันตรายต่อสุขภาพในการสูบบุหรี่ ปริมาณนิโคตินที่ผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าได้รับจะขึ้นกับปริมาณนิโคตินใน e-liquid และรุ่นของบุหรี่ไฟฟ้าที่ใช้ โดยที่ e-liquid และบุหรี่ไฟฟ้าบางรุ่นจะทำให้ผู้สูบบุหรี่ได้รับนิโคตินในปริมาณที่มากกว่าการสูบบุหรี่ตามปกติ^{๖-๘}

ผลจากการศึกษาแบบ longitudinal พบว่าในผู้ที่เปลี่ยนจากการสูบบุหรี่แบบปกติมาใช้บุหรี่ไฟฟ้า ค่าของตัวชี้วัดจากการได้รับนิโคติน หรือค่าทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับนิโคตินอาจจะไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าจะลดการสูบบุหรี่แบบปกติลง ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้ายังคงได้รับนิโคตินในปริมาณที่เท่า ๆ เดิม^{๙-๑๒}

โดยทั่วไปในการสูบบุหรี่แบบปกติหนึ่งมวน จะมีค่าความเข้มข้นสูงสุดของระดับนิโคตินในเลือด (Cmax) อยู่ในช่วงประมาณ ๑๕-๒๐ ng/ml^{๑๓} แม้ว่าบุหรี่ไฟฟ้าในรุ่นแรก ๆ จะทำให้ระดับ Cmax ของนิโคตินในผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าต่ำกว่าผู้สูบบุหรี่ตามปกติ (๓.๕-๔.๖ ng/ml) เมื่อสูบในระยะเวลายาว ๆ แต่หากสูบในระยะยาวอาจทำให้ระดับ Cmax ของนิโคตินในผู้ที่สูบบุหรี่ไฟฟ้าเท่ากับหรือมากกว่าผู้ที่สูบบุหรี่ทั่วไป^{๑๔}

สำหรับบุหรี่ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ ข้อมูลจากการศึกษาพบว่า บุหรี่ไฟฟ้ารุ่นใหม่จะให้ระดับ Cmax ของนิโคตินที่สูงมากกว่าบุหรี่ไฟฟ้ารุ่นแรก ๆ^{๑๕} รวมทั้งมีการศึกษาที่พบว่าบุหรี่ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ จะทำให้ระดับนิโคตินในกระแสเลือดเพิ่มขึ้นระดับที่เท่า ๆ กับหรือมากกว่าการสูบบุหรี่ตามปกติ โดยในการศึกษาพบว่าระดับ Cmax สูงสุดที่วัดได้จะเท่ากับ ๔๓.๖ ng/ml^{๑๖} ดังรูปที่ ๓ โดยปัจจัยที่อาจทำให้บุหรี่ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ สามารถเพิ่มระดับนิโคตินในเลือดได้มากได้แก่ ความเข้มข้นของนิโคตินใน e-liquid, ค่า pH ของ e-liquid ที่ช่วยส่งเสริมการดูดซึมนิโคติน, สารปรุงแต่งบางชนิดที่ผสมใน e-liquid และมีผลช่วยเพิ่มการดูดซึมนิโคติน, ความร้อนในการระเหย e-liquid รวมทั้งระยะเวลาในการสูดควันที่เกิดขึ้น เป็นต้น



รูปที่ ๓ ระดับนิโคตินในเลือด จากการศึกษากลศาสตร์ เปรียบเทียบระหว่างบุหรี่ยี่ห้อต่าง ๆ กับบุหรี่ไฟฟ้า

นอกจากนิโคตินจะมีผลทางด้านเสพติดแล้ว สารนิโคตินอาจนำไปสู่การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เบาหวาน และการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศได้ โดยในการศึกษาของ Babic และคณะ ซึ่งทำการรวบรวมข้อมูลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนิโคติน กับการเกิดพยาธิสภาพของหลอดเลือดพบว่า นิโคตินมีผลส่งเสริมการ

