การฝังชิปใต้ผิวหนัง

อีกหนึ่งทางเลือกของการเสริมศักยภาพมนุษย์



กันยายน 2568 วิจัยกรุงศรี

krungsri Research
A member of MUFG

สารบัญ

บทนำ	3
เจาะเทรนด์ "การเสริมศักยภาพมนุษย์"	4
การฝังไมโครชิปใต้ผิวหนัง...จากอดีตถึงปัจจุบัน	6
การทำงานของเทคโนโลยีไมโครชิปแบบฝัง	8
กรณีการใช้งานของการฝังชิป RFID ใต้ผิวหนัง	10
ประโยชน์ต่อภาคการเงิน	12
ข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้งานและความท้าทายต่อศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์	14
มุมมองวิจัยกรุงศรี	16
แหล่งอ้างอิง	17

Subscribe Us

สมัครสมาชิกวิจัยกรุงศรี...

krungsri.research@krungsri.com

คำสงวนสิทธิ์

เนื้อหาและข้อมูลใดๆ ทั้งหมดที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวิจัยกรุงศรี ห้ามมิให้ผู้ใดกระทำการใดๆ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สำเนา หรือดัดแปลงแก่บุคคลอื่นโดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิจัยกรุงศรี รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อหรือควรเชื่อว่ามีความน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม วิจัยกรุงศรีไม่อาจรับรองความครบถ้วนสมบูรณ์หรือความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว อีกทั้งไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงหรือทางอ้อมจากการใช้รายงานฉบับนี้หรือเนื้อหาในรายงานฉบับนี้ ข้อมูล ความคิดเห็น และการประมาณการที่ปรากฏในรายงานนี้ถือเป็นความคิดเห็นของวิจัยกรุงศรี ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) และบริษัทในเครือ ความคิดเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นไปตามสถานการณ์ปัจจุบัน ณ วันที่มีการเผยแพร่รายงาน วิจัยกรุงศรีขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงโดยมิต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 กระแสด้านการเสริมศักยภาพมนุษย์ (Human Enhancement) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ทำให้เราได้เห็นการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีอุปกรณ์ฝังในร่างกาย (Implantable Devices) ก้าวเข้าสู่แนวหน้าของนวัตกรรมการเสริมศักยภาพมนุษย์ โดยทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างระบบชีววิทยาของมนุษย์และเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งล้วนเป็นกระแสเปลี่ยนโลกขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญในปัจจุบัน โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่สะท้อนแนวโน้มนี้คือการฝังไมโครชิปใต้ผิวหนัง (Subdermal Microchip Implantation) ที่มุ่งขยายขีดความสามารถของมนุษย์ทั้งในด้านกายภาพและข้อมูล

แม้เทคโนโลยีการฝังชิปจะไม่ใช่เรื่องใหม่ หากแต่มีการใช้งานมายาวนานในบริบทต่างๆ เช่น การติดตามสัตว์ การบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ และการประยุกต์ใช้ในภาคการทหาร แต่ปัจจุบัน เทคโนโลยีนี้เริ่มเข้าใกล้ชีวิตประจำวันของผู้คน โดยเฉพาะในซีกโลกตะวันตกที่มีการฝังชิปเพื่อจุดประสงค์หลากหลาย อาทิ เพื่อระบุตัวตน เพื่อใช้ชำระเงินแบบไร้สัมผัส และเพื่อเข้าถึงข้อมูลสุขภาพในกรณีฉุกเฉิน อย่างไรก็ตาม การใช้งานดังกล่าวยังเผชิญข้อท้าทายเชิงจริยธรรม ความกังวลด้านความเป็นส่วนตัว การติดตามโดยไม่ได้รับความยินยอม รวมถึงปัญหาด้านความปลอดภัย ผลกระทบทางสุขภาพ และข้อจำกัดด้านกฎหมายที่ยังตามไม่ทันการพัฒนาเทคโนโลยี



ณธัญอร รัตนาธรรมวัฒน์

นักวิเคราะห์อาวุโส

nathanon.ratanathamwat@krungsri.com

+662 296 6389

ดร. พิมพ์นารา หิรัญกสิ

ผู้บริหารสายงานวิจัยและหัวหน้าทีมวิจัยเศรษฐกิจ

pimnara.hirankasi@krungsri.com

+662 296 6457



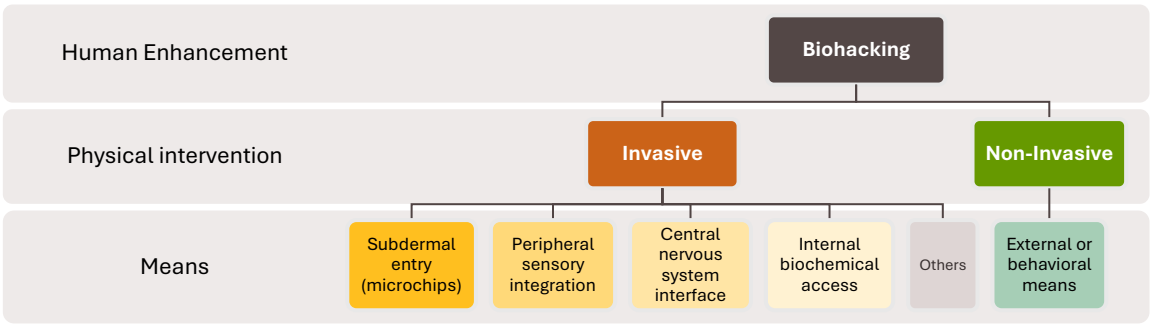
เจาะเทรนด์ “การเสริมศักยภาพมนุษย์”

การเสริมศักยภาพมนุษย์ด้วย ‘ไบโอแฮกกิ้ง’

ไบโอแฮกกิ้ง (Biohacking) คือกระบวนการที่มนุษย์แต่ละคนทดลองปรับเปลี่ยนร่างกายและ/หรือพฤติกรรมของตนเองอย่างมีแบบแผน โดยใช้ความรู้ สิ่งประดิษฐ์ หรือเทคโนโลยีจากศาสตร์สาขาต่างๆ มาช่วยเสริมศักยภาพของตน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาสุขภาพร่างกายและ/หรือจิตใจให้ดีขึ้น โดยสามารถทำได้ทั้งในรูปแบบที่มีการแทรกแซงทางกายภาพ (Invasive physical intervention) ที่อาจต้องมีการฉีด เจาะ ผ่าตัดหรือฝังอุปกรณ์ เช่น การฝังชิปหรือการดัดแปลงพันธุกรรม และในรูปแบบที่ไม่ต้องอาศัยการแทรกแซงทางกายภาพ (Non-invasive physical intervention) เช่น การใช้เทคโนโลยีแบบสวมใส่ การควบคุมอาหาร และการฝึกฝนจิตใจ เป็นต้น

ภาพที่ 1

การเสริมศักยภาพปัจเจกบุคคลด้วยระบบ ‘ไบโอแฮกกิ้ง’



Source: Krungsri Research

การแทรกแซงทางชีววิทยาเพื่อเสริมศักยภาพมนุษย์

การเสริมศักยภาพปัจเจกบุคคลผ่านการแทรกแซงร่างกายมนุษย์ (Invasive physical intervention) สามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่มหลักตามลักษณะของการแทรกแซงทางชีววิทยา (Biological intervention) ดังนี้

1) **การฝังอุปกรณ์ใต้ผิวหนัง** (Subdermal entry) ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึงการฝังชิปขนาดเล็กที่ใต้ชั้นผิวหนัง เช่น ไมโครชิป เพื่อระบุข้อมูลประจำตัว (Identification) เข้าถึงระบบ (Access control) และชำระเงิน (Payment systems) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีลักษณะเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ต้องอาศัยพลังงานภายในตัวเอง (Passive technology) กล่าวคือไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ภายในตัวเอง

