

# หุ่นยนต์บริการ กับ ชีวิตชาวกรุงเทพฯ หลังการแพร่ระบาดของ COVID-19

รองศาสตราจารย์ ดร. รชทิน จันท์เจริญ

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้รับผิดชอบหลักของบทความ email: ratchatin.c@chula.ac.th



## บทนำ

การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) นำพาวิถีชีวิตของมนุษย์ไปสู่การใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่ที่เรียกกันว่า “New Normal” หรือ “*ฐานวิถีชีวิตใหม่*” ดังจะเห็นว่า รูปแบบการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปโดยจำเป็นต้องเป็นไปตามมาตรการทางสาธารณสุข ทั้งในเรื่องของการสวมหน้ากากป้องกัน การเว้นระยะห่างทางสังคม การล้างมือบ่อย ๆ อย่างถูกวิธี และการลดการสัมผัสโดยไม่จำเป็น การที่มนุษย์ต้องปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิต ทำให้มนุษย์ต้องเร่งพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถกลับมาใช้ชีวิตได้ตามปกติ ซึ่งในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 นับเป็นช่วงเวลาสำคัญที่เทคโนโลยีมีการพัฒนารุดหน้าไปมาก รวมถึงเทคโนโลยีของหุ่นยนต์บริการ ที่คาดว่าจะมีบทบาทที่สำคัญต่อฐานวิถีชีวิตใหม่ในการลดปัญหาในสังคมเมืองใหญ่ในหลาย ๆ ด้าน และด้วยเทคโนโลยีเหล่านี้ เป็นหนึ่งในเหตุผลสำคัญที่หลายคนมองว่า เราคงจะไม่กลับไปมีวิถีชีวิตในรูปแบบเดิมก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19

## วิวัฒนาการในการพัฒนาหุ่นยนต์

แนวคิดในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่มีลักษณะคล้ายมนุษย์ เริ่มในปี ค.ศ. 1900 ในนิทานเรื่อง The Wonderful Wizard of Oz ของ Baum ที่มีตัวละคร Tik-Tok หุ่นยนต์ที่ทำงานด้วยลานสปริง และ Tin Woodman ที่เป็นมนุษย์แต่ได้รับการเปลี่ยน ส่วนของร่างกายไปเป็นโลหะ ต่อมาจึงได้เห็นหุ่นยนต์ในละครเวทีเรื่อง Rossum's Universal Robots ของ Karel Capek และใน ภาพยนตร์ภาพขาวดำ เรื่อง Metropolis ของ Fritz Lang รวมถึงความสามารถของหุ่นยนต์ในจินตนาการของนักเขียนที่สูงขึ้นมา โดยตลอด ขณะเดียวกันกับการวิจัยและพัฒนาหุ่นยนต์ในสถาบันวิจัยก็สามารถสร้างหุ่นยนต์จริงได้ตามจินตนาการและสามารถ พัฒนาศักยภาพต่าง ๆ ที่มีการกล่าวถึงในงานเขียนให้เป็นจริงได้ ในช่วง 120 ปี จากยุคแรกๆของหุ่นยนต์ มนุษย์ได้มีการค้นพบ วิทยาการที่สำคัญหลายประการ ตั้งแต่การค้นพบสารกึ่งตัวนำ อิเล็กทรอนิกส์ ไมโครโพรเซสเซอร์ มอเตอร์ที่ทรงพลัง อุปกรณ์ ตรวจรู้แบบเครือข่าย แบตเตอรี่ และเทคโนโลยีที่ร้อนแรงในปัจจุบัน คือ การสื่อสารไร้สาย และการประมวลผลแบบขนาน วิทยาการดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้ยกระดับศักยภาพของหุ่นยนต์ให้สูงขึ้นในลักษณะก้าวกระโดด โดยในปี ค.ศ. 1997 คอมพิวเตอร์ Deep Blue ของ IBM สามารถเอาชนะเซียนหมากรุกโลกในการแข่งขันหมากรุก และในปี 2000 Kasparov และหุ่นยนต์ ASIMO (Advanced Step in Innovative Mobility) ของ Honda ที่มีลักษณะการเคลื่อนที่คล้ายมนุษย์ ได้ออกมา ปรากฏตัวตามสื่อต่าง ๆ ทั่วโลก จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีหุ่นยนต์เมื่อ 20 ปีที่ผ่านมา ก็อยู่ในระดับที่เทียบเคียงกับมนุษย์แล้ว

