อิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมได้ ที่มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความเชื่อใจ และการยอมรับต่อหุ่นยนต์

นายกฤตภัค วรเมธพาสุข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาจิตวิทยา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PERCEIVED PHYSICAL APPEARANCE SIMILARITY AND CONTROLLABILITY ON PERCEIVED ANTHROPOMORPHISM, TRUST, AND ACCEPTANCE TOWARDS ROBOTS

Mr. Kridpak Vorametpasuk

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts in Psychology
Common Course
FACULTY OF PSYCHOLOGY
Chulalongkorn University
Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมได้ ที่มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความเชื่อใจ และการยอมรับต่อหุ่นยนต์
โดย	นายกฤตภัค วรเมธพาสุข
สาขาวิชา	จิตวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.หยกฟ้า อิศรานนท์

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะจิตวิทยา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ดร.กฤษณ์ อริยะพุทธิพงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร.หยกฟ้า อิศรานนท์)

..... กรรมการ
(ดร.ภัคนันท์ จิตต์ธรรม)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กฤตภัค วรเมธพาสุข : อิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมได้ ที่มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความเชื่อใจ และการยอมรับต่อหุ่นยนต์ . (EFFECTS OF PERCEIVED PHYSICAL APPEARANCE SIMILARITY AND CONTROLLABILITY ON PERCEIVED ANTHROPOMORPHISM, TRUST, AND ACCEPTANCE TOWARDS ROBOTS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ดร.หยกฟ้า อิศรานนท์

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางด้านการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อความไว้วางและการยอมรับหุ่นยนต์ตามแนวคิดทฤษฎี S-E-E-K ที่นำมาใช้สร้างกรอบแนวคิดหลักในการวิจัยนี้ โดยมีปัจจัยทางด้านความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์เป็นตัวแปรต้น การรับรู้การควบคุมได้เป็นตัวแปรกำกับ และแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตจำนวน 200 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี ใช้การสุ่มอย่างเป็นระบบร่วมกับการสุ่มอย่างง่ายเข้าหนึ่งใน 4 เงื่อนไข โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยดูรูปภาพและอ่านข้อความคุณสมบัติของหุ่นยนต์ที่มีการจัดกระทำให้มีความคล้ายคลึงมนุษย์และพฤติกรรมที่คาดเดา/ควบคุมได้ของหุ่นยนต์ที่แตกต่างกันในแต่ละเงื่อนไข จากนั้นตอบแบบสอบถามการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ การยอมรับหุ่นยนต์

ผลจากการวิเคราะห์เส้นทาง พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในเงื่อนไขที่มีการรับรู้การควบคุมและคาดเดาไม่ได้ ทำให้อิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ที่มีต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เพิ่มมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น หุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง และบุคคลไม่สามารถควบคุมหรือคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์ได้ ทำให้บุคคลรู้สึกว่าหุ่นยนต์มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อความไว้วางใจ รวมถึงการยอมรับหุ่นยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา จิตวิทยา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6077601638 : MAJOR PSYCHOLOGY

KEYWORD: S-E-E-K Theory, Physical Appearance Similarity, Controllability, Anthropomorphism, Trust, Acceptance, Robots

Kridpak Vorametpasuk : EFFECTS OF PERCEIVED PHYSICAL APPEARANCE SIMILARITY AND CONTROLLABILITY ON PERCEIVED ANTHROPOMORPHISM, TRUST, AND ACCEPTANCE TOWARDS ROBOTS . Advisor: Yokfah Isaranon, Ph.D.

This research aimed to investigate the relationships between perceived anthropomorphism toward trust and acceptance in robots based on S-E-E-K theory; physical appearance similarity as independent variable, perceived of controllability as moderator and social motivation as controlled variable. Sample of 200 undergraduate and postgraduate students, aged between 18-25 years old were systematic and simple randomly assigned to one out of four conditions which were manipulated by a picture and a short description of the robot. The robots of each condition were designed to have different appearance (humanlike and not humanlike) and also behavior (predicted/controlled and not predicted/controlled). Afterward, participants completed the perceived anthropomorphism, trust in robot, acceptance in robot questionnaires.

Results from Paths analysis showed that physical appearance similarity had relationship with a statistically significant on anthropomorphism. The effect of physical appearance similarity increased in the condition of unpredicted and uncontrollable robot. Furthermore, robot with highly humanlike appearance with unpredicted and uncontrolled behavior had the effect on participants' feeling and it also increased trust and acceptance toward robots.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study: Psychology Student's Signature .....

Academic Year: 2019 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะ อาจารย์ ดร.หยกฟ้า อิศรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำตลอดการดำเนินงาน และได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มขับเคลื่อนการวิจัยจิตวิทยาสื่อใหม่และสุขภาวะในยุคดิจิตัล กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยรู้สึกขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.กฤษณ์ อริยะพุทธิพงศ์ อาจารย์ ดร.ภัคนันท์ จิตต์ธรรม และผศ.ดร.สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล สำหรับคำชี้แนะ เพื่อให้ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงงานวิจัยให้สมบูรณ์ขึ้น

ขอบคุณอาจารย์ผู้สอน เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในคณะจิตวิทยาทุกท่านสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจตลอดการทำงาน

ขอบคุณคุณมัลลิกา อุกฤษฏ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการให้คำแนะนำและการดำเนินการเอกสารต่างๆ ขอขอบคุณคุณปิยกฤตา เครือหิรัญ ในการให้คำปรึกษาในการเก็บข้อมูล และ อีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัววรเมธพาสุขที่สนับสนุนและเป็นแรงใจทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้

กฤตภัค วรเมธพาสุข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

..... ค

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

แนวคิดความไว้วางใจหุ่นยนต์ (Robot Trust) 4

แนวคิดการยอมรับหุ่นยนต์ (Robot Acceptance) 8

แนวคิดทฤษฎีเรื่องความเหมือนมนุษย์ (Anthropomorphism) 13

ทฤษฎีหุบเหวประหลาด (Uncanny Valley Theory) 15

ทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory) 18

งานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง 26

การพัฒนาสมมติฐานการวิจัย 28

วัตถุประสงค์ในการวิจัย 29

ขอบเขตของการวิจัย 29

ตัวแปรในการวิจัย 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สมมติฐานในการวิจัย 30
กรอบแนวคิดการวิจัย 31
คำจำกัดความในงานวิจัย 31
ประโยชน์ที่ได้รับ 32
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย 33
รูปแบบการวิจัย 33
กลุ่มตัวอย่าง 33
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 34
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล 44
การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย 46
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 47
ข้อมูลสถิติพื้นฐาน 47
การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 49
การทดสอบสมมติฐานการวิจัย 54
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัย 62
ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย 66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย 68
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 73
ภาคผนวก 75
ภาคผนวก ก 76
ภาคผนวก ข 81
ภาคผนวก ค 84
ภาคผนวก ง 87
ภาคผนวก จ 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม..... 96

ประวัติผู้เขียน..... 105

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 หมวดหมู่ปัจจัยทางจิตวิทยาตามแนวคิดของ Epley และคณะ (2007)..... 18