2) **การเพิ่มพูนศักยภาพของประสาทสัมผัส** (Peripheral sensory integration) เป็นการฝังอุปกรณ์เพื่อขยายขีดความสามารถในการรับรู้ เช่น เครื่องช่วยเสริมการได้ยินแบบฝังใน (Cochlear implants) แม่เหล็กขนาดเล็ก (Subdermal magnets) ที่จะสั่นหรือกระตุ้นเส้นประสาทเมื่อมีสนามแม่เหล็กอยู่ใกล้ ทำให้ขยายการรับรู้ถึงสิ่งที่มองไม่เห็น และเครื่องมือช่วยนำทาง (Vibration compasses) ที่จะสั่นเพื่อบอกทิศ โดยเทคโนโลยีเหล่านี้ทำหน้าที่เสริมหรือเพิ่มประสาทสัมผัสใหม่ (Sensory augmentation) แก่ผู้ใช้งาน

3) **การเชื่อมต่อระบบประสาทส่วนกลาง** (Central nervous system interface) เป็นการแทรกแซงร่างกายมนุษย์ที่ซับซ้อนและมีความเสี่ยงสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ เพราะต้องผ่าตัดเพื่อนำอุปกรณ์เข้าไปติดตั้งในบริเวณที่เชื่อมต่อกับระบบประสาท อาทิ 1) การใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อสมองกับเครื่องจักรหรือคอมพิวเตอร์ภายนอก (Brain-machine interfaces) ที่ประกอบด้วยเครื่องกระตุ้นระบบประสาท (Neurostimulators) ที่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับเนื้อเยื่อสมองหรือระบบประสาท 2) อุปกรณ์กระตุ้นไขสันหลัง (Spinal cord stimulators) ที่ใช้เพื่อบรรเทาอาการปวดเรื้อรังหรือช่วยฟื้นฟูการทำงานของระบบประสาท เช่น ผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตบางส่วน 3) เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Pacemakers) ที่ควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งแม้จะไม่ได้เชื่อมต่อกับสมองโดยตรง แต่หัวใจทำงานสัมพันธ์กับระบบประสาทอัตโนมัติ จึงถือเป็นการแทรกแซงทางกายภาพที่มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง

4) **การเข้าถึงระบบชีวเคมีภายใน** (Internal biochemical access) หรือการใช้วิธีการแทรกแซงฟังก์ชันทางชีววิทยาภายในร่างกายโดยตรง อาทิ การใช้อุปกรณ์ฝัง เช่น ข้อต่อเทียม เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น ระดับน้ำตาลในเลือด หรือระดับออกซิเจน ตลอดจนการแก้ไขพันธุกรรมที่ส่งผลต่อระบบฮอร์โมน (Hormonal systems) เอนไซม์ (Enzymatic processes) หรือ DNA เช่น เทคโนโลยี CRISPR[1/] และการฝังแคปซูลฮอร์โมน (Hormone pellets)

ทั้งนี้จะเห็นว่า ในบรรดาเทคโนโลยี 4 กลุ่มที่กล่าวไปนั้น **การฝังชิปใต้ผิวหนัง** (Subdermal Microchip Implants) **มีความเป็นไปได้สูงสุดที่จะได้รับความนิยมในวงกว้าง** เนื่องจากเป็นการแทรกแซงที่รุกรานร่างกายน้อยที่สุด (minimally invasive) ตลอดจนไม่ส่งผลกระทบต่อระบบสำคัญของร่างกาย มีขนาดเล็ก ไม่ต้องอาศัยแบตเตอรี่หรือพลังงานภายในตัวเอง และมีความเสี่ยงต่ำ ทั้งในแง่การผ่าตัดและการติดเชื้อ เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอีก 3 กลุ่มที่จะต้องแทรกแซงระบบสำคัญของร่างกาย เช่น ระบบประสาท ระบบชีวเคมี หรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

1/ CRISPR (อ่านว่า "คริสเปอร์") ย่อมาจาก Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats เป็นเทคโนโลยีตัดต่อพันธุกรรมที่แม่นยำและใช้งานง่าย เทคโนโลยีนี้พัฒนามาจากระบบป้องกันตัวเองของแบคทีเรีย ซึ่งสามารถจำและทำลาย DNA ของไวรัสที่เข้ามารุกรานได้ นักวิทยาศาสตร์นำหลักการนี้มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือแก้ไขยีนในสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมถึงมนุษย์

การฝังไมโครชิปใต้ผิวหนัง...จากอดีตถึงปัจจุบัน

ไมโครชิปแบบฝังใต้ผิวหนังคืออะไร?

ไมโครชิปแบบฝัง (Microchip Implants) **คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดจิ๋วที่ถูกออกแบบให้สามารถฝังเข้าไปในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ทั้งมนุษย์และสัตว์ โดยมีขนาดเล็กมาก** ซึ่งที่พบเห็นทั่วไปสำหรับฝังใต้ผิวหนังมนุษย์จะมีขนาดประมาณเมล็ดข้าวหรือเล็กกว่า โดยมีความยาวราว 12 มิลลิเมตรและมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ทำให้สามารถใส่เข้าไปใต้ผิวหนังได้ด้วยหัตถการที่ไม่ซับซ้อนมากนัก

ภาพที่ 2

การฝังไมโครชิปใต้ผิวหนังของมนุษย์

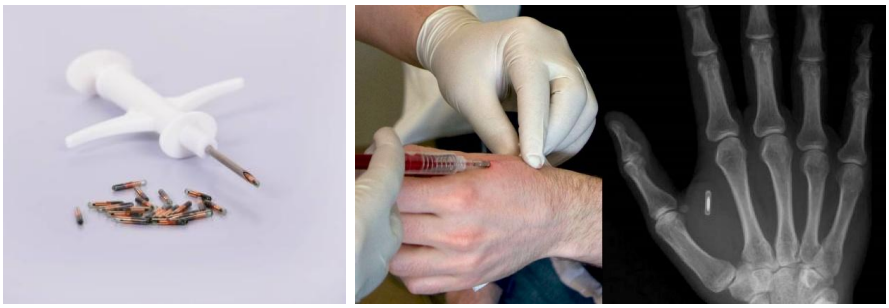


Image sources: (LHS) itnews.com.au, (RHS) cdn.idropnews.com

ชิปแบบฝังส่วนใหญ่ทำงานด้วยเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) **หรือ** NFC[2/] (Near Field Communication) **ซึ่งเป็นระบบการสื่อสารไร้สายระยะใกล้ที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ภายในตัวเอง** แต่จะรับพลังงานจากเครื่องอ่านข้อมูลภายนอกผ่านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อนำเข้าใกล้ในระยะที่กำหนด ทำให้ชิปสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องมีแหล่งพลังงานภายในซึ่งเป็นข้อดีสำคัญสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องอยู่ในร่างกายเป็นระยะเวลานาน

ในปัจจุบันไมโครชิปแบบฝังมักผลิตจากวัสดุที่เข้ากับร่างกายได้ดี (Biocompatible materials) เช่น แก้วชีวภาพ (Bioglass) หรือเซรามิกชีวภาพ (Bioceramics) เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะปฏิเสธสิ่งแปลกปลอม จึงทำให้อุปกรณ์สามารถอยู่ในร่างกายได้เป็นเวลานานโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย โดยไมโครชิปเหล่านี้มักมีองค์ประกอบหลัก คือ (1) วงจรรวม (Integrated circuit) ทำหน้าที่ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล (2) ขดลวดขนาดเล็ก (Antenna coil) ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศสำหรับรับส่งสัญญาณ และ (3) ตัวเก็บข้อมูล (Memory) สำหรับบันทึกข้อมูลต่างๆ

ความเป็นมาของเทคโนโลยีฝังชิป RFID ที่ใช้ในสัตว์

อุตสาหกรรมเทคโนโลยี RFID ได้พัฒนาเครื่องส่งสัญญาณ (Transponder) ขนาดจิ๋วสำหรับการฝังใส่สัตว์หลากหลายรูปแบบในระหว่างปี 2529-2539 (ค.ศ. 1986-1996) อย่างไรก็ดี เครื่องส่งสัญญาณเหล่านี้มีข้อจำกัดสำคัญ คือ เครื่องส่งสัญญาณจากบริษัทหนึ่งไม่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องอ่าน (Reader) ของอีกบริษัทหนึ่ง[3/] นำไปสู่การกำเนิดมาตรฐาน ISO 11784 และ ISO 11785 ที่ส่งผลให้ผู้ผลิตชิปต่างๆ ทยอยปรับเปลี่ยนมาจำหน่ายเฉพาะไมโครชิปที่เป็นไปตามมาตรฐานเหล่านี้[4/] จนเกิดเป็นมาตรฐานไมโครชิปเดียวกันทั่วโลก