นอกจากนี้ ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2020 ยังได้มีการค้นพบวิทยาการที่สำคัญอีกหลายประการที่ส่งผลให้ศักยภาพหุ่นยนต์ สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในเรื่องการประมวลผล การตรวจรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว การรับรู้สภาวะแวดล้อม การเคลื่อนที่ การจับสิ่งของ ในขณะเดียวกัน หุ่นยนต์ยังมีขนาดและน้ำหนักลดลง หุ่นยนต์บริการ จึงเป็นรูปแบบหนึ่งของหุ่นยนต์ที่ได้รับการจับตามอง มากที่สุดในปัจจุบัน

จากการที่หุ่นยนต์ ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก ที่หมายความถึง ทาสแรงงาน มนุษย์จึงได้พัฒนาหุ่นยนต์เพื่อมาช่วยงาน ในทุกมิติ โดยหุ่นยนต์รุ่นแรก ๆ เป็น หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ที่เริ่มประจำการในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี 1960s ซึ่งได้แสดง ศักยภาพที่โดดเด่น ทั้งในเรื่องมาตรฐานคุณภาพของชิ้นงาน สภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีต่อมนุษย์ ค่าใช้จ่าย มีความยืดหยุ่น ในการเปลี่ยนแปลง และนำมาซึ่งอุตสาหกรรมในรูปแบบปัจจุบันที่หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นส่วนสำคัญอันดับต้น ๆ ที่สร้าง ความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตในการสร้างผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงออกสู่ตลาด ทำให้ประชากรหุ่นยนต์ถูกเพิ่มจำนวน ขึ้นเรื่อย ๆ ในลักษณะที่อัตราเร่งของการเพิ่มก็สูงขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมยังมีขีดจำกัด โดยเฉพาะในเรื่องของการรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน และการจับสิ่งของด้วยแรงที่ละเอียดอ่อน ทำให้หุ่นยนต์อาจเป็น อันตรายกับมนุษย์หากอยู่ในบริเวณเดียวกัน หุ่นยนต์อุตสาหกรรมจึงมีพื้นที่ทำงานที่แยกออกจากพื้นที่ทำงานหรืออาศัยของ มนุษย์อย่างชัดเจน โดยมีพื้นที่ประจำการอยู่เฉพาะในพื้นที่ที่กำหนดและมีอาณาบริเวณที่จำกัด อาจมีรั้วกันและ/หรือหยุดทำงาน ทันทีหากมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น

ปัจจุบัน ด้วยศักยภาพของหุ่นยนต์ที่มีความฉลาดสูงขึ้นประกอบกับ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทรงประสิทธิภาพ ทำให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติงาน ในสถานที่ที่ปะปนกับมนุษย์ได้โดยมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ เกิดเป็น หุ่นยนต์สายพันธุ์ใหม่ที่เรียกว่า โคบอท (Cobot) ที่ออกแบบให้เป็น หุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์โดยตรง ซึ่งมีแนวโน้มที่มีจำนวน เพิ่มขึ้นในลักษณะก้าวกระโดดจากการที่มีพื้นที่ทำงานที่ใหญ่กว่า พื้นที่ทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาก ถัดมาไม่นาน จึงเกิดหุ่นยนต์ สายพันธุ์ใหม่ที่เรียกกันว่า หุ่นยนต์บริการ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับโคบอท หลายประการ กล่าวคือ หุ่นยนต์บริการสามารถประจำการในพื้นที่ ที่มีมนุษย์ปะปนได้ โดยมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ ซึ่งหุ่นยนต์บริการ ยังมีศักยภาพที่เพิ่มขึ้นหลายประการ เช่น ความสามารถในการปรับตัว

