



ความเป็นไปได้ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัด

กลอเรียซา ซินโฟเนีย สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

หนึ่งฤทัย โกมุตผดุง* วรฤทธิ เมฆขยาย* ศุภกฤต ธนะจินดาวงษ์* และโสภิภา อภิชัย*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ที่มีถุงมือช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกำและปล่อยวัตถุได้ ทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 5 ราย ให้ผู้ป่วยทำกิจกรรมที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิต 5 กิจกรรม คือ การเติมน้ำจากขวด การพับผ้า การใช้ช้อนและส้อมตักลูกปัดออกจากจาน การใช้กรรไกร และการเปิด/ปิด หนังสือ ขณะสวมและไม่สวมถุงมือ ศึกษาการยอมรับและความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมิน System Usability Scale (SUS) ประเมินประสิทธิภาพเบื้องต้นโดยใช้อัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่าคะแนน SUS เฉลี่ยอยู่ที่ 74 ± 23.42 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่ามาตรฐานคือ 68 คะแนน แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมใช้งานง่ายและได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร อัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมขณะไม่สวมถุงมือเพิ่มจาก 71.97 เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะสวมถุงมือ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย เพื่อฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

คำสำคัญ : โรคหลอดเลือดสมอง หุ่นยนต์ช่วยบำบัด วิธีมุ่งเน้นกิจกรรม การบำบัดฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือ



Abstract

Robot-assisted therapy combined with task-oriented training is an emerging approach in post-stroke upper limb rehabilitation. However, many robotic-assisted training programs do not incorporate activities that are directly relevant to patients' daily living activities. This study aimed to evaluate the feasibility of developing a training program based on a task-oriented approach using the Gloreha Sinfonia robotic glove, which facilitates grasp and release movements in individuals with post-stroke upper limb impairments. Five stroke survivors participated in the study, performing five activities of daily living (ADLs) - drinking water from a bottle, folding fabric, using a fork and spoon for eating, using scissors, and opening/closing a book - with and without robotic assistance. Usability and acceptability were assessed using the System Usability Scale (SUS), while preliminary functional efficacy was determined based on task completion rates. The mean SUS score was 74 ± 23.42 , surpassing the standard usability benchmark of 68, indicating high usability and acceptance among participants. Task completion rates increased from 71.97% without robotic assistance to 100% with the robotic glove. These findings suggest that integrating the Gloreha Sinfonia robotic glove into task-oriented training is a feasible approach for enhancing upper limb rehabilitation in stroke survivors.

Keywords : Stroke, Robot-assisted therapy, Task-oriented approach, Upper limb rehabilitation



บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก เพราะเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของประชากรโลกสูงสุดเป็นอันดับ 2 รองจากโรคมะเร็ง และเป็นสาเหตุของความพิการของประชากรโลกสูงสุดเป็นอันดับ 3¹ ในประเทศไทย โรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตและความพิการจากฐานข้อมูลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติพบว่าอุบัติการณ์ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี 2560 ถึงปี 2565 พบอุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสูงขึ้นจาก 278.49 ในปี 2560 เป็น 330.72 ต่อประชากรแสนคนที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ในปี 2565² ผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่จะหลงเหลือความบกพร่องและความพิการที่จำกัดความสามารถในการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิต³

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การเคลื่อนไหวแขนและมือจะมีการฟื้นตัวน้อยกว่าการฟื้นตัวของขา และลำตัวอย่างเห็นได้ชัด⁴ ซึ่งการสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือเป็นสาเหตุหนึ่งที่จำกัดความสามารถในการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมอง⁵ ดังนั้นการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือให้กลับมาใช้งานได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งเพราะจะนำมาซึ่งการดำรงชีวิตได้อย่างอิสระและพึ่งพาตัวเองได้มากที่สุด

ปัจจุบันมีการนำวิธีมุ่งเน้นกิจกรรม (Task-oriented approach) หรือที่เรียกว่า Functional based approach มาช่วยในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง วิธีมุ่งเน้นกิจกรรมเป็นวิธีการที่ส่งเสริมการมีพฤติกรรมเคลื่อนไหวของบุคคล (Motor behavior) โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับบริการ (Client) กิจกรรม (Task) และสิ่งแวดล้อม (Environment) เพื่อนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิต (Occupational performance) ที่มีความเฉพาะเจาะจงในแต่ละบุคคล⁶ วิธีมุ่งเน้นกิจกรรมเป็นหนึ่งในวิธีการบำบัดที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ยืนยันถึงประสิทธิผลในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง⁷ โดยวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมจะใช้กิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย (Functional Tasks) หรือกิจกรรมที่ผู้ป่วยคุ้นเคยมาช่วยฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือ วิธีการนี้เชื่อว่าการให้ผู้ผู้ป่วยทำกิจกรรมซ้ำ ๆ อย่างเพียงพอ การจัดสภาพแวดล้อม การวิเคราะห์กิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้ป่วย และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ป่วยจะช่วยฟื้นฟูระบบประสาทที่บกพร่องไป⁸ จากการศึกษามากมายพบว่าการใช้กิจกรรมที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิต ที่นำวัตถุดิบในชีวิตประจำวันมาใช้ในการฝึกจะช่วยเพิ่มอัตราการมีส่วนร่วมและเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้⁹

ในระยะ 20 ปีที่ผ่านมาได้มีการนำหุ่นยนต์ช่วยบำบัด (Robots-Assisted Therapy) มาใช้ในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เพราะเป็นวิธีการที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญของการฟื้นฟูสภาพด้านระบบประสาท (Neuroplasticity) โดยหุ่นยนต์ช่วยบำบัดจะช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ (Repetitive) อย่างเข้มข้น (Intensive) รวมทั้งช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Motivation) ส่งผลให้ผู้ผู้ป่วยเกิดความร่วมมือในการบำบัดฟื้นฟู ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่ทำให้การบำบัดฟื้นฟูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น^{10,11} ปัจจุบันมีหุ่นยนต์ช่วยบำบัดที่ใช้ในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองหลากหลายชนิด เช่น MIT-MANUS, ARM-Guide, Bi-Manu-Track,