2/ NFC เป็นเทคโนโลยีย่อย (subset) ของ RFID ที่ถูกออกแบบมาเพื่อการสื่อสารระยะใกล้เป็นพิเศษประมาณไม่เกิน 4-10 เซนติเมตร โดย NFC ทำงานในช่วงความถี่สูง (High Frequency: HF) ที่ 13.56 MHz ซึ่งเป็นช่วงความถี่หนึ่งในหลายช่วงที่ RFID สามารถใช้งานได้

3/ https://www.realtrace.com/en/legislation/

4/ https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Microchipping-The-Importance-of-ISO.pdf

การฝังชิป RFID ในมนุษย์

การฝังชิปในมนุษย์มีจุดเริ่มต้นสำคัญในปี 2541 (ค.ศ. 1998) เมื่อ Kevin Warwick ศาสตราจารย์ด้านไซเบอร์เนติกส์จากมหาวิทยาลัย Reading ประเทศอังกฤษ จัดทำโครงการ Project Cyborg โดยฝังชิป RFID เข้าไปใต้ผิวหนังบริเวณปลายแขนของตนเอง จนสามารถควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องทดลองได้ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การปลดล็อคประตู หรือเปิด-ปิดไฟในห้อง[5/] ซึ่งทำให้ศาสตราจารย์คนดังกล่าวกลายเป็นมนุษย์คนแรกที่ได้รับการฝังชิป RFID และจากจุดเริ่มต้นนี้ เทคโนโลยีการฝังชิปในมนุษย์ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วตลอดศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในยุโรปและอเมริกา ทั้งในด้านการแพทย์ การระบุตัวตน และการเชื่อมต่อร่างกายมนุษย์กับโลกดิจิทัล

ตารางที่ 1

พัฒนาการสำคัญของการฝังชิป RFID ใต้ผิวหนังมนุษย์สำหรับศตวรรษที่ 21

ปี ค.ศ.	ลำดับเหตุการณ์
1998-2002	Kevin Warwick ศาสตราจารย์ด้านไซเบอร์เนติกส์จากมหาวิทยาลัย Reading ประเทศอังกฤษ ทำการทดลองฝังชิปในมนุษย์จำนวน 2 โครงการ มีชื่อว่า Project Cyborg (1998) และ Project Cyborg 2.0 (2002) โดยในโครงการแรกฝังชิป RFID เพื่อควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในห้องทดลอง เช่น ประตู ไฟ และคอมพิวเตอร์ เมื่อมนุษย์เดินเข้าไปใกล้ ส่วนในโครงการที่สองได้ทดลองฝังชิปที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นเข้าไปในเส้นประสาทที่แขน เพื่อทดลองการรับส่งสัญญาณระหว่างระบบประสาทและคอมพิวเตอร์[6/]
2004	FDA สหรัฐฯ อนุมัติให้บริษัท Applied Digital Solutions ใช้ชิป VeriChip ในมนุษย์เพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์ นับเป็นครั้งแรกในสหรัฐฯ ที่การฝังชิป RFID ในมนุษย์ได้รับการอนุมัติอย่างเป็นทางการ โดยชิปนี้ใช้เก็บข้อมูลการแพทย์ที่สำคัญและประวัติสุขภาพของผู้ป่วยซึ่งจะช่วยป้องกันความผิดพลาดในการรักษาพยาบาลได้[7/]
	ไนท์คลับ Baja Beach Club ในนครบาร์เซโลนา ประเทศสเปน เสนอทางเลือกให้ลูกค้า VIP ฝังชิป RFID บริเวณต้นแขนซ้าย เพื่อใช้ในการจ่ายเงินและเข้าถึงพื้นที่พิเศษในคลับ ซึ่งนับเป็นการใช้งานเชิงพาณิชย์ในวงกว้างครั้งแรกๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแพทย์[8/] โดยบริษัท VeriChip ได้พัฒนาระบบชำระเงิน VeriPay ที่ทำการระบุตัวตนผ่านเครื่องอ่าน RFID และจะเชื่อมโยงรหัสประจำตัวที่อ่านได้กับบัตรธนาคาร ทำให้ผู้ใช้งานสามารถชำระเงินได้โดยการสแกนแท็ก RFID[9/]
ช่วงกลางยุค 2000	ชุมชน Biohacker หรือ "Grinder" เริ่มก่อตัวขึ้นโดยเฉพาะในสหรัฐฯ และยุโรป โดยกลุ่มนี้เป็นชุมชนย่อยของ biohacking ที่เน้นการฝังชิปและอุปกรณ์เทคโนโลยีเข้าไปในร่างกายด้วยตนเองนอกระบบการแพทย์ทั่วไป เพื่อทดลองใช้งานและขยายขีดความสามารถของร่างกาย เช่น การฝังชิป RFID หรือ NFC รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพอื่นๆ[10/]
2015	พนักงานที่ทำงานในอาคาร Epicenter ใจกลางกรุงสตอกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ซึ่งเป็นศูนย์รวมเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีบริษัทและธุรกิจต่างๆ อยู่ร่วมกันจำนวนมาก สามารถเลือกฝังชิป RFID เพื่อใช้แทนบัตรพนักงานเพื่อเปิดประตู และใช้เครื่องถ่ายเอกสารภายในออฟฟิศของตนได้[11/] นับเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้สวีเดนกลายเป็นประเทศที่ยอมรับการฝังชิปในมนุษย์มากที่สุดประเทศหนึ่ง
2017	บริษัท Three Square Market (32M) ในรัฐวิสคอนซิน สหรัฐฯ ริเริ่มโครงการให้พนักงานสมัครใจฝังชิป RFID เพื่อใช้เข้า-ออกอาคาร ใช้เครื่องถ่ายเอกสาร ล็อกอินคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ เก็บข้อมูลนามบัตร เก็บข้อมูลทางการแพทย์ และซื้อของในร้านอาหารภายในบริษัท โดยชิป RFID ที่ใช้มาจากบริษัท Biohax Sweden ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิปให้แก่ Epicenter อีกด้วย[12/]
2018-ปัจจุบัน	การฝังชิปใต้ผิวหนังมนุษย์เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นในภูมิภาคสแกนดิเนเวีย โดยเฉพาะในสวีเดน ที่เมื่อปี ค.ศ. 2018 มีรายงานผู้ใช้งานเทคโนโลยีนี้มากกว่า 4,000 คน โดยสามารถใช้ไมโครชิปเพื่อเดินทางด้วยรถไฟ (SJ Railways) เข้าถึงอาคารสำนักงานและชำระเงิน[13/]

Source: Krungsri Research

5/ https://www.independent.co.uk/news/professor-has-world-s-first-silicon-chip-implant-1174101.html

6/ https://resna.stanford.edu/Tidbits/2005/warwick.txt

7/ https://californiahealthline.org/morning-breakout/fda-approves-first-implantable-identification-chip-for-medical-use/

8/ https://www.newscientist.com/article/dn5022-clubbers-choose-chip-implants-to-jump-queues/

9/ https://dta.today/onewebmedia/Baja%20Beach%20case%20study.pdf

10/ https://en.wikipedia.org/wiki/Body_hacking and https://en.wikipedia.org/wiki/Do-it-yourself_biology