ตามสภาพแวดล้อมที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการดูแลสุขภาพตัวเองได้ การมีลักษณะทางกายภาพที่ดูเป็นมิตร ต่อมนุษย์ และที่สำคัญ คือ ความสามารถในการสื่อสารกับมนุษย์ด้วยเสียงและ/หรือภาพได้ โดยมีการนำเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G มาสร้างประสบการณ์ใหม่ในการโต้ตอบกับมนุษย์ ตัวอย่างหุ่นยนต์บริการ แสดงดังภาพที่ 1-2

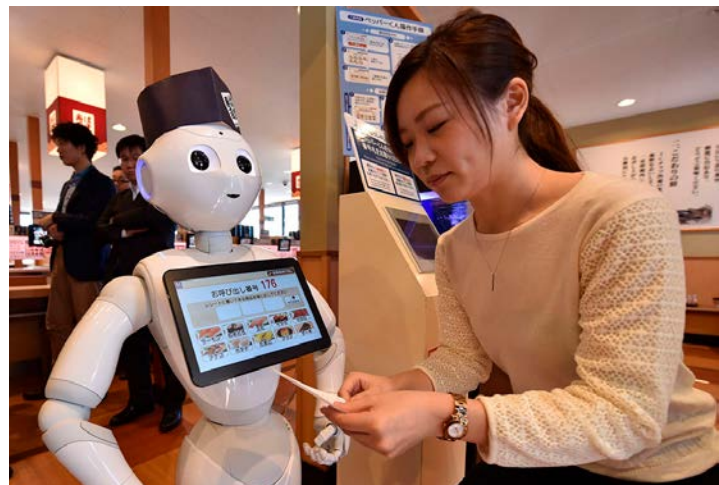


Photo by www.thairath.co.th





หุ่นยนต์ “S-mile” Delivery Robot! เป็นหุ่นยนต์บริการที่ประจำการที่แผนกต้อนรับส่วนหน้าของโรงแรม the Shinjuku Washington Hotel ประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2019 ทำหน้าที่ส่งของไปยังห้องพักได้อย่างอัตโนมัติ โดยมีศักยภาพในการเข้า-ออกลิฟท์ การนำทางและหลบหลีกสิ่งกีดขวางโดยอัตโนมัติ

the “S-mile” Delivery Robot! ที่แผนกต้อนรับของ the Shinjuku Washington Hotel ประเทศญี่ปุ่น



หุ่นยนต์ SECOM Robot X หุ่นยนต์บริการที่ประจำการ ณ สนามบินฮาเนดะ ทำหน้าที่ในการตรวจตราความเรียบร้อยในพื้นที่ภายในของสนามบิน

SECOM Robot X ที่สนามบินฮาเนดะ ประเทศญี่ปุ่น



หุ่นยนต์ ALSOK's Reborg-X หุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยที่ทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของอาคารเพื่อยกระดับของคุณภาพและประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย

ALSOK's Reborg-X ที่ตึก Ministry of Internal Affairs and Communications ในกรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น



หุ่นยนต์ Tellu ประจำการ ณ สนามบินเฮลซิงกิ ที่ได้รับการพัฒนาโดยนำเทคโนโลยีการสื่อสาร 5G เพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่ในการโต้ตอบกับมนุษย์

Tellu ที่สนามบินเฮลซิงกิ สาธารณรัฐฟินแลนด์

ภาพที่ 1 หุ่นยนต์บริการที่ประจำการในพื้นที่สาธารณะ  
ที่มา : รัชทิน จันทรเจริญ ถ่ายในช่วง ตุลาคม 2562 - มกราคม 2563



