



# ผลการพัฒนาทางการรับรู้ทางภาษา และระดับความสนใจในเด็กออทิสติก ด้วยโปรแกรมการบำบัดที่มีหุ่นยนต์ เป็นผู้ช่วยบำบัด

ชดาพิมพ์ เผ่าสวัสดิ์, พ.บ. \*, บุญเสริม แก้วท่าเหน็ดพงษ์, ป.ร.ด. \*\*,  
ศิริพรรณ แสนลิ่ง, พย.ม. \*, ทิพวัน คำยสงคราม, พย.ม. \*, ชัด ยุงสันทียะ, พย.ม. \*

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมการบำบัดที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัดต่อพัฒนาการทางการรับรู้ทางภาษาและระดับความสนใจระหว่างทำกิจกรรมในเด็กออทิสติกปฐมวัย

**วัสดุและวิธีการ** กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กออทิสติกอายุ 3- 5 ปี ที่มารับบริการในสถาบันราชานุกูลแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 14 คน โดยกลุ่มทดลองเข้าโปรแกรมเกมจับคู่ภาพ และหีบภาพตามคำบอกที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัด ส่วนกลุ่มควบคุมเข้าโปรแกรมที่มีเฉพาะผู้บำบัดเท่านั้น นำค่าเฉลี่ยระดับความสนใจจำนวนภาพที่หีบได้ถูกต้อง และระดับการออกเสียงขณะทำกิจกรรมมาวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

**ผล** เมื่อวิเคราะห์ภายในกลุ่มทดลอง พบค่าเฉลี่ยระดับความสนใจสูงขึ้นและค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหีบได้ถูกต้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อจำนวนครั้งของการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น แต่ระดับความสนใจกลับลดลงเมื่อทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยระดับความสนใจ ค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหีบได้ถูกต้องและค่าเฉลี่ยระดับการออกเสียงระหว่างการทำกิจกรรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

**สรุป** โปรแกรมเกมการจับคู่ภาพ และหีบภาพตามคำบอกที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัด มีผลช่วยเพิ่มระดับความสนใจ และมีผลช่วยเพิ่มพัฒนาการด้านการรับรู้ทางภาษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของผลการบำบัดระหว่างโปรแกรมที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัดและโปรแกรมที่ไม่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัด

**คำสำคัญ** ออทิสซึม หุ่นยนต์ผู้ช่วยบำบัด การรับรู้ทางภาษา ระดับความสนใจ

\*สถาบันราชานุกูล \*\* คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ติดต่อผู้พิมพ์ e-mail: somnsasa@hotmail.com



# Effect of robot assisted game therapy program on receptive language development and interest level in children with Autism spectrum disorder

---

*Chadapim Phoasavasdi, M.D. \*, Boonserm Keawkumnerdpong, Ph. D. \*\*,  
Siripan Sanlung, M.N.S. \*, Tippawan Kaisongkram, M.N.S. \*, Chad Yoonsuntia, M.N.S. \**

## Abstract

**Objective** To assess the effectiveness of robot assisted game therapy on receptive language development and interest level in Autism spectrum disorder.

**Materials and methods** The 29 children with autistic spectrum disorder aged 3 - 5 years old who were patients at Rajanukul Institute. The patients were divided into two groups: an experimental group of fifteen children and a control group of fourteen children. The experimental group received a robot assisted game therapy program while the control group were offered a game therapy program by therapist only. Age and developmental level were matched. Mean score of interest level, mean scores of corrected pictures and mean score of vocalization level from both groups were evaluated, analyzed and compared between experimental group and control group as well as a comparison within experimental group itself.

**Results** In experimental group, mean score of interest level and mean scores of corrected pictures were increased when experimental group received robot assisted game therapy repeatedly. But there was no statistically significant difference of interest level, corrected pictures and scored of vocalization level between experimental group and control group.

**Conclusion** Robot assisted game therapy program can draw attention and increase receptive language development in children with autistic spectrum disorder. But the robot assisted game therapy program did not show more effectiveness as compare to a human therapist. However, broad generalized conclusion cannot be made about effectiveness of robot assisted game therapy program based on our small sample size and program designed.

**Key words:** autism, robot assisted therapy, receptive language, interest level

---

*\*Rajanukul Institute \*\*King Mongkut's University of Technology Thonburi  
corresponding author e-mail: somnsasa@hotmail.com*

## บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการวิจัยพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมพัฒนาการ เทคนิคในการส่งเสริมพัฒนาการ และการปรับลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ รวมถึงสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาสำหรับผู้ป่วยออทิสติกมากขึ้นกว่าในอดีต ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาการพัฒนาหุ่นยนต์เริ่มเข้ามามีบทบาทในการบำบัดกลุ่มผู้ป่วยออทิสติก มีผลการศึกษาวิจัยเบื้องต้นที่ยืนยันผลของการใช้หุ่นยนต์ร่วมบำบัดกับผู้บำบัดหลายการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าหุ่นยนต์ช่วยเพิ่มความสนใจ การมีปฏิสัมพันธ์ และการเลียนแบบของเด็กออทิสติก<sup>1</sup> และพบว่าผู้ป่วยออทิสติกมีการตอบสนองที่ดีต่อหุ่นยนต์มากกว่าบุคคลที่ให้การบำบัดรักษา โดยไม่มีอาการหวาดระแวงต่อหุ่นยนต์ ซึ่งประเมินได้จากจำนวนครั้งในการมองตามและการสัมผัสเนื่องจากหุ่นยนต์มีความเป็นรูปธรรมมากกว่าเกมบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และกระตุ้นความสนใจได้ดีกว่าของเล่นทั่วไป<sup>1,2,3</sup> ต่อมา มีการศึกษาทดลองใช้หุ่นยนต์เข้ามาเสริมการบำบัดเพื่อเพิ่มการทักษะสื่อสารในเด็กออทิสติก โดยใช้หุ่นยนต์ที่มีการเคลื่อนไหวและเปล่งเสียงเป็นจังหวะ พบว่าเด็กออทิสติกมีการแสดงความสนใจที่ต่อกิจกรรมเพิ่มขึ้น และมีการสื่อสารดีขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอีกด้วย<sup>4,5</sup> จากที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นประโยชน์ที่จะนำหุ่นยนต์มาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมส่งเสริมพัฒนาการในเด็กออทิสติกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยเฉพาะการส่งเสริมพัฒนาการด้านภาษา ซึ่งเป็นพัฒนาการด้านที่เด็กออทิสติกมีปัญหาและพัฒนาได้อย่างยากลำบาก แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาอย่างเป็นระบบถึงประสิทธิภาพของการใช้หุ่นยนต์เพื่อช่วยบำบัดพัฒนาการด้านภาษาในเด็กออทิสติกในต่างประเทศและประเทศไทยที่เป็นระบบอย่างชัดเจน

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยสถาบันราชานุกูลได้รับความร่วมมือจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในการนำหุ่นยนต์ที่คณะผู้วิจัยจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้พัฒนาเพื่อนำมาเป็นหุ่นยนต์ต้นแบบเพื่อทำกิจกรรมร่วมกับผู้ป่วยออทิสติกในการวิจัย โดยผลการศึกษาวินิจฉัยเบื้องต้นจากหุ่นยนต์ต้นแบบชุดนี้ พบว่า เด็กออทิสติกสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และในเด็กออทิสติกบางรายยังแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการที่ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพัฒนาการก่อนเข้าร่วมวิจัยอีกด้วย

การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมเกมการจับคู่ภาพและหยิบภาพตามคำบอกที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัดต่อพัฒนาการทางการรับรู้ทางภาษา และระดับความสนใจระหว่างทำกิจกรรมในเด็กออทิสติกปฐมวัยที่มารับบริการในสถาบันราชานุกูล เพื่อนำผลวิจัยเบื้องต้นนี้ นำมาศึกษาวิเคราะห์ประโยชน์ของการมีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัดสำหรับการบำบัดในเด็กออทิสติกต่อไป