เกิดกระบวนการอักเสบของเส้นเลือด เพิ่มการเกิดอนุมูลอิสระ และสามารถทำให้เกิด endothelial dysfunction ได้ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้สามารถนำไปสู่การเกิดภาวะหลอดเลือดตีบแข็งได้^{๑๗}

สารปรุงแต่งกลิ่นรส

ในปัจจุบัน e-liquid มีหลายกลิ่นและรสชาติที่จำหน่ายในท้องตลาด รวมทั้งบางชนิดเองไม่ได้มีการบอกถึงส่วนผสมของรสชาติไว้ ซึ่งรสชาติและกลิ่นเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจูงใจให้มีการใช้บุหรี่ไฟฟ้า โดยผลจากการสำรวจในเยาวชนและวัยรุ่นยืนยันว่า กลิ่นและรสชาติถือเป็นปัจจัยสำคัญในการใช้บุหรี่ไฟฟ้า รวมทั้งมีการสำรวจที่พบว่าผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้ารู้สึกว่าการใช้ e-liquid กลิ่นผลไม้จะมีผลเสียต่อร่างกายที่น้อยกว่า e-liquid ที่เป็นกลิ่นบุหรี่ปกติ รวมทั้งกลิ่นและรสชาติในบุหรี่ไฟฟ้าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีความถี่ในการสูบบุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้แม้ว่าสารปรุงแต่งเหล่านี้จะมีใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร แต่เนื่องจากสารเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการรับประทาน จึงมีข้อมูลเกี่ยวกับผลจากการสูดดมอยู่อย่างจำกัด^{๑๘}

ในการวิเคราะห์ทางเคมีของสารแต่งกลิ่นและรสพบว่า หลายชนิดจะมี aldehyde เป็นส่วนประกอบ ซึ่งสาร aldehyde มีฤทธิ์ในการระคายเคืองเยื่อเมือกในทางเดินหายใจ นอกจากนี้สารแต่งกลิ่นและรสบางชนิดอาจจะส่งผลทางคลินิกต่อผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้าได้เช่น^{๑๘}

สารจำพวกเมนทอลมีผลส่งเสริมการติดยาโคติน หรือทำให้เลิกสูบบุหรี่ได้ยากขึ้น^{๑๙} เนื่องจากฤทธิ์ของเมนทอลที่ทำให้รู้สึกเย็น และมี soothing effect ผู้สูบจึงรู้สึกเหมือนไม่ค่อยระคายเคืองทางเดินหายใจ นอกจากนี้สารเมนทอลเอง จะมีผลช่วยเสริมฤทธิ์ของนิโคติน จากการช่วยเพิ่มการดูดซึมของนิโคติน และมีผลยับยั้งกระบวนการเมตาบอลิซึมของนิโคตินในร่างกาย

นอกจากนี้ สาร diacetyl ซึ่งเป็นสารที่ใช้ในการแต่งให้เป็นกลิ่นเนย มีรายงานการเกิดภาวะ bronchiolitis obliterans ในพนักงานที่ทำงานในโรงงานป๊อปคอร์น^{๒๐} สาร cinnamom aldehyde ซึ่งใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นอบเชย มีฤทธิ์ cytotoxic และ genotoxic ได้^{๒๑} รวมทั้ง benzaldehyde ที่ใช้ในการทำรสผลไม้ และ bitter almond จะทำให้เกิดการระคายเคืองเยื่อเมือกต่าง ๆ ได้

Heavy metals

ไอบูหรือเล็กทรอนิกส์จะมีส่วนประกอบของโลหะหนักเช่นเดียวกับควันบุหรี่ธรรมดา เช่นแคดเมียม ดีบุกและนิกเกิล แคดเมียมเป็นสารที่มีพิษต่อไตและมีผลในการก่อมะเร็ง รวมทั้งการสูดดมโลหะหนักสามารถก่อมะเร็ง และกระตุ้นการเกิดภูมิแพ้ รวมทั้งจากการวิเคราะห์พบว่า สามารถพบโลหะหนักในละอองอากาศจากการใช้บุหรี่ไฟฟ้า มากกว่าบุหรี่ทั่วไป^{๒๒}

การเกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักใน e-liquid ยังไม่ทราบชัดเจนว่าเกิดจากกระบวนการใด โดยอาจเกิดจากการปนเปื้อนในขณะผลิต e-liquid หรือเกิดจากการให้ความร้อนแก่คอยล์ร้อนที่เป็นโลหะ

ผลกระทบต่อนวัตกรรมการสูบบุหรี่ของผู้สูบ

การศึกษาพฤติกรรมการสูบบุหรี่ในประเทศเยอรมันพบว่าร้อยละ ๑๐ ของผู้ใหญ่ชาวเยอรมันมีประวัติใช้บุหรี่ไฟฟ้า โดยที่ประมาณร้อยละ ๗๐ ของคนเหล่านั้นใช้บุหรี่ไฟฟ้าที่มีนิโคตินเป็นส่วนประกอบ โดยสาเหตุที่ใช้บุหรี่ไฟฟ้าพบว่า ส่วนใหญ่เชื่อว่าบุหรี่ไฟฟ้าจะมีผลเสียต่อร่างกายน้อยกว่าบุหรี่ปกติ ต้องการสูบบุหรี่ลดลงหรือเลิกสูบบุหรี่ ไม่อยากให้คนใกล้ชิดได้รับผลเสียจากควันบุหรี่ และการสามารถสูบบุหรี่ได้สะดวกกว่าในบริเวณที่ห้ามสูบ^{๒๓}

จากการศึกษาและการวิเคราะห์พบว่าผู้สูบบุหรี่ที่เปลี่ยนมาใช้บุหรี่ไฟฟ้า จะมีประโยชน์เพียงแค่นี้ได้รับสารพิษจากบุหรี่ปกติลดลง นอกจากนี้ในผู้ที่สูบทั้งบุหรี่ปกติและบุหรี่ไฟฟ้า อาจทำให้ผู้สูบได้รับสารพิษในปริมาณที่เท่า ๆ กับการสูบบุหรี่ปกติเพียงชนิดเดียว

การวิจัยแสดงให้เห็นว่าบุหรี่ไฟฟ้าอาจจะสามารถช่วยให้ผู้สูบบุหรี่ สามารถเลิกสูบหรือลดการสูบบุหรี่ลงได้ โดยบุหรี่ไฟฟ้าสามารถส่งนิโคตินเข้าสู่กระแสเลือดของผู้สูบ และอาจลดอาการถอนบุหรี่ได้พอ ๆ กับการใช้นิโคตินทดแทน (nicotine replacement therapy; NRT)

ในการศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบุหรี่ไฟฟ้าในการช่วยเลิกสูบบุหรี่เป็นเวลา ๖ เดือน ในผู้สูบบุหรี่จำนวน ๔๐ รายที่ไม่มีความตั้งใจอยากเลิกสูบบุหรี่ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้บุหรี่ไฟฟ้าพบว่า ผู้สูบบุหรี่สามารถลดจำนวนมวนของบุหรี่ปกติลงอย่างน้อยครึ่งหนึ่งจำนวนร้อยละ ๓๒.๕ (self-reported) และสามารถหยุดสูบบุหรี่ได้ร้อยละ ๒๒.๕ (๙ ราย) โดยพิจารณาจากการวัดค่า carbon monoxide (CO) จากการหายใจ อย่างไรก็ตามในผู้ที่สามารถหยุดสูบบุหรี่ได้จำนวน ๙ รายจะมีจำนวน ๖ รายที่ยังใช้บุหรี่ไฟฟ้าอยู่^{๒๔}