ภาพที่ 2 หุ่นยนต์ส่งเครื่องดื่มที่ยังอยู่ในช่วงทดลองบริการที่อาคารสำนักงาน/ที่พักอาศัยแห่งหนึ่งในกรุงโตเกียว  
ที่มา : รัชทิน จันทรเจริญ ถ่ายเมื่อ ตุลาคม 2562

นอกจากนั้นยังมีหุ่นยนต์บริการในอีกรูปแบบหนึ่ง ที่เริ่มเป็นที่นิยมในปัจจุบัน คือ หุ่นยนต์บริการส่งของเพื่อให้บริการส่งเครื่องดื่มและขนม (ภาพที่ 2) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพงานบริการ และเจาะตลาดงานใหม่ในยุคสังคมสูงวัยที่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีในการรับมือกับงานบริการ

## เทคโนโลยีหุ่นยนต์บริการและศักยภาพของนักพัฒนาไทย

ในขณะที่หุ่นยนต์บริการยังมีจำนวนไม่มากนักและอาจไม่เป็นที่สังเกตของสังคมโดยทั่วไป ในช่วงกลางปี ค.ศ. 2020 โลกได้เผชิญกับปัญหาการระบาดใหญ่ของเชื้อไวรัส COVID-19 แม้การยับยั้งการแพร่ระบาดสามารถทำได้ด้วยมาตรการทางสาธารณสุข ทั้งในเรื่องการสวมหน้ากากป้องกัน การล้างมือบ่อย ๆ และการเว้นระยะห่างทางสังคม แต่เนื่องจากการแพร่เชื้อเป็นไปในลักษณะของมนุษย์สู่มนุษย์ จึงจำเป็นต้องมีการตัดวงจรการระบาดจากการสัมผัสในบางพื้นที่ที่จำเป็น จึงมีการนำหุ่นยนต์เข้ามาประจำการในพื้นที่เสี่ยงต่าง ๆ (ภาพที่ 3)



ก) CU-RoboCovid  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ข) Tham-Robot  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



ค) มดบริรักษ์  
สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ง) หุ่นยนต์แบ่งปัน  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพที่ 3 หุ่นยนต์สู้ภัย COVID-19 จากมหาวิทยาลัยในประเทศไทย  
ที่มา : ก) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2563) ข) Bangkok Post (2563) ค) บ้านเมือง (2563)  
ง) The Bangkok Insight (2563)

ในช่วงภาวะที่เกิดวิกฤตการณ์ดังกล่าว มหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่มีศักยภาพด้านการพัฒนาหุ่นยนต์จึงได้เร่งพัฒนาหุ่นยนต์ในหลากหลายรูปแบบเพื่อส่งมอบให้แก่โรงพยาบาลและ/หรือสถานที่ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ โดย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ส่งทีมหุ่นยนต์ CU-RoboCovid ที่มีหุ่นยนต์ “ปันโต” และ “กระจก” เพื่อส่งอาหารในหอผู้ป่วย โดยการส่งสัญญาณภาพและเสียงของหุ่นยนต์ด้วยคลื่นมือถือ และบังคับหุ่นยนต์ในการเคลื่อนที่ในพื้นที่เสี่ยงแทนมนุษย์ด้วยการใช้คลื่นวิทยุในการส่งสัญญาณบังคับ ในขณะที่สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้พัฒนาหุ่นยนต์หลากหลายรูปแบบ เพื่องานส่งอาหาร ส่งของ ต้อนรับคนที่ผ่านไปมา และสำรวจความปลอดภัย โดยมหาวิทยาลัยอื่นอีกหลายแห่งก็ได้พัฒนาหุ่นยนต์เพื่อช่วยงานบริการเช่นกัน ช่วงเวลานี้ จึงนับเป็นช่วงเวลาที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์ที่ก้าวหน้ามาก และหุ่นยนต์บริการได้เข้าประจำการในพื้นที่ที่มีความสำคัญ ส่งผลให้ผู้ใช้งานเข้าใจในศักยภาพของหุ่นยนต์และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งานมากขึ้น