## วัสดุและวิธีการ

กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กออทิสติกที่เข้ารับการรักษาแบบผู้ป่วยในที่สถาบันราชานุกูลตั้งแต่เดือนมีนาคม - กันยายน พ.ศ. 2560 จำนวนทั้งสิ้น 29 คน ช่วงอายุ 3 ปี - 5 ปี จากหอผู้ป่วยออทิสติก 1 และ หอผู้ป่วยออทิสติก 2 กลุ่มทดลองคือกลุ่มเด็กที่ทำกิจกรรมกับผู้บำบัดและหุ่นยนต์ และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มเด็กที่ทำกิจกรรมกับผู้บำบัดเพียงอย่างเดียว กลุ่มตัวอย่างจะถูกคัดเลือกเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการสุ่มแบบ prognostic stratification matched pair ด้วย เกณฑ์ 1. อายุ 2. ความรุนแรง

ของโรค (severity) และใช้ระดับพัฒนาการจากคะแนน DSI index จากคู่มือการตรวจพัฒนาการ DSI โดยแบ่งระดับความรุนแรงเป็น 3 ระดับ คือรุนแรงน้อย (DSI index เท่ากับ 0.8 ขึ้นไป) ระดับรุนแรงปานกลาง (DSI index เท่ากับ 0.5-0.8) และระดับรุนแรงมาก (DSI index น้อยกว่า 0.5)

เกณฑ์การคัดเลือกเข้ากลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1. เด็กที่ได้รับการวินิจฉัยจากกุมารแพทย์หรือจิตแพทย์เด็กและวัยรุ่น ว่ามีภาวะออทิสติก (Autism Spectrum Disorder)
2. อายุ 3 ปี 0 เดือน-5 ปี 11 เดือน
3. เลือกภาพที่ใช้ในกิจกรรมได้ถูกต้องไม่เกินร้อยละ 25 ของภาพทั้งหมด (20 ภาพ จาก 80 ภาพ)

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ เด็กไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมครบตามระยะเวลาที่กำหนด (อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนครั้งการบำบัด) หรือมีการแสดงออกถึงการปฏิเสธหุ่นยนต์ เช่น การร้องไห้ ปฏิเสธการทำกิจกรรมที่มีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วย การมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์เพิ่มขึ้น เช่น มีการกระตุกตนเองมากขึ้น กรีดร้อง อาละวาดก่อนหรือระหว่างทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหุ่นยนต์ต้นแบบ ดำเนินการที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยคณะผู้วิจัยฝ่ายวิศวกรรมเป็นผู้ออกแบบ และจัดสร้างตัวหุ่นยนต์ จัดทำโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามโปรแกรมการทดลอง โดยมีการออกแบบระบบการแสดงภาพ การตอบสนอง การเก็บข้อมูล ออกแบบการวางตำแหน่งกล้อง และไมโครโฟนสำหรับบันทึกข้อมูลระหว่างการทดลองในตำแหน่งที่เหมาะสม

2. คณะผู้วิจัยสถาบันราชานุกูล และคณะผู้วิจัยฝ่ายวิศวกรรมร่วมกันออกแบบการทดลองและ

กิจกรรมเสริมพัฒนาการด้านภาษาสำหรับเด็กออทิสติก

3. ทดลองใช้โปรแกรมจับคู่ภาพ และหียบภาพตามคำบอกโดยมีหุ่นยนต์เป็นผู้ช่วยบำบัดกับกลุ่มผู้ป่วยออทิสติกที่หอออทิสติก 1 จำนวน 6 คน นำผลการทดลองใช้มาปรับขนาดของการ์ดภาพ ปรับรูปภาพบนการ์ด และปรับเสียงของหุ่นยนต์ และปรับระยะเวลาในการแสดงภาพให้มากขึ้น

4. ออกแบบแบบบันทึกพฤติกรรมระหว่างทดสอบโดยคณะผู้วิจัยสถาบันราชานุกูล และเก็บข้อมูลการทดสอบหาความเที่ยงระหว่างผู้ทดสอบ (Reliability) ในพยาบาลที่อยู่ในคณะวิจัย จำนวน 3 คน ในผู้ป่วย 8 ราย

5. ประชุมผู้ปกครองของเด็กออทิสติกที่เข้ารับบริการแบบผู้ป่วยในเพื่อชี้แจงโครงการวิจัย

6. พยาบาลประจำหอผู้ป่วย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์การรับเข้าศึกษาวิจัย

7. ทีมผู้วิจัยทำการจับสลากเพื่อทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการ match pair และจับสลาก

8. กลุ่มทดลองแต่ละรายทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์ ด้วยเกม 3 เกม เกมที่ 1 ได้แก่ การจับคู่ภาพ โดยหุ่นยนต์แสดงทั้งภาพและเสียง เกมที่ 2 จับคู่ภาพโดยหุ่นยนต์แสดงเฉพาะภาพ และเกมที่ 3 หียบภาพตามเสียงบอกของหุ่นยนต์ โดยเด็กจะเล่นเกมตามลำดับติดต่อกัน เกมละประมาณ 10 นาที รวมระยะเวลาครั้งละ 20-30 นาที 1 ครั้ง/วัน จำนวน 5 วัน/สัปดาห์ ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 หมวด (วันที่ 1 ประเมินจำนวนภาพที่รู้จักในหมวดนั้น วันที่ 2-3-4 สอน วันที่ 5 ประเมินซ้ำ) โดยมีรายละเอียดสรุปดังนี้

- สัปดาห์ที่ 1 กิจกรรมจับคู่ภาพ หียบภาพตามคำบอกจากภาพหมวดที่ 1 ได้แก่ หมวดสัตว์ 5 วัน/สัปดาห์ วันละ 20 นาที

- สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมจับคู่ภาพ หยิบภาพตามคำบอกจากภาพหมวดที่ 2 ได้แก่ หมวดของใช้ 5 วัน/สัปดาห์ วันละ 20 นาที

- สัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมจับคู่ภาพ หยิบภาพตามคำบอกจากภาพหมวดที่ 3 ได้แก่ หมวดของเล่น 5 วัน/สัปดาห์ วันละ 20 นาที

- สัปดาห์ที่ 4 กิจกรรมจับคู่ภาพ หยิบภาพตามคำบอก จากภาพหมวดที่ 4 ได้แก่ หมวดผักผลไม้ 5 วัน/สัปดาห์ วันละ 20 นาที

9. เมื่อกลุ่มทดลองทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์และผู้บำบัดครบ 4 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลพฤติกรรมระหว่างทดสอบ จำนวนภาพที่เด็กแต่ละคนถูกต้องใน 2 กิจกรรม มาวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบความก้าวหน้าในแต่ละครั้ง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายละเอียดของขั้นตอนกิจกรรมเกมจับคู่ภาพและเกมหยิบภาพตามคำบอกในกลุ่มทดลอง (กิจกรรม 5 วันต่อสัปดาห์ 4 สัปดาห์ ครั้งละ 10-15 นาที/คน) มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. นำภาพทั้งหมดใน 1 หมวด (เรียงตามลำดับหมวดที่จัดไว้ในแต่ละสัปดาห์) จำนวน 10 ภาพ (ภาพที่เด็กรู้จัก 5 ภาพ ภาพที่เด็กไม่รู้จัก 5 ภาพ) วางตรงหน้าเด็ก 2 แถวๆ ละ 5 ภาพ ระยะห่างระหว่างภาพประมาณ 0.5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 1 เซนติเมตรโดยวางภาพคละกันระหว่างภาพที่เด็กรู้จัก และไม่รู้จัก (ถ้าเด็กรู้จักน้อยกว่า 5 ภาพ ให้วางภาพที่เด็กรู้จักเท่าจำนวนที่เด็กรู้จัก ถ้าเด็กรู้จักมากกว่า 5 ภาพ ให้วางภาพที่เด็กรู้จักเพียง 5 ภาพ)