การศึกษาแบบ randomized controlled trial (RCT) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบุหรี่ไฟฟ้าในการช่วยเลิกสูบบุหรี่เป็นเวลา ๑ ปี ในผู้สูบบุหรี่ที่ไม่มีความสนใจในการเลิกสูบบุหรี่จำนวน ๓๐๐ ราย ผู้เข้าร่วมการศึกษาจะถูกสุ่มออกเป็น ๓ กลุ่มได้แก่ ๗.๒-mg nicotine cartridges เป็นเวลา ๑๒ อาทิตย์, ๗.๒-mg nicotine cartridges เป็นเวลา ๖ อาทิตย์ และตามด้วย ๕.๔ mg เป็นเวลา ๖ อาทิตย์ และกลุ่มสุดท้ายที่ไม่ได้รับนิโคตินเป็นเวลา ๑๒ อาทิตย์ ที่ ๑ ปีพบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวนร้อยละ ๑๐ สามารถลดจำนวนการสูบบุหรี่ลงอย่างน้อยครึ่งหนึ่ง และมีผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวนร้อยละ ๘.๗ ที่สามารถหยุดสูบบุหรี่ได้ โดยยืนยันจากการตรวจ CO จากการหายใจ^{๒๕}

การศึกษา RCT อีกการศึกษาหนึ่งซึ่งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบุหรี่ไฟฟ้าในการเลิกสูบบุหรี่เปรียบเทียบกับ nicotine patch ในผู้สูบบุหรี่จำนวน ๖๕๗ รายที่มีความตั้งใจอยากเลิกสูบบุหรี่ โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มได้แก่บุหรี่ไฟฟ้าที่มีนิโคตินเป็นส่วนประกอบ ๑๖ mg, nicotine patch ๒๑ mg และ การไม่ได้รับ nicotine เป็นระยะเวลา ๑๓ สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มบุหรี่ไฟฟ้าสามารถเลิกสูบบุหรี่ที่ระยะเวลา ๖ เดือน โดยยืนยันจากการตรวจ CO ร้อยละ ๗.๓ ขณะที่ในกลุ่ม nicotine patch สามารถเลิกสูบได้ร้อยละ ๕.๘ และในกลุ่มยาหลอกสามารถเลิกได้ร้อยละ ๔.๑ อย่างไรก็ตามทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{๒๖}

ในงานวิจัยล่าสุดซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร New England Journal of Medicine เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๒ ทำการศึกษาในประเทศอังกฤษ โดยสุ่มผู้สูบบุหรี่จำนวน ๘๘๖ รายที่ไม่มีความตั้งใจจะเลิกสูบบุหรี่ กลุ่มหนึ่งจะได้รับนิโคตินทดแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ผู้ถูกสุ่มเป็นคนเลือก เป็นระยะเวลา ๓ เดือน อีกกลุ่มหนึ่ง

จะได้รับบุหรี่ไฟฟ้าและ e-liquid ซึ่งมีนิโคติน ๑๘ mg/ml ซึ่งผู้เข้าร่วมการศึกษานี้กลุ่มนี้สามารถซื้อ e-liquid เพิ่มเติมได้หลังจาก e-liquid ที่ได้รับหมด ผลการศึกษาพบว่า การเลิกสูบบุหรี่ที่ระยะเวลา ๑ ปี (ยืนยันด้วยการวัด CO ในลมหายใจ) ในกลุ่มที่ใช้บุหรี่ไฟฟ้าจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๑๘ ขณะที่ในกลุ่มที่ใช้นิโคตินทดแทนสามารถเลิกสูบบุหรี่ได้ร้อยละ ๙.๙ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (relative risk, ๑.๘๓; ๙๕% confidence interval [CI], ๑.๓๐ to ๒.๕๘; $P < 0.001$) รวมทั้งในกลุ่มที่ได้รับบุหรี่ไฟฟ้าจะมีความร่วมมือในการใช้ผลิตภัณฑ์มากกว่ากลุ่มที่ได้รับนิโคตินทดแทน^{๒๗} แต่ในกลุ่มที่ได้รับบุหรี่ไฟฟ้าจะมีการระคายเคืองทางเดินหายใจมากกว่า อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาจากงานวิจัยนี้ต้องพิจารณาด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากผู้เข้าร่วมการศึกษามีประมาณร้อยละ ๗๕ เคยใช้นิโคตินทดแทนมาก่อนหน้าเข้าร่วมการศึกษา รวมทั้งหากพิจารณาว่าในกลุ่มที่ได้รับบุหรี่ไฟฟ้า จำนวนผู้ที่สามารถเลิกสูบบุหรี่และหยุดใช้บุหรี่ไฟฟ้าได้ จะมีเพียงประมาณร้อยละ ๔ ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับนิโคตินทดแทน

จากการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า บุหรี่ไฟฟ้าอาจจะช่วยในการเลิกสูบบุหรี่ หรือลดการสูบบุหรี่ลงได้ อย่างไรก็ตาม อัตราการเลิกบุหรี่จากการศึกษาเหล่านี้ จะต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการเลิกบุหรี่ที่สังเกตได้จากการศึกษาอื่น ๆ ที่มีการใช้ยาในการช่วยเลิกสูบบุหรี่ เช่นในการศึกษาของ varenicline เมื่อเปรียบเทียบกับยาหลอก พบว่าอัตราการเลิกบุหรี่อย่างต่อเนื่องที่ ๑ ปี จะอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ ๒๒-๓๕^{๒๘}

ผลกระทบต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของเยาวชน

มีการศึกษาหลายการศึกษาที่วิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้าต่อเด็กและวัยรุ่น ในการศึกษาหนึ่งพบว่า ในเด็กที่อายุระหว่าง ๑๒-๑๔ ปี มีเด็กจำนวนร้อยละ ๑๖ เคยใช้บุหรี่ไฟฟ้า โดยที่ร้อยละ ๘๓ ของเด็กที่เข้าร่วมการศึกษานี้ไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อน^๑ รวมทั้งในการศึกษาที่ทำในเมืองแฟรงก์เฟิร์ตพบว่า ร้อยละ ๕๐ ของเด็กที่อายุระหว่าง ๑๕-๑๘ ปี มีประวัติเคยทดลองบุหรี่ไฟฟ้า และตัวเลขดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น^๑ และโดยที่ครึ่งหนึ่งใช้บุหรี่ไฟฟ้าที่มีนิโคตินเป็นส่วนประกอบ และบางส่วนสูบบุหรี่ปกติร่วมด้วย

เนื่องจากรสชาติ และความเชื่อที่ว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีผลเสียน้อยกว่าบุหรี่ทั่วไป อาจทำให้เด็กและวัยรุ่นทดลองใช้บุหรี่ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากข้อมูลในประเทศยุโรปและสหรัฐอเมริกาพบว่า หลังจากการออกสู่ท้องตลาดของบุหรี่ไฟฟ้า จำนวนผู้ใช้บุหรี่ไฟฟ้ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น รวมถึงเด็กและวัยรุ่น การที่เด็กและวัยรุ่นมีการใช้บุหรี่ไฟฟ้ามากขึ้น เป็นการสร้างพฤติกรรมการสูบบุหรี่ให้แก่เยาวชน และจากการศึกษาพบว่าเด็กและวัยรุ่นบางส่วนเปลี่ยนมาสูบบุหรี่ทั่วไปในที่สุด