ทั้งนี้ เทคโนโลยีสำคัญที่อยู่เบื้องหลังของหุ่นยนต์บริการ ประกอบด้วย เทคโนโลยีการขับเคลื่อนที่มีเสถียรภาพในการทำงานสูง และทำงานบนพื้นสำนักงานได้ดี เทคโนโลยีแบตเตอรี่ เทคโนโลยีการหาพิกัดตนเองและการทำแผนที่ เทคโนโลยีการนำทางอัตโนมัติ เทคโนโลยีการประมวลผลที่ทรงพลังด้วยไมโครโพรเซสเซอร์แบบพกพา เทคโนโลยีกล้องถ่ายภาพ เทคโนโลยีการรับส่งสัญญาณภาพและเสียง และที่สำคัญ คือเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายทางทรงพลัง หุ่นยนต์บริการจะมีโหมดในการควบคุม 2 โหมดหลัก คือ โหมดทำงานอัตโนมัติและโหมดบังคับควบคุมจากระยะไกล แท้จริงแล้ว เทคโนโลยีเหล่านี้อยู่ในสถานะที่สามารถนำมาใช้ได้แล้ว และหุ่นยนต์บริการมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อโลกเข้าสู่ภาวะวิกฤตและจำเป็นต้องพึ่งพาหุ่นยนต์ การผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาหุ่นยนต์บริการเพื่อทำให้หุ่นยนต์สามารถนำมาใช้ได้จริงและเป็นประโยชน์เป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้หุ่นยนต์บริการมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด และหากเปรียบเทียบกับ โคบอท ที่สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่ยืดหยุ่นสูงและทำงานร่วมกับมนุษย์ได้ หุ่นยนต์บริการ ได้รับการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์โดยตรง ซึ่งจะมีความท้าทายในการออกแบบและพัฒนาขึ้นไปอีก เราจึงได้เห็นการนำหุ่นยนต์บริการออกมาทดสอบการทำงานในสภาพสนาม หรือทดลองบริการเพื่อศึกษาลักษณะการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บริการ และจะได้เห็นลักษณะการโต้ตอบระหว่างหุ่นยนต์บริการกับมนุษย์ที่แสดงถึงศักยภาพที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ของหุ่นยนต์

### หุ่นยนต์บริการรอบตัวเรา

หุ่นยนต์บริการในรูปแบบต่าง ๆ ได้เริ่มปรากฏตัวในสังคมเมืองมากขึ้นและมีแนวโน้มที่สามารถตอบโจทย์งานบริการในสังคมเมืองในลักษณะที่ดียิ่งขึ้นผ่านทางเทคโนโลยีการใช้งาน ดังตัวอย่างของสยามมิตราทาวนซึ่งเปิดตัวในช่วงกลางปี ค.ศ. 2019 ที่ได้นำเสนอรูปแบบใหม่ ๆ ในการใช้ชีวิตของคนเมือง โดยเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมงในพื้นที่บางบริเวณ และได้นำหุ่นยนต์บริการขายไอศกรีม เข้าประจำการที่ชั้นใต้ดินเพื่อให้บริการแบบ 24 ชั่วโมง หุ่นยนต์ลักษณะนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์โดยตรงและสร้างประสบการณ์แปลกใหม่ให้กับผู้ซื้อ ในขณะเดียวกัน หุ่นยนต์ยังคงมีคุณสมบัติของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอย่างครบครัน ทั้งในเรื่องการควบคุมคุณภาพของงาน ความคุ้มค่าในการลงทุน มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงและที่เพิ่มขึ้นมาคือเรื่องคุณภาพของงานบริการ ขณะเดียวกันสามารถบันทึกข้อมูลการทำงานและวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงได้อีกด้วย หรือ การนำหุ่นยนต์บริการ Yunji เพื่อทดลองปฏิบัติงานที่สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า หุ่นยนต์มีศักยภาพเพียงพอต่อการกิจสงของและสามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง การส่งของในระยะทางที่ไกลจะสะดวกขึ้นหากมีหุ่นยนต์คอยช่วยทำงาน การสั่งการอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย จึงเป็นเหตุผลที่การนำหุ่นยนต์มาใช้ในงานลักษณะนี้เริ่มมีน้ำหนักและมีความชัดเจนมากขึ้น (ภาพที่ 4)

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้พัฒนามาไกลพอสมควรและมีศักยภาพในการทำงานได้ในระดับหนึ่ง มีความคุ้มค่าในบางสถานการณ์ การที่เทคโนโลยีหุ่นยนต์ยังได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นย่อมส่งผลให้ราคาเทคโนโลยีถูกลง จึงต้องจับตามองว่าเมื่อใดจึงจะเข้าสู่ยุคที่หุ่นยนต์บริการได้รับการนำมาใช้เต็มรูปแบบในลักษณะเดียวกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในปัจจุบันและเทคโนโลยีจะสามารถพัฒนาหุ่นยนต์สายพันธุ์ใหม่ไปในรูปแบบใด



หุ่นยนต์บริการขายไอศกรีม



หุ่นยนต์บริการในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4 หุ่นยนต์บริการรอบตัวเรา  
ที่มา : รัชทิน จันทรเจริญ ถ่ายเมื่อ พฤศจิกายน 2562



## บทสรุป

หุ่นยนต์บริการ เป็นหุ่นยนต์สายพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อปฏิบัติงานบริการที่มีต่อมนุษย์โดยตรงมีลักษณะคล้ายกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ที่สามารถรักษาคุณภาพของงาน (บริการ) ได้ดี สามารถทำงานซ้ำ ๆ งานที่เหนื่อยล้าหากใช้มนุษย์ทำหรืองานในพื้นที่เสี่ยงภัย มีความคุ้มค่าในการลงทุน และมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ผนวกกับศักยภาพของ โคบอลท์ คือสามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างปลอดภัย ควบคุมตำแหน่งและแรงได้อย่างละเอียดอ่อน รับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานได้ และมีศักยภาพที่เพิ่มขึ้น คือมีรูปร่างและท่าทางขณะปฏิบัติงานที่ดูเป็นมิตรกับมนุษย์ ใช้งานง่าย เข้าใจการทำงานได้ง่าย ทำงานได้ด้วยตนเอง และปรับการทำงานตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงขณะทำงานได้

ในขณะที่โลกกำลังเผชิญปัญหาการระบาดของไวรัส ปัญหาสังคมสูงวัยที่ส่งผลให้ขาดคนวัยแรงงาน ปัญหารูปแบบธุรกิจงานบริการที่มีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ และมีการแข่งขันที่สูงเพิ่มขึ้น หุ่นยนต์บริการ จึงเป็นเทคโนโลยีที่น่าจับตามองอย่างมาก

## กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาวิจัยโครงการ “5G กับหุ่นยนต์ทางการแพทย์ที่ใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาโครงการจากสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์ทดลองทดสอบ 5G ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เอกสารอ้างอิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2563). CU-RoboCovid ส่งมอบหุ่นยนต์ขนส่ง และสื่อสารทางไกลให้โรงพยาบาล. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2563, จาก <https://www.chula.ac.th/news/28986/>  
บ้านเมือง. (2563). ทีไอ มจธ. ส่งมอบ มดบริรักษ์ ชุดแรก. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2563, จาก <https://www.banmuang.co.th/news/education/191178>  
Bangkok Post. (2563). CSD vows crackdown on spreaders. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2563, จาก <https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1891240/csd-vows-crackdown-on-spreaders>  
The Bangkok Insight. (2563). GC จับมือพันธมิตร พัฒนา ‘หุ่นยนต์แบ่งปัน’ ให้ ‘วชิรพยาบาล-รพ.สมเด็จเจ้า’. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2563, จาก <https://www.thebangkokinsight.com/380793/>