11/ https://www.bbc.com/news/technology-31042477

12/ https://www.weforum.org/stories/2017/08/microchip-in-your-hand-rfid-32m/

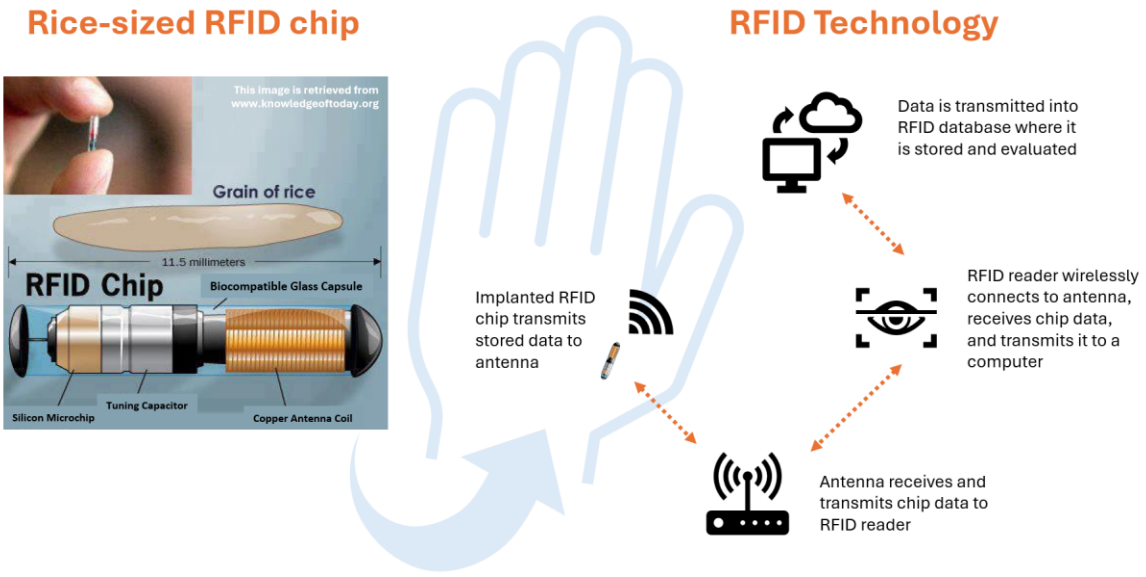
13/ https://www.npr.org/2018/10/22/658808705/thousands-of-swedes-are-inserting-microchips-under-their-skin

การทำงานของเทคโนโลยีไมโครชิปแบบฝัง

ระบบการทำงานของชิป RFID ที่ฝังในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยกระบวนการส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย เริ่มจากชิปที่ฝังใต้ผิวหนังจะส่งข้อมูลที่เก็บไว้ไปยังเสาอากาศรับสัญญาณ (Antenna) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับและส่งต่อข้อมูลจากชิปไปยังเครื่องอ่าน RFID โดยเครื่องอ่านจะเชื่อมต่อกับเสาอากาศผ่านระบบไร้สาย รับข้อมูลจากชิป และส่งข้อมูลต่อไปยังระบบคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนสุดท้ายข้อมูลจะถูกส่งเข้าสู่ฐานข้อมูล RFID เพื่อการจัดเก็บและประมวลผล โดยการทำงานของระบบทั้งหมดนี้อาศัยการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic induction) โดยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องอ่าน RFID จะไปกระตุ้นชิปที่ฝังอยู่ใต้ผิวหนัง ทำให้ชิปได้รับพลังงานและส่งข้อมูลกลับมาได้ โดยไม่ต้องมีแบตเตอรี่หรือแหล่งจ่ายไฟภายในชิป

ภาพที่ 3

กลไกการทำงานของชิป RFID ที่ฝังใต้ผิวหนัง



Sources: (LHS) Knowledge of Today, (RHS) Krungsri Research

จุดเริ่มต้นในเชิงพาณิชย์เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์

ในสหรัฐฯ เทคโนโลยี RFID ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในปี 2547 (ค.ศ. 2004) เมื่อองค์การอาหารและยาของสหรัฐฯ (US FDA) ได้อนุมัติการใช้งานชิป RFID แบบฝังในร่างกายเพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์เป็นครั้งแรก[7/] โดยชิปดังกล่าวมีชื่อทางการค้าว่า VeriChip ผลิตโดยบริษัท Applied Digital Solutions จากรัฐฟลอริดา สหรัฐฯ ซึ่งชิปนี้สามารถจัดเก็บข้อมูลระบุตัวบุคคลและประวัติทางการแพทย์ เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญเหล่านี้ของผู้ฝังชิปได้อย่างรวดเร็วในสถานการณ์ฉุกเฉิน นอกจากนี้ การฝังชิปยังลดความเสี่ยงจากการสูญหายของอุปกรณ์ เมื่อเทียบกับอุปกรณ์สวมใส่ที่แสดงข้อมูลส่วนบุคคลประเภทอื่นๆ เช่น สร้อยข้อมือทางการแพทย์

การฝังชิป RFID สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะในภาวะที่ผู้ป่วยไม่สามารถสื่อสารได้ ซึ่งจากการศึกษาของ Wolinsky (2006)[14/] ที่เผยแพร่ใน EMBO reports รายงานว่า VeriChip รุ่นแรกที่ใช้กับผู้ใช้งานกลุ่มแรกจำนวน 200 รายนั้นบรรจุข้อมูล 16 หลัก (16-digit identifier) และเชื่อมโยงกับประวัติการรักษาพยาบาลของแต่ละคนในฐานข้อมูลกลาง โดยก่อนการฝังใต้ผิวหนังไมโครชิปจะผ่านการบำบัดด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันมิให้เกิดการเคลื่อนที่ภายในร่างกาย ซึ่งค่าใช้จ่ายในการทำหัตถการจะอยู่ที่ราว 200-400 ดอลลาร์สหรัฐ บวกค่าธรรมเนียมรายปีสำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล โดยบริษัทเรียกเก็บค่าบริการ 20 ดอลลาร์ต่อปีสำหรับการบันทึกข้อมูลแบบพื้นฐาน และ 80 ดอลลาร์ต่อปีสำหรับประวัติสุขภาพส่วนบุคคลแบบครบถ้วน นอกจากนี้ ยังได้ยกตัวอย่างเหตุการณ์ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) ที่เจ้าหน้าที่ตำรวจคนหนึ่งในรัฐนิวเจอร์ซีย์ วัย 44 ปี ประสบอุบัติเหตุรุนแรงขณะปฏิบัติหน้าที่ และเมื่อถูกนำส่งโรงพยาบาล ทีมแพทย์ฉุกเฉินได้สแกนร่างกายและตรวจพบชิป RFID ที่ถูกฝังไว้สองปีก่อนเพื่อวัตถุประสงค์ในการระบุตัวตน ทีมแพทย์จึงสามารถเข้าถึงข้อมูลสุขภาพผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ของผู้ป่วย และพบประวัติโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ส่งผลให้แพทย์เริ่มเฝ้าระวังระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยได้ทันท่วงทีระหว่างดูแลอาการบาดเจ็บอื่นๆ ซึ่งกรณีศึกษานี้บ่งชี้ประโยชน์ของการฝังชิปในการใช้งานจริงได้อย่างชัดเจน

14/ https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1618368/

กรณีการใช้งานของการฝังชิป RFID ใต้ผิวหนัง

การใช้งานในเชิงการแพทย์

การใช้งานทางการแพทย์เป็นประโยชน์ที่อาจกล่าวได้ว่าสำคัญที่สุด โดยชิป RFID สามารถเก็บข้อมูลที่ระบุตัวตนและข้อมูลสำคัญต่างๆ เช่น ประวัติการแพ้ยา กรุ๊ปเลือด โรคประจำตัว และข้อมูลติดต่อฉุกเฉิน ซึ่งช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยเฉพาะเมื่อผู้ป่วยหมดสติหรือไม่สามารถสื่อสารได้

ความนิยมและวัตถุประสงค์ในการใช้ชิป RFID ในเชิงการแพทย์แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค โดยขณะที่สหรัฐฯ เริ่มต้นการฝังชิปใต้ผิวหนังให้กับผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ เช่น ในปี 2550 (ค.ศ. 2007) โครงการในรัฐฟลอริดาได้ฝังชิปผู้ป่วย 200 ราย เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลทางการแพทย์ที่สำคัญได้อย่างรวดเร็ว[15/] เป็นการยกระดับการดูแลสุขภาพผู้ป่วยโรคเรื้อรังและภาวะสมองเสื่อม แต่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอด (Super-aged society) กล่าวคือมีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 20 กลับนิยมใช้ชิป RFID แบบไม่รุกล้ำร่างกาย เพื่อติดตามและดูแลผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม เช่น ให้ผู้ป่วยสวมใส่อุปกรณ์ที่มีชิป RFID หรือฝังชิปในรองเท้าแตะของผู้ป่วยแทน เพื่อเก็บบันทึกตำแหน่ง ตรวจติดตามพฤติกรรม และวิเคราะห์แนวโน้มการทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้ป่วยในแต่ละวัน[16/] ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถบ่งชี้ความเปลี่ยนแปลงของสุขภาวะของผู้ป่วยได้