Reharob, Armeo@Spring และ Gloreha Sinfonia เป็นต้น โดยหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย (Gloreha Sinfonia) ถือว่าเป็นหุ่นยนต์ช่วยบำบัดชนิดหนึ่งซึ่งช่วยฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยในทุกช่วงของการฟื้นตัว หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย มีการออกแบบถุงมือให้สนับสนุนการเคลื่อนไหวของข้อต่อนิ้วมือในโหมด Bilateral therapy, Passive mobilization, Active-assisted mobilization และ Interactive games มีตัวช่วยรับน้ำหนักของแขนแบบไดนามิก แสดงผลด้วยซอฟต์แวร์ภาพแอนิเมชัน 3 มิติ มีเอฟเฟกต์เสียงและวิดีโอ แสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ทัชสกรีน มีโต๊ะที่ออกแบบตามหลักกลศาสตร์ สามารถปรับให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมของผู้ป่วยแต่ละบุคคลได้¹²

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย ช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้^{13,14} Bressi และคณะพบว่า การบำบัดด้วยหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย โดยใช้โหมด Passive, Active-assisted และ Active mobilization ร่วมกับการรักษาแบบดั้งเดิม ช่วยฟื้นฟูความสามารถทางประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหวของมือที่เป็นอัมพาตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองวัยเด็กได้¹⁵ สอดคล้องกับการศึกษาของ Gobbo และคณะที่พบว่า การบำบัดด้วยหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย ในโหมด Passive mobilization เพียงครั้งเดียว ช่วยส่งเสริมการไหลเวียนของเลือดในแขนส่วนบน ซึ่งอาจมีผลช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดความรู้สึกหนัก ลดอาการยึดติดของข้อต่อ รวมทั้งลดอาการปวดในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้¹⁴ Lee และคณะ⁴ ได้ทำการศึกษาผลของการบำบัดด้วยหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย ต่อการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขน การทำงานของมือ และความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในการศึกษาครั้งนี้ Lee และคณะเลือกใช้โหมด Passive, Active-assisted mobilization และ Interactive game ในการให้การบำบัด Lee และคณะเป็นทีมแรกที่ใช้โหมด Active-assisted mobilization ร่วมกับวิธีการฝึกแบบมุ่งเน้นกิจกรรมในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยกิจกรรมที่เลือกใช้จะเป็นกิจกรรมต่อลูกบาศก์ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง ผลการศึกษาพบว่า การฝึกโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย ช่วยฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขน การทำงานของมือ และความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง แต่ไม่พบความแตกต่างในด้านความสามารถในการเคลื่อนไหวระหว่างผู้รับบริการโรคหลอดเลือดสมองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

แม้ว่าจะเริ่มมีการนำหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย ร่วมกับวิธีการฝึกแบบมุ่งเน้นกิจกรรมมาใช้ในการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองบ้างแล้ว อย่างไรก็ตาม ลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ยังเป็นกิจกรรมที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง ไม่ใช่กิจกรรมที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยอย่างแท้จริง¹⁵ วัตถุที่นำมาใช้ประกอบการฝึกเป็นเพียงลูกบาศก์ไม่ใช่วัตถุที่ใช้ในการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตอย่างแท้จริง Chen และคณะ¹⁶ กล่าวว่าในการใช้วิธีการฝึกแบบมุ่งเน้นกิจกรรมผู้ป่วยมักจะมี ความยากลำบากในการหยิบจับวัตถุ อีกทั้งผู้ให้การบำบัดก็จะประสบความลำบากในการให้การช่วยเหลือผู้ป่วยหยิบจับวัตถุเช่นเดียวกัน แม้ว่าหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย จะถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวข้อต่อนิ้วมือ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการใช้วิธีการฝึกแบบมุ่งเน้นกิจกรรมที่ใช้กิจกรรมที่สัมพันธ์



กับกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยอย่างแท้จริงมีความหลากหลายของรูปร่างและขนาดของวัตถุ อีกทั้งในการทำกิจกรรมการดำเนินชีวิตผู้ป่วยยังต้องใช้การเคลื่อนไหวของข้อต่ออื่น ๆ ประกอบการทำกิจกรรมด้วย คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมที่ใช้กิจกรรมที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยอย่างแท้จริง โดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยเลือกกิจกรรมที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรม โดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย จำนวน 5 กิจกรรม ประกอบด้วย การดื่มน้ำจากขวด การพับผ้า การใช้ช้อนและส้อมตักลูกปัดออกจากจาน การใช้กรรไกร และการเปิด/ปิด หนังสือ โดยกิจกรรมเหล่านี้ได้ผ่านการสำรวจแล้วว่าเป็นกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการและมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้รับบริการโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่ในประเทศไทย¹⁷ เริ่มทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 5 คน คณะผู้วิจัยหวังว่าผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ในการเป็นจุดเริ่มต้นในการใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดสำหรับพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมและสามารถนำไปพัฒนาหรือต่อยอดการศึกษาวิจัยในอนาคตต่อไป