ผลกระทบของบุหรี่อิเล็กทรอนิกส์ต่อคนอื่น

ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบระยะยาวของควันบุหรี่ไฟฟ้าต่อผู้อื่น อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในห้องที่มีผู้สูบบุหรี่ไฟฟ้า จะมีปริมาณของฝุ่น PM ๒.๕, นิโคติน, propylene glycol, glycerine และ carbonyl compound เพิ่มขึ้น^{๒๙} ซึ่งสารเหล่านี้อาจจะส่งผลเสียต่อเด็ก สตรีมีครรภ์ คนชรา และผู้ที่มีความเสี่ยงทางระบบหัวใจและระบบทางเดินหายใจได้

สรุป

แม้ว่าการสูบบุหรี่ไฟฟ้าจะก่อให้เกิดอันตรายน้อยกว่าผลิตภัณฑ์บุหรี่ธรรมดาทั่วไป แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนผสมของบุหรี่ไฟฟ้ายังคงมีผลเสียต่อผู้สูบได้ รวมทั้งยังไม่ทราบถึงผลกระทบระยะยาวของส่วนผสมของ e-liquid โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสูดดมสารเหล่านี้ สารบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง รวมทั้งบุหรี่ไฟฟ้าที่มีนิโคตินทำให้เกิดการเสพติด และสร้างพฤติกรรมการสูบบุหรี่ได้

เอกสารอ้างอิง

๑. Löhler J, Wollenberg B. Are electronic cigarettes a healthier alternative to conventional tobacco smoking? Eur Arch Otorhinolaryngol. ๒๐๑๙ Jan;๒๗๖(๑):๑๗-๒๕.
๒. Rom O, Pecorelli A, Valacchi G, Reznick AZ. Are E-cigarettes a safe and good alternative to cigarette smoking? Ann N Y Acad Sci. ๒๐๑๕ Mar;๑๓๔๐:๖๕-๗๔.
๓. Fearon IM, Eldridge AC, Gale N, McEwan M, Stiles MF, Round EK. Nicotine pharmacokinetics of electronic cigarettes: A review of the literature. Regul Toxicol Pharmacol. ๒๐๑๘ Dec;๑๐๐:๒๕-๓๔.
๔. Goniewicz ML, Knysak J, Gawron M et al (๒๐๑๔) Levels of selected carcinogens and toxicants in vapor from electronic cigarettes. Tob Control ๒๓:๑๓๓-๑๓๙.
๕. Benowitz, N.L. ๒๐๑๐. Nicotine addiction. N. Engl. J. Med. ๓๖๒: ๒๒๙๕-๒๓๐๓.
๖. Marsot A, Simon N. Nicotine and cotinine levels with electronic cigarette: A review. Int. J. Toxicol., ๒๐๑๖, ๓๕(๒), ๑๗๙-๑๘๕.
๗. Walele T, Sharma G, Savioz R, Martin C, Williams J. A randomised, crossover study on an electronic vapour product, a nicotine inhalator and a conventional cigarette. Part A: Pharmacokinetics. Regul. Toxicol. Pharmacol., ๒๐๑๖, ๗๔, ๑๘๗-๑๙๒.
๘. Nides MA, Leischow SJ, Bhattar M, Simmons M. Nicotine blood levels and short-term smoking reduction with an electronic nicotine delivery system. Am. J. Health Behav., ๒๐๑๔, ๓๘(๒), ๒๖๕-๒๗๔.
๙. Pacifici R, Pichini S, Graziano S, Pellegrini M, Massaro G and Beatrice F. Successful nicotine intake in medical assisted use of ecigarettes: A pilot study. Int. J. Environ. Res. Public Health, ๒๐๑๕. ๑๒(๗), ๗๖๓๘-๗๖๔๖.
๑๐. Pulvers K. Tobacco consumption and toxicant exposure of cigarette smokers using electronic cigarettes. Nicotine Tob. Res., ๒๐๑๖.
๑๑. Göney G, Çok İ, Tamer U, Burgaz S, Şengezer T. Urinary cotinine levels of electronic cigarette (e-cigarette) users. Toxicol. Mech. Methods, ๒๐๑๖, ๒๖(๖), ๔๑๔-๔๑๘.
๑๒. Etter JF. Levels of saliva cotinine in electronic cigarette users. Addiction, ๒๐๑๔, ๑๐๙(๕), ๘๒๕-๘๒๙.