2. พยาบาลสาธิตวิธีการจับคู่ภาพให้เด็กดูโดยให้หุ่นยนต์เปล่งเสียงชื่อภาพ และแสดงภาพที่หน้าจอ พยาบาลหยิบภาพที่ถูกต้องไปแตะที่หุ่นยนต์ รอให้หุ่นยนต์มีปฏิกิริยาตอบสนองการกระทำที่ถูกต้อง และ

ย้ายออกเด็กอีกครั้งว่า “ถูกต้อง” และสาธิตการหยิบภาพที่ไม่ถูกต้องให้เด็กดูเพื่อให้เด็กเข้าใจว่าถ้าไม่ถูกต้องหุ่นจะมีการตอบสนองอย่างไร หลังจากนั้นย้ายออกเด็กอีกครั้งว่า “ไม่ถูกต้อง” ให้พยาบาลสาธิตให้ดูจนกว่าพยาบาลประเมินแล้วเห็นว่าเด็กเข้าใจกติกา

3. ให้เริ่มการทดสอบกับหุ่นยนต์ พยาบาลเลือกหมวดภาพที่ใช้ทดสอบในคอมพิวเตอร์ จัดหุ่นยนต์ให้อยู่บนโต๊ะใกล้เคียงระดับสายตาเด็ก หันจอแสดงภาพของหุ่นยนต์เข้าหาเด็ก

4. เริ่มเกมที่ 1 การหยิบภาพตามคำบอก โดยหุ่นยนต์แสดงภาพพร้อมการเปล่งเสียง ครั้งละ 1 ภาพ ภาพละ 10 วินาที หุ่นยนต์ออกเสียงซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3 วินาที และเว้นระยะเวลาช่วงหลัง อีก 5 วินาที ให้เด็กมีเวลาหยิบภาพมาแตะ

5. เมื่อเด็กเห็นภาพที่หน้าจอและสามารถหยิบภาพได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนด (ภายใน 10 วินาที) หุ่นยนต์ตอบสนองโดยมีเสียงเป็นคำชม กระพริบตา หรือมีไฟกระพริบ หลังจากนั้นหุ่นยนต์แสดงภาพถัดไปจนครบ 10 ภาพ

6. ถ้าเด็กยังเลือกไม่ถูก พยาบาลผู้บำบัดช่วยกระตุ้นเด็ก และทำการบันทึกการช่วยเหลือ Prompt (P1 P2 P3 P4)

7. ถ้าเด็กไม่นำการ์ดภาพมาแตะภายในเวลา 10 วินาที (ในกรณีที่เริ่มหมดความสนใจ ไม่มีสมาธิ และในกรณีที่เลือกภาพซ้ำ) ให้หุ่นยนต์เปล่งเสียง + กระพริบไฟเพื่อกระตุ้นเด็ก ชักชวนเด็กมาเล่นเกมต่อ ถ้ายังไม่มีการ์ดภาพมาแตะอีก ให้หุ่นยนต์เพิ่มระดับการกระตุ้นโดยการเปล่งเสียง + กระพริบไฟ + เคลื่อนที่ ถ้าเด็กไม่แสดงความสนใจหุ่นยนต์อีก ให้ผ่านภาพนั้นไป

8. ถ้าเด็กเลือกภาพมาแตะไม่ถูก 3 ครั้ง หรือ Prompt ระดับ 1 แต่ยังไม่ร่วมมือ ให้หุ่นยนต์ผ่านภาพนั้นไป

9. หุ่นยนต์แสดงภาพและเปล่งเสียงจนครบ ทั้ง 10 ภาพครบแล้ว จบเกมที่ 1

10. เริ่มเกมที่ 2 จับคู่ภาพ โดยหุ่นยนต์แสดง เฉพาะภาพ แต่ไม่เปล่งเสียง พยายามหาวิธีการเล่น เกมหยาบภาพตามคำบอก สาธิตจนเด็กเข้าใจกติกา

11. นำภาพทั้งหมดใน 1 หมวด (เรียงตาม ลำดับหมวดที่จัดไว้ในแต่ละสัปดาห์) จำนวน 10 ภาพ วางตรงหน้าเด็ก 2 แถวๆ ละ 5 ภาพ ระยะห่างระหว่าง ภาพประมาณ 0.5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว ประมาณ 1 เซนติเมตร หุ่นยนต์เลือกภาพในหมวดที่กำหนด 10 ภาพ โดยใช้ภาพครั้งละ 1 ภาพ

12. ถ้าเด็กเลือกภาพที่หุ่นยนต์แสดงภาพ และ นำไปแตะที่หุ่นยนต์ได้ถูกต้อง หุ่นยนต์ตอบสนอง โดยมีเสียงเป็นคำชม กระพริบตา หรือมีไฟกระพริบ หลังจากนั้นแสดงภาพถัดไป

13. ถ้าเด็กเลือกภาพไม่ถูกต้องหรือเลือกซ้ำ พยายามผู้บำบัดช่วยกระตุ้นเด็ก และทำการบันทึก ระดับการช่วยเหลือ Prompt แบบไหน (P1 P2 P3 P4) บันทึกรายภาพ

14. เด็กไม่เอาการ์ดภาพมาแตะภายใน 12 วินาที (เด็กเริ่มไม่มีสมาธิหรือเริ่มไม่สนใจ หรือใน กรณีที่เด็กเลือกซ้ำจากเลือกไม่ได้ หรือเลือกผิด) ให้หุ่นยนต์เปล่งเสียงชักชวนเด็กมาเล่นเกมกันต่อ ถ้ายังไม่มีการ์ดภาพมาแตะอีก ให้หุ่นเพิ่มระดับการ กระตุ้นโดยการเปล่งเสียง + กระพริบไฟ + เคลื่อนที่ ถ้าเด็กไม่สนใจอีก ให้ผ่านถ้าภาพนั้นไป

15. ถ้าเลือกเด็กเลือกภาพมาแตะไม่ถูก 3 ครั้ง หรือ Prompt ระดับ 1 แต่ยังไม่ร่วมมือ ให้หุ่นยนต์ผ่าน ภาพนั้นไป

16. เมื่อหุ่นยนต์แสดงภาพพร้อมเปล่งเสียง จนหมด 10 ภาพ ให้จบเกมที่ 2 จับคู่ภาพ และให้เริ่ม เกมที่ 3 เกมหยาบภาพตามคำบอก (หุ่นยนต์เปล่งเสียง

เพียงอย่างเดียว ไม่แสดงรูปภาพ) และให้เด็กหยาบภาพ ตามเสียงที่หุ่นยนต์เปล่งเสียงระหว่างทดสอบ ให้ใช้ หลักการกระตุ้นแบบเดิมและทำการบันทึกการกระตุ้น

17. ทำการสอนด้วยหุ่นยนต์ทั้งหมด 5 วัน ในแต่ละสัปดาห์ ตามหมวดที่กำหนดไว้ โดยวันที่ 5 ของแต่ละหมวด จะเป็นการทดสอบผลการสอน โดย พยายามจะไม่ให้การกระตุ้น และไม่ให้การช่วยเหลือ

18. หลังเสร็จการทดสอบในแต่ละครั้ง มีการ แสดงผลภาพทั้งหมดที่เลือกได้ถูกต้องที่หน้าจอ คอมพิวเตอร์ และพยายามทำการบันทึกข้อมูลระหว่าง ทำการทดสอบได้แก่ ระดับการช่วยเหลือจากพยาบาล จำนวนภาพที่เลือกได้ถูกต้อง และความถี่ในการออก เสียงพูดขณะทำกิจกรรม

19. เมื่อเริ่มสัปดาห์ใหม่ดำเนินการเช่นเดียวกัน เปลี่ยนเฉพาะหมวดภาพเท่านั้น

กลุ่มควบคุม (กิจกรรม 5 วันต่อสัปดาห์ 4 สัปดาห์ ครั้งละ 15-20 นาที / คน) มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. นำภาพทั้งหมดใน 1 หมวด (เรียงตาม ลำดับหมวดที่จัดไว้ในแต่ละสัปดาห์) จำนวน 10 ภาพ วางตรงหน้าเด็ก 2 แถวๆ ละ 5 ภาพ ระยะห่างระหว่าง ภาพประมาณ 0.5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว ประมาณ 1 เซนติเมตร 1 ชุด และอีก 1 ชุด สำหรับการ สอนของพยาบาล โดยจะวางภาพตรงหน้าพยาบาล ทีละภาพเพื่อให้เด็กจับคู่

2. พยายามหาวิธีการเล่นเกมที่ให้เด็กดู 1 ภาพ โดยพูดชื่อภาพ พยายามหยาบภาพที่พูดมาวาง จับคู่กับภาพที่อยู่ตรงหน้าพยาบาล (วางข้างๆ ภาพ เพื่อให้เด็กเปรียบเทียบว่าภาพเหมือนกันหรือต่างกัน) พยายามพูดตอบสนองการกระทำที่ถูกต้องโดยพูดว่า “ถูกต้อง เก่งมาก” และสาธิตภาพที่ไม่ถูกต้องให้เด็ก ดูเพื่อให้เด็กเข้าใจว่าถ้าไม่ถูกต้องพยาบาลจะพูดว่า “ไม่ถูก ทำใหม่”

3. เริ่มการสอนโดยพยาบาล เกมที่ 1 จับคู่ภาพ โดยให้พยาบาลชี้ภาพให้เด็กดูทั้งหมด 10 ภาพ โดยชี้ทีละภาพ ระยะเวลาภาพละ 10 วินาที พร้อมเปล่งเสียงชื่อภาพ หลังจากนั้นให้เด็กจับคู่ภาพที่เหมือนกับภาพที่อยู่ตรงหน้าพยาบาลทีละภาพ โดยให้จับคู่ภายใน 10 วินาที ให้คำชมเมื่อเด็กจับคู่ถูก และบอกว่า “ไม่ถูกทำใหม่” จนครบ 10 ภาพ

4. ถ้าเด็กยังเลือกไม่ถูกพยาบาลผู้บำบัดช่วยกระตุ้นเด็ก และทำการบันทึกระดับการช่วยเหลือ Prompt แบบไหน (P1 P2 P3 P4) ให้บันทึกการช่วยเหลือรายภาพ

5. ถ้าเด็กไม่จับคู่ภาพภายในเวลา 10 วินาที (ในกรณีที่เริ่มหมดความสนใจ ไม่มีสมาธิ และในกรณีที่เลือกภาพซ้ำ) พยาบาลพูดกระตุ้นชักชวนให้ทำ เมื่อกระตุ้นแล้วถ้าเด็กไม่สนใจอีก ให้ผ่านภาพนั้นไป

6. ถ้าเด็กเลือกภาพมาจับคู่ไม่ถูก 3 ครั้ง หรือ prompt ระดับ 1 แต่ยังไม่ร่วมมือให้ผ่านภาพนั้นไป

7. เมื่อทำการสอนด้วยเกมที่ 1 จับคู่ภาพ (พยาบาลเปล่งเสียงพร้อมแสดงภาพ) เสร็จแล้วให้ดำเนินการสอนต่อด้วยเกมที่ 2 จับคู่ภาพ (พยาบาลแสดงภาพเพียงอย่างเดียว) และเกมที่ 3 (พยาบาลเปล่งเสียงภาพที่ต้องการเพียงอย่างเดียวไม่แสดงภาพ)

8. หลังเสร็จการทดสอบ พยาบาลบันทึกข้อมูลระหว่างทำการทดสอบ ได้แก่ ระดับการให้ความสนใจต่อกิจกรรม ระดับการช่วยเหลือจากพยาบาล จำนวนภาพที่เลือกได้ถูกต้อง และความถี่ในการออกเสียงพูดขณะทำกิจกรรม

9. เมื่อเริ่มสัปดาห์ใหม่ดำเนินการเช่นเดียวกัน เปลี่ยนเฉพาะหมวดภาพเท่านั้น

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1. หุ่นยนต์ต้นแบบที่ออกแบบมาเพื่อทำกิจกรรมร่วมกับผู้ป่วยออทิสติกนั้นมีลักษณะเป็นหุ่นยนต์ขับเคลื่อน

สองล้อที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้วัสดุเป็นอะคริลิกและเหล็กกล้าไร้สนิม ขึ้นรูปเป็นทรงกระบอกขนาดกว้าง 31.2 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 17.2 เซนติเมตร โครงสร้างภายนอกได้มีการลบคมเพื่อให้เหมาะแก่การใช้งานกับเด็กเล็ก มีหน้าจอขนาด 1.8 นิ้ว จำนวนสองหน้าจอ เพื่อใช้เป็นส่วนแสดงผลของหุ่นยนต์ซึ่งโดยปกติจะใช้แสดงดวงตาเพื่อใช้แทนการสื่อสารด้านอารมณ์ผ่านทางใบหน้า แต่ในขณะที่ทำกิจกรรมหน้าจอทั้งสองสามารถใช้ในการแสดงผลภาพต่างๆ เพื่อใช้สื่อสารคำสั่ง หรือติดต่อกับผู้ป่วยออทิสติก มีลำโพงขนาดเล็กในหุ่นยนต์ซึ่งสามารถส่งเสียงต่างๆ ที่อัดไว้ได้ตามสถานการณ์ รวมถึงมีชุดอ่านรหัส Radio frequency identification (RFID) ที่ใช้เป็นสื่อกลางในการทำกิจกรรมกับผู้ป่วยออทิสติกซึ่งประกอบด้วยบัตรการ์ดภาพบรรจุรหัสสำหรับให้เด็กแตะที่หุ่นยนต์ และตัวอ่านรหัสที่ตัวหุ่นยนต์

หุ่นยนต์ต้นแบบสามารถทำตามกิจกรรมที่ถูกโปรแกรมไว้ในคอมพิวเตอร์โดยสามารถส่งคำสั่งต่างๆ ไปยังหุ่นยนต์ได้ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย โดยกิจกรรมที่ใช้สามารถตั้งคำสั่งใหม่ ออกแบบกิจกรรมใหม่ หรือสร้างลำดับการดำเนินกิจกรรมใหม่ได้ผ่านทางความเห็นของทีมแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ในการทำวิจัยนี้หุ่นยนต์สามารถแสดงภาพตามลำดับที่ผู้วิจัยได้เลือกไว้ โดยเป็นการแสดงภาพผ่านหน้าจอเปล่งเสียงเป็นชื่อภาพ เสียงคำชื่นชมเมื่อเด็กทำได้ถูกต้องสามารถส่งเสียงและเคลื่อนไหวในแนวราบพร้อมกระพริบไฟเพื่อดึงดูดความสนใจจากเด็ก รวมถึงหุ่นยนต์สามารถบันทึกข้อมูลระยะเวลาในการตอบสนองของเด็กแต่ละคนได้ เพื่อนำมาวิเคราะห์ได้ในภายหลัง 2. การ์ดภาพ 4 หมวด หมวดสัตว์ สิ่งของของเล่น และผักผลไม้ หมวดละ 25 ใบ คณะผู้วิจัยได้รวบรวมคำศัพท์ต่างๆ ที่เด็กทั่วไปคุ้นเคย

ในชีวิตประจำวัน หมวดละ 20 คำ และหาภาพจากคลังภาพมาทำเป็นการ์ดภาพ ได้มีการตรวจสอบความเหมาะสมของคำศัพท์และความชัดเจนของภาพโดยคณะผู้วิจัย 3. รายการตรวจพัฒนาการเด็กอายุแรกเกิด -5 ปี<sup>18</sup> ในคู่มือส่งเสริมพัฒนาการเด็กของสถาบันราชานุกูล กรมสุขภาพจิต ซึ่งคู่มือชุดนี้ประกอบด้วยคู่มือแนะนำการใช้คู่มือการส่งเสริมพัฒนาการเด็กแรกเกิด - 5 ปี รายการตรวจพัฒนาการเด็กแรกเกิด - 5 ปี และคู่มือทดสอบและฝึกทักษะพัฒนาการเด็กแรกเกิด - 5 ปี สำหรับบุคลากรด้านสุขภาพได้ใช้ในการประเมินพัฒนาการเด็ก วางแผนวิธีการสอนและประเมินความก้าวหน้าของเด็ก มีการจัดพิมพ์และทดลองใช้ครั้งแรกเมื่อปี 2532 จำนวน 200 เล่ม โดยมีที่มาจากแบบประเมินพัฒนาการของ Macquarie University ประเทศออสเตรเลีย และได้มีการพัฒนาเป็นแบบประเมินฉบับภาษาไทยโดยแพทย์หญิงปัญญา เพ็ญสุวรรณ และคณะกรรมการส่งเสริมพัฒนาการโรงพยาบาลราชานุกูล (ชื่อในสมัยนั้น) ในวิจัยนี้ได้แนะนำ DSI index จากรายการตรวจพัฒนาการเด็กแรกเกิด - 5 ปี ซึ่งคำนวณจากจำนวนข้อที่เด็กทำได้ ทารกด้วยจำนวนข้อที่เด็กในอายุนี้อาจทำได้ ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ พัฒนาการด้านกล้ามเนื้อใหญ่ พัฒนาการด้านกล้ามเนื้อเล็ก และสติปัญญา พัฒนาการด้านการใช้ภาษา พัฒนาการด้านการรับรู้และการเข้าใจภาษา พัฒนาการด้านการช่วยเหลือตนเองและสังคม นำมารวม และหาค่าเฉลี่ยได้เป็นค่า DSI index ของเด็กแต่ละคน เพื่อช่วยบอกระดับพัฒนาการ ซึ่งเป็นตัวช่วยบอกระดับความรุนแรงของโรคคอทิสติกได้ในอีกแง่มุมหนึ่ง ระดับความรุนแรงของโรค ซึ่งแบ่งการประเมินตามอายุและลักษณะของผู้ป่วยโดยใช้ DSI index จากการประเมินพัฒนาการ ด้วยรายการตรวจพัฒนาการเด็กแรกเกิด

- 5 ปี จะแบ่งเด็กออกเป็น 3 ระดับ โดย DSI index มากกว่า 0.8 จัดอยู่ในระดับรุนแรงน้อย DSI index อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 0.8 จัดอยู่ในระดับรุนแรงปานกลาง และ DSI index ที่ต่ำกว่า 0.5 ถือว่าอยู่ในระดับรุนแรงมาก 4. แบบบันทึกพฤติกรรมระหว่างการทดสอบ เป็นแบบบันทึกข้อมูลในการวิจัยที่ถูกออกแบบขึ้นมาใหม่เพื่อใช้เก็บข้อมูลในโครงการนี้ ซึ่งออกแบบโดยทีมผู้วิจัย โดยมีการประชุมเพื่อรวบรวมข้อมูลที่ต้องการบันทึกและออกแบบแบบฟอร์มของการบันทึกข้อมูลที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ซึ่งได้มีการทดลองใช้ก่อนการเก็บข้อมูลจริงและแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำมาเก็บข้อมูลจริง มีการทดสอบหาความเที่ยงระหว่างผู้ทดสอบ (reliability) ของแบบประเมินมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยวิธี Cronbrach'Alpha ได้เท่ากับ 0.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

การเก็บข้อมูล มีการบันทึกการให้ความสนใจกับกิจกรรม/ระดับการให้ความช่วยเหลือ จำนวนภาพที่เลือกได้ถูกต้อง การออกเสียงที่มีความหมายในภาพรวม โดยการบันทึกเป็นจำนวนความถี่ของการแสดงออกถึงความสนใจ การยิ้มหัวเราะ การเปล่งเสียงที่มีความหมาย และการช่วยเหลือ โดยทีมผู้วิจัย ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับการให้ความสนใจต่อกิจกรรม ให้คะแนนเป็น 4 ระดับ (1-4 คะแนน)

1 คะแนน ไม่สนใจ/ไม่ให้ความร่วมมือ/ร้องให้ตลอดเวลาที่ทำกิจกรรม/ดิ้น พยายามสะบัดมือ

2 คะแนน แสดงความสนใจต่อกิจกรรมได้บ้าง แต่เป็นช่วงสั้นๆ ไม่เกินครึ่งหนึ่งของเวลาทำกิจกรรม

3 คะแนน แสดงความสนใจได้ต่อเนื่อง เป็นช่วงๆ 3-5 นาที มีวอกแวก แต่กลับมาสนใจได้เมื่อกระตุ้น



4 คะแนน แสดงความสนใจได้ต่อเนื่อง เป็นช่วงๆ 3-5 นาที มีวอกแวก แต่กลับมามสนใจได้เมื่อกระตุ้น ร่วมกับมีการแสดงสีหน้า ท่าทางที่บ่งบอกถึงความสนุกสนานกับกิจกรรม

ระดับการให้ความช่วยเหลือ แบ่งเป็น 5 ระดับ

1 คะแนน เด็กทำไม่ได้เลย ต้องให้การช่วยเหลืออย่างเต็มที่

2 คะแนน เด็กทำได้เล็กน้อย ต้องช่วยเหลือโดยการจับข้อมือ

3 คะแนน เด็กทำได้บางส่วน ต้องช่วยเหลือโดยการแตะข้อศอกให้ทำกิจกรรม

4 คะแนน เด็กทำได้ส่วนใหญ่ หยิบภาพได้ถูกต้อง ต้องการความช่วยเหลือเพียงการพูดชี้แนะ

5 คะแนน เด็กทำได้เองทุกขั้นตอน หยิบภาพได้ถูกต้องโดยไม่ต้องช่วยเหลือ

จำนวนภาพที่หยิบได้ถูกต้อง คือภาพที่เด็กจับคู่หรือหยิบภาพตามคำบอกได้ถูกต้องด้วยตัวเอง (P5) หรือผู้บำบัดช่วยเหลือเพียงเล็กน้อย (P4) เท่านั้น ไม่นับภาพที่หยิบได้ถูกต้องจากการช่วยเหลือของผู้บำบัดตั้งแต่ระดับ P1-P3

จำนวนครั้งที่เปล่งเสียงระหว่างทำกิจกรรม แบ่งเกณฑ์ให้คะแนน 4 ระดับ

1 คะแนน ไม่มีเสียง/เปล่งเสียงที่ไม่มีมีความหมาย 1-2 ครั้ง

2 คะแนน เปล่งเสียงที่ไม่มีมีความหมาย/ ออกเสียงพูด 3-4 ครั้ง

3 คะแนน เปล่งเสียงที่ไม่มีมีความหมาย/ออกเสียงพูด 5-6 ครั้ง

4 คะแนน เปล่งเสียงที่ไม่มีมีความหมาย/ออกเสียงพูดอย่างน้อย 7 ครั้งขึ้นไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แจกหัวหน้าหอผู้ป่วยเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ

ข้อมูล ผู้วิจัยเข้าพบบุคลากรในแต่ละหอผู้ป่วยเพื่อชี้แจงรายละเอียดในการเก็บข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยพบผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่างเพื่ออธิบายขั้นตอนการวิจัยและขออนุญาตให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองซักถามปัญหาข้อสงสัยและตัดสินใจในการเข้าร่วมการวิจัย พร้อมกับลงลายมือชื่อกำกับเมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดียินดีลงนามเข้าร่วมการวิจัย ทีมผู้วิจัยประเมินระดับพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างและจับสลากเพื่อแบ่งกลุ่ม ดำเนินการทดลองโดยกลุ่มทดลองเข้าโปรแกรมการจับคู่ภาพและหยิบภาพตามคำบอกโดยผู้บำบัดและหุ่นยนต์ กลุ่มควบคุมเข้าโปรแกรมการจับคู่ภาพ และหยิบภาพตามคำบอกโดยผู้บำบัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมระหว่างการทดสอบได้แก่ ระดับความสนใจ จำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง และระดับการออกเสียงขณะทำกิจกรรม ทั้งหมดจะถูกบันทึกด้วยแบบบันทึกพฤติกรรมระหว่างทดสอบ ซึ่งพยาบาลทีมวิจัยจะเป็นผู้สังเกตและเป็นผู้บันทึกทุกครั้ง เมื่อเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว วิเคราะห์ผลในกลุ่มทดลองด้วยสถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และนำมาเปรียบเทียบระดับคะแนนเฉลี่ยของระดับความสนใจ จำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องและระดับการออกเสียง ภายในกลุ่มทดลอง ด้วยสถิติ Friedman Test และวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการบำบัดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยสถิติแบบ The Wilcoxon-Mann-Whitney Test การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยสถาบันราชานุกูล เลขที่ COA No. 13/2560 มีช่วงเวลาการรับรองระหว่าง 27 มิถุนายน พ.ศ. 2560 - 27 มิถุนายน พ.ศ. 2561

**ผล**

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กออทิสติกทั้งหมด 29 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 14 คน อายุระหว่าง 38-70 เดือน อายุเฉลี่ย 53.3 เดือน มีค่าเฉลี่ยระดับพัฒนาการจากแบบประเมินพัฒนาการ DSI ของ

กลุ่มควบคุมคือ 0.5 และ 0.4 ในกลุ่มทดลอง ซึ่งอายุและระดับพัฒนาการของทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** อายุของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (เดือน)

	N	minimum	maximum	mean	mean DSI score
กลุ่มควบคุม	14	38	70	53.9	0.5
กลุ่มทดลอง	15	40	64	52.7	0.4
p- value				.74	.40

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยคะแนนความสนใจ จำนวนภาพที่หยิบได้ถูกต้อง จำนวนการออกเสียงขณะกิจกรรมโดยรวมของกลุ่มทดลอง แยกตามรายครั้ง เกม และ หมวดภาพ

	ระดับความสนใจ				จำนวนภาพ				การออกเสียง			
	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD	min	max	mean	SD
<b>ครั้งที่</b>												
1	12	43	21.5	10.7	0	106	42.3	44.2	12	16	12.3	1.0
2	12	47	22.0	11.5	0	115	51.7	45.5	12	13	12.1	0.3
3	12	47	23.3	11.4	0	119	54.7	49.2	12	20	12.5	2.1
4	12	47	23.5	11.2	0	120	56.1	48.7	12	22	12.7	2.6
5	12	47	23.1	11.5	0	117	57.9	49.5	12	17	12.3	1.3
<b>เกม</b>												
1	20	77	39.1	19.9	0	193	90.3	79.1	20	25	20.3	0.8
2	20	75	38.5	19.3	0	200	91.4	81.3	20	35	21.0	2.1
3	20	80	35.9	17.9	0	188	80.9	75.4	20	28	20.5	0.3
<b>หมวดภาพ</b>												
- สัตว์	15	51	27.3	13.8	0	135	50.3	53.2	15	27	15.8	3.1
- ของใช้	15	60	26.9	14.9	0	145	70.0	61.1	15	22	15.5	1.8
- ผลไม้	15	60	30.6	14.5	0	150	76.2	66.2	15	18	15.2	0.8
- ของเล่น	15	60	28.7	14.9	0	148	66.1	58.9	15	21	15.4	1.5

## ระดับความสนใจในกลุ่มทดลอง

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างได้ทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์จำนวนครั้งมากขึ้น จากตารางที่ 3 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจของกลุ่มทดลองในแต่ละครั้งมาเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจของครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับครั้งที่ 3 ครั้งที่ 4 และครั้งที่ 5 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือกลุ่มตัวอย่างมีความสนใจต่อการทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์เพิ่มมากขึ้นเมื่อทำกิจกรรมซ้ำ

เมื่อวิเคราะห์ตามรายเกม ค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจของแต่ละเกม เท่ากับ 39.1, 38.5, 35.9 ของเกมที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ จะเห็นว่าเมื่อเด็กทำกิจกรรมเล่นเกมกับหุ่นยนต์เมื่อเวลาผ่านไป ความสนใจในการทำกิจกรรมของเด็กจะลดลง แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับความสนใจของแต่ละเกมมาเปรียบเทียบกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อวิเคราะห์แยกหมวดภาพ ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจมีคะแนนสูงสุดในหมวดผลไม้ และต่ำสุดในหมวดของใช้ เมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับความสนใจของแต่ละหมวดคำศัพท์ นำมาเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

## จำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง กลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นทุกครั้งในกลุ่มทดลองทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์ ตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึง

ครั้งที่ 5 (42.3, 51.7, 54.7, 56.1 และ 57.9 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเกิดจากเมื่อเด็กทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์เพิ่มขึ้น เด็กสามารถทำตามคำสั่งได้ถูกต้องด้วยตัวเองมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของจำนวนรูปภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง ครั้งที่ 1 ของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยในครั้งถัดๆ ไปภายในกลุ่มทดลองเอง พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จากตารางที่ 3)

เมื่อวิเคราะห์แยกตามรายเกม ค่าเฉลี่ยของจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง จากเกมที่ 1-3 (90.3, 91.4 และ 80.9 ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างเกม (จากตารางที่ 3)

เมื่อวิเคราะห์แยกตามหมวดภาพ พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องมากที่สุด ในหมวดภาพผลไม้ และมีค่าน้อยที่สุดในหมวดภาพสัตว์ และมีค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องในหมวดสัตว์น้อยกว่าหมวดภาพอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ระดับการออกเสียงขณะทำกิจกรรม

ระดับการออกเสียงของกลุ่มทดลองเมื่อทำกิจกรรมส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 คือ ไม่มีเสียง หรือเปล่งเสียงที่ไม่มีมีความหมาย 1-2 ครั้ง ระหว่างทำกิจกรรม และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับการออกเสียงของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบภายในกลุ่มเมื่อแยกเปรียบเทียบระหว่างลำดับครั้งที่ทำกิจกรรม ลำดับเกม และหมวดภาพ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจ ค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหัดเดินได้ถูกต้องและค่าเฉลี่ยการออกเสียงขณะทำกิจกรรม ภายใต้กลุ่มทดลอง แยกตามจำนวนครั้งของการทำกิจกรรม ลำดับเกม และหมวดคำศัพท์

จำนวนครั้ง	ระดับความสนใจ			จำนวนภาพที่เด็กหัดเดินได้ถูกต้อง			การออกเสียงขณะทำกิจกรรม		
	mean	SD	p-value	mean	SD	p-value	mean	SD	p-value
1	21.5	10.7	0.<01*	42.3	44.2	0.<01*	12.3	1	0.41
2	22.0	11.5		51.7	45.5		12.1	0.3	
3	23.3	11.4		54.7	49.2		12.5	2.1	
4	23.5	11.2		56.1	48.7		12.7	2.6	
5	23.5	11.5		57.9	49.5		12.3	1.3	
<b>ลำดับเกม</b>									
1	39.1	19.9	0.41	90.3	79.1	0.11	20.3	0.8	0.37
2	38.5	19.4		91.4	81.3		21.0	2.1	
3	35.9	17.9		80.9	75.4		20.5	0.3	
<b>หมวดคำศัพท์</b>									
- สัตว์	27.3	13.8	0.17	50.3	53.2	0.<01*	15.8	3.1	0.39
- ของใช้	26.9	14.9		70.0	61.1		15.5	1.8	
- ผลไม้	30.6	14.5		76.2	66.2		15.2	0.8	
- ของเล่น	28.7	14.9		66.1	58.9		15.4	1.6	

\*Friedman Test, p-value < 0.05

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจ จำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องและการออกเสียงของหนะทำกิจกรรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแยกตามจำนวนครั้งของการทำกิจกรรม ลำดับเกมและหมวดคำศัพท์

	กลุ่ม	ระดับความสนใจ		จำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง		การออกเสียงของหนะทำกิจกรรม	
		mean	p-value*	mean	p-value*	mean	p-value*
จำนวนครั้ง	1 control	23.4	.50	51.6	.38	13.0	.53
	1 experiment	21.5		42.3		12.3	
	2 control	23.9	.48	59.5	.41	12.6	.48
	2 experiment	22.0		51.7		12.1	
	3 control	25.4	.59	63.4	.51	12.8	.56
ลำดับเกม	1 control	23.3	.59	54.7	.57	12.5	.56
	1 experiment	25.5		62.6		12.7	
	2 control	23.5	.40	57.1	.55	12.7	.53
	2 experiment	26.2		64.6		12.9	
	3 control	23.1	.40	56.9	.35	12.3	.56
หมวดคำศัพท์	1 control	43.3	.48	114.1	.50	20.4	1.00
	1 experiment	39.1		90.3		20.3	
	2 control	42.2	.56	112.5	.85	20.4	.50
	2 experiment	38.5		91.4		21.0	
	3 control	38.9	1.00	75.1	.33	23.1	.50
	3 experiment	35.9		80.9		20.5	
	ของใช้	25.9	.23	68.3	.45	15.8	.78
	ของใช้	27.3		50.3		15.8	
	ผลไม้	32.9	.591	81.1	.78	15.1	.50
ผลไม้	26.9		70.0		15.5		
ของเล่น	33.4	.65	72.9	.56	17.0	.98	
ของเล่น	30.6		76.2		15.2		
ของเล่น	32.2		79.5		16.1		
ของเล่น	28.7		66.1		15.4		

\* Mann-Whitney U Test, p-value < 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่าเมื่อนำข้อมูลค่าเฉลี่ยระดับความสนใจ ค่าเฉลี่ยจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง ค่าเฉลี่ยระดับการออกเสียง แยกตามรายครั้ง รายเกม และรายหมวดคำศัพท์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## วิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยออทิสติกเป็นผู้ป่วยออทิสติกปฐมวัยที่ทั้ง 2 กลุ่มมีระดับพัฒนาการจาก DSI index อยู่ในกลุ่มพัฒนาการช้าเมื่อเทียบกับเด็กปกติ เมื่อพิจารณาจากค่า mean ของ DSI index ของทั้ง 2 กลุ่ม ค่า mean DSI index ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งในแง่ของระดับพัฒนาการโดยเฉพาะในเด็กออทิสติกช่วงปฐมวัย ค่า mean DSI index ที่แตกต่างกันถึงร้อยละ 14 อาจส่งผลถึงความแตกต่างของผลการทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยของคะแนน DSI index

เมื่อพิจารณาข้อมูลระดับความสนใจ พบว่าระดับความสนใจส่วนใหญ่ของเด็กอยู่ในระดับ 1-2 ค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความสนใจของกลุ่มทดลองอยู่ที่ 1.5-2.0 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 1.6-2.0 ซึ่งพบเป็นอาการหนึ่งของเด็กออทิสติกที่ไม่มีความสนใจร่วมกับผู้อื่น (joint attention) และอยู่ไม่นิ่ง (hyperactivity)<sup>7</sup>

ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจที่เพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนครั้งเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง คาดว่าอาจเกิดจากปัจจัยด้านอารมณ์ของเด็กออทิสติกที่ส่วนใหญ่มีความกลัววิตกกังวลต่อสิ่งแวดล้อม และสถานการณ์ใหม่ที่สัมผัสเป็นครั้งแรก ทำให้เด็กแสดงออกถึงพฤติกรรม

ที่ไม่สงบ เช่น ไม่ให้ความร่วมมือ วุ่นวาย ไม่สนใจ แต่เมื่อทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์ซ้ำๆ ในครั้งต่อไป เด็กเริ่มเกิดความมั่นใจ รู้สึกปลอดภัย คาดเดาสถานการณ์ได้ เด็กจึงแสดงพฤติกรรมให้ความร่วมมือและแสดงความสนใจมากขึ้นกว่าครั้งแรก<sup>8</sup> ดังจะเห็นจากตารางที่ 3 ว่ากลุ่มทดลองมีระดับความสนใจเพิ่มขึ้นตั้งแต่ครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาระดับความสนใจแยกรายเกมคะแนนเฉลี่ยของระดับความสนใจของกลุ่มทดลองมีค่าสูงที่สุดในเกมที่ 1 และค่อยๆ ลดลงในเกมที่ 2 และเกมที่ 3 อาจเกิดจากปัจจัยของช่วงความสนใจ (attention span) ของกลุ่มอายุของกลุ่มทดลอง ซึ่ง attention span ของอายุ 25-36 เดือน เท่ากับ 5-8 นาที และของอายุ 3-4 ปี เท่ากับ 8-10 นาที แต่ระยะเวลาของเกมแต่ละเกมใช้เวลา 10-20 นาที ทำให้เมื่อเวลาผ่านไปเด็กจะมีความสนใจกับเกมลดลง และเด็กที่ทำกิจกรรมได้ดีจะยิ่งใช้เวลาในการทำกิจกรรมสั้นกว่าเด็กที่ไม่สนใจทำกิจกรรม นอกจากนี้อาจเป็นปัจจัยจากลักษณะเกมซึ่งเกมที่ 1 เป็นเกมที่ง่ายที่สุด หุ่นยนต์แสดงทั้งภาพและเสียงเกมที่ 2 หุ่นยนต์แสดงเฉพาะภาพ และเกมที่ 3 หุ่นยนต์แสดงเฉพาะเสียง ซึ่งเป็นเกมที่ยากที่สุด อาจส่งผลให้เด็กมีความสนใจลดลงในเกมสุดท้าย

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องในกลุ่มทดลอง พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนครั้งเพิ่มขึ้น แสดงถึงกลุ่มทดลองเรียนรู้ภาพและคำศัพท์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อทำกิจกรรมซ้ำๆ กับหุ่นยนต์ แต่เมื่อพิจารณาแยกเกมค่าเฉลี่ยของจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้องของกลุ่มทดลอง มีค่าใกล้เคียงกันในเกมที่ 1 และ 2 แต่มีค่าลดลงในเกมที่ 3 ซึ่งแสดงถึงเด็กหยิบภาพได้ถูกต้องลดลงในเกมที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยระดับความสนใจที่มีแนวโน้มลดลงในเกมที่ 3 ซึ่งเกิดจากปัจจัย attention span ที่

ลดลงตามระยะเวลาที่นานขึ้น และปัจจัยเกมที่มีความยากมากขึ้น ส่งผลให้เด็กไม่ร่วมมือทำกิจกรรมและต้องการการกระตุ้นและช่วยเหลือเพิ่มมากขึ้น

เมื่อพิจารณาหมวดภาพ ค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจในแต่ละหมวดภาพไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบค่าเฉลี่ยของจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง ในกลุ่มทดลองมีค่าน้อยที่สุดในหมวดภาพสัตว์ ซึ่งอาจเกิดจาก สัตว์เป็นหมวดคำศัพท์ที่เด็กคุ้นเคยน้อยที่สุดในชีวิตประจำวัน และเป็นหมวดแรกในการทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์ จึงอาจได้รับผลกระทบจากปัจจัยการปรับตัว

เมื่อนำข้อมูลค่าเฉลี่ยของระดับความสนใจจำนวนภาพที่เด็กหยิบได้ถูกต้อง ระดับการออกเสียงระหว่างทำกิจกรรมของทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาเหตุอาจเกิดจาก

1. ปัจจัยผู้ป่วย เด็กออทิสติกแต่ละคนมีสภาวะของอารมณ์ในแต่ละวันและแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อผลการทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์ในแต่ละวันที่แตกต่างกัน อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญได้แก่เด็กบางคนในกลุ่มทดลอง ทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์มากกว่า 1 ครั้ง/วัน เพื่อชดเชยบางวันเด็กไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ ส่งผลต่อ attention span ของเด็กต่อกิจกรรมเกมต่างๆ เนื่องจากการทดลองที่ต้องทำต่อเนื่อง นอกจากนี้เด็กออทิสติกบางคนยังมีปัญหาพฤติกรรม ปัญหาอารมณ์ ปัญหาพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำกิจกรรม ซึ่งในวิจัยนี้ไม่ได้ทำการประเมินปัญหาพฤติกรรม อารมณ์เหล่านี้ ในกลุ่มตัวอย่าง

2. ปัจจัยจากผู้บำบัด ผู้บำบัดไม่ใช่คนเดิมในการทำกิจกรรมกับเด็กแต่ละราย เด็กออทิสติกซึ่งมี

ความยึดติดกับคนและของที่คุ้นเคย จะส่งผลต่อการทำกิจกรรมได้ดีกว่า การทำกิจกรรมกับหุ่นยนต์เป็นกิจกรรมใหม่ และสิ่งที่เรียนรู้เป็นสิ่งใหม่ จึงควรเป็นผู้บำบัดที่คุ้นเคยกับเด็กเป็นผู้ทำกิจกรรมร่วมกับเด็กคนเดิมอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังพบว่าการแสดงออกการแสดงออกของอวัจนภาษาที่แตกต่างกันของผู้บำบัดแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของเด็กออทิสติกแต่ละคนที่ต่างกัน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทำกิจกรรมร่วมกับหุ่นยนต์มีระยะเวลา 1 เดือน ซึ่งมีระยะเวลานั้นเกินไปที่จะเห็นผลความก้าวหน้าได้อย่างชัดเจน

4. ปัจจัยด้านหุ่นยนต์ การตอบสนองของหุ่นยนต์กำหนดไว้เป็นรูปแบบเดิมสำหรับทุกคน และไม่หลากหลายเพียงพอ เมื่อทำกิจกรรมหลายครั้งจึงมีความสนใจลดลง แม้เด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ลักษณะจอแสดงภาพของหุ่นยนต์มีขนาดเล็กอาจทำให้ดูภาพลำบาก การตอบสนองจากหุ่นยนต์เมื่อเด็กไม่หยิบภาพ ตัวหุ่นยนต์จะมีการกระตุ้นเด็กโดยการกระพริบไฟ และการเคลื่อนที่ ส่งเสียง ทำให้เด็กบางคนไม่หยิบภาพเพื่อรอดูหุ่นยนต์เคลื่อนไหว และกระพริบไฟ ซึ่งอาจน่าสนใจมากกว่าการแสดงออกของหุ่นยนต์เมื่อเด็กหยิบภาพได้ถูกต้อง ที่หุ่นยนต์แสดงออกโดยการให้คำชม และการกระพริบไฟเท่านั้น

5. ปัจจัยจากอุปกรณ์อื่นๆ บุตรภาพมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ติดโต๊ะ เด็กออทิสติกบางคนที่มีปัญหาเรื่องการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก หยิบได้ไม่ถนัด และหยิบไม่ทันเวลา

ข้อจำกัดของการวิจัย (Limitation) ในการวิจัยครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดคือ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ กลุ่มเด็กออทิสติกปฐมวัย ไม่ได้เก็บข้อมูลในกลุ่มออทิสติกวัยรุ่น และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้

เป็นเด็กออทิสติกที่มีพัฒนาการช้าระดับปานกลางถึงรุนแรง และมีปัญหาพฤติกรรมค่อนข้างมาก ซึ่งอาจทำให้การทดลองไม่เห็นผลที่ชัดเจน ซึ่งควรมีการเก็บข้อมูลในกลุ่มออทิสติกที่ไม่มีปัญหาพัฒนาการหรือมีพัฒนาการระดับน้อย นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลเฉพาะที่สถาบันราชานุกูล ซึ่งอาจจะไม่สามารถเป็นตัวแทนของเด็กออทิสติกทั้งหมดได้ การวิจัยนี้มีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลา ทำให้เด็กมีเวลาในการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ที่เด็กไม่รู้จำในแต่ละหมวดเพียง 1 สัปดาห์ ซึ่งอาจจะเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปสำหรับเด็กออทิสติกที่มีปัญหาพัฒนาการช้าร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไปได้อีก ได้แก่ ปัจจัยหุ่นยนต์/บัตรภาพ หมายถึง การปรับการตอบสนองของหุ่นยนต์ การแสดงออกของหุ่นยนต์เมื่อเด็กทำได้ถูกต้องถามคำสั่งให้มีความหลากหลาย และเหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคนมากขึ้น และการปรับหน้าจอการแสดงผลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น รวมทั้งการปรับบัตรภาพให้มีความหนา ง่ายต่อการหยิบมากขึ้น ส่วนปัจจัยกิจกรรมเกมหมายถึง การปรับให้มีระยะเวลาในการเล่นแต่ละเกมสั้นลง เช่น จาก 20 นาที/ครั้ง เป็น ไม่เกิน 10 นาที/ครั้ง และเพิ่มจำนวนครั้งของการเล่นให้บ่อยขึ้น เช่น เพิ่มจาก 5 ครั้ง/หมวด เป็น 12 ครั้ง/หมวด และปรับกรอบระยะเวลาที่ให้เด็กตอบสนองในแต่ละภาพ จาก 20 วินาที ให้มีความยืดหยุ่นตามจังหวะการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน

## เอกสารอ้างอิง

1. Joshua JD, Lauren MS, Michael V, Charles RC. The Clinical use of robots for individuals with Autism Spectrum Disorders: A critical review. Res Autism Spectr Disord. 2012; 6: 249-62.
2. Werry I, Dautenhahn K and Harwin W. Evaluating the response of children with Autism to a robot.

In Proceedings of Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America (RESNA 2001), 2011 June 6. p 22-26.

3. Dautenhahn K, Werry I, Salter T and Te Boekhorst R. Towards adaptive autonomous robots in Autism therapy: varieties of Interactions In Proceedings of IEEE International Symposium on Computational Intelligence in Robotics and Automation (CIRA'03), 2003 July 16-20, Kobe, Japan, pp. 577-582.
4. Srinivasan SM, Eigsti IM, Gifford T, Bhat AN. The effects of embodied rhythm and robotic interventions on the spontaneous and responsive verbal communication skills of children with Autism Spectrum Disorder (ASD): a further outcome of a pilot randomized controlled trial. Res Autism Spectr Disord. 2016 Jul; 27:73-87. Epub 2016 Apr 23.
5. Srinivasan SM, Eigsti IM, Neely L, Bhat AN. The effects of embodied rhythm and robotic interventions on the spontaneous and responsive social attention patterns of children with Autism Spectrum Disorder (ASD): A pilot randomized controlled trial. Res Autism Spectr Disord. 2016 Jul; 27:54-72.
6. Santatiwongchai S, Jutharee W, Ounjai K and Kaewkamnerdpong B. BLISS: Using robot in learning intervention to promote social skills for Autism therapy, in International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology (i-CREATe), Bangkok, Thailand, 2016.
7. Ann LC, Peter S. Autistic spectrum disorder. In Anita T, Daniel SP, Jame FL, Stephen S, Margaret JS, Eric T. (Eds.) Rutter's Child and Adolescent Psychiatry 6<sup>th</sup> edition. Oxford John Wiley & Sons, Ltd, 2015. P 665-82.
8. กิ่งแก้ว ปาจริย์. ฟลอโธม - I เพื่อให้เด็กสนใจ จดจ่อและสร้างสัมพันธ์ภาพ. คู่มือการพัฒนาเด็กออทิสติกแบบองค์รวม (เทคนิค DIR/ฟลอโธม). กรุงเทพฯ: 2553.