ขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมหุ่นยนต์*

บทสัมภาษณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต มิตรสันติสุข
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

"หุ่นยนต์สร้างงานศิลปะภาพวาด ผลงาน อาจารย์ นิสิต วิศวฯ มก. คว้าที่ 2 จาก 38 ทีมทั่วโลก ในการประกวด Robot Art"

จากพาดหัวข่าวที่สร้างความฮือฮาให้กับวงการหุ่นยนต์ของไทยอีกครั้งหนึ่ง เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในฐานะที่ปรึกษาวารสารเศรษฐกิจและสังคม ได้แนะนำให้ทีมงานวารสารฯ ติดตามนำเสนอเรื่องหุ่นยนต์สร้างสรรค์ศิลปะภาพวาดที่น่าสนใจนี้เผยแพร่แก่สาธารณชน ด้วยความภาคภูมิใจในฐานะคนไทยคนหนึ่ง

ในโอกาสนี้ ทีมงานวารสารฯ ขอถ่ายทอดเรื่องราวที่สร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยครั้งนี้ ด้วยบทสัมภาษณ์ **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต มิตรสันติสุข** ในนามทีม CMIT ReArt จากห้องปฏิบัติการวิจัย CMIT Haptics & Robotics Lab ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่คว้ารางวัลอันดับ 2 ในการแข่งขันหุ่นยนต์เพื่อสร้างสรรค์ผลงานศิลปะระดับนานาชาติ โรบอท อาร์ต หรือ Robot Art 2017 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

จากความสนใจ สู่ความมุ่งมั่นศึกษาและสร้างสรรค์หุ่นยนต์

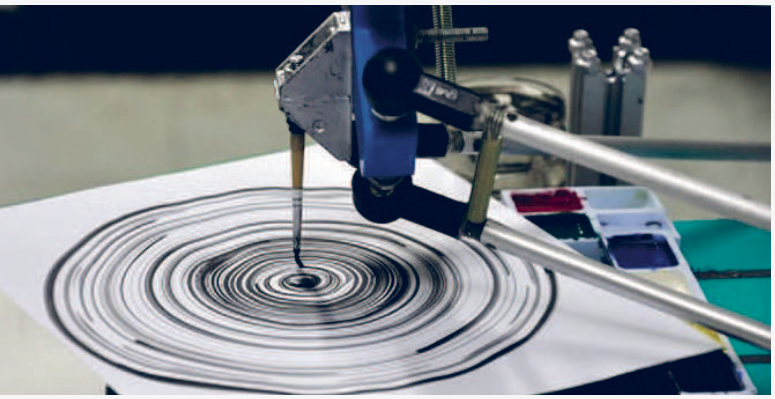
ผมสนใจหุ่นยนต์ตั้งแต่เด็ก เมื่อเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรีได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการทำหุ่นยนต์เป็นครั้งแรกที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และได้รับทุน Monbukagakusho และ JSPS Postdoctoral Fellowship ไปทำวิจัยด้านหุ่นยนต์สาขา Mechatronics และ Advanced Motion Control ที่ประเทศญี่ปุ่น เน้นในการออกแบบ วิเคราะห์ สร้าง บำรุงรักษาเครื่องจักรกลสมัยใหม่ เช่น หุ่นยนต์ เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

ช่วงเรียนปริญญาเอกที่ประเทศญี่ปุ่น **ผมได้ประดิษฐ์และเขียนโปรแกรมระบบเครื่องมือแพทย์เพื่อนำไปใช้ผ่าตัดคนไข้ โดยสร้าง Platform หุ่นยนต์ที่สามารถส่งผ่าน "แรงสัมผัส" หรือ "Haptics" เป็นข้อมูลดิจิทัล** ขอให้นึกถึงภาพการผ่าตัดโดยใช้กล้องส่องเข้าไปในร่างกาย ระบบหุ่นยนต์ประกอบด้วย Master Robot และ Slave Robot ผู้ใช้งานจะใช้ Master Robot เพื่อควบคุม Slave Robot อีกฝั่งหนึ่งให้ขยับตาม เมื่อหุ่นยนต์ Slave Robot ไปสัมผัสโดนกับวัตถุหรือชิ้นงาน แรงสัมผัสป้อนกลับจะถูกส่งกลับผ่านทาง Master Robot ทำให้ผู้ใช้งานรู้ถึงความยืดหยุ่น หรือความแข็งของวัตถุที่ได้สัมผัส หลังจากนั้นได้ต่อยอดศาสตร์ที่เคยศึกษาเกี่ยวกับแรงสัมผัสมาประยุกต์ใช้ทำ Rehabilitation Robot เพื่อทำกายภาพบำบัดช่วงขา โดยผลงานดังกล่าวได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากสมาคม New Energy and Industrial Technology Development, NEDO และเป็นการทำงานวิจัยร่วมระหว่าง บริษัท Hitachi, Ltd. และมหาวิทยาลัย หุ่นยนต์ต้นแบบที่ได้พัฒนามี 3 แบบ แบบแรกใช้ Direct-drive Motor เป็นมอเตอร์ที่มีแรงบิดสูงมาก ไม่ต้องใช้

---

* *สัมภาษณ์และเรียบเรียงโดย กลุ่มงานประชาสัมพันธ์*

เกียร์ แบบที่ 2 เป็นบอลสกรูเหมือนที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป และแบบที่ 3 เป็น Linear Motor ได้ทดลองและพัฒนาทั้ง 3 แบบให้เป็นเครื่องออกกำลังกายในโรงพยาบาล ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนแรงสัมผัสให้สอดคล้องกับการออกกำลังกายได้ โดยผู้ป่วยที่ไม่มีแรงจะมีระบบช่วยเหลือการออกกำลังกายให้ดีขึ้น และสามารถเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ดิจิทัลให้แพทย์นำไปวิเคราะห์ได้อีกด้วย



ก่อตั้งห้องปฏิบัติการ CMIT ต่อยอดศาสตร์ “แรงสัมผัส” ควบคุมหุ่นยนต์

ต่อมาเมื่อผมได้ก่อตั้งห้องปฏิบัติการวิจัย CMIT Haptics & Robotics Lab ขึ้น ได้เน้นพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อช่วยในการทำกายภาพบำบัดข้อมือที่สามารถส่งผ่านการเคลื่อนไหวจากนักทำกายภาพบำบัด และสามารถบันทึกประสบการณ์การออกกำลังกายเป็นไฟล์ดิจิทัลออกมาได้ นอกจากนี้ สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ทางการแพทย์ และปรับแรงสัมผัสให้สอดคล้องกับการออกกำลังกายได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากอุปกรณ์ด้านหุ่นยนต์บางชิ้นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศมีราคาสูงมาก จึงต้องสั่งซื้อเป็นอุปกรณ์มือสอง และเป็นเกรดอุตสาหกรรมมาใช้ในการวิจัย ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับมาตรฐานที่ใช้ในการแพทย์ และด้วยเหตุที่ไม่สามารถหาแพทย์ที่ให้คำปรึกษา และมีแรงบันดาลใจในการร่วมกันพัฒนาหุ่นยนต์สำหรับช่วยในการผ่าตัดหรือการทำกายภาพบำบัดได้ รวมทั้งประเทศไทยไม่มีศูนย์ทดสอบมาตรฐานที่จะสามารถสร้างความมั่นใจให้กับแพทย์ผู้ใช้งานได้ จึงเป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างหุ่นยนต์เครื่องมือแพทย์

ที่มาแนวคิด “หุ่นยนต์วาดภาพ” ใช้ศิลปะเป็นสื่อสร้างแรงบันดาลใจ

ผมได้ต่อสู้ให้มีการพัฒนาหุ่นยนต์สำหรับเป็นเครื่องมือแพทย์อยู่ระยะหนึ่ง แต่ด้วยข้อจำกัดของการสร้างหุ่นยนต์ดังกล่าวและอุปสรรคมากมาย เช่น ภาษีนำเข้ามอเตอร์หรืออุปกรณ์ที่สั่งเข้ามาเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ต้องเสียภาษีถึงร้อยละ 17 ซึ่งทำให้ต้นทุนสูงมาก ผมจึงหันไปพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ประกอบกับจำนวนเด็กที่สนใจเรียนด้านหุ่นยนต์น้อยลงทุกปีๆ ผมจึงคิดที่จะ**ทำหุ่นยนต์ที่สร้างแรงบันดาลใจให้เด็กๆ สนใจน่าจะดีกว่า ผมมองว่าศิลปะนี่แหละที่เข้าใจง่ายดี เป็นสิ่งที่เข้าถึงเด็กๆ ได้ง่ายที่สุด** สามารถสร้างแรงบันดาลใจให้กับนิสิต นักเรียน และเด็กๆ อยากมาทำงานวิจัย และพัฒนาในสายงานหุ่นยนต์มากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผมจึงคิดว่าน่าจะสร้างหุ่นยนต์ที่เกี่ยวกับการวาดรูป ตอนแรกวาดรูปธรรมดา เขียนตัวอักษรง่ายๆ และพัฒนาจนเป็น “หุ่นยนต์ภาพวาด” หรือ “Delta Robot”

พัฒนาต่อยอด ทักษะการทำงานของหุ่นยนต์

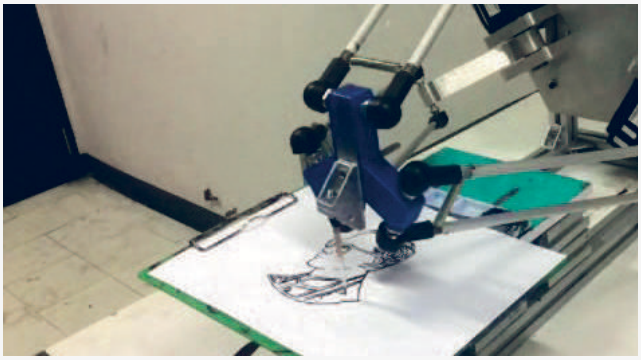
ผมและทีมได้พัฒนาออกแบบสร้างหุ่นยนต์ภาพวาดและระบบการควบคุมสำหรับช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์ ซึ่งมีจุดเด่นคือ การใช้เทคโนโลยีการรับรู้แรงสัมผัสในการส่งผ่านข้อมูลแรงสัมผัส และตำแหน่งของศิลปิน ซึ่งสามารถเก็บบันทึกทักษะการทำงานของคนเป็นไฟล์ดิจิทัลที่ตั้งชื่อว่า แฮปติกส์ไฟล์ (Haptics File) ออกมาและเล่นซ้ำได้ โดย**ระบบดังกล่าวเป็นการรวมข้อดีของมนุษย์และหุ่นยนต์เข้าไว้ด้วยกันได้ ข้อดีของมนุษย์คือ มีทักษะประสบการณ์ในการทำงาน ศิลปินรู้ว่าต้องวาดภาพด้วยการตวัดปลายพู่กันด้วยแรงเท่าไหร่ จึงจะได้ภาพออกมาสวยงาม แต่มีข้อเสียคือ คุณภาพของงานขึ้นกับอารมณ์ ความเหนื่อย เมื่อยล้า และง่วงนอน**

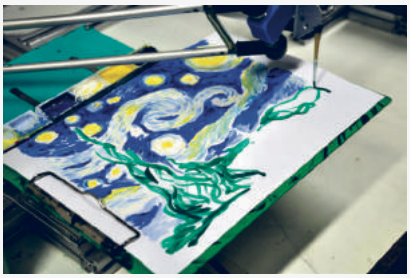
สำหรับหุ่นยนต์มีข้อดีคือ สามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำสูง ทำงานซ้ำๆ ได้ดี แต่หุ่นยนต์ไม่มีทักษะการทำงาน ไม่รู้ว่าต้องลงน้ำหนักที่ปลายพู่กันเท่าไหร่จึงจะวาดภาพออกมาได้สวยงาม เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาระบบควบคุมหุ่นยนต์ด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลการรับรู้แรงสัมผัส (Haptic Processing) ทำให้หุ่นยนต์สามารถเลียนแบบทักษะการทำงานของมนุษย์ได้ โดยมีหลักการทำงานคือ ตัวมอเตอร์จะมี Encoder ติดอยู่เพื่อใช้วัดค่าตำแหน่ง สามารถนำไปแปลงเป็นความเร็ว ความเร่ง และประมาณหาค่าแรงสัมผัสภายนอกได้ โดยครั้งแรกต้องให้จิตรกรมาวาดรูปก่อน 1 ครั้ง ระหว่างการวาดรูปนั้นระบบสามารถบันทึกแรงสัมผัสและตำแหน่งเป็นไฟล์ดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำได้ รวมทั้ง **สามารถตัดต่อขั้นตอนที่ต้องการ ตลอดจนสามารถประมวลผลการทำงานของหุ่นยนต์ให้มีความรวดเร็วกว่าคนได้ 2 ถึง 3 เท่า และนำไปวิเคราะห์ทักษะการทำงานที่ดีของมนุษย์ได้อีกด้วย**

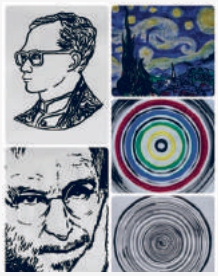
หุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปทำงานโดยอาศัยข้อมูลตำแหน่งเพียงอย่างเดียว มีน้ำหนักมาก และมีแรงเสียดทานสูง จึงทำให้สอนหุ่นยนต์ทำงานออกมาได้ยาก แต่**หุ่นยนต์วาดภาพนี้มีกลไกและระบบควบคุมช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์** ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาจากห้องปฏิบัติการของเราทั้งหมด จึงทำให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรมต่อยอด และนำไปใช้ประยุกต์กับงานด้านต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมและการแพทย์

รางวัลอันดับ 2 ประกวดหุ่นยนต์ระดับโลก: เกียรติยศและความภาคภูมิใจ

การแข่งขันหุ่นยนต์เพื่อสร้างสรรค์ผลงานศิลปะระดับนานาชาติ Robot Art 2017 นี้มีเป้าหมายเพื่อประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ หรือหุ่นยนต์เอไอ (AI) หรือการประมวลภาพ (Image Processing) กับงานศิลปะ ซึ่งมีสถาบันการศึกษาและห้องปฏิบัติการจากทั่วโลกรวม 38 ทีม สร้างสรรค์ผลงานศิลปะรวม 198 ผลงาน แต่ละทีมจะต้องส่งผลงานในรูปแบบคลิปวิดีโอการสร้างสรรค์งานศิลปะของหุ่นยนต์ผ่านเว็บไซต์ โดยหุ่นยนต์จะต้องใช้พู่กันติดตั้งที่ปลายแขนหุ่นยนต์ห้ามใช้เทคโนโลยีการพิมพ์ และใช้สีได้ 8 สีในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ระหว่างการวาดภาพสามารถนำสีมาผสมกันเพื่อสร้างสีใหม่ออกมาได้ ใช้เวลาได้ไม่จำกัด โดยผลงานที่ส่งเข้าร่วมมี 2 ประเภทด้วยกันคือ ทำซ้ำผลงานเดิมที่มีอยู่แล้ว (Re-interpreted Artwork) และสร้างสรรค์ผลงานด้วยเทคนิคใหม่ (Original Artwork)







ผลการพิจารณาจากคะแนนโหวตจากทั่วโลกในสัดส่วนร้อยละ 40 และการตัดสินจากคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะและเทคโนโลยีในสัดส่วนร้อยละ 60 “หุ่นยนต์วาดภาพ” ของเราได้รางวัลอันดับที่ 2 และเงินรางวัลจำนวน 25,000 ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งคิดเป็นเงินไทยประมาณ 860,000 บาท แต่เนื่องจากเป็นเงินบริจาคของคนอเมริกันที่ตั้งกฎไว้ว่า เงินรางวัลร้อยละ 70 ต้องบริจาคให้แก่หน่วยงานหรือองค์กรที่ทำงานด้านสังคมสงเคราะห์ในอเมริกา ทีมเราจึงบริจาคให้กองทุน Save for Children ประมาณ 600,000 บาท ที่เหลือ 260,000 บาท นำเข้าห้องแล็บของมหาวิทยาลัยเพื่อต่อยอดงานวิจัยต่อไป

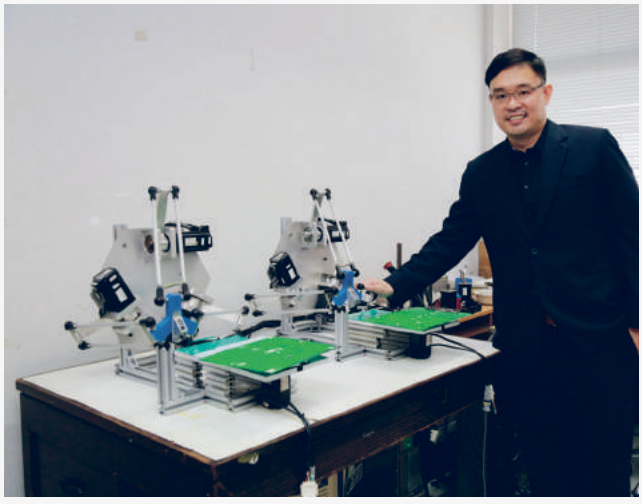
ในการแข่งขัน ทีมเราได้ให้หุ่นยนต์วาดภาพ 5 ภาพที่เป็นแบบทำซ้ำผลงานเดิมที่มีอยู่แล้ว **Reinterpreted Artwork โดยเลือกจากบุคคลที่สร้างแรงบันดาลใจ และเป็นต้นแบบในการดำเนินชีวิตคือ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9** ซึ่งมีต้นแบบจากเหรียญ 5 บาทของไทย เพื่อร่วมน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณของพระองค์ ภาพของสตีฟ จ็อบส์ ผู้เป็นนวัตกรชั้นนำของโลกและสร้างแรงบันดาลใจให้แก่คนสร้างนวัตกรรม รวมถึงบุคคลทั่วไป และภาพ “ราตรีประดับดาว” (The Starry Night) ซึ่งเป็นผลงานชิ้นเอกของ วินเซนต์ แวนโก๊ะ อีก 2 ภาพที่เหลือ คือ ภาพ Bohr Model และภาพ Record เป็นแบบสร้างสรรค์ผลงานด้วยเทคนิคใหม่ Original Artwork ทั้งสองภาพมีการติดตั้งจานหมุนควบคุมความเร็วกับกระดานรองเขียนเพื่อช่วยในการระบายสีและผสมสี โครงสร้างของภาพจึงเป็นวงกลมที่มีความสมมาตร

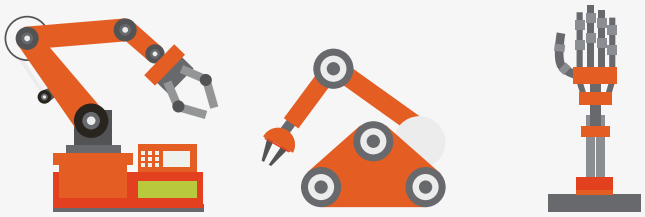
ข่าวการแข่งขัน RobotArt 2017 ได้รับความสนใจและได้มีการเผยแพร่จากสื่อมวลชนในหลายๆประเทศ เช่น สเปน จีน ยูเครน รัสเซีย เม็กซิโก สหรัฐอเมริกา อิตาลี และไทย

Know-how อุปสรรคสำคัญในการสร้างและพัฒนาหุ่นยนต์

นับวันจะมีผู้สนใจศึกษา พัฒนา และสร้างหุ่นยนต์น้อยลงทุกที เนื่องจากการพัฒนาหุ่นยนต์ต้องใช้องค์ความรู้จากหลายศาสตร์มารวมกัน เช่น Computer, Control, Electronic และ Mechanical Engineering นอกจากนี้ ไม่มีบริษัทหุ่นยนต์ของคนไทยมารองรับบุคลากรด้านหุ่นยนต์ที่มีทักษะสูง ขณะที่บริษัทหุ่นยนต์คู่แข่งจากต่างประเทศมีจำนวนมาก ประกอบกับคนไทยไม่เชื่อใจคนไทยด้วยกันเองจึงไม่มีเงินทุนกลับมาพัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์ให้ดีขึ้น ไม่มี Know-how ที่สามารถถ่ายทอดสู่คนรุ่นหลังให้สามารถพัฒนาต่อยอดและอุปกรณ์พื้นฐานที่จะทำการพัฒนาหุ่นยนต์ เช่น มอเตอร์ และเกียร์ ซึ่งคนไทยไม่สามารถสร้างได้เอง และเมื่อนำเข้าต้องเสียภาษีจำนวนมาก รวมทั้งขาดการสร้างแรงบันดาลใจและบรรยากาศให้กับเด็กๆ ในการสร้างและพัฒนาหุ่นยนต์ เช่น ไม่ได้ให้ความสำคัญกับข่าวสารด้านเทคโนโลยีที่ให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญมาอธิบายหลักการต่างๆ ให้เข้าใจ และเข้าถึงได้ง่าย หรือไม่มีการสร้างค่านิยมให้เด็กๆ หันมาสนใจพัฒนาศาสตร์ทางด้านนี้ โดยเฉพาะการวิจัยเชิงลึกด้านหุ่นยนต์

นอกจากนี้ การที่ไม่มีบริษัทหุ่นยนต์ของคนไทยมารองรับบุคลากรสร้างหุ่นยนต์ที่มีทักษะสูง เด็กๆ จึงไม่มีเป้าหมายหรือแรงขับที่จะสร้างและพัฒนาหุ่นยนต์ อีกทั้งคนไทยไม่มีจิตสำนึกหรือค่านิยมในการร่วมผลิตผลงานที่ต้องใช้หลายศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานซึ่งต่างจากของญี่ปุ่นที่มีแนวคิดที่เรียกว่า Monozukuri ซึ่งใช้เป็นตัวขับเคลื่อนในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ กล่าวคือนิสิตที่ญี่ปุ่นจะวิเคราะห์วิจัย ทดลอง หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ทุกสัปดาห์ต้องมีรายงานสรุปผลการทดลอง หรือรายงานความก้าวหน้าให้อาจารย์ฟัง แล้วช่วยกันคิดว่ามีตรงไหนที่ควรต่อยอดพัฒนาได้บ้าง โดยมีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นการสร้าง Know-how พัฒนาและต่อยอดให้การผลิตมีคุณภาพและปรับปรุงให้ได้มาตรฐานดียิ่งๆ ขึ้น Monozukuri จึงเป็นกระบวนการที่สร้างทั้งผลิตภัณฑ์ และสร้างคนวิจัยให้มีความเชี่ยวชาญออกมาได้ ทำให้เกิด Know-how เกิดการสร้างตำราและสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานวิจัย ที่คนรุ่นหลังสามารถนำมาใช้ต่อยอดได้ง่ายขึ้น ไม่ต้องไปเริ่มจากศูนย์ รวมทั้งคนญี่ปุ่นมีอัตลักษณ์และคุณสมบัติเชิงพฤติกรรมที่ช่วยเสริม คือ เป็นผู้ตรงต่อเวลา รู้จักการวางแผนเวลา มีระเบียบวินัย มีมารยาท มีจรรยาบรรณ มุ่งมั่นตั้งใจ ขยัน อดทน รู้หน้าที่ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ รวมทั้งรักคุณภาพ มุ่งมั่นทำผลงานให้ดีที่สุด





แนวโน้มหุ่นยนต์ในอนาคตและแนวทางพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย

จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (Industry 4.0) ที่พลิกโฉมหน้าโลกอุตสาหกรรมการผลิตเป็นเครื่องจักรกลที่ **“คิดเป็น สื่อสารได้”** และก้าวสู่เทคโนโลยีการพิมพ์งานแบบ 3 มิติ (3D Printing) ที่สามารถจินตนาการให้เป็นวัตถุของจริงที่จับต้องได้ และหุ่นยนต์ที่จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เหมือนเพื่อนร่วมงานคนหนึ่งในหลายๆ อาชีพ โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นตัวกลางช่วยทำให้การสื่อสารระหว่างคนกับเครื่องจักร และระหว่างเครื่องจักรด้วยกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เหล่านี้ล้วนสะท้อนให้เห็นว่า**หุ่นยนต์จะเป็นอีกกลไกหนึ่งในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ** โดยจะเป็นส่วนหนึ่งในการประยุกต์ใช้ทำงานหรือช่วยเหลือการทำงานของทุกสายงาน ตั้งแต่การทำงานภายในบ้าน ช่วยเหลือผู้สูงอายุ และเครื่องมือทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากช่วยลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมากขึ้น ตลอดจนมีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และละเอียดมากกว่าการทำงานของคน และทำงานซ้ำๆ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ในขณะที่หุ่นยนต์มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ แต่เรายังไม่สามารถสร้างและพัฒนาหุ่นยนต์ได้ เนื่องจากส่วนประกอบสำคัญของการสร้างหุ่นยนต์ ได้แก่ มอเตอร์และเซนเซอร์ ไม่มีบริษัทที่สามารถสร้างเองได้ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้น จึงควรมีการสำรวจว่า**หุ่นยนต์แบบไหนที่ประเทศไทยควรจะมุ่งเป้าผลิตต่อยอดพัฒนา**และให้การส่งเสริมสนับสนุนอย่างครบวงจร หรือมีการลงทุนเพื่อช่วยเหลือบริษัทที่ผลิตหุ่นยนต์ และประการสำคัญ **ควรจัดตั้งศูนย์ทดสอบมาตรฐานสำหรับหุ่นยนต์ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นของผู้ใช้งาน** งดภาษีนำเข้าอุปกรณ์สำหรับใช้ในการศึกษา วิจัย สร้างห้องปฏิบัติการระดับชาติ นำหุ่นยนต์จากต่างประเทศมาเป็นตัวอย่างและต่อยอดผลิตเอง รวมทั้งมีค่าตอบแทนเพื่อดึงดูดนักวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศเข้ามาร่วมศึกษาวิจัย

นอกจากนี้ **ภาครัฐควรสนับสนุนใช้หุ่นยนต์ของคนไทยหรือผลิตภัณฑ์ของคนไทยเป็นตัวอย่าง** มีการตั้งเป้าหมายผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและลงทุนด้านการวิจัย รวมทั้งให้ผู้ประกอบการ วิศวกรและนักศึกษา ได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมหุ่นยนต์ของคนไทย ส่งเสริมภาคเอกชน และภาคการศึกษาร่วมสร้างนวัตกรรมเพื่อนำหุ่นยนต์มาใช้งานจริง โดยการสำรวจผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์จากงานวิจัย (Computer, Control System, Electronic System, Mechanical System) และผู้ใช้งานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาหุ่นยนต์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย และสนับสนุนให้พัฒนาหุ่นยนต์จนเกิด Critical Mass ให้ได้

ทีม CMIT ReArt ประกอบด้วย **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต มิตรสันติสุข** อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ **นายจันทร์ อัญญะโพธิ์** นิสิตปริญญาเอก และ**นายนิพันธ์ สุรพงษ์** นิสิตปริญญาโท โดยในปี 2561 ทางทีม CMIT ReArt ได้รับเชิญให้ไปจัดแสดงนิทรรศการ Robotic-created Artwork ที่ Seattle ประเทศสหรัฐอเมริกา

“หุ่นยนต์วาดภาพ” จึงนับเป็นอีกหนึ่งผลงานการพัฒนาหุ่นยนต์ของคนไทยที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถว่าไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าชาติใดในโลก เราคงจะได้เห็นหุ่นยนต์ที่นอกเหนือจากสร้างสรรค์ผลงานศิลปะอันงดงามได้แล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อช่วยเหลือมนุษย์ที่เกิดจากฝีมือคนไทยในอนาคต