11. Digard H, Proctor C, Kulasekaran A, Malmqvist U, Richter A. Determination of nicotine absorption from multiple tobacco products and nicotine gum. *Nicotine Tob Res*, 2011. 13, 1212-1216.
12. D'Ruiz CD, Graff DW, Yan XS. Nicotine delivery, tolerability and reduction of smoking urge in smokers following short-term use of one brand of electronic cigarettes. *BMC Publ Health*, 2013. 13, 1111.
13. Hajek P, Przulj D, Phillips A, Anderson R, McRobbie H. Nicotine delivery to users from cigarettes and from different types of e-cigarettes. *Psychopharmacol*, 2011. 218, 111-118.
14. Dawkins LE, Kimber CF, Doig M, Feyerabend C, Corcoran O. Self-titration by experienced e-cigarette users: blood nicotine delivery and subjective effects. *Psychopharmacol*, 2012. 221, 111-118.
15. Babic M, Schuchardt M, Tölle M and Van der Giet M. In times of tobacco-free nicotine consumption: The influence of nicotine on vascular calcification. *Eur J Clin Invest*. 2014 Feb 1;44(2):111-118.
16. DeVito EE, Krishnan-Sarin S. E-cigarettes: Impact of E-Liquid Components and Device Characteristics on Nicotine Exposure. *Curr Neuropharmacol*. 2014;12(4):511-521.
17. Ahijevych K, Garrett BE. The role of menthol in cigarettes as a reinforcer of smoking behavior. *Nicotine Tob. Res*, 2010, 12(Suppl. 3), S111-S116.
18. Kreiss K. Recognizing occupational effects of diacetyl: What can we learn from this history? *Toxicol*, 2011. 288:111-118.
19. Behar RZ, Luov W, Lin SC, Wang Y, Valle J, Pankow JF, et al. Distribution, quantification and toxicity of cinnamaldehyde in electronic cigarette refill fluids and aerosols. *Tob Control*, 2011. 20(Suppl 3):iii11-iii16.
20. Williams M, Villarreal A, Bozhilov K, Lin S, Talbot P. Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol. *PLoS One*. 2014;9(1):e8111.
21. Kotz D, Böckmann M, Kastaun S. The use of tobacco, E-cigarettes, and methods to quit smoking in Germany. A representative study using 6 waves of data over 12 months (the DEBRA study). *Dtsch Arztebl Int*, 2014. 111:111-118.
22. Polosa R, Caponnetto P, Morjaria JB, Papale G, Campagna D, Russo C. Effect of an electronic nicotine delivery device (e-Cigarette) on smoking reduction and cessation: a prospective 6-month pilot study. *BMC Public Health*. 2011 Oct 11;11:111.
23. Caponnetto P, Campagna D, Cibella F, Morjaria JB, Caruso M, Russo C, et al. Efficiency and Safety of an eElectronic cigAreTte (ECLAT) as tobacco cigarettes substitute: a

prospective 12-month randomized control design study. PLoS One. 2011 Jun 24;6(6):e21111.

26. Bullen C, Howe C, Laugesen M, McRobbie H, Parag V, Williman J, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomised controlled trial. Lancet. 2011 Nov 16;378(9804):1331-1334.

27. Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D, Pesola F, Myers Smith K, Bisal N, et al. A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy. N Engl J Med. 2010 Feb 11;362(6):427-437.

28. Garrison GD, Dugan SE. Varenicline: a first-line treatment option for smoking cessation. Clin Ther. 2007 Mar;29(3):468-476.

29. Stratton K, Kwan LY, Eaton DL. Public health consequences of E-cigarettes. Nat Acad Science Engineering Medicine, 2010. Washington, DC. Available at: <https://doi.org/10.1093/nsem/10.1.1>