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปภาพหุ่นยนต์ เรียงตามลำดับคะแนนความคล้ายคลึงมนุษย์มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)..... 35

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 1 เรียงตามลำดับคะแนนพฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)..... 36

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 2 เรียงตามลำดับคะแนนพฤติกรรมที่สามารถคาดเดาได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)..... 37

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติของทั้ง 4 เงื่อนไข..... 40

ตารางที่ 6 การแจกแจงเงื่อนไขแต่ละกลุ่มในการเก็บข้อมูล..... 45

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุและระดับความสนใจเทคโนโลยี 47

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ แบ่งตามเงื่อนไขความคล้ายคลึงมนุษย์และการรับรู้การควบคุม ... 51

ตารางที่ 9 ค่าสหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้และความโด่งของตัวแปร..... 53

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยต่าง ๆ ในโมเดล 58

ตารางที่ 11 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน..... 59

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยต่าง ๆ ในโมเดล 61

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 โมเดลการกระทำด้วยเหตุผลของ Ajzen และ Fishbein (1988) และโมเดลพฤติกรรมตามแผนของ Ajzen (1991) 9

ภาพที่ 2 รูปแบบการยอมรับเทคโนโลยีของ Davis (1989) 10

ภาพที่ 3 ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยีของ Venkatesh และคณะ (2003) 11

ภาพที่ 4 ทฤษฎีหุบเหวประหลาดของ Mori (1970) 16

ภาพที่ 5 โมเดลการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory) ตามแนวคิดของ Epley, Waytz, และ Cacioppo (2007) 25

ภาพที่ 6 โมเดลการวิจัย 31

ภาพที่ 7 เงื่อนไขจัดกระทำ 4 รูปแบบ 38

ภาพที่ 8 โมเดลการวิเคราะห์ตามสมมติฐาน 54

ภาพที่ 9 โมเดลอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ 55

ภาพที่ 10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ การรับรู้ด้านคุณสมบัติ กับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์ 57

ภาพที่ 11 โมเดลการทดสอบเพิ่มเติม 60

ภาพที่ 12 โมเดลการวิจัย 68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคดิจิทัล การเข้ามาของเทคโนโลยีนั้นมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิต โดยที่เทคโนโลยีเป็นเสมือนตัวแทนสำหรับมนุษยชาติ มนุษย์ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องจักรกลเพิ่มมากขึ้นจนกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต ซึ่งเครื่องจักรกลอาจเรียกได้โดยทั่ว ๆ ไปอีกอย่างว่า “หุ่นยนต์” ที่มีการพัฒนาในรูปแบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ทำให้จักรกลมีความทันสมัยโดยมีการเลียนแบบลักษณะใกล้เคียงกับมนุษย์ ให้สามารถโต้ตอบสื่อสารระหว่างบุคคลกับหุ่นยนต์ได้เสมือนเข้าใจคู่สนทนาจริง ๆ (Kanda, Miyashita, Osada, Haikawa, & Ishiguro, 2008) โดยหุ่นยนต์นี้จะเป็นเสมือนผู้ช่วยคอยทำงานแทนที่ข้อจำกัดบางอย่างของมนุษย์ ซึ่งปัจจุบันนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานเป็นส่วนใหญ่ทั้งในเชิงอุตสาหกรรมและในครัวเรือน อาทิเช่น ด้านการแพทย์ ด้านงานวิจัยสำรวจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านความบันเทิง และด้านการบริการ อีกทั้งนวัตกรรมการสร้างเครื่องจักรกลในปัจจุบันกำลังมุ่งเน้นระบบการทำงานที่คล้ายคลึงกับคุณลักษณะหลาย ๆ ประการของมนุษย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและแนวทางในการพัฒนาหุ่นยนต์ (De Ruyter, Saini, Markopoulos, & Van Breemen, 2005; Schaefer, et al., 2014) ซึ่งหุ่นยนต์เพื่อสังคมได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา อาจพบเห็นได้จากตัวอย่างในภาพยนต์หลาย ๆ เรื่อง ที่คาดหวังให้หุ่นยนต์สามารถสื่อสารกับมนุษย์ จดจำ และแสดงความรู้สึกได้ สะท้อนให้เห็นว่ามนุษย์มีความต้องการปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติใกล้เคียงมนุษย์ และอาจนำไปสู่ความรู้สึกผูกพันทางอารมณ์ที่แสดงถึงการยอมรับและเชื่อใจต่อหุ่นยนต์ (Tung, 2016) ซึ่งความไว้วางใจหรือการยอมรับต่อสิ่งเหล่านี้ เป็นปัจจัยสำคัญทางด้านจิตวิทยาที่อธิบายถึงพัฒนาการทางจิตใจของมนุษย์ในการดำรงอยู่ร่วมกันกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน รวมถึงกับสิ่งที่ไม่มีชีวิต (Rotter, 1980; Park, Jenkins, & Jiang, 2008)

อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงมนุษย์ยังคงมีมุมมองต่อหุ่นยนต์ว่าเป็นเพียงสิ่งประดิษฐ์ที่ถูกวางระบบเพื่อทำงานตามคำสั่งและเพื่อเป็นเครื่องมือในการทำงานเพียงอย่างเดียว (Piçarra & Giger, 2018) ถึงแม้ว่านักพัฒนาหุ่นยนต์จะสามารถเอาชนะอุปสรรคในการออกแบบเทคโนโลยีดังกล่าวได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อย่างต่อเนื่อง แต่กลับมีอุปสรรคทางจิตวิทยาที่ผู้ใช้งานต้องเผชิญเมื่อใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ (Waytz, Heafner, & Epley, 2014) จากรายงานของ Arnold และ Wilson (2017) เรื่องการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) เข้ามาใช้ในธุรกิจบริการสุขภาพ โดยได้ทำการสำรวจกับประชากรมากกว่า 11,000 คนจาก 12 ประเทศทั่วยุโรป ตะวันออกกลาง และแอฟริกา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 55 มีความยินดีที่จะใช้หุ่นยนต์มาช่วยตอบคำถามด้านสุขภาพ ทำการวินิจฉัยโรค หรือช่วยแนะนำการรักษา เนื่องจาก บุคคลให้ความสนใจในเรื่องของการเข้าถึงบริการดูแลสุขภาพที่ง่ายและรวดเร็วกว่า (ร้อยละ 36) และการวินิจฉัยที่รวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ (ร้อยละ 33) แต่ในทางตรงกันข้าม การขาดความไว้วางใจให้หุ่นยนต์ตัดสินใจ (ร้อยละ 47) และการขาดสัมผัสแห่งมนุษย์ (ร้อยละ 41) กลายเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้คนเกิดความลังเลที่จะยอมรับหุ่นยนต์ (Arnold & Wilson, 2017) นำไปสู่ช่องว่างระหว่างผู้ใช้งานกับหุ่นยนต์ ดังนั้น สิ่งสำคัญคือการค้นหาวิธีที่จะช่วยให้มนุษย์ไว้วางใจและยอมรับที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์เหล่านี้มากขึ้น (Choi & Kim, 2009; Hancock, et al., 2011; Sanders, Oleson, Billings, Chen, & Hancock, 2011)

ในทศวรรษที่ผ่านมา ความเหมือนมนุษย์ (Anthropomorphism) ได้ถูกนำมาศึกษาอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในศาสตร์ของจิตวิทยาสังคม ที่ประยุกต์กับทางด้านระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (Gessl, Schlögl, & Mevenkamp, 2019) โดยนักวิชาการค้นพบว่า ความเหมือนมนุษย์นี้เป็นปัจจัยสำคัญที่อาจทำให้คนไว้วางใจหรือยอมรับต่อสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ ซึ่งอธิบายเหตุผลถึงคุณลักษณะบางอย่างของมนุษย์ที่โดดเด่นต่อสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและความรู้สึกที่ตระหนักได้เองของสิ่ง ๆ นั้น ประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น (Elicited agent knowledge) (เช่น ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์) แรงจูงใจใฝ่สามารถ (Effectance motivation) (เช่น การรับรู้การควบคุมได้) และแรงจูงใจทางสังคม (Sociality motivation) ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ในสิ่งที่ไม่มีชีวิตมากขึ้น (Epley, Waytz, & Cacioppo, 2007; Epley, Waytz, Akalis, & Cacioppo, 2008) รวมถึงยังช่วยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของบุคคลที่มีต่อความคิด จิตใจ และการกระทำของสิ่งอื่น ๆ (Waytz, et al., 2010) จากการศึกษาของ Waytz และคณะ (2010) ระบุว่า บุคคลมีแนวโน้มที่จะกำหนดให้สิ่ง ๆ หนึ่งคล้ายคลึงมนุษย์เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่คาดการณ์ล่วงหน้าไม่ได้ โดยจะไปกระตุ้นส่วนของสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตัดสินใจและความยับยั้งชั่งใจ (Ventromedial Prefrontal Cortex) ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยอ่านข้อความและจินตนาการถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่สามารถคาด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เดาหรือควบคุมได้อย่างเช่น นาฬิกาปลุกที่สามารถวิ่งไปรอบ ๆ โดยไม่ให้กดปิดได้เมื่อถึงเวลาตื่น ผู้เข้าร่วมวิจัยมีแนวโน้มจะรับรู้ว่าอุปกรณ์นี้มีความเหมือนมนุษย์มากกว่านาฬิกาปลุกที่นิ่งอยู่กับที่ เสมือนกับว่ามันมีความคิด จิตใจ และแสดงพฤติกรรมได้เอง เป็นต้น

จากแนวคิดข้างต้นของความเหมือนมนุษย์ อาจทำนายได้ว่าบุคคลจะไว้วางใจและยอมรับหุ่นยนต์ที่เหมือนมนุษย์ได้ง่ายกว่าหุ่นยนต์ที่มีรูปลักษณ์ภายนอกไม่สอดคล้องหรือไม่คล้ายคลึงมนุษย์และมีพฤติกรรมแบบเดิมจนเดาได้ทุกครั้ง (Hancock, et al., 2011) อย่างไรก็ตาม แนวคิดของ Epley, Waytz, และ Cacioppo (2007) ยังมีข้อขัดแย้งกับแนวคิดของ Mori (1970) ที่อธิบายว่าเมื่อหุ่นยนต์มีความคล้ายคลึงมนุษย์มากขึ้น จะกระตุ้นให้บุคคลเกิดความรู้สึกกลัวสิ่งนั้นอย่างไม่มีเหตุผล ทั้งในเรื่องของรูปลักษณ์และคุณสมบัติของหุ่นยนต์ กล่าวคือ แม้ว่าการสร้างหุ่นยนต์ให้เหมือนมนุษย์มากขึ้นนี้น่าจะทำให้บุคคลไว้วางใจและยอมรับเพิ่มขึ้น แต่เมื่อถึงจุด ๆ หนึ่งที่ใกล้ความเป็นมนุษย์มากเกินไปกลับให้ผลตรงกันข้าม หรือ การนำความเหมือนมนุษย์ดังกล่าวนี้มาสร้างในรูปแบบที่ไม่สอดคล้องกันทั้งภายนอก (รูปลักษณ์) และภายใน (ความคิด จิตใจ) แบบที่มนุษย์เป็นจริง ๆ นั้น อาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกผิดหวังหรือไม่ประทับใจต่อหุ่นยนต์ที่ดูแปลก ๆ เหมือนจะคล้ายมนุษย์แต่ก็ยังไม่ใช่อยู่ดี (Choi & Kim, 2009)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีอิทธิพลต่อความไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ โดยงานวิจัยนี้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการทดสอบทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความเหมือนมนุษย์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักพัฒนาเครื่องจักรกลหรือองค์กรธุรกิจต่าง ๆ ในการพัฒนาหุ่นยนต์ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องทั้งทางด้านการใช้งานและการสนับสนุนทางความรู้สึกของบุคคล นำมาซึ่งการอยู่ร่วมกับมนุษย์อย่างสันติสุขในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเชิงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ใช้สร้างกรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งเป็น 5 หัวข้อหลัก ได้แก่

1. แนวคิดความไว้วางใจหุ่นยนต์ (Trust in Robot)
2. แนวคิดการยอมรับหุ่นยนต์ (Robot Acceptance)
3. แนวคิดทฤษฎีความเหมือนมนุษย์ (Anthropomorphism)
    1.1 แนวคิดพื้นฐานทั่วไป

1.2 ทฤษฎีหุบเหวประหลาด (Uncanny Valley Theory)

1.3 ทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory)

4. งานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. การพัฒนาสมมติฐานการวิจัย

แนวคิดความไว้วางใจหุ่นยนต์ (Robot Trust)

ความไว้วางใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ถูกนำมาศึกษาในหลากหลายด้านไม่ว่าจะเป็น ด้านการจัดการ ด้านจริยธรรม ด้านสังคมศาสตร์ ด้านจิตวิทยา หรือ ด้านเศรษศาสตร์ (Colquitt, Scott, & LePine, 2007) ซึ่งความไว้วางใจอาจหมายถึงความน่าเชื่อถือที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล สะท้อนถึงเจตคติเชิงบวกต่อบุคคลหรือสิ่ง ๆ นั้น หรืออาจมองได้ว่าความไว้วางใจเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพที่พัฒนาในช่วงแรกของชีวิตมนุษย์และพัฒนาตามการเติบโตของบุคคล (Rotter, 1967)

Rotter (1967) ได้ให้ความหมายของความไว้วางใจว่า เป็นความคาดหวังในคำพูด คำสัญญา หรือ การเขียนอ้างอิงของบุคคลอื่นที่สามารถเชื่อถือได้ เช่นเดียวกับ Lewis และ Weigert (1985) ได้อธิบายว่า ความไว้วางใจเป็นพื้นฐานของกระบวนการทางปัญญาที่แตกต่างกันของบุคคล ซึ่งบุคคลจะเชื่อในสิ่งที่คิดว่าเป็นสิ่งที่ดี มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือรองรับในสิ่ง ๆ นั้น

Mayer, Davis, และ Schoorman (1995) ได้ให้ความหมายของความไว้วางใจว่า เป็นความคาดหวังที่มีต่อบุคคลที่จะทำพฤติกรรม ซึ่งปัจจัยหลักมาจากความคาดหวังต่อความน่าเชื่อถือของบุคคลหนึ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับมุมมองทางจิตวิทยา นักทฤษฎีบุคลิกภาพมุ่งเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทางบุคลิกภาพที่มีความพร้อมต่อความไว้วางใจ ซึ่งความพร้อมต่อความไว้วางใจนั้น จะถูกสร้างและพัฒนาขึ้นมาจากบริบททางสังคม โดยทฤษฎีพัฒนาการทางจิตสังคม Erikson (1968) อธิบายว่าความไว้วางใจ คือ การเชื่อมั่นต่อบุคคลหนึ่งที่จะสามารถทำตามสิ่งที่คาดหวังไว้ได้ โดยเริ่มจากครอบครัวและการเติบโตตามช่วงวัย ซึ่งการพัฒนาความไว้วางใจเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาเชิงจิตวิทยา หากพัฒนาได้สำเร็จจะสามารถนำไปสู่ความรู้สึกปลอดภัยและการไว้วางใจ แต่หากล้มเหลวอาจนำไปสู่การรู้สึกไม่ปลอดภัยและการไม่ไว้วางใจต่อผู้อื่น ยิ่งไปกว่านั้น ความไว้วางใจและความเสี่ยงเป็นองค์ประกอบของความสัมพันธ์ในสังคม ความไม่ไว้วางใจอาจเกิดจากความเสี่ยง โดยที่ความไว้วางใจจะมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับความปลอดภัย ซึ่งบุคคลที่ไว้วางใจคนอื่นตั้งแต่แรกจะไม่รู้สึก

ว่าต้องการความปลอดภัยมากเท่ากับคนที่ไม่ไว้วางใจผู้อื่น (Erikson, 1968) เช่นเดียวกับ Bierhoff และ Vornefeld (2004) ที่กล่าวว่า ความไว้วางใจมีความสัมพันธ์กับความน่าเชื่อถือของข้อมูล ที่อาจช่วยลดความรู้สึกไม่ปลอดภัยหรือความเสี่ยง ซึ่งความหมายของความไว้วางใจ อาจรวมไปถึงการพึ่งพาข้อมูลที่รับจากบุคคลอื่นเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อม และผลลัพธ์ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง

ทฤษฎีความคาดหวังเป้าหมาย (The Goal Expectation Theory) ของ Pruitt และ Kimmel (1977) ได้อธิบายถึงที่มาของความไว้วางใจของบุคคลที่บุคคลนึงจะไว้วางใจโดย 1) บุคคลนั้นเคยมีการร่วมมือกันมาก่อน 2) บุคคลนั้นเคยเจอสถานการณ์ที่มีปัญหาเหล่านั้นมาก่อน และมีการร่วมมือจนแก้ปัญหาได้ 3) การสื่อสารกับบุคคลที่มีแนวโน้มจะร่วมมือ และ 4) มีความเข้าใจว่าเมื่อมีการร่วมมือกันแล้วจะก่อให้เกิดผลประโยชน์

ความไว้วางใจอาจมีได้หลายแบบ ได้แก่ ความไว้วางใจทั่วไป และความไว้วางใจแบบเฉพาะ ความไว้วางใจแบบเฉพาะนั้น แตกต่างกับการไว้วางใจทั่วไป เพราะเป็นความคาดหวังส่วนบุคคลและกลุ่มที่มาจากสิ่งต่าง ๆ เช่น คำสัญญา คำพูด หรือลายลักษณ์อักษร ที่สื่อให้ถึงสิ่งที่สามารถไว้วางใจได้ โดยคนที่ชอบไว้วางใจผู้อื่นมักเป็นคนน่าดึงดูด และมีแนวโน้มที่จะยอมรับผู้อื่นเป็นเพื่อนได้ง่าย และแสดงถึงความสุขมากกว่า อย่างไรก็ตาม แม้บุคคลจะมีความไว้วางใจทั่วไปสูง แต่ก็สามารถรู้สึกอ่อนไหวต่อการถูกทรยศโดยผู้อื่นได้เช่นกัน (Rotter, 1967)

ดังนั้น ความไว้วางใจของแต่ละคนอาจเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพของบุคคลนั้น และยังถือเป็นส่วนหนึ่งของอิทธิพลทางสังคม ในการชักจูงให้บุคคลมีความเชื่อใจเพิ่มขึ้นตามการยอมรับพฤติกรรมของผู้อื่น และความไว้วางใจอาจลดน้อยลงหากบุคคลนั้นไม่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่น ถึงแม้ว่าบุคคลนั้นจะน่าเชื่อถือมากเพียงใดก็ตาม ความไว้วางใจจึงถือเป็นลักษณะและพฤติกรรมของบุคคลที่คาดหวังในทางบวก หรือการที่จะพึ่งพาจากอีกคนหนึ่ง แต่หากความไว้วางใจหมดลงอาจเป็นเรื่องยากที่จะดึงกลับมา (Mayer, Davis, & Schoorman, 1995) เช่นเดียวกับความไว้วางใจของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยี ที่อาจมีเหตุผลบางอย่างในการปฏิเสธที่จะเชื่อใจเทคโนโลยีเหล่านั้น ประเด็นนี้เป็นหนึ่งในความท้าทายด้านกระบวนการของเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อการสร้างความไว้วางใจของมนุษย์ ซึ่งในทางสังคมศาสตร์และจิตวิทยาได้วัดความไว้วางใจในเชิงของเจตคติที่สะท้อนถึงความเชื่อถือในความสามารถของสิ่ง ๆ นั้น (Rotter, 1967)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การศึกษา Meta-Analysis (Hancock, et al., 2011; Schaefer, et al., 2014) สรุปปัจจัยที่ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความไว้วางใจของมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ แบ่งเป็น 3 ปัจจัย ดังนี้

1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ (human related)

แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถ เช่น ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ก่อนหน้านี้ ฯลฯ และด้านคุณลักษณะ เช่น ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล บุคลิกภาพ เจตคติ หรือความมั่นใจในตัวเอง เป็นต้น (Freddy, DeVisser, Weltman & Coeyman, 2007)

2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม (environment related)

แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานเป็นทีม เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ของบุคคลในทีม เช่น จำนวนสมาชิกในกลุ่ม วัฒนธรรม หรือการสื่อสาร ฯลฯ และด้านรูปแบบของงาน เช่น ความซับซ้อนของงาน การทำงานหลายอย่างพร้อมกัน เป็นต้น โดย Adams, Bruyn, Houde และ Angelopoulos (2003) ได้อธิบายว่า การทำงานเป็นทีม รูปแบบของงาน และการรับรู้สถานการณ์ มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความไว้วางใจ โดยความไว้วางใจจะลดลงเมื่องานมีรูปแบบที่ซับซ้อน

3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ (robot related)

แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ เช่น พฤติกรรม ความเที่ยงตรง ความคาดเดาได้ ความผิดพลาด หรือระดับความอัตโนมัติหุ่นยนต์ ฯลฯ และด้านองค์ประกอบของหุ่นยนต์ เช่น ความใกล้ชิดกับผู้ใช้งาน บุคลิกของหุ่นยนต์ รูปแบบของหุ่นยนต์ ความคล้ายคลึงมนุษย์ของหุ่นยนต์ เป็นต้น ซึ่งด้านประสิทธิภาพของหุ่นยนต์อาจรวมถึงคุณสมบัติของตัวหุ่นยนต์ที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ ในขณะที่องค์ประกอบส่วนอื่น ๆ ของหุ่นยนต์ อาจดึงดูดความสนใจและเป็นแรงผลักดันความไว้วางใจของมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ให้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะรูปร่างและลักษณะนิสัยที่ใกล้เคียงมนุษย์ ที่มีอิทธิพลต่อความไว้วางใจของบุคคลในช่วงเริ่มต้น และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นระหว่างกระบวนการทำงาน (Change, Doll, Frank, & Sanfey, 2010)

ทั้งนี้ การศึกษาความไว้วางใจระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์โดยส่วนใหญ่มุ่งศึกษาด้านประสิทธิภาพเป็นปัจจัยหลัก (Lee & See, 2004; Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2008; Chen, et al., 2010) ซึ่งความแตกต่างระหว่างหุ่นยนต์กับระบบอัตโนมัติ คือ รูปร่างลักษณะที่บางครั้งถูกออกแบบตามกระแสนิยมในรูปแบบของมนุษย์หรือสัตว์ ความแตกต่างเหล่านี้ส่งผลให้มนุษย์เกิดความรู้สึกไว้วางใจหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ บุคคลอาจเหมารวมความไว้วางใจทั้งต่อหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่มีโครงสร้างเหมือนกัน แต่อาจมีความแตกต่างในบางส่วน โดยพบว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ความไว้วางใจสามารถถูกสร้างหรือส่งผลได้จากหลาย ๆ ปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นจากตัวของหุ่นยนต์เอง สภาพแวดล้อม หรือธรรมชาติ และลักษณะของมนุษย์ (Park, Jenkins, & Jiang, 2008) ซึ่งในแต่ละอย่างนี้ ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาความไว้วางใจ และในอีกมุมหนึ่งคือความรู้สึกไม่ไว้วางใจอาจนำไปสู่ผลลัพธ์เชิงลบที่มนุษย์มีต่อหุ่นยนต์ เช่น การไม่สามารถปฏิบัติงานร่วมกันกับหุ่นยนต์ได้ เป็นต้น โดยงานวิจัยของ Change และคณะ (2010) พบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองมีแนวโน้มที่จะลงทุนเงินมากขึ้นในหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างลักษณะน่าไว้วางใจมากกว่าหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างไม่น่าไว้วางใจ

งานวิจัยของ Van de Brule และคณะ (2014) ได้ทำการวิจัยรูปแบบพฤติกรรมที่ปรับเปลี่ยนได้ง่ายต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยประเมินจากรูปแบบพฤติกรรมทั้งหมดสามแบบ ได้แก่ 1) ความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหว 2) พฤติกรรมการมอง และ 3) พฤติกรรมการลังเล โดยการทดลองแรกจะให้ผู้เข้าร่วมการทดลองรับชมการทำงานของหุ่นยนต์ผ่านการดูภาพยนตร์ และมีการทำแบบสอบถามหลังจากจบการรับชม เพื่อวัดความไว้วางใจ ผลการทดลองพบว่า การแสดงพฤติกรรมของหุ่นยนต์มีอิทธิพลต่อความไว้วางใจของผู้ร่วมการทดลอง หลังจากนั้น จึงนำผลการทดลองไปศึกษาในขั้นต่อไป โดยการทดลองที่สองได้นำเทคโนโลยีสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Immersive Virtual Environment Technology; IVET) มาใช้ เนื่องจากขาดแคลนหุ่นยนต์ที่เหมาะสมและต้องใช้งบประมานค่อนข้างมาก ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องใช้งาน IVET เพื่อให้รู้สึกสมจริงมากยิ่งขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการทดลองแรกเพราะผู้เข้าร่วมการทดลองได้มีส่วนร่วมระหว่างการทดลองครั้งที่สองนี้ ผลการทดลองพบว่า ความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวมีนัยสำคัญต่อความไว้วางใจ และยังมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่า การเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วของหุ่นยนต์หรือก็คือพฤติกรรมของหุ่นยนต์นั้น มีผลต่อความไว้วางใจของบุคคลเมื่อหุ่นยนต์นั้นมีประสิทธิภาพการทำงานสูง แต่จะลดลงเมื่อประสิทธิภาพไม่ดีพอ

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า ปัจจัยด้านประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ และด้านองค์ประกอบได้แก่ รูปร่างและลักษณะนิสัยของหุ่นยนต์ ล้วนมีอิทธิพลต่อความไว้วางใจของบุคคล แม้จะไม่ได้ปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์โดยตรงก็ตาม จึงกล่าวได้ว่า บุคคลจะไว้วางใจหุ่นยนต์มากหรือน้อยอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์

Jian, Bisantz, และ Drury (2000) ได้พัฒนามาตรวัดความไว้วางใจในระบบอัตโนมัติ หรือ Trust in Automated Systems Scale ที่เป็นมาตรวัดสำหรับประเมินความไว้วางใจระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักรกล (หุ่นยนต์) ซึ่งช่วยให้เข้าใจถึงคุณลักษณะของหุ่นยนต์ที่มีผลต่อการรับรู้ความเชื่อใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ของผู้ใช้งานในรูปแบบมาตรวัดอย่างง่าย และไม่เหมือนกับมาตรวัดความไว้วางใจในทางสังคมศาสตร์ที่วัดความไว้วางใจระหว่างบุคคล (Interpersonal Trust Scale) (e.g., Larzelere & Huston, 1980; Rotter, 1967) หรือความไว้วางใจที่เกี่ยวข้องกับนิสัยหรือบุคลิกภาพทั่วไป (Evans & Revelle, 2008) รวมทั้งไม่ได้พัฒนาเพื่อประเมินความไว้วางใจหุ่นยนต์เพื่อปฏิบัติงานด้านอุตสาหกรรม (Charalambous, Fletcher, & Webb, 2016) แต่มุ่งเน้นประเมินความไว้วางใจอย่างเจาะจงกับระบบอัตโนมัติ ดังนั้น การวัดความไว้วางใจในหุ่นยนต์ จำเป็นต้องพิจารณามาตรวัดที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับบริบทของการทำวิจัยนี้มากที่สุด

แนวคิดการยอมรับหุ่นยนต์ (Robot Acceptance)

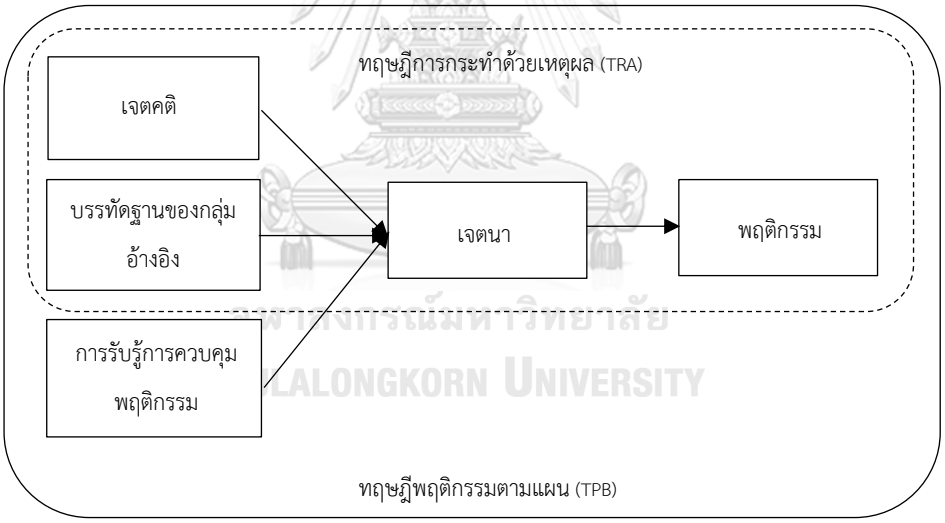
Dillon และ Morris (1996) ให้ความหมายของการยอมรับเทคโนโลยี ว่าเป็นความเต็มใจของผู้ใช้ที่จะใช้งานเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือในการทำงาน ซึ่ง ‘การยอมรับ’ ถูกมองว่าเป็นตัวแปรตามในกระบวนการทางจิตวิทยา ที่ผู้ใช้งานทำการตัดสินใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี

จากการที่เทคโนโลยีได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตของมนุษย์มากขึ้น พบว่ามนุษย์มีทั้งยอมรับและปฏิเสธเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เหล่านี้ การศึกษาทางด้านจิตวิทยาสังคมจึงเน้นหาเหตุผลที่จะช่วยอธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยพยายามทำความเข้าใจเรื่องพลวัตรของการตัดสินใจของมนุษย์ในบริบทของการยอมรับและการต่อต้านเทคโนโลยี (Dillon & Morris, 1996)

Gessl, Schlögl, และ Mevenkamp (2019) ระบุว่า การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับในทางจิตวิทยา สามารถอ้างอิงได้จากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action) ที่ต่อมาได้พัฒนามาเป็นทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior) และยังมีรูปแบบการยอมรับเทคโนโลยี (The Technology Acceptance Model) ที่พัฒนามาเป็นทฤษฎีควบรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) โดยมีรายละเอียดแนวคิดดังต่อไปนี้

ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action, TRA) ของ Ajzen และ Fishbein (1988) เป็นหนึ่งในทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคม (Social psychology) ที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เจตคติ บรรทัดฐาน เจตนา และพฤติกรรม เนื่องจากทฤษฎีนี้ใช้เพื่ออธิบายเจตนาของบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรม (เช่น การยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยี) ซึ่งเจตนานี้ได้รับอิทธิพลมาจากเจตคติ (attitude) และบรรทัดฐานของกลุ่มอ้างอิง (subjective norm) ที่

หมายถึงการรับรู้ของบุคคลว่าคนอื่น ๆ ที่สำคัญต่อเขา/เธอนั้น คิดว่าเขา/เธอควรทำหรือไม่ควรทำ (Fishbein & Ajzen, 2011) ต่อมา Ajzen (1991) ศึกษาพบว่า มีปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม (perceived behavioral control) ที่หมายถึง การรับรู้ความสามารถ ทักษะ ทรัพยากรที่มี และโอกาสที่จะทำพฤติกรรมนั้น ๆ โดยมีความใกล้เคียงกับมุมมองเรื่องการเชื่อในความสามารถของตนเองของ Bandura (1982 อ้างถึงใน Ajzen, 1991) และได้ประยุกต์เป็นทฤษฎีใหม่เรียกว่า ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior, TPB) ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมจากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล ทั้งนี้ หลักการของทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน ได้อธิบายว่าการกระทำพฤติกรรมของบุคคลสามารถวัดได้จากเจตนาที่จะทำพฤติกรรม ซึ่งเจตนาเป็นตัวบ่งบอกถึงเจตคติที่มีต่อพฤติกรรมนั้น ดังนั้น ความแตกต่างระหว่างทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผลกับทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน คือ ปัจจัยในการรับรู้ถึงความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมของบุคคลที่จะทำพฤติกรรมนั้นได้หรือไม่ ดังภาพที่ 1 โมเดลการกระทำด้วยเหตุผล และโมเดลพฤติกรรมตามแผน



ภาพที่ 1 *โมเดลการกระทำด้วยเหตุผลของ Ajzen และ Fishbein (1988) และโมเดลพฤติกรรมตามแผนของ Ajzen (1991)*

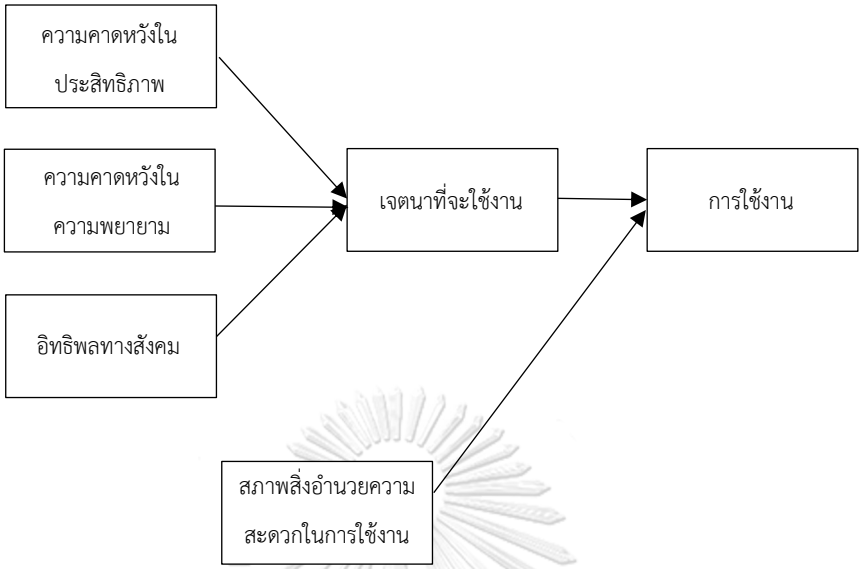
สำหรับบริบทการยอมรับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นั้น Davis (1989) ได้นำทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Ajzen & Fishbein, 1988) มาใช้พัฒนารูปแบบการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Modeling, TAM) โดยอธิบายว่า พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งานสามารถอธิบายหรือคาดเดาได้จากแรงจูงใจที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งเร้าภายนอก เช่น คุณสมบัติและ

ความสามารถของเทคโนโลยีนั้น ทำให้แนวคิด TAM กลายมาเป็นวิธีการหลักในการวัดอย่างแพร่หลาย เพื่อประเมินการยอมรับและเจตนาของบุคคลที่มีต่อเทคโนโลยีโดยตรง รวมถึงการทำนายการยอมรับในรูปแบบที่แตกกันตามปัจจัยส่วนบุคคล โดยรูปแบบการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วยสองอย่างที่ส่งผลต่อการยอมรับ คือ การรับรู้ถึงประโยชน์ (perceived usefulness) และความง่ายต่อการใช้งาน (perceived ease of use) ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 *รูปแบบการยอมรับเทคโนโลยีของ Davis (1989)*

ต่อมา Venkatesh, Morris, Davis, และ Davis (2003) ได้นำ TAM มาปรับปรุงโมเดลใหม่เรียกว่าทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี ที่ได้รับแรงขับมาจากเจตนา โดยอธิบายว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับต่อเทคโนโลยี มีองค์ประกอบมาจากความคาดหวังในประสิทธิภาพ (Performance expectancy) เปลี่ยนชื่อมาจากการรับรู้ถึงประโยชน์, ความคาดหวังในความพยายาม (Effort expectancy) เปลี่ยนชื่อมาจากความง่ายต่อการใช้งาน, อิทธิพลทางสังคม (Social influence), และสภาพสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน (Facilitating conditions) ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงต่อพฤติกรรมการใช้งาน ดังภาพที่ 3 นอกจากนี้ ยังพบว่ามีปัจจัยเสริมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ และความสมัครใจในการใช้งาน มีอิทธิพลกำกับต่อเจตนาและพฤติกรรมการใช้งานร่วมด้วย (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 3 *ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยีของ Venkatesh และคณะ (2003)*

งานวิจัยของ De Ruyter และคณะ (2005) ได้ศึกษาการยอมรับต่อหุ่นยนต์ทางสังคม (the iCat) พบว่า ในเงื่อนไขที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ที่ชอบเข้าสังคม (extravert robot) ซึ่งมีการแสดงออกทางสีหน้าและน้ำเสียงบ่อยครั้ง ผู้เข้าร่วมการวิจัยประเมินว่าหุ่นยนต์มีความฉลาดทางสังคมและมีแนวโน้มที่จะยอมรับหุ่นยนต์แบบนี้มากกว่าหุ่นยนต์ที่ชอบเก็บตัว (introvert robot) กล่าวคือ ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยีนี้ (UTAUT) เป็นพื้นฐานในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับหุ่นยนต์ทางสังคมในผู้สูงอายุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ศึกษาเรื่องการยอมรับต่อหุ่นยนต์ มุ่งเน้นไปที่การประเมินเจตคติของผู้ใช้งานที่มีต่อหุ่นยนต์ โดยมาตรวัดที่ใช้สำหรับประเมินเจตคติต่อหุ่นยนต์ คือ มาตรวัดเจตคติเชิงลบต่อหุ่นยนต์ (Negative Attitude Towards Robots Scale; NARS) ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2006a) และมาตรวัดความวิตกกังวลต่อหุ่นยนต์ (Robot Anxiety Scale, RAS) ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2006b) ทั้งสองมาตรวัดนี้ เป็นการวัดการตอบสนองทางจิตใจของมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ที่เหมือนมนุษย์ และไม่เหมือนมนุษย์ โดยเป็นการประเมินความรู้สึกไม่เต็มใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ เนื่องจากความตื่นตัวของอารมณ์เชิงลบ หรือความวิตกกังวล

มาตรวัดเจตคติเชิงลบต่อหุ่นยนต์ (NARS) ได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ ด้านอิทธิพลทางสังคม และด้านการปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์กับหุ่นยนต์ เช่นเดียวกับมาตรวัดความวิตกกังวัลต่อหุ่นยนต์ (RAS) ที่แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความวิตกกังวลเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารของหุ่นยนต์, ด้านความวิตกกังวลเกี่ยวกับความสามารถของหุ่นยนต์ และด้านความวิตกกังวลเกี่ยวกับการสนทนากับหุ่นยนต์ ที่สามารถใช้ประเมินสภาวะความวิตกกังวลในการปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ทั้งในความเป็นจริง หรือในจินตนาการ ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้ ได้ศึกษาการยอมรับต่อหุ่นยนต์โดยใช้มาตรวัดเจตคติเชิงลบต่อหุ่นยนต์ พบว่า คนญี่ปุ่นมีเจตคติทางลบต่อหุ่นยนต์มากกว่าคนจีนหรือชาวดัตช์ (Bartneck, Nomura, Kanda, Suzuki, & Kato, 2005) อีกทั้งยังพบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยเพศหญิง มีเจตคติทางลบต่อหุ่นยนต์น้อยกว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยเพศชาย (Nomura, Kanda, & Suzuki, 2006; Bartneck, Suzuki, Kanda, & Nomura, 2007).

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าลักษณะภายนอกของหุ่นยนต์ไม่ได้เป็นเพียงปัจจัยเดียวในโมเดลการยอมรับเทคโนโลยี แต่ก็อาจเป็นไปได้ว่ารูปร่างหรือลักษณะของหุ่นยนต์มีอิทธิพลผลต่อการยอมรับด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การออกแบบลักษณะภายนอกของหุ่นยนต์ที่เกี่ยวกับหน้าที่การทำงาน เช่น หุ่นยนต์ดูดฝุ่นภายในห้อง (iRobot Roomba) หรือ การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับทางด้านสังคม เช่น การแสดงออกรมณ์ทางสีหน้าของหุ่นยนต์ Philips iCat (Nomura, Suzuki, Kanda, & Kato, 2008) ทั้งนี้ หุ่นยนต์ส่วนบุคคล หรือหุ่นยนต์ทางสังคมนั้นแตกต่างจากหุ่นยนต์แบบดั้งเดิม (เช่น หุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรม หรือทางการทหาร) เพราะหุ่นยนต์เหล่านี้สามารถให้ความร่วมมือ ปรับตัว หรือความเป็นส่วนตัวได้มากกว่า รวมถึงรูปลักษณ์และความทันสมัยในการออกแบบด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว และนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ซึ่งนักออกแบบควรให้ความสำคัญกับการยอมรับของผู้ใช้งานด้วยเช่นเดียวกัน (Gessl, Schlögl, & Mevenkamp, 2019)

ดังนั้น การระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับหุ่นยนต์ มีจุดประสงค์เพื่อให้แน่ใจว่าตัวแปรทำนายได้ถูกพิจารณาในด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มการยอมรับของผู้ใช้งาน ซึ่งแนวคิดทางจิตวิทยาและโมเดลการยอมรับเทคโนโลยีที่ได้กล่าวไปข้างต้น เป็นพื้นฐานในการหาสาเหตุว่าปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีความเป็นไปได้ว่า ลักษณะภายนอกและการตอบสนองของหุ่นยนต์ที่เป็นเชิงกายภาพ อาจไม่ได้ส่งผ่านมาสู่การยอมรับโดยตรง แต่ผ่านการรับรู้ของบุคคลว่าลักษณะภายนอกและพฤติกรรมโต้ตอบของหุ่นยนต์นั้นมีลักษณะคล้ายกับมนุษย์ บุคคลจึงเกิดการยอมรับในสิ่งเดียวกันมากขึ้น (Epley, et al., 2007) ซึ่งแนวคิดเรื่องความเหมือนมนุษย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(Anthropomorphism) ได้อธิบายไว้ในหัวข้อต่อไป เพื่อแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงที่เป็นไปได้ในการศึกษาครั้งนี้

แนวคิดทฤษฎีเรื่องความเหมือนมนุษย์ (Anthropomorphism)

แนวคิดพื้นฐานทั่วไป

การรับรู้องค์ประกอบของมนุษย์ต่อสิ่งที่ไม่มีชีวิตในความเป็นจริงหรือในจิตนาการคือสิ่งที่บ่งบอกความเหมือนมนุษย์ (anthropomorphism) ซึ่งองค์ประกอบของมนุษย์อาจเป็นได้ทั้งทางกายภาพที่ปรากฏให้เห็น เช่น ตัวแทนในศาสนาที่คนเราเชื่อว่ามีความเหมือนมนุษย์ (Boyer, 1996) สถานะทางอารมณ์ที่รับรู้ลักษณะเฉพาะของมนุษย์ หรือ สภาวะความนึกคิดและแรงจูงใจ (Gray, Gray, & Wegner, 2007) โดยที่นักวิชาการได้ให้นิยามของความเหมือนมนุษย์ ไว้ดังนี้

Gong (2008) อธิบายว่า ความเหมือนมนุษย์หมายถึงการตีความทางด้านรูปร่างของมนุษย์หรือ สิ่งของที่มีลักษณะทางกายภาพที่บ่งบอกถึงองค์ประกอบมนุษย์

Guido และ Peluso (2015) อธิบายความเหมือนมนุษย์ต่อสิ่งของที่มีรูปร่างลักษณะที่คล้ายคลึงมนุษย์ อาทิเช่น ใบหน้า ร่างกาย บุคลิกภาพ เสียง และลักษณะท่าทาง

Tung (2016) อธิบายว่า ความเหมือนมนุษย์สามารถดูได้จากรูปร่างทางกายภาพ และยังสามารถบ่งบอกได้จากลักษณะนิสัย เช่น เสียงและการเคลื่อนไหว

จากการศึกษาในปัจจุบัน พบว่า การใส่ลักษณะความเหมือนมนุษย์ในหุ่นยนต์จะช่วยเพิ่มการยอมรับทางสังคม ตัวอย่างเช่น การใส่รูปร่างความเหมือนมนุษย์เพียงไม่กี่อย่างในหุ่นยนต์เพื่อทดสอบอิทธิพลที่มีต่อการรับรู้ของเด็ก ซึ่งระดับของความเหมือนมนุษย์ที่ปรากฏให้เห็นอาจจะไม่ใช่ปัจจัยหลักที่จะส่งผลต่อความรู้สึกของเด็ก แต่การกระตุ้นทางสังคม เช่น อารมณ์ที่แสดงออกทางหน้าตา คำพูด และท่าทาง เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลการรับรู้ทางสังคมของเด็ก (Tung, 2016)

Fink (2012) อธิบายว่า การออกแบบความเหมือนมนุษย์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ รูปร่าง ลักษณะนิสัย และการสื่อสารกับมนุษย์ ซึ่งหุ่นยนต์ที่ถูกออกแบบให้มีลักษณะความเหมือนมนุษย์ สามารถกระตุ้นการตอบสนองทางสังคมจากมนุษย์และยังมีอิทธิพลทางบวกต่อการยอมรับ โดยมนุษย์จะตอบโต้ต่อสิ่งที่มีความเหมือนมนุษย์ในเชิงลักษณะนิสัย (อารมณ์และสีหน้า) แต่ในอีกแง่มุมหนึ่ง หุ่นยนต์ที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนมนุษย์มากเกินไป เช่น หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humannoid) ที่แทบจะเหมือนมนุษย์โดยสมบูรณ์แต่ยังมีสิ่งที่ดูไม่เป็นธรรมชาติ อาจส่งผลต่อความกลัวและการปฏิเสธของผู้ใช้งาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การทำให้เหมือนมนุษย์จึงเป็นกระบวนการสร้างสิ่งที่ไม่เหมือนมนุษย์ให้มีความคล้ายมนุษย์ ซึ่งในทางตรงกันข้าม การทำให้ไม่เหมือนมนุษย์ (Dehumanization) เป็นกระบวนการย้อนกลับที่แสดงให้เห็นว่ามนุษย์สามารถถูกมองเป็นสิ่งของไม่มีชีวิต อาจเป็นสัตว์ หรือถูกปฏิเสธว่ามีคุณสมบัติที่จะเป็นมนุษย์ผ่านทางอารมณ์ ดังนั้น การทำให้เหมือนมนุษย์ (Anthropomorphism) จึงเป็นการเพิ่มความเหมือนกันให้แก่สิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ และในทางกลับกันการลดความเหมือนมนุษย์ก็เป็นการทำให้บางสิ่งบางอย่างไม่เหมือนมนุษย์ โดยอาจใช้การลดคุณค่าความเป็นมนุษย์จากลักษณะภายนอกที่บุคคลรับรู้ เช่น คนติดยา คนจรจัด เป็นต้น (Harris & Fiske, 2018)

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ แต่อาจมีลักษณะบางอย่างที่ถูกสร้างให้คล้ายมนุษย์ นั่นคือ ‘หุ่นยนต์’ ซึ่งหุ่นยนต์โดยทั่วไปอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) หุ่นยนต์ประเภทที่มีรูปร่างเลียนแบบมนุษย์ (human-like appearance) 2) หุ่นยนต์ประเภทที่มีรูปร่างเลียนแบบสัตว์ (animal-like appearance) 3) หุ่นยนต์ประเภทที่มีลักษณะเลียนแบบมนุษย์บางส่วน และ 4) หุ่นยนต์ประเภทปฏิบัติตามหน้าที่การใช้งานเฉพาะ (form follows function) (Fong, Nourbakhsh, & Dautenhahn, 2003) เมื่อบุคคลได้มีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ดังกล่าวก็จะแสดงการตอบสนองทางสังคมออกมา เช่น ท่าทางที่บุคคลแสดงเมื่อเจอประตูอัตโนมัติ เป็นต้น (Fussell, Kiesler, Setlock, & Yew, 2008) อีกทั้งในงานวิจัยของ Zhang, Zhu, Lee, และ Kaber (2008) ได้จำแนกระดับความเหมือนมนุษย์ในหุ่นยนต์บริการ โดยคำนึงถึงรูปทรง รูปร่าง ขนาด รวมทั้งพฤติกรรมที่เหมือนมนุษย์ ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. หุ่นยนต์ที่ไม่เหมือนมนุษย์เลย
2. หุ่นยนต์ที่ออกแบบให้เหมือนมนุษย์ในบางส่วน
3. หุ่นยนต์ที่เหมือนมนุษย์ในรูปแบบตามทฤษฎีหุบเหวประหลาดของ Mori (1970)
4. หุ่นยนต์ที่เหมือนมนุษย์ตามรูปร่างของมนุษย์จริง ๆ

อย่างไรก็ตาม ระดับของความเหมือนมนุษย์ในหุ่นยนต์ยังส่งผลกระทบต่อการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ โดยมีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า หุ่นยนต์ที่มีความคล้ายมนุษย์จะถูกยกย่องมากขึ้นและถูกลงโทษน้อยกว่าเมื่อต้องทำงานร่วมกับมนุษย์ในทีม อีกทั้งความเหมือนมนุษย์นี้ยังช่วยเพิ่มความรู้สึกของการใช้งานทั่วไป รวมถึงความเข้าอกเข้าใจ ซึ่งหุ่นยนต์ประเภทที่เหมือนมนุษย์จะถูกรับรู้