การใช้งานในองค์กรทหาร

Guggisberg (2011)[17/] สนับสนุนการฝังชิป RFID ในบุคลากรทางทหารเพราะเห็นว่าเป็นนวัตกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของกองทัพในด้านการติดตามตัว การบริหารกำลังพล การดูแลทางการแพทย์ และการสนับสนุนภารกิจต่างๆ โดยภายในชิปจะบรรจุข้อมูลสำคัญของบุคลากรและประวัติการรักษาพยาบาล และเมื่อข้อมูลจากชิปยืนยันว่าทหารเดินทางถึงพื้นที่ปฏิบัติการ ระบบจัดการจะอัปเดตข้อมูลอัตโนมัติต่างๆ เช่น รายงานบุคลากรของหน่วย การเปิดใช้สิทธิประโยชน์พื้นที่ปฏิบัติการ (Combat-zone Entitlements) ประวัติการฉีดวัคซีน ข้อมูลผู้ติดต่อกรณีฉุกเฉิน ประกันชีวิต และพินัยกรรม โดยทหารที่เดินทางถึงพื้นที่แล้วจะได้รับข้อความและลิงก์ผ่านโทรศัพท์มือถือที่บ่งบอกข้อมูลแผนที่สนามบิน รายละเอียดสถานที่พัก และข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆ ขณะที่หน่วยสนับสนุนและครอบครัวที่อยู่เบื้องหลังจะได้รับข้อความยืนยันการเดินทางถึงที่หมายของทหารแต่ละนาย นอกจากนี้ ในกรณีที่ทหารได้รับบาดเจ็บ หน่วยพยาบาลสนามจะสามารถอ่านข้อมูลทางการแพทย์ได้ทันทีโดยประเมินประวัติการรักษา ยืนยันหมู่เลือด และตรวจสอบยาที่ใช้ประจำได้อย่างรวดเร็ว

15/ https://abcnews.go.com/GMA/OnCall/story?id=3536539

16/ https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21535-3_46

17/ https://alu.army.mil/alog/2011/novdec11/PDF/How%20RFID%20and%20Smartphones%20Will%20Help%20Revolutionize%20Army%20Sustainment.pdf

การใช้งานในระบบรักษาความปลอดภัยขั้นสูง

ในปี 2545 (ค.ศ. 2002) นักประดิษฐ์ชื่อ William Marshall ได้จดสิทธิบัตรหมายเลข US6481140B1 สำหรับระบบรักษาความปลอดภัยของอาวุธปืนที่เชื่อมต่อกับไมโครชิป โดยเจ้าของปืนที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายจะฝังไมโครชิปขนาดเล็กไว้ใต้ผิวหนัง เมื่อผู้ใช้จับปืน เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งบนปืนจะสแกนและอ่านข้อมูลจากชิป จากนั้นจะประมวลผลและเปรียบเทียบข้อมูลจากชิปกับฐานข้อมูลผู้ใช้ที่ได้รับอนุญาต หากข้อมูลตรงกัน ปืนจะพร้อมใช้งาน แต่หากข้อมูลไม่ตรงกัน ปืนจะไม่สามารถยิงได้[18/] นวัตกรรมนี้มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความปลอดภัย โดยป้องกันไม่ให้คนที่ไม่ได้รับอนุญาตสามารถใช้ปืนได้ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุหรือการใช้ปืนในทางที่ผิด และเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อความปลอดภัยในการใช้อาวุธอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ในปี 2547 (ค.ศ. 2004) ประเทศเม็กซิโกได้นำเทคโนโลยีชิป RFID มาเพิ่มความปลอดภัยในศูนย์ข้อมูลต่อต้านอาชญากรรมแห่งใหม่ของรัฐบาลกลาง ซึ่งเป็นหน่วยงานราชการ โดยอัยการสูงสุดของเม็กซิโกและเจ้าหน้าที่อีก 160 คนได้รับการฝังชิปขนาดเล็กเท่าเมล็ดข้าวใต้ผิวหนังบริเวณแขน[19/] ซึ่งชิปเหล่านี้ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลสำคัญและเสริมสร้างความมั่นคงของชาติ โดยมีค่าใช้จ่ายคนละ 150 ดอลลาร์สหรัฐ[20/] นับว่าเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีชิปฝังใต้ผิวหนังมาประยุกต์ใช้ในระดับสถาบันภาครัฐเป็นครั้งแรก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีความสำคัญ

การใช้งานส่วนบุคคล

ในบทความของ Shamani Joshi (2021)[21/] ได้นำเสนอบทสัมภาษณ์ผู้ใช้งานชิปฝังใต้ผิวหนัง 3 ราย โดยรายแรกเป็นชายชาวอเมริกันซึ่งใช้ไมโครชิปเพื่อจัดเก็บประวัติทางการแพทย์และผลงานของตนเอง (Work portfolio) รวมถึงใช้เป็นกระเป๋าเงินดิจิทัล (digital wallet) และปลดล็อกประตูบ้าน โดยเขาใช้เวลาถึง 6 ปีก่อนตัดสินใจฝังชิป ขณะที่รายที่สองซึ่งเป็นสตรีและเป็นบล็อกเกอร์ด้านท่องเที่ยวชาวออสเตรีย ระบุว่าเมื่อปี 2560 (ค.ศ.2017) ได้ฝังชิปถึง 25 แห่งในร่างกาย ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในหลายรูปแบบตั้งแต่การจัดเก็บข้อมูลการชำระเงินไปจนถึงการสตาร์ทรถยนต์ โดยเธออยู่ในกลุ่มแรกๆ ของผู้ที่ฝังชิปที่จัดเก็บข้อมูลการชำระเงิน และผู้ให้สัมภาษณ์รายสุดท้ายเป็นชาวเนเธอร์แลนด์ซึ่งฝังชิปมากกว่า 31 แห่งใต้ผิวหนัง ส่วนใหญ่ใช้จัดเก็บรหัสผ่านของอีเมลและการเข้าใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งเขาไม่ค่อยกังวลว่าจะถูกติดตามหรือจะถูกแฮ็กข้อมูลจากการฝังชิป เนื่องจากชิปเหล่านี้มีข้อจำกัดทางเทคโนโลยี กล่าวคือ ไมโครชิปไม่ใช้แบตเตอรี่ จึงต้องนำมาใกล้เครื่องอ่าน RFID ในระยะใกล้มาก (ราว 2-3 มิลลิเมตร) เท่านั้น จึงจะทำงานได้ ทำให้ถูกติดตามหรือถูกแฮ็กยากกว่าการติดตามผ่านสมาร์ทโฟนมาก

18/ https://patents.google.com/patent/US6481140B1/en

19/ https://www.chron.com/business/technology/article/Microchip-implants-bring-security-to-Mexico-1662414.php

20/ https://www.informationweek.com/it-leadership/rfid-chips-implanted-in-mexican-law-enforcement-workers

21/ https://www.vice.com/en/article/inside-an-online-community-of-people-with-microchip-implants/

ประโยชน์ต่อภาคการเงิน

รายงาน New report: The European Payments Landscape in 2030[22/] โดย Marqeta ระบุว่าผู้บริโภคในสหราชอาณาจักรจำนวนไม่น้อยเปิดรับรูปแบบการชำระเงินที่ล้ำสมัยซึ่งรวมถึงแนวทางที่อาจรุกล้ำร่างกาย เช่น การฝังไมโครชิปใต้ผิวหนังที่บริเวณมือเพื่อใช้ในการชำระเงิน โดยในปี 2564 (ค.ศ. 2021) ได้สำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคในสหราชอาณาจักรที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปจำนวน 2,037 คน พบว่าราวครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 51) ของผู้ตอบแบบสอบถามจะ "พิจารณา" ฝังชิปใต้ผิวหนังบริเวณมือของตนเพื่อการชำระเงินด้วยเหตุผลที่แตกต่างกันไป กล่าวคือ ร้อยละ 23 จะใช้เทคโนโลยีนี้หากมีหลักฐานยืนยันถึงความปลอดภัยทางการแพทย์อย่างชัดเจน ส่วนร้อยละ 8 จะใช้เมื่อมีมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เข้มงวด ขณะที่อีกร้อยละ 20 รู้สึกสบายใจที่จะใช้วิธีการชำระเงินผ่านไมโครชิปแบบฝังใต้ผิวหนัง

ทั้งนี้ การฝังชิปในลักษณะนี้สามารถช่วยให้การชำระเงินเป็นไปอย่างง่ายดาย สะดวกรวดเร็ว และไม่ต้องพกบัตรเครดิตหรือสมาร์ทโฟน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่สะดวกพกพาสิ่งของติดตัวแต่จำเป็นต้องใช้เงินในระหว่างประกอบกิจกรรมประจำวัน อย่างเช่น นักกีฬา หรือผู้ที่ต้องฝึกซ้อมกีฬาเพียงลำพังและต้องพึ่งพาตนเอง เช่น นักวิ่งมาราธอนหรือนักไตรกีฬา โดยหากฝังชิปไว้ใต้ผิวหนังแล้ว เพียงแค่แตะมือใกล้เครื่องอ่านแบบไร้สัมผัส (Contactless) ก็จะสามารถชำระเงินได้ทันที

ประโยชน์ของการใช้ชิปฝังใต้ผิวหนังเพื่อการชำระเงินสำหรับภาคการเงิน

- **ขยายฐานลูกค้าโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มมากนัก** เทคโนโลยี NFC ในไมโครชิปเป็นระบบเดียวกับการชำระเงินแบบไร้สัมผัสบนสมาร์ทโฟนและบัตรเครดิต ธนาคารและผู้ให้บริการทางการเงินจึงสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มมากนัก แต่ยังได้ประโยชน์จากการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงและขยายฐานลูกค้า
- **เพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพ** เทคโนโลยีนี้ช่วยลดขั้นตอนการทำธุรกรรม โดยผู้ฝังชิปไม่ต้องพกบัตรหรืออุปกรณ์เพิ่มเติม ส่งผลให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน การชำระเงินเป็นไปอย่างรวดเร็วและราบรื่น อีกทั้งยังลดความเสี่ยงจากการสูญหายของบัตรหรือข้อมูลการเงิน
- **เพิ่มความปลอดภัย** ชิปฝังร่างกายมีระบบเข้ารหัสข้อมูลที่ยากต่อการปลอมแปลงและไม่สามารถแยกออกจากตัวเจ้าของได้ง่าย จึงช่วยลดการฉ้อโกง (Fraud) และเพิ่มความน่าเชื่อถือในระบบ
- **ลดต้นทุน** สถาบันการเงินสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตและบำรุงรักษาบัตรพลาสติก รวมถึงลดต้นทุนการแทนที่บัตรที่สูญหายหรือเสียหาย จนถึงลดต้นทุนการดำเนินงานจากการลดขั้นตอนการทำธุรกรรม
- **เข้าถึงข้อมูลและการวิเคราะห์มากขึ้น** เทคโนโลยีนี้ช่วยให้สถาบันการเงินเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการใช้จ่ายได้แม่นยำและต่อเนื่อง นำไปสู่การพัฒนาบริการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า และการประเมินความเสี่ยงของลูกค้าแต่ละรายที่แม่นยำยิ่งขึ้น
- **ช่วยยืนยันตัวตน** ชิปฝังใต้ผิวหนังสามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือยืนยันตัวตนที่มีความแม่นยำสูง ส่งผลดีต่อกระบวนการ KYC และการป้องกันการฟอกเงิน

22/ https://www.marqeta.com/blog/european-payments-2030

ปัจจุบัน มีฟินเทคสัญชาติอังกฤษ-โปแลนด์ ที่ชื่อว่า Walletmor ให้บริการไมโครชิปแบบฝังใต้ผิวหนังเพื่อการชำระเงิน โดยเป็นรายแรกและรายหลักที่เสนอขายไมโครชิปฝังใต้ผิวหนังในเชิงพาณิชย์เพื่อการชำระเงิน โดยหลังจากเปิดให้บริการในปี 2564 (ค.ศ. 2021) บริษัทได้ขายชิปไปแล้วมากกว่า 1,000 ชิ้นทั่วโลกภายในเวลาหนึ่งปี ซึ่งลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในทวีปยุโรป

ภาพที่ 4

หน้าเว็บไซต์ของผู้ให้บริการไมโครชิปฝังใต้ผิวหนังเพื่อการชำระเงิน 'Walletmor'



Source: Walletmor

ข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้งานและความท้าทายต่อศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์

แม้การฝังชิปใต้ผิวหนังจะช่วยเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพของกิจกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน แต่ เทคโนโลยีดังกล่าวสร้างความกังวลและความท้าทายหลายด้าน ทั้งความปลอดภัยของข้อมูล สิทธิส่วนบุคคล ความเสี่ยงต่อสุขภาพ ตลอดจนผลกระทบต่อศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์

ข้อกังวลเกี่ยวกับการใช้งาน

- **ความเสี่ยงด้านสุขภาพ**

การฝังชิปใต้ผิวหนังมีความเสี่ยงทางการแพทย์หลายประการ ทั้งเสี่ยงติดเชื้อบริเวณที่ฝังชิป หรือชิปอาจเคลื่อนที่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อและอวัยวะใกล้เคียง นอกจากนี้ ในระยะยาว ร่างกายอาจถือว่าชิปเป็นสิ่งแปลกปลอมที่เข้ากับร่างกายไม่ได้ อีกทั้งวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิป เช่น แผงวงจร ทองแดง หรือโลหะอื่นๆ อาจเสื่อมสภาพเมื่อเวลาผ่านไปและปล่อยสารที่อาจเป็นอันตรายเข้าสู่ร่างกายได้

- **ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและการโจรกรรมข้อมูลส่วนตัว**

เมื่อฝังชิป RFID ใต้ผิวหนัง ข้อมูลส่วนตัวที่สำคัญจะถูกเก็บไว้ในร่างกาย ทำให้เสี่ยงต่อการโจมตีทางไซเบอร์ เช่น อาจถูกโจรกรรมหรือปลอมแปลงข้อมูล (Cloning) ถูกสแกนชิปโดยไม่ได้รับอนุญาต (Unauthorized scanning) และโดนดักจับสัญญาณระหว่างการทำธุรกรรม (Eavesdropping) เป็นต้น ซึ่งนักโจรกรรมข้อมูลทางไซเบอร์อาจเล็งเห็นช่องโหว่ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องและการเชื่อมต่อของเครือข่าย และพยายามโจรกรรมข้อมูลจากชิปได้เช่นกัน

นอกเหนือจากการโจมตีทางเทคนิคแล้ว ยังมีความเสี่ยงทางกายภาพ เช่น คนร้ายอาจข่มขู่หรือบังคับให้ผู้ฝังชิปทำธุรกรรมผ่านชิป ซึ่งการพิสูจน์ว่าธุรกรรมนั้นเกิดจากการบังคับหรือความสมัครใจเป็นเรื่องยากและซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์ที่ผู้ฝังไมโครชิปเกิดอุบัติเหตุหรือสูญเสียสติสัมปชัญญะ

- **ประเด็นด้านความเป็นส่วนตัวและการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล**

เทคโนโลยี RFID มีข้อเสียตรงที่ใครก็สามารถสแกนและอ่านข้อมูลได้โดยไม่ต้องแจ้งให้เจ้าของทราบ ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาการละเมิดความเป็นส่วนตัว หรืออาจถูกติดตามพฤติกรรมไปจนถึงถูกนำข้อมูลส่วนตัวในทางที่ผิด

ข้อกังวลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ นายจ้างหรือหน่วยงานภาครัฐอาจบังคับให้ลูกจ้างฝังชิปใต้ผิวหนัง ซึ่งอาจละเมิดสิทธิและเสรีภาพพื้นฐานของบุคคล เพราะนายจ้างอาจควบคุมพนักงานได้มากขึ้นจนถึงขั้นที่พนักงานรู้สึกถูกล่วงละเมิดความเป็นส่วนตัว จึงทำให้อย่างน้อย 13 รัฐในสหรัฐฯ ได้ออกกฎหมายห้ามการบังคับฝังชิปในมนุษย์เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิดังกล่าว[23/]

23/ https://euroweeklynews.com/2025/06/03/us-eu-and-uk-racing-to-ban-mandatory-microchip-implants/

ความท้าทายต่อศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์

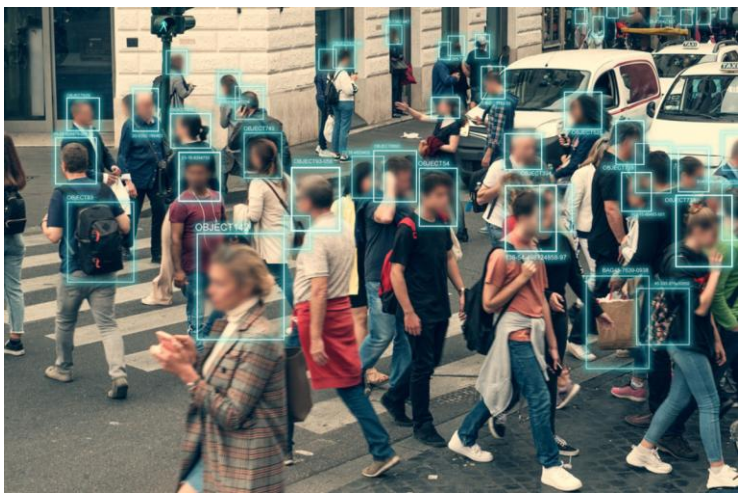
- **การลดทอนความเป็นมนุษย์** (Dehumanization)

การฝังชิปในร่างกายอาจก่อให้เกิดความรู้สึกว่าคุณค่าของความเป็นมนุษย์ถูกลดทอน เพราะเมื่อร่างกายมนุษย์ถูกมองเป็นเพียง "แพลตฟอร์ม" หรือพื้นที่เชื่อมต่อกับเทคโนโลยี มนุษย์อาจถูกจัดหมวดหมู่และได้รับการปฏิบัติเสมือนวัตถุหรือเครื่องจักรมากกว่าสิ่งมีชีวิตที่มีอารมณ์ ความรู้สึก และจิตวิญญาณ โดยสภาสหภาพแรงงานอังกฤษ (Trades Union Congress) และสหพันธ์อุตสาหกรรมแห่งสหราชอาณาจักร (Confederation of British Industry: CBI) ต่างก็แสดงความกังวลต่อประเด็นนี้[24/]

นอกจากนี้ การฝังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงในร่างกายยังทำให้เส้นแบ่งระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักรเริ่มเลือนรางไป (Cyborgization) ปรากฏการณ์นี้อาจกระทบต่อความเข้าใจในตัวตนและแก่นแท้ของความเป็นมนุษย์อย่างลึกซึ้ง และก่อให้เกิดคำถามในเชิงปรัชญาและจริยธรรมเกี่ยวกับขอบเขตของความเป็นมนุษย์และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี[25/]

- **ความเป็นปัจเจกบุคคลและเสรีภาพ** (Individual Freedom and Autonomy)

ชิปที่ฝังในร่างกายเพื่อเก็บข้อมูลส่วนบุคคลอาจส่งผลกระทบต่อความเป็นส่วนตัวของผู้ฝังชิปเอง เพราะบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ ที่มีอำนาจอาจติดตามและควบคุมข้อมูลเหล่านี้ได้ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดสังคมที่มีการเฝ้าระวังอย่างเข้มงวด (Surveillance society) และลดทอนเสรีภาพของประชาชน นอกจากนี้ หากสังคมหรือองค์กรต่างๆ ตั้งเงื่อนไขหรือบังคับให้ลูกจ้าง ลูกค้า หรือผู้ใช้บริการ ต้องฝังชิปใต้ผิวหนังเพื่อเข้าถึงบริการ สถานที่ ตลอดจนโอกาสต่างๆ ในชีวิต เช่น โอกาสในการทำงานสำหรับบางองค์กร อาจเป็นการละเมิดสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน และลดทอนความเป็นอิสระของบุคคลในสังคมยุคดิจิทัลได้



Source: westsideobserver.com

24/ https://warwick.ac.uk/news/knowledgecentre/business/work/microchipping/

25/ https://etica.uazuay.edu.ec/sites/etica.uazuay.edu.ec/files/public/uazuay-etica-ethical-issues-of-human-enhacement-technologies.pdf

มุมมองวิจัยกรุงศรี

แม้การใช้งานเทคโนโลยีไมโครชิปแบบฝังสามารถเสริมสร้างความสามารถของมนุษย์ในหลากหลายมิติ แต่ก็มาพร้อมกับความท้าทายและข้อกังวลต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว **โดยความเสี่ยงและผลกระทบด้านสุขภาพยังคงเป็นความเสี่ยงสำคัญ ดังนั้น หากจะนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ ต้องมีความรับผิดชอบที่ชัดเจนและอยู่ภายใต้การกำกับดูแลโดยผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์และในสาขาที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยและประสิทธิภาพ** นอกจากนี้ เพื่อป้องกันผู้ฝังชิปถูกทำร้ายโดยผู้ไม่หวังดีที่ต้องการใช้ชิปในการทำธุรกรรมหรือกิจกรรมผิดกฎหมาย ผู้ให้บริการควรต้องมีระบบยืนยันตัวตนเพิ่มเติมในการลดความเสี่ยงด้วย เช่น การใช้ระบบยืนยันตัวตนแบบสองชั้น (Two-Factor Authentication) โดยอาจใช้รหัส PIN ร่วมกับชิป RFID รวมถึงระบบระงับการใช้งานชิปในกรณีฉุกเฉิน

นอกจากนี้ ประเด็นความเป็นส่วนตัว ความปลอดภัยของข้อมูล และการให้ความยินยอม ยังเป็นความท้าทายสำคัญ ที่นอกจากต้องอาศัยการพัฒนาเทคโนโลยีแล้ว ยังต้องมี**กรอบกฎหมายและข้อบังคับที่ชัดเจนและรัดกุม ซึ่งในปัจจุบัน แต่ละประเทศมีกรอบกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ที่ทันสมัยแตกต่างกัน** จึงก่อให้เกิดช่องว่างในการกำกับดูแล (Regulatory gaps) โดยเฉพาะหากเกิดความผิดพลาดขึ้นมา อาจเป็นประเด็นถกเถียงได้ว่าจะต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้ใด ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้งานเอง ผู้ผลิตเทคโนโลยี หรือแม้แต่บุคคลากรทางการแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญต่างๆ **ดังนั้น หากในวันหนึ่งข้างหน้าการฝังชิปใต้ผิวหนังได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้น ควรกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบให้ชัดเจน**

สำหรับมุมมองเรื่องเทคโนโลยีการชำระเงิน การฝังชิป RFID ใต้ผิวหนังยังมีข้อจำกัด เนื่องจากผู้บริโภคอาจไม่ยอมรับเทคโนโลยีนี้เท่ากับเทคโนโลยีการชำระเงินด้วยข้อมูลชีวภาพ (Biometric payment) เช่น การสแกนใบหน้าหรือฝ่ามือที่ไม่ต้องใช้การผ่าตัดหรือรุกล้ำร่างกาย **เพราะอย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคจำนวนไม่น้อยต้องการความสะดวกสบาย แต่ไม่ต้องการแลกกับความเสี่ยงทางร่างกาย โดยเฉพาะในตลาดการชำระเงินที่มีทางเลือกเทคโนโลยีมากมาย**

ดังนั้น หากต้องการให้การชำระเงินผ่านชิป RFID แบบฝังได้รับความนิยมทัดเทียบตัวเลือกอื่นๆ ผู้ให้บริการทางการเงินจำเป็นต้องชูจุดเด่นให้ชัดเจน เช่น ผู้รับชำระเงินไม่จำเป็นต้องลงทุนด้านฮาร์ดแวร์ใหม่ทั้งหมดเมื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากระบบการชำระเงินไร้สัมผัส (contactless payment) ที่ใช้ RFID หรือ NFC ในปัจจุบันสามารถรองรับการชำระเงินผ่านชิปแบบฝังได้ อีกทั้งยังสะดวกในการใช้งานโดยไม่ต้องพกพาอุปกรณ์ภายนอก สามารถเชื่อมต่อกับระบบสุขภาพและข้อมูลส่วนบุคคลได้ และไม่ต้องกังวลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผู้ใช้งาน โดยเมื่อเทียบกับการชำระเงินด้วยข้อมูลชีวภาพ เช่น ใบหน้ามีการเปลี่ยนแปลง สวมแว่น มีหนวดเคราเพิ่มขึ้น หรือมีบาดแผล จนอาจทำให้ระบบสแกนไม่สำเร็จ ซึ่งจุดเด่นเหล่านี้จะช่วยให้ชิป RFID สร้างความแตกต่างและแข่งขันได้ในกลุ่มผู้ใช้งานที่ให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าวเป็นลำดับต้นๆ

แม้การฝังชิปใต้ผิวหนังมนุษย์จะเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนามากว่าสองทศวรรษ แต่การนำมาใช้ในชีวิตประจำวันยังคงมีจำกัด โดยเฉพาะในภาคการเงินที่คาดว่าจะไม่ได้รับความนิยมในอนาคตอันใกล้ เนื่องจากในปัจจุบันมีทางเลือกด้านเทคโนโลยีการชำระเงินที่หลากหลายและมีความสะดวกสบายสูง ผู้บริโภคส่วนใหญ่จึงอาจมองว่าการฝังชิป RFID ใต้ผิวหนังยังไม่คุ้มกับประโยชน์การใช้งาน จึงไม่ใช่สิ่งจำเป็น

อย่างไรก็ตาม การฝังชิปใต้ผิวหนังมีจุดเด่นและศักยภาพในการช่วยระบุตัวตนที่มีความปลอดภัยและแม่นยำสูง ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จึงอาจเหมาะสมกับการใช้งานด้านความมั่นคงและการทหารมากกว่า เช่น ใช้ติดตามตำแหน่งกำลังพล ควบคุมการเข้าถึงพื้นที่จำกัด และจัดเก็บข้อมูลสำคัญที่ต้องการความปลอดภัยระดับสูง ซึ่งการใช้งานในลักษณะนี้ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและการกำกับดูแลมากกว่าความสะดวกสบาย อีกทั้งผู้ใช้งานทางการทหารส่วนใหญ่ยอมรับความเสี่ยงทางร่างกายได้มากกว่าผู้บริโภคทั่วไป เราจึงอาจได้เห็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ในด้านความมั่นคงในอนาคตอันใกล้

References

ABC News. (n.d.). RFID implant coverage. https://abcnews.go.com/GMA/OnCall/story?id=3536539

Army Sustainment. (2011). How RFID and smartphones will help revolutionize Army sustainment. https://alu.army.mil/alog/2011/novdec11/PDF/How%20RFID%20and%20Smartphones%20Will%20Help%20Revolutionize%20Army%20Sustainment.pdf

BBC News. (2015). Technology and microchip implants. https://www.bbc.com/news/technology-31042477

California Healthline. (n.d.). FDA approves first implantable identification chip for medical use. https://californiahealthline.org/morning-breakout/fda-approves-first-implantable-identification-chip-for-medical-use/

Chron. (2004). Microchip implants bring security to Mexico. https://www.chron.com/business/technology/article/Microchip-implants-bring-security-to-Mexico-1662414.php

DTA. (n.d.). Baja Beach case study. https://dta.today/onewebmedia/Baja%20Beach%20case%20study.pdf

Euro Weekly News. (2025). US, EU, and UK racing to ban mandatory microchip implants. https://euroweeklynews.com/2025/06/03/us-eu-and-uk-racing-to-ban-mandatory-microchip-implants/

Google Patents. (n.d.). US6481140B1 RFID implant patent. https://patents.google.com/patent/US6481140B1/en

InformationWeek. (n.d.). RFID chips implanted in Mexican law enforcement workers. https://www.informationweek.com/it-leadership/rfid-chips-implanted-in-mexican-law-enforcement-workers

Marqeta. (2023). European payments 2030. https://www.marqeta.com/blog/european-payments-2030

New Scientist. (2004). Clubbers choose chip implants to jump queues. https://www.newscientist.com/article/dn5022-clubbers-choose-chip-implants-to-jump-queues/

NPR. (2018). Thousands of Swedes are inserting microchips under their skin. https://www.npr.org/2018/10/22/658808705/thousands-of-swedes-are-inserting-microchips-under-their-skin

PubMed Central. (n.d.). RFID and health. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1618368/

Realtrace. (n.d.). Legislation. https://www.realtrace.com/en/legislation/

Springer. (n.d.). Ethical and technical RFID discussion. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21535-3_46

Stanford RESNA. (2005). Kevin Warwick's cyborg experiments. https://resna.stanford.edu/Tidbits/2005/warwick.txt

The Independent. (1998). Professor has world's first silicon chip implant. https://www.independent.co.uk/news/professor-has-world-s-first-silicon-chip-implant-1174101.html

University of Warwick. (n.d.). Microchipping in business. https://warwick.ac.uk/news/knowledgecentre/business/work/microchipping/

Universidad del Azuay. (n.d.). Ethical issues of human enhancement technologies. https://etica.uazuay.edu.ec/sites/etica.uazuay.edu.ec/files/public/uazuay-etica-ethical-issues-of-human-enhacement-technologies.pdf

VICE. (n.d.). Inside an online community of people with microchip implants. https://www.vice.com/en/article/inside-an-online-community-of-people-with-microchip-implants/

World Economic Forum. (2017). Microchip in your hand: RFID 32M. https://www.weforum.org/stories/2017/08/microchip-in-your-hand-rfid-32m/

WSAVA. (2020). Microchipping: The importance of ISO. https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Microchipping-The-Importance-of-ISO.pdf

วิจัยกรุงศรี

ดร.พิมพ์นารา หิรัญกสิ

ผู้บริหารสายงานวิจัยและหัวหน้าทีมวิจัยเศรษฐกิจ

ทีมวิจัยเศรษฐกิจ

สุจิต ชัยวิชญชาติ

ผู้บริหารทีมวิจัยเศรษฐกิจมหภาค

วนิชา ดิเรกอุดมศักดิ์

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

จุไรลักษณ์ พลศรี

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส (พยากรณ์ตัวเลขเศรษฐกิจ)

ปิยะวดี จิระศิริสุวรรณ

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

ทรรศิน กลิ่นถนอม

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

กฤตพร ศิริใจชิงกุล

นักเศรษฐศาสตร์

ศุภสิน อิทธิพัทธ์วงศ์

นักเศรษฐศาสตร์

ทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

ดร.พิมพ์นารา หิรัญกสิ

รักษาการผู้บริหารทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

ณธัญอร รัตนาธรรมวัฒน์

นักวิจัยอาวุโส

นฤชยา สาตแฟง

นักวิจัย

ปริญญา มิ่งสกุล

นักวิจัย

ชณัฐฐา ธาระรส

นักวิจัย

ทีมวิจัยอุตสาหกรรม

ธเนศ มหัทธนาลัย

ผู้บริหารทีมวิจัยอุตสาหกรรม

พูลสุข นิลกิจศรานนท์

นักวิเคราะห์อาวุโส (Healthcare, Mobile Operators)

ปิยะนุช สถาพงศ์ภักดี

นักวิเคราะห์อาวุโส (Transport & Logistics)

เตียร เทียมศักดิ์

นักวิเคราะห์อาวุโส (Energy, Petrochemicals)

ชัยวัช โชวเจริญสุข

นักวิเคราะห์อาวุโส (Agriculture)

นรินทร์ ตันไพบูลย์

นักวิเคราะห์อาวุโส (Power Generation, Modern Trade, Chemicals, Medical Devices)

พุทธชาด ลุนคำ

นักวิเคราะห์อาวุโส (Construction Contractors, Construction Materials, Hotels, Industrial Estate)

พัชรา กลิ่นชวนชื่น

นักวิเคราะห์อาวุโส (Real Estate)

ประพันธ์ ลีน้อย

นักวิเคราะห์ (ESG)

ศุภวัฒน์ โชคสวัสดิ์ไพศาล

นักวิเคราะห์ (Automobile, Electronics & Electrical Appliances)

รพีภูมิ ลาภมาก

นักวิเคราะห์ (Agriculture, Food & Beverages)

ทีมบริหารระบบข้อมูลวิจัย

ธมณ เสริญสุขสกุล

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

เชิดศักดิ์ ศรีชัยตัน

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

วงศกร แก้วอุดทัง

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล