

ถอดบทเรียนการประชุมวิชาการ HA National Forum ครั้งที่ 18

เรื่อง “Lean Innovation: Robot จัดยา”

วันพฤหัสบดีที่ 16 มีนาคม 2560 เวลา 08.30 – 10.00 น.

ณ ห้อง Sapphire 113 ศูนย์การประชุม IMPACT Forum เมืองทองธานี

วิทยากรร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ภญ.นริสา ตันตัยย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
ภญ.ศตนันท์ มณีอ่อน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.นพ.เชิดชัย นพมณีจรัสเลิศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ. นพ.เชิดชัย นพมณีจรัสเลิศ กล่าวถึง หุ่นยนต์จัดยา (Robotic Medicine) ว่าเป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือระหว่าง 4 สถาบัน ได้แก่ 1.คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล 2.ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (องค์การมหาชน) หรือ TCELS 3.สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ฟิโปปี้) และ 4.บริษัท สุปรีม ไฮเทิร์่า จำกัด เพื่อพัฒนาระบบหุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติแบบครบวงจรสัญชาติไทย โดยมุ่งเป้าหมาย ให้คุณภาพการใช้ Robot จัดยา ต้องเท่ากับคุณภาพของการให้คนดำเนินการจัดยา

ภญ.นริสา ตันตัยย์ เล่าถึงการนำเครื่องจัดยาอัตโนมัติมาใช้ในระบบการจัดยาในผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศิริราช โดยปัจจุบันโรงพยาบาลศิริราชอยู่ระหว่างเตรียมพื้นที่ในการนำ Robot มาติดตั้ง และคาดว่าจะใช้ได้จริงปลายปี 2560 นี้

Robot จัดยา เริ่มต้นโครงการนำร่องในหน่วยตรวจอายุรศาสตร์ โดยความร่วมมือของทีมงานหลายฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายเภสัชกรรม ฝ่ายสารสนเทศ ฝ่ายพยาบาล และบริษัทที่ติดตั้งระบบ โดยมี รศ. นพ.เชิดชัย นพมณีจรัสเลิศ เป็นที่ปรึกษาหลัก ซึ่งทุกฝ่ายจะร่วมกันคิดวิเคราะห์ ออกแบบระบบการทำงานจัดยาจำลองระบบ และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบ รวมทั้งคิดคำนวณต้นทุน โดยกำหนดเป้าหมาย เพื่อตอบสนองความต้องการระบบการจัดยาผู้ป่วยนอก แบบครบวงจร ที่สามารถแก้ปัญหาการจัดยาที่มีจำนวนมากในห้องยาได้ ทั้งนี้ทีมดำเนินงานได้มีโอกาสเข้าศึกษาดูงานระบบ Robot จัดยา ผู้ป่วยนอกแบบครบวงจรที่โรงพยาบาล Tan Tok Seng ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งมีระบบ Robot จัดยา เบื้องต้นดังนี้



เมื่อมีการบันทึกรายการยา ข้อมูลสั่งการใช้ยาจะถูกส่งเข้าระบบห้องยา Robot จะดำเนินการจัดยากล่อง จากนั้นส่งกล่องยา ไปทางสายพาน ผู้ช่วยเภสัชกร ในการจับคู่ยาที่มาจากยากล่อง ยาที่มาจาก การจัดด้วยมือจากตู้ LED และยาที่มาจากตู้รับยาเม็ดร่วน จากนั้นผู้ช่วยเภสัชกรจะทำการพิมพ์และติดสติ๊กเกอร์ เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยก็จะนำสู่สายพาน ไปให้เภสัชกรจ่ายยาที่ด้านหน้า

โรงพยาบาลศิริราช เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในแต่ละวันมีผู้ป่วยนอกมารับบริการจำนวนมาก และมีใบสั่งยามากถึง 5,000 ใบ โดยกระบวนการทำงานห้องยาในปัจจุบัน มีขั้นตอน ดังนี้

- เภสัชกรคัดกรองใบสั่งยา ส่งให้ผู้ช่วยบันทึกในคอมพิวเตอร์ และพิมพ์ฉลากยาในห้องยา
- ผู้ช่วยอีกคนติดฉลากยาในซองยา และส่งต่อให้ผู้ช่วยทำการจัดยา
- เภสัชกรตรวจสอบยา ก่อนที่จะส่งมอบยาให้ผู้ป่วย

ซึ่งจากเดิมผู้ช่วยเภสัชกรจะมีตะกร้ายาประจำของตนเอง และต้องเดินไปหยิบยาด้วยตนเองรอบห้องยาตามโซนต่าง ๆ ซึ่งพบว่าการก้าวเดินเป็นจำนวนมาก จึงนำ Lean มาช่วยลดกระบวนการทำงาน เพื่อลดการก้าวเดิน และทำให้จัดยาได้เร็วขึ้น โดยให้เจ้าหน้าที่ประจำตำแหน่งของตนเอง และหยิบยาเฉพาะที่อยู่ในโซนที่กำหนดไว้ และส่งตะกร้าต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่งพบว่าทำได้ตามเป้าหมาย คือ ผู้ป่วยรอยาไม่เกิน 35 นาที แต่ยังพบว่าห้องยาขนาดใหญ่ มีผู้ป่วยที่รอนานเกินกว่าที่กำหนด โดยจากการสุ่มจับเวลาพบว่า ขั้นตอนที่มีระยะเวลาทำงานมากที่สุดคือ ขั้นตอนการจัดยา ขั้นตอนการจับคู่ใบสั่งยา และขั้นตอนการรอให้เภสัชกรตรวจสอบยา โดยเฉพาะห้องยาอายุรศาสตร์ มีระยะเวลารอสูงสุดเกือบ 40 นาที

ทั้งนี้ในกระบวนการจัดยา ผู้ช่วยเภสัชกรจะดำเนินการจัดยา โดยอ่านจากฉลากยา ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดจากการอ่านข้อมูลผิด หรือหยิบยาผิดพลาดได้ โดยความผิดพลาด (error) ต่าง ๆ ที่พบสามารถดักจับได้โดยเภสัชกร มีจำนวนถึง 38 ครั้ง/1,000 ใบสั่งยา ซึ่งหากเภสัชกรไม่สามารถดักจับ error ได้ อาจทำให้ผู้ป่วยได้รับยาที่ไม่ถูกต้อง จึงคาดหวังว่าการทำโครงการ Robot จัดยา จะช่วยให้ error เหล่านี้หมดไปได้

โรงพยาบาลศิริราช จึงนำโครงการ Robot จัดยา เข้ามาใช้ในหน่วยตรวจอายุรศาสตร์ เนื่องจากพบว่าเกิดปัญหามากที่สุด และอยู่ในช่วงปรับปรุงพื้นที่ โดยการร่วมมือกันระหว่างโรงพยาบาล และบริษัทผลิตภัณฑ์ ซึ่งกำหนดหลักการว่า บริษัทต้องเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งเครื่อง จนเครื่องสามารถให้บริการผู้ป่วยได้ และโรงพยาบาลจะจ่ายตามรายการยาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อความมั่นใจในกรณีเกิดปัญหา เครื่องไม่

สามารถใช้งานได้ หรือมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานในห้องยา บริษัทจะต้องมาช่วยแก้ไขระบบ เนื่องจากรายได้ของบริษัท จะมาจากจำนวนรายการยาที่เกิดขึ้นจริง

เป้าหมายของโครงการ คือ ระบบการจัดยาแบบครบวงจร ที่มีมนุษย์เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการ จัดยาน้อยที่สุด เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากมนุษย์ และเป็นระบบที่มีความคุ้มค่า จัดยาได้ตามเวลาที่ กำหนด ผู้ป่วยได้รับยาภายใน 30 นาที โดยนำข้อมูลการจ่ายยาจริงในปี 2558 มาวิเคราะห์ เพื่อพิจารณา เภสัชกรที่จำเป็นต้องใช้หุ่นยนต์ในการจัดยา ได้แก่ ยาเม็ดที่มีการจ่ายมากกว่า 3 ครั้ง/วัน ยาใช้ภายนอกที่ จ่ายมากกว่า 300 ครั้ง/ปี หรือยาที่มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่าย กรณียาอื่น ๆ จะให้ผู้ช่วยเภสัชกร หยิบจากตู้จัดยา LED โดยการสแกนบาร์โค้ด เมื่อไฟขึ้นจะไปหยิบตามตำแหน่งที่ยานั้นวางอยู่

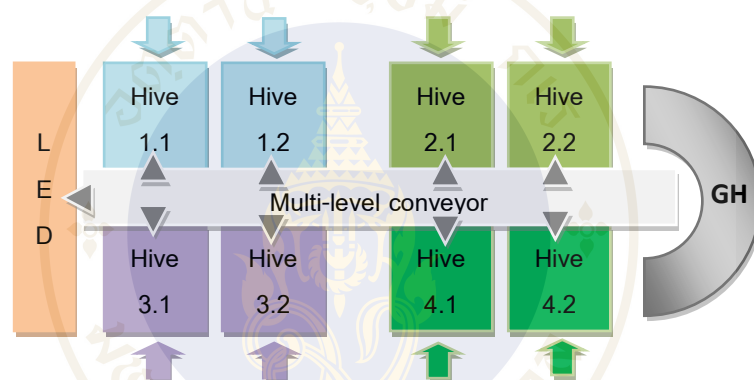
ความยากจากการนำ Robot จัดยามาใช้ในผู้ป่วยนอก คือ รายการยามีความหลากหลาย ปริมาณ การจ่ายยาต่อครั้งมีจำนวนมาก จึงต้องมีเครื่อง Robot หลายประเภท เพื่อรองรับการจัดยาในห้องยา โดย จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่ามีรายการยา 300 รายการ ที่ควรจ่ายยาด้วย Robot ซึ่งต้องกำหนด ประเภทยาให้ตรงกับประเภท Robot และต้องวิเคราะห์จำนวนเครื่องแต่ละประเภทที่ใช้ให้เหมาะสม โดย กำหนดประเภทเครื่อง Robot ดังนี้

- เครื่อง ScriptPro สำหรับนับยาเม็ดร่วน
- เครื่อง BHive1 สำหรับการจ่ายยาเม็ด หรือยาใช้ภายนอกที่จ่ายเป็นกล่อง
- เครื่อง BHive4 สำหรับยาที่จ่ายเป็นแผง
- ตู้ยา LED สำหรับยาอื่น ๆ

ทั้งนี้ได้ดำเนินการจำลองเหตุการณ์ (Simulation) โดยเลือกการจ่ายยาจากเดือนมีนาคม 2559 เนื่องจากเป็นเดือนที่พบว่ามีกรจ่ายยามากที่สุด ซึ่งในการทำ Simulation ที่ 1 เป็นการ จัดยาแบบอนุกรม พบประเด็นปัญหาว่าเกิดการรอในช่วงเวลาเร่งด่วน ทำให้เกิดคอขวด และเครื่องนับยาเม็ดร่วน (ScriptPro) ทำงานช้า และเครื่องจัดยาแผง นับทีละแผง จึงได้หาแนวทางแก้ไขปัญหา และปรับปรุงทำ Simulation ที่ 2 ดังนี้ (ภาพที่ 1)

- เตรียมขนาดบรรจุภัณฑ์ (Re-package) เพื่อลดจำนวนการหยิบยาของ Robot โดยวิเคราะห์ ข้อมูลปริมาณการจ่ายยาบ่อย และหาขนาดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม (ปัจจุบันสรุปอยู่ที่ 100/pack)

- บัณฑิตพยาบาลให้มีการจ่ายแบบเต็มแผง (Round-up) โดยกำหนดเงื่อนไขยาที่มีราคาต่ำกว่า 5 บาท จะจ่ายเต็มแผง ยกเว้นยาที่ต้องกินตามจำนวนเม็ดที่แพทย์สั่งเท่านั้น เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาคุมกำเนิด เป็นต้น
- ปรับการทำงานเครื่องจัดยาจากแบบอนุกรม (series) เป็นแบบขนาน (parallel) เครื่องจ่ายยาทุกตัว ต้องทำงานพร้อมกัน เพื่อให้ลดเวลาการรอคอย โดยเปลี่ยนระบบสายพานให้ทุกเครื่องมีสายพาน (Multi-level conveyor)
- จัดให้มีจุดรวมยา (Grand hive) ที่จัดการโดย Robot และจัดการมือ (LED) มารวมในภาชนะของผู้ป่วยแต่ละรายก่อนเภสัชกรส่งมอบยากับผู้ป่วย (Dispensing product)



ภาพที่ 1 แบบจำลองกระบวนการทำงานเครื่องจัดยา

ผลของ Simulation ที่ 2 พบว่าระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยเฉลี่ยที่ 19 นาที เป็นไปตามเป้าหมาย แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลโดยละเอียด พบว่าจำนวนเต็มยาในแต่ละวันสูง ถึง 2,469 ครั้งต่อวัน ซึ่งไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ภายใน 1 วัน จึงต้องปรับปรุงแก้ไข และออกแบบ Simulation เป็นจำนวนมาก เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียในแต่ละ Simulation ซึ่งสรุปได้ว่า Simulation ที่ 5 เหมาะสมที่สุด โดย Simulation ที่ 5 เป็นการเพิ่มเครื่อง BHive1 จำนวน 1 เครื่อง เพื่อให้ Robot จ่ายยาได้เร็วขึ้น และเพิ่มเครื่อง Auto Pre-pack ซึ่งเป็นเครื่องสำหรับให้ผู้ช่วยเภสัชกรดำเนินการจัดยาถ่วงและติดสติ๊กเกอร์ พร้อมทั้งนำเต็ม Magazine ได้ทันที โดยจากการคำนวณกำหนดให้ 1 นาทีสามารถเต็ม Magazine เข้า Robot ได้ 12 ครั้ง โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ 3 คนในการเต็มยา และกำหนดให้ทำการเต็มยา ในทุก ๆ 10 นาที ซึ่งพบว่าไม่มีผู้ป่วยรายใดที่รอนานเกิน 30 นาที

รศ.นพ.เชิดชัย นพมณีจรัสเลิศ กล่าวว่า หนทางในการดำเนินงาน ไม่ได้เรียบง่าย แต่เกิดขึ้นได้ด้วยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ซึ่งระบบ Robot ที่เกิดขึ้นถือเป็น Robot สัญชาติไทย ที่ดำเนินงานโดยคนไทย และตอบโจทย์การดำเนินงานของประเทศไทย ซึ่งความคาดหวังที่กำหนดไว้ ต้องดูความเหมาะสมของต้นทุน เนื่องจากงบประมาณสำหรับโรงพยาบาลนั้นมีจำกัด จึงต้องคำนวณต้นทุนในการจัดยาตั้งแต่กระบวนการส่งยาถึงการส่งมอบให้ผู้ป่วย โดยไม่รวมค่ายา

ภญ.ศตวรรษ มณีอ่อน กล่าวว่า หลังจากที่ได้ดำเนินการคัดเลือกผลลัพธ์ของ Simulation ที่ดี จึงนำกระบวนการมาคำนวณต้นทุน และความคุ้มค่าของเครื่องจัดยาอัตโนมัติ สำหรับการให้บริการผู้ป่วยนอก ล่วงหน้า 10 ปี เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการจ่ายยาของการใช้เครื่องจัดยาอัตโนมัติกับการจัดยาในปัจจุบัน และวิเคราะห์ผลกระทบทางงบประมาณเมื่อใช้เครื่องจัดยาอัตโนมัติ

หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์วิธีคิดต้นทุน มีดังนี้

- วิเคราะห์กระบวนการทำงาน ตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงจุดสิ้นสุดในการจ่ายยาให้ผู้ป่วย
- วิเคราะห์จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
- วิเคราะห์หน่วยต้นทุนที่เกี่ยวข้อง แหล่งที่มาที่ก่อให้เกิดต้นทุน เช่น หน่วยงานสนับสนุน หน่วยงานจัดซื้อ เป็นต้น
- คำนวณต้นทุนการจ่ายยา โดยวิเคราะห์ต้นทุนต่อใบสั่งยา จากข้อมูลจริงในปี 2558 ในการส่งยาให้ผู้ป่วยนอกในหน่วยตรวจอายุรศาสตร์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จะทำ Robot จัดยา
- คำนวณงบประมาณที่เกิดขึ้นจากการจ่ายยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติ 10 ปี โดยคำนวณจากอัตราเงินเฟ้อ และอัตราการขึ้นเงินเดือนของพนักงาน

หน่วยต้นทุนย่อยของการจ่ายยาผู้ป่วยนอก	หน่วยต้นทุนย่อยของการจ่ายยาด้วยเครื่องจัดยาอัตโนมัติ
ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงาน • เงินเดือนผู้ปฏิบัติงาน • ค่าตอบแทนคลินิกพิเศษ	ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงาน • เงินเดือนผู้ปฏิบัติงาน • ค่าตอบแทนคลินิกพิเศษ

ต้นทุนการวัสดุอุปกรณ์ • ต้นทุนถุงพลาสติก • ต้นทุนถุงซิปล็อก • ต้นทุนสติ๊กเกอร์ฉลากยา	ต้นทุนการวัสดุอุปกรณ์ • ต้นทุนถุงพลาสติก • ต้นทุนถุงซิปล็อก • ต้นทุนสติ๊กเกอร์ฉลากยา • ต้นทุนกระบอกยาสำหรับยาเม็ดร่วน • ต้นทุนกล่องกระดาษสำหรับยาผง
ต้นทุนที่กระจายมาจากหน่วยงานอื่น • ต้นทุนจากงานจัดซื้อและคลังเวชภัณฑ์ • ต้นทุนจากหน่วยสนับสนุนทั้งหมดของฝ่ายเภสัชกรรม • ต้นทุนการจัดการส่วนกลาง คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล	ต้นทุนที่กระจายมาจากหน่วยงานอื่น • ต้นทุนจากงานจัดซื้อและคลังเวชภัณฑ์ • ต้นทุนจากหน่วยสนับสนุนทั้งหมดของฝ่ายเภสัชกรรม • ต้นทุนการจัดการส่วนกลาง คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
ต้นทุนอื่น ๆ • ค่าไฟฟ้า • ค่าปรับปรุงสถานที่	ต้นทุนอื่น ๆ • ค่าไฟฟ้า • ค่าปรับปรุงสถานที่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้เครื่องจัดยาอัตโนมัติ มีดังนี้

- ลดระยะเวลาในการรอรับยา
- ลดความคลาดเคลื่อนในการจัดยา
- ลดความคลาดเคลื่อนในการจ่ายยา
- ลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน
- เพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย
- เพิ่มจำนวนผู้ป่วยที่ให้บริการ