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรม โดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 5 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้ **เกณฑ์การคัดเข้า** (1) ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและมีภาวะอัมพาตครึ่งซีกของแขนและมือข้างที่ถนัด (2) มีอายุ 20 ปีขึ้นไป (3) จากการสัมภาษณ์ ไม่มีบาดแผล ไม่มีอาการบาดเจ็บหรือปวดบริเวณแขนและมือ ไม่มีความผิดปกติทางการมองเห็นหรือหากมีต้องได้รับการแก้ไขแล้ว (4) มีความตั้งใจของกล้ามเนื้อในระดับที่ยังสามารถเคลื่อนไหวได้ Modified Ashworth scale ได้ผลคะแนนน้อยกว่า 3 (5) Brunnstrom stage II-V (6) สมารถใจและยินดีเข้าร่วมการศึกษา **เกณฑ์การคัดออก** (1) เข้าเกณฑ์ส่งสัยภาวะสมองเสื่อม ทดสอบด้วยแบบทดสอบ MSET-10 ฉบับภาษาไทย ได้คะแนน < 17 คะแนนในผู้ที่เรียนจบระดับชั้นประถมศึกษา หรือได้คะแนน < 22 คะแนน ในผู้ที่เรียนสูงกว่าระดับประถมศึกษา¹⁸ (2) จากการสัมภาษณ์และคัดกรองเบื้องต้น มีความผิดปกติซ้ำซ้อน เช่น มีการบาดเจ็บของเส้นประสาทส่วนปลาย มีความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ มีภาวะละลายร่างกายในข้างที่มีพยาธิสภาพอย่างรุนแรง มีความบกพร่องการรับรู้ความรู้สึก มีความบกพร่องในการสื่อสารจนไม่สามารถดำเนินงานวิจัยได้ (3) มีประสบการณ์ในการใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียซา ซินโฟเนีย มาก่อน **เกณฑ์การถอนออก** ขอยุติการทำกิจกรรมก่อนสิ้นสุดกิจกรรมทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา มือข้างถนัด ด้านที่มีพยาธิสภาพ ระยะเวลาการเกิดของโรค ระยะการฟื้นตัวของ Brunnstrom ระดับความตั้งใจของกล้ามเนื้อแขนและมือ ระดับความรู้ความเข้าใจ และตารางบันทึกผล



2. แบบประเมิน System Usability Scale (SUS) ถูกพัฒนาโดย John Brooke ประกอบด้วย ข้อคำถามจำนวน 10 คำถาม ให้คะแนนตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดย 1 คือ ไม่เห็นด้วย และ 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง¹⁹ คะแนนเฉลี่ยควรมีค่าเท่ากับ 68 คะแนน หากคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 68 คะแนน แสดงว่ามีแนวโน้มว่าการทำงานกับระบบนั้นเริ่มมีปัญหา แบบประเมิน SUS มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาที่ 0.91²⁰

3. หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรม

การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวิจัย

หลังจากนำแบบประเมิน SUS มาแปลเป็นภาษาไทยแล้ว (Forward-only translation) จะทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม แต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ค่า IOC 0.50-1.00 แสดงว่าผ่านเกณฑ์ ทำการปรับปรุงหรือตัดออกเมื่อค่า IOC น้อยกว่า 0.50 จากนั้นจะนำแบบประเมินที่ได้รับ การปรับปรุงไปทดลองใช้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 5 คน นำข้อเสนอแนะจากการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินอีกครั้ง

โปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย

ในการศึกษานี้คณะผู้วิจัยเลือกกิจกรรมที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรม โดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนีย จำนวน 5 กิจกรรม ประกอบด้วย การเติมน้ำจากขวด การพับผ้า การใช้ช้อนและส้อมตักลูกปัดออกจากจาน การใช้กรรไกร และการเปิด/ปิด หนังสือ (รายละเอียดกิจกรรมและการปรับระดับความท้าทายแสดงในตารางที่ 1) กิจกรรมที่นำมาจะต้องผ่านการวิเคราะห์กิจกรรมและปรับให้เหมาะสมกับอาสาสมัครแต่ละราย กิจกรรมเหล่านี้ได้ผ่านการสำรวจแล้วว่าเป็นกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการ และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิตของผู้รับบริการโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่ในประเทศไทย¹⁷ โดยคณะผู้วิจัยได้เลือกมาจากกิจกรรม 100 อันดับแรก ที่ถูกจัดเรียงจากกิจกรรมที่เกิดประโยชน์ต่อผู้รับบริการโรคหลอดเลือดสมองมากที่สุดไปน้อยที่สุด โดยจะพิจารณากิจกรรมจากอันดับแรกก่อน และไล่ลงมาเรื่อย ๆ จนครบ 5 กิจกรรม ซึ่งจะเลือกเฉพาะกิจกรรมที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำเนินชีวิต และสามารถนำมาใช้ร่วมกับหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอเรียฮา ซินโฟเนียได้



ตารางที่ 1 รายละเอียดกิจกรรมและการปรับระดับความท้าทาย

ท่าเริ่มต้น วางแขนทั้งสองข้างบนโต๊ะ

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรมและการปรับระดับความท้าทาย
กิจกรรมการเติมน้ำจากขวด	ขั้นเตรียมอุปกรณ์: วางขวดน้ำให้ห่างจากขอบโต๊ะ 15-30 เซนติเมตร ขั้นตอนการทำกิจกรรม (1) เอื้อมมือไปจับขวดน้ำ (2) หยิบขวดน้ำ (3) นำขวดน้ำมาที่ปาก (4) ทำท่าเติมน้ำ (5) นำขวดน้ำไปวางที่เดิม (6) ปล่อยขวดน้ำออกจากมือ (7) ดึงแขนกลับมาในท่าเริ่มต้น การปรับระดับความท้าทาย ใช้ขวดที่มีน้ำหนักไม่เกิน 250 กรัม ซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน 3 ขนาด คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร 6.2 เซนติเมตร และ 7.2 เซนติเมตร
กิจกรรมการพับผ้า	ขั้นเตรียมอุปกรณ์: วางผ้าขนหนูให้ห่างจากขอบโต๊ะ 15-30 เซนติเมตร พับผ้าขนหนูโดยใช้มือทั้งสองข้างร่วมกัน ขั้นตอนการทำกิจกรรม (1) เอื้อมมือไปหาผ้าขนหนู (2) ใช้นิ้วจับผ้าขนหนู (3) พับครึ่งผ้าขนหนู (4) พับครึ่งผ้าขนหนูอีกรอบ (5) ดึงแขนกลับมาในท่าเริ่มต้น การปรับระดับความท้าทาย ใช้ผ้าขนหนูที่มีพื้นผิวต่างและความหนา 3 ชนิด ได้แก่ ผ้าขนหนู ผ้าฝ้าย และผ้าคอตตอน
กิจกรรมการใช้ช้อนและส้อมตักลูกปัดออกจากจาน	ขั้นเตรียมอุปกรณ์: วางจานให้ห่างจากขอบโต๊ะ 15-30 เซนติเมตร ใช้มือทั้งสองข้างในการจับช้อนและส้อมตามความถนัดของแต่ละคน จากนั้น ตักลูกปัดออกจากจาน โดยทำเหมือนกับการรับประทานอาหาร ขั้นตอนการทำกิจกรรม (1) เอื้อมมือไปหาช้อน (2) หยิบช้อน (3) ใช้ช้อนตักลูกปัด (สามารถใช้ส้อมช่วยในการเกี่ยวลูกปัดได้) (4) ยกช้อนออกจากจานมาที่ปาก (5) นำช้อนกลับไปจาน (6) ปล่อยช้อน (7) ดึงแขนกลับมาในท่าเริ่มต้น การปรับระดับความท้าทาย ใช้ช้อนและส้อมที่มีขนาดของด้ามจับแตกต่างกัน 3 ขนาด คือ ความกว้างของด้ามจับ 0.8 เซนติเมตร 2 เซนติเมตร และ 4 เซนติเมตร
กิจกรรมการใช้กรรไกร	ขั้นเตรียมอุปกรณ์: ใช้มือทั้งสองข้างในการจับกรรไกรและจับกระดาษเพื่อตัดกระดาษตามเส้นที่กำหนดให้ ซึ่งมีรูปทรงต่าง ๆ เช่น เส้นตรง สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น ขั้นตอนการทำกิจกรรม (1) หยิบกรรไกร (2) ใช้นิ้วอำกรรไกร (3) เสียบกรรไกรเข้าไปที่กระดาษ (4) จัดกรรไกรให้อยู่ตรงตามเส้นที่ต้องการตัด (5) ใช้นิ้วหุบกรรไกรเพื่อตัดกระดาษตามเส้น 3 ครั้ง (6) ดึงกรรไกรออก



ตารางที่ 1 (ต่อ)

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรมและการปรับระดับความท้าทาย
	จากกระดาษเมื่อตัดเสร็จ (7) ปลอ่ยกรรไกร (8) ดึงแขนกลับมาในท่าเริ่มต้น การปรับระดับความท้าทาย ใช้กระดาษที่มีความหนาและน้ำหนักต่างกัน 3 ชนิด คือ 45 แกรม (กระดาษหนังสือพิมพ์) 80 แกรม (ซองจดหมาย) และ 160 แกรม (กระดาษโปสเตอร์)
กิจกรรมการเปิด/ปิดหนังสือ	ขั้นเตรียมอุปกรณ์: วางหนังสือให้ห่างจากขอบโต๊ะ 15-30 เซนติเมตร เปิดและปิดหนังสือ ขั้นตอนการทำกิจกรรม (1) เอื้อมแขนไปหาหนังสือ (2) ใช้นิ้วจับหน้ากระดาษ (3) พลิกหน้ากระดาษ (4) เปิดนิ้วเพื่อปลอ่ยกระดาษ (5) นำมือกลับมาในท่าเริ่มต้น การปรับระดับความท้าทาย จะใช้กระดาษที่มีความหนาและน้ำหนักต่างกัน 3 ชนิดคือ 80 แกรม 160 แกรม และ 230 แกรม

ขั้นตอนวิจัย

อาสาสมัครทำกิจกรรมจำนวน 5 กิจกรรม ขณะสวมและไม่สวมถุงมือบำบัด ทำการทดสอบในมือข้างถนัดเท่านั้นเพื่อให้แน่ใจว่าอัตราความสำเร็จที่ได้เป็นผลมาจากการทำกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัด ขั้นตอนการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

ทำกิจกรรมโดยไม่สวมถุงมือบำบัด มีขั้นตอนดังนี้ (1) ให้อาสาสมัครนั่งตัวตรงบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง แต่ไม่มีที่วางแขน โดยให้เท้าทั้งสองข้างวางแนบกับพื้น โต๊ะอยู่ทางด้านหน้า (2) วางแขนข้างถนัดของอาสาสมัครบนตัวช่วยพยุง (Supporting arm) ปรับระดับตัวช่วยพยุงและระดับของโต๊ะให้มีความเหมาะสม โดยเมื่อวางแขนลงบนตัวช่วยพยุงแล้ว ไหล่ของอาสาสมัครประมาณ 45 องศา (3) ให้อาสาสมัครเลือกลำดับการทำกิจกรรม 5 อันดับตามความสนใจ (4) อธิบายและสาธิตวิธีการทำกิจกรรมอันดับที่ 1 (5) ให้อาสาสมัครลองทำกิจกรรม คณะผู้วิจัยปรับระดับความท้าทายให้เหมาะสมกับอาสาสมัครแต่ละราย (6) ให้อาสาสมัครทำกิจกรรมอันดับที่ 1 จำนวน 3 ครั้ง คณะผู้วิจัยบันทึกจำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมสำเร็จ (7) ทำเหมือนเดิมจนครบ 5 กิจกรรม (8) หากอาสาสมัครรู้สึกล้า สามารถขอให้หยุดพักได้ตลอดช่วงของการใช้โปรแกรม

ทำกิจกรรมโดยสวมถุงมือบำบัด มีขั้นตอนดังนี้ (1) ให้อาสาสมัครนั่งตัวตรงบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง แต่ไม่มีที่วางแขน โดยให้เท้าทั้งสองข้างวางแนบกับพื้น โต๊ะอยู่ทางด้านหน้า (2) สวม Sensor glove ในมือข้างถนัด รัดสายรัดให้กระชับ (3) ปรับความยาวของสาย Sensor ให้เหมาะสม (4) ปรับความยาวของสาย Cable ให้เหมาะสม (5) วางแขนของอาสาสมัครบนตัวช่วยพยุง (Supporting arm) ปรับระดับตัวช่วยพยุงให้เหมาะสม โดยเมื่อวางแขนลงบนตัวช่วยพยุงแล้ว ไหล่ของอาสาสมัครประมาณ 45 องศา (6) เปิดโปรแกรม Gloreha (7) เลื่อนปุ่มควบคุมไปทางด้านที่สวมถุงมือ (8) เลือกโหมด Active-assistive mobilization (9) Calibrate เครื่อง โดยให้อาสาสมัคร กำและแบมือ 3 ครั้ง อย่างช้า ๆ (10) ให้อาสาสมัครเลือกลำดับการทำกิจกรรม 5 อันดับตามความสนใจ (11) อธิบายและสาธิตวิธีการทำกิจกรรมอันดับที่ 1 (12) ให้อาสาสมัครลองทำ



กิจกรรม คณะผู้วิจัยปรับระดับความท้าทายให้เหมาะสมกับอาสาสมัครแต่ละราย (13) ให้อาสาสมัครลองทำกิจกรรมอันดับที่ 1 จำนวน 3 ครั้ง คณะผู้วิจัยบันทึกจำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมสำเร็จ (14) ทำเหมือนเดิมจนครบ 5 กิจกรรม (15) หากอาสาสมัครรู้สึกล้า สามารถขอให้หยุดพักได้ตลอดช่วงของการใช้โปรแกรม

วิธีการดำเนินการวิจัย

คณะคณะผู้วิจัยดำเนินการยื่นขอจริยธรรมวิจัยของคณะกรรมการจริยธรรมคณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เอกสารเลขที่ 504/2567) จากนั้นเชิญชวนอาสาสมัครโดยการติดประกาศที่บอร์ดประชาสัมพันธ์หน้าศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงานภาค 3 หากมีผู้สนใจเป็นอาสาสมัคร สามารถติดต่อคณะผู้วิจัยได้ที่เบอร์โทรศัพท์ แอปพลิเคชันไลน์ หรืออีเมลล์ของคณะคณะผู้วิจัย รวมทั้งสามารถติดต่อลงชื่อและที่อยู่ได้ที่นักกิจกรรมบำบัดที่ทำงานในสถานทีนั้น ทำการคัดกรองอาสาสมัครโดยคณะคณะผู้วิจัยทำการชี้แจงรายละเอียดงานวิจัยให้กับผู้สนใจเป็นอาสาสมัคร ทำการคัดเลือกอาสาสมัครแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์การคัดเลือก ให้เวลาผู้สนใจตัดสินใจและแจ้งความจำนงค์เข้าร่วมการวิจัยภายในเวลา 1 สัปดาห์ คณะผู้วิจัยทำการติดต่อบัญชีอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก เพื่อลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างสามารถบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง หรือให้คณะผู้วิจัยบันทึกข้อมูลให้ก็ได้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ในการนำเสนอข้อมูลส่วนบุคคล คะแนนที่ได้จากการประเมินด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจและจำนวนครั้งในการทำกิจกรรมสำเร็จ แสดงข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ ร้อยละ คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุด

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง อัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรม และคะแนน SUS แสดงเป็นลำดับดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=5)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	1	20
หญิง	4	80
อายุ (ปี)		
30-39 ปี	1	20
40-49 ปี	2	40
50-59 ปี	1	20
60-69 ปี	1	20
น้อยที่สุด – มากที่สุด : 33 - 63		
ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน : 47.4 $\pm$ 10.13		



ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	20
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	20
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	1	20
ปริญญาตรี	2	40
พยาธิสภาพ		
ภาวะอ่อนแรงซีกซ้าย	1	20
ภาวะอ่อนแรงซีกขวา	4	80
แขนข้างที่ถนัด		
ซ้าย	1	20
ขวา	4	80
ระยะเวลาหลังจากเริ่มเป็นโรคหลอดเลือดสมอง (ปี)		
3	1	20
4	2	40
6	2	40
ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน : 4.6 ± 1.2		
Brunnstorm stage		
Arm		
stage 3 (อาสาสมัครคนที่ 4 และ 5)	2	40
stage 5 (อาสาสมัครคนที่ 1, 2 และ 3)	3	60
Hand		
stage 3 (อาสาสมัครคนที่ 4 และ 5)	2	40
stage 5 (อาสาสมัครคนที่ 1, 2 และ 3)	3	60
Modified Ashworth scale		
Arm		
1 (อาสาสมัครคนที่ 3)	1	20
2 (อาสาสมัครคนที่ 1, 2, 4 และ 5)	4	80
Hand		
1 (อาสาสมัครคนที่ 2, 3)	2	40
2 (อาสาสมัครคนที่ 1, 4 และ 5)	3	60

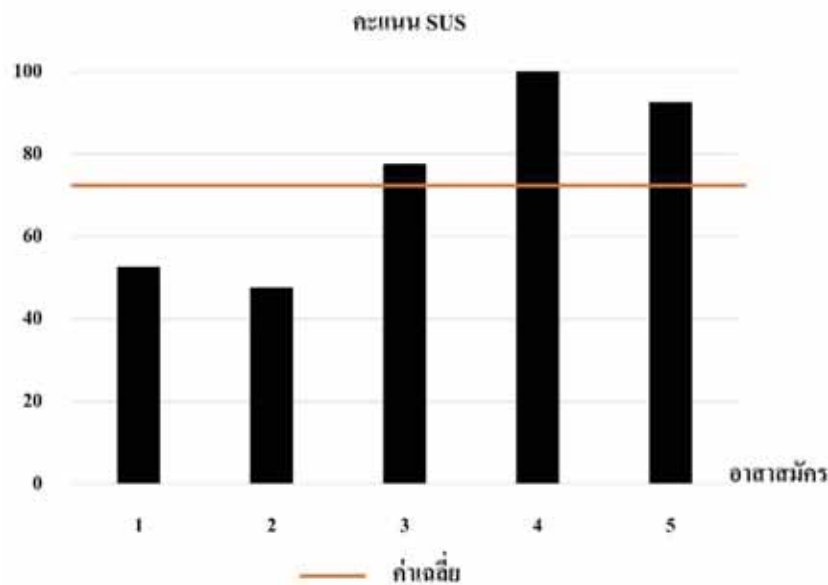


ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 80) มีอายุเฉลี่ย 47.4 ± 10.13 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 40) ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองมาแล้ว 4-6 ปี (ร้อยละ 80) ส่วนใหญ่มีภาวะอ่อนแรงซีกขวาและถนัดแขนข้างขวา (ร้อยละ 80) มีระดับการฟื้นตัวของแขนและมือประเมินโดยใช้ Brunnstorm stage of recovery ระดับ 5 (ร้อยละ 60) ความตึงตัวของกล้ามเนื้อแขนและมือประเมินโดยใช้ Modified Ashworth scale ได้คะแนน 2

ตารางที่ 3 ร้อยละของอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมแยกข้อมูลรายบุคคล (n=5)

ลำดับ	กิจกรรม	อาสาสมัคร	อัตราความสำเร็จ (ร้อยละ)	
			ไม่สวมถุงมือ	สวมถุงมือ
1	การดื่มน้ำจากขวด	1	100	100
		2	100	100
		3	100	100
		4	28.57	100
		5	28.57	100
2	การพับผ้า	1	100	100
		2	100	100
		3	100	100
		4	40	100
		5	40	100
3	การใช้ช้อนและส้อม ตักลูกปัดออกจาก จาน	1	100	100
		2	100	100
		3	100	100
		4	28.57	100
		5	28.57	100
4	การใช้กรรไกร	1	100	100
		2	100	100
		3	100	100
		4	12.5	100
		5	12.5	100
5	การเปิด / ปิดหนังสือ	1	100	100
		2	100	100
		3	100	100
		4	40	100
		5	40	100
ร้อยละของอัตราความสำเร็จเฉลี่ย			71.97	100

ตารางที่ 3 แสดงร้อยละของอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมแยกข้อมูลรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่า เมื่อทำกิจกรรมโดยไม่สวมถุงมือ อาสาสมัครคนที่ 1, 2 และ 3 มีอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมอยู่ที่ร้อยละ 100 ขณะที่อาสาสมัครคนที่ 4 และ 5 มีอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมน้อยกว่าร้อยละ 50 ในทุกกิจกรรม อย่างไรก็ตาม เมื่อสวมถุงมืออัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมของอาสาสมัครทั้ง 5 คนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 สอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมที่พบว่าอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมเฉลี่ยขณะไม่สวมถุงมือเพิ่มจาก 71.97 เปอร์เซ็นต์ เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะสวมถุงมือ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การสวมถุงมือช่วยเพิ่มอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรม



ภาพที่ 1 คะแนน System usability Scale (SUS) แยกข้อมูลรายบุคคล

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมิน System usability Scale มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 74 ± 23.42 ซึ่งมีค่ามากกว่าจุดตัดที่ 68 คะแนน แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอริฮา ซินโฟเนีย ใช้งานง่ายและได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร โดยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 100 คะแนน และต่ำสุดอยู่ที่ 47.5 คะแนน

บทวิจารณ์และสรุปผล

จากการวิเคราะห์ความยากง่ายในการใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดร่วมกับการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมในการทำกิจกรรม 5 กิจกรรม ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ย SUS สูงกว่าจุดตัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 68 คะแนน โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 74 ± 23.42 (ภาพที่ 1) แสดงให้เห็นว่าการใช้โปรแกรมการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอริฮา ซินโฟเนีย ง่ายต่อการใช้งานและได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งาน สอดคล้องกับการศึกษาของ Guillén-Climent และคณะ²¹ ที่ได้ทำการศึกษา



ความสามารถในการใช้งานระบบหุ่นยนต์ MERLIN ที่ใช้เกมส์เป็นพื้นฐานในการฟื้นฟูความสามารถในการทำงานของแขนและมือในสภาพแวดล้อมที่บ้านในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ประเมินความยากง่ายในการใช้งานโดยใช้แบบประเมิน SUS ผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง ค่าเฉลี่ยคะแนน SUS อยู่ที่ 71.94% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหุ่นยนต์ MERLIN ง่ายต่อการใช้งาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ He และคณะ²² ที่ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ ความปลอดภัย และประสิทธิภาพของการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดที่ใช้หลักการสะท้อนการเคลื่อนไหว เพื่อฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหว แขนและมือและกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลัน พบว่า ความยากง่ายในการใช้งาน ประเมินโดยแบบประเมิน SUS มีค่าเฉลี่ยคะแนน SUS อยู่ที่ 74.84 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัดที่ใช้หลักการสะท้อนการเคลื่อนไหวง่ายต่อการใช้งาน

เมื่อพิจารณาคะแนน SUS รายบุคคลพบว่าอาสาสมัครคนที่ 1 และ 2 ให้คะแนน SUS ต่ำกว่าค่าจุดตัดที่ 68 คะแนน สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลมาจากการที่อาสาสมัครมีระดับการฟื้นตัวของแขนและมือประเมินโดยใช้ Brunnstrom stage of recovery อยู่ในระดับ 5 อาสาสมัครทั้งสองคนสามารถเคลื่อนไหวแขนในท่าทางต่าง ๆ ที่ดีขึ้น ได้แก่ การพลิกหงายหรือคว่ำมีอขณะยกแขนขึ้นขึ้นไปด้านหน้า หรือการยกแขนเหยียดตรงขึ้นไปแนบหูได้โดยที่ข้อศอกไม่งอและสามารถเคลื่อนไหวมือในการทำท่าได้ สามารถจับวัตถุรูปทรงกลม และทรงกรวย และสามารถเหยียดนิ้วมือได้ดี ทำให้อาสาสมัครกลุ่มนี้สามารถทำกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกได้อยู่แล้ว แม้ว่าจะไม่ได้สวมถุงมือ ดังนั้นหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอรีฮา ซินโฟเนีย จึงอาจไม่ได้มีส่วนช่วยในการทำกิจกรรมต่าง ๆ แต่น่าจะทำให้อาสาสมัครรู้สึกว่าการทำกิจกรรมยากขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าอาสาสมัครคนที่ 3 ที่ถึงแม้จะมีระดับการฟื้นตัวของแขนและมืออยู่ในระดับ 5 เช่นเดียวกับอาสาสมัครคนที่ 1 และ 2 (ตารางที่ 2) แต่ให้คะแนน SUS มากกว่า 68 คะแนน อาจมีสาเหตุมาจากการประสบการณ์เดิมในการใช้หุ่นยนต์หรือเทคโนโลยีฟื้นฟูอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความยากง่ายในการใช้งาน²³ และระดับความตึงตัวของกล้ามเนื้อของแขนและมือที่แตกต่างจากอาสาสมัครคนที่ 1 และ 2 (ตารางที่ 2) จึงอาจทำให้อาสาสมัครคนที่ 3 สามารถใช้งานหุ่นยนต์ในโหมด Active assistive training ร่วมกับการฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมได้ง่ายกว่า^{24,25}

จากผลการวิเคราะห์อัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรม พบว่าการทำกิจกรรมโดยสวมถุงมือช่วยเพิ่มอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรม จากผลการศึกษาพบว่าการทำกิจกรรมโดยสวมถุงมือช่วยเพิ่มอัตราความสำเร็จในการทำกิจกรรมของอาสาสมัครทั้ง 5 คนเท่ากับร้อยละ 100 (ตารางที่ 3) ทั้งนี้การสวมถุงมือของหุ่นยนต์ช่วยบำบัด กลอรีฮา ซินโฟเนีย มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการหยิบจับอุปกรณ์ที่เป็นวัตถุจริง และวัตถุที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการดำเนินชีวิต ซึ่งแม้ว่าวัตถุดังกล่าวจะไม่ได้ถูกออกแบบให้ใช้กับหุ่นยนต์โดยตรง แต่เมื่อถูกนำมาใช้ในการฝึก อาสาสมัครสามารถจับและควบคุมวัตถุได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ การสวมถุงมือยังช่วยเพิ่มความแม่นยำและเสถียรภาพ ส่งผลให้สามารถทำกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่อง และช่วยให้การทำกิจกรรมสำเร็จได้ง่ายกว่าการไม่สวมถุงมือ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัด กลอรีฮา ซินโฟเนีย ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีความเป็นไปได้ในนำไปใช้สำหรับการฝึกฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้อย่างมีประสิทธิภาพ



จากผลการศึกษาไม่พบรายงานเกี่ยวกับอาการปวดขณะใช้งานหุ่นยนต์ช่วยบำบัด กลอริฮา ซินโฟเนีย หรืออาการปวดที่เพิ่มขึ้นหลังการใช้งาน อีกทั้งไม่พบการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นระหว่างหรือหลังการใช้งาน อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่า การเคลื่อนไหวของแขนและมือขณะใช้งานอาจถูกขัดขวางเนื่องจากความยาวของสายเคเบิลที่จำกัด แม้จะมีข้อจำกัดดังกล่าว แต่ผลการศึกษา ยังคงแสดงให้เห็นว่าหุ่นยนต์ช่วยบำบัด กลอริฮา ซินโฟเนีย สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ถึงแม้ว่าการศึกษาของ Lee และคณะ⁴ได้ทำการศึกษาผลของการบำบัดด้วยหุ่นยนต์ช่วยบำบัด ร่วมกับวิธีการฝึกแบบมุ่งเน้นกิจกรรมต่อการฟื้นฟูความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแล้ว แต่กิจกรรมที่เลือกใช้ยังเป็นกิจกรรมที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง เช่น กิจกรรมต่อลูกบาศก์ ดังนั้น จากองค์ความรู้ของคณะผู้วิจัย งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแรกที่ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้การฝึกตามวิธีมุ่งเน้นกิจกรรมที่ใช้กิจกรรมที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินชีวิต อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดเกี่ยวกับแนวการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์จึงทำให้คณะผู้วิจัยเลือกใช้เฉพาะกิจกรรมที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์ช่วยบำบัดได้ โดยในการศึกษานี้คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้กิจกรรมจำนวน 5 กิจกรรม ได้แก่ การยกขวดน้ำ การพับผ้า การใช้ช้อนและช้อนตักลูกปัดออกจากจาน การเปิดหรือปิดหนังสือ การใช้กรรไกร และการเปิดปิดหนังสือ

จากที่กล่าวไปข้างต้น จะเห็นได้ว่าการใช้หุ่นยนต์ช่วยบำบัด กลอริฮา ซินโฟเนีย มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในการฝึกฟื้นฟูสมรรถภาพตามแนวทางที่มุ่งเน้นกิจกรรม สำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากหุ่นยนต์ช่วยบำบัดกลอริฮา ซินโฟเนียมีระบบการทำงานที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้ใช้งานจึงควรได้รับการฝึกอบรมและฝึกฝนจนมีความชำนาญและมั่นใจ เพื่อให้สามารถใช้งานหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ ระดับการฟื้นตัวของแขนและมือของผู้ป่วยยังส่งผลต่อความเหมาะสมในการใช้งานหุ่นยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ป่วยที่มีการฟื้นตัวของแขนและมือในระดับที่ดี (Brunnstrom ของ แขนและมืออยู่ที่ระดับ 5) อาจไม่เหมาะสมกับการใช้โหมด Active assistive training เนื่องจากสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องใช้ถุงมือช่วยฝึก อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้ป่วยที่มีระดับการฟื้นตัวของแขนและมือที่มี Brunnstrom stage ที่ระดับ 5 อาจพิจารณาใช้โหมดอื่น เช่น Interactive games ซึ่งเป็นโหมดที่ให้ผู้ป่วยพยายามออกแรงขยับแขนและมือด้วยตนเองผ่านตัวรับสัญญาณ เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเกมที่แสดงบนหน้าจอ และในการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตควรให้ผู้ป่วยได้เลือกกิจกรรมที่ใช้ร่วมกับหุ่นยนต์ด้วยตนเอง เพื่อช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความพึงพอใจในการทำกิจกรรม ซึ่งวิธีนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกฟื้นฟูในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



เอกสารอ้างอิง

1. วิทวัส ศิริยงค์. ความชุกโรคหลอดเลือดสมองและปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมองในโรงพยาบาลกาญจน์ดิษฐ์. วิชาการแพทย์เขต 11. 2561; 32(1): 863-70.
2. สมศักดิ์ เทียมเก่า. อุบัติการณ์โรคหลอดเลือดสมอง. ประสาทวิทยาแห่งประเทศไทย. 2565; 39(2): 40.
3. ดวงมัลย์ คำหม่อม. ประสิทธิภาพโปรแกรมเสริมสร้างความรู้และทักษะของผู้ดูแลในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลแพร่. Journal of the Phrae Hospital. 2563; 28(1): 92-106.
4. Lee KB, Lim SH, Kim KH, Kim KJ, Kim YR, Chang WN, et al. Six-month functional recovery of stroke patients: A multi-time-point study. Muscle Nerve. 2015; 38(2) : 173–80. Available from: <https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000108>
5. Johnstone A, Brander F, Kelly K, Bestmann S, Ward N. Differences in outcomes following an intensive upper-limb rehabilitation program for patients with common central nervous system-acting drug prescriptions. J Rehabil Res Dev. 2022; 17(3): 269-81. Available from: <https://doi.org/10.1177/17474930211006287>
6. Mann SA, Ciro CA. There is some evidence for a task-oriented approach to improve ADL outcomes in adults with neurological conditions. Am J Occup Ther. 2012; 85.
7. Thant AA, Wanpen S, Nualnetr N, Puntumetakul R, Chatchawan U, Khin MH, et al. Effects of task-oriented training on upper extremity functional performance in patients with sub-acute stroke: A randomized controlled trial. J Phys Ther Sci. 2019;31(1):82–7. Available from: <https://doi.org/10.1589/jpts.31.82>
8. Alsubiheen AM, Choi W, Yu W, Lee H. The effect of task-oriented activities training on upper-limb function, daily activities, and quality of life in chronic stroke patients: A randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 2022; 19(21): 14125. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph192114125>
9. Wu CY, Wong MK, Lin KC, Chen HC. Effects of task goal and personal preference on seated reaching kinematics after stroke. Stroke. 2001;32(1):70–6. Available from: <https://doi.org/10.1161/01.str.32.1.70>
10. Vanoglio F, Comini L, Gaiani M, Bonometti GP, Luisa A, Bernocchi P. A sensor-based upper limb treatment in hemiplegic patients: Results from a randomized pilot study. Sensors. 2024; 24(8): 17–22. Available from: <https://doi.org/10.3390/s24082574>



11. Colombo R, Pisano F, Mazzone A, Delconte C, Micera S, Carrozza MC, et al. Design strategies to improve patient motivation during robot-aided rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil.* 2007; 4:3. Available from: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-4-3>
12. Idrogenet. Gloreha Sinfonia Italy. Idrogenet corporation; 2021. Available from: <https://www.gloreha.com/sinfonia/>
13. Bissolotti L, Villafane JH, Gaffurini P, Orizio C, Valdes K, Negrini S. Changes in muscle perfusion and spasticity in patients with poststroke hemiparesis treated by robotic assistance (Gloreha) of the hand. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(3): 769–73. Available from: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.769>
14. Gobbo M, Gaffurini P, Vacchi L, Lazzarini S, Villafane J, Orizio C, et al. Hand passive mobilization performed with robotic assistance: Acute effects on upper limb perfusion and spasticity in stroke survivors. *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 2796815. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/2796815>
15. Bressi F, Cricenti L, Bravi M, Pannunzio F, Cordella F, Lapresa M, et al. Treatment of the paretic hand with a robotic glove combined with physiotherapy in a patient suffering from traumatic tetraparesis: A case report. *Sensors.* 2022; 23(7): 3484. Available from: <https://doi.org/10.3390/s23073484>
16. Chen YM, Lai SS, Pei YC, Hsieh CJ, Chang WH. Development of a novel task-oriented rehabilitation program using a bimanual exoskeleton robotic hand. *J Vis Exp.* 2020; 160: e61057. Available from: <https://doi.org/10.3791/61057>
17. Thichanpiang P, Kaunnil A, Sansri V, Thongchoomsin S, Permpoonputtana K. Reliability and internal consistency of Thai Activity Card Sort for stroke survivors in occupational therapy units. *J Assoc Med Sci.* 2563; 53(3): 24–33. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bulletinAMS/article/view/241386>
18. Boongird P. Mental state examination T10. *Dement Assoc Thailand Newsl.* 2018;920. Available from: https://w1.med.cmu.ac.th/anes/wp-content/uploads/2020/10/Newsletter_MSET10-2.pdf
19. Brooke J. 'Quick and dirty' usability testing. In: Jordan B, McClelland IL, Weerdmeester B, editors. *Usability evaluation in industry.* London: Taylor & Francis; 1996. p.189–94.



20. Lewis JR. The System Usability Scale: Past, present, and future. *Int J Hum Comput Interact.* 2018; 34(7): 577-90. Available from: <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
21. Guillén-Climent S, et al. A usability study in patients with stroke using MERLIN, a robotic system based on serious games for upper limb rehabilitation in the home setting. *J Neuroeng Rehabil.* 2021; 18:41. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00837-z>
22. He YZ, Huang ZM, Deng HY, Huang J, Wu JS. Feasibility, safety, and efficacy of task-oriented mirrored robotic training on upper-limb functions and activities of daily living in subacute poststroke patients: A pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2023; 59(6): 660-70. Available from: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.23.08018-8>
23. Chockalingam M, Vasanthan LT, Balasubramanian S, Sriram V. Experiences of patients who had a stroke and rehabilitation professionals with upper limb rehabilitation robots: A qualitative systematic review protocol. *BMJ Open.* 2022; 12: e065177. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065177>
24. Lum PS, Burgar CG, Shor PC, Majmundar M, Van der Loos M. Robot-assisted movement training compared with conventional therapy techniques for the rehabilitation of upper-limb motor function after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(7): 952–9. Available from: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.33101>
25. Volpe BT, Huerta PT, Zipse JL, Rykman A, Edwards D, Dipietro L, et al. Robotic devices as therapeutic and diagnostic tools for stroke recovery. *Arch Neurol.* 2009; 66(9) : 1086–90. Available from: <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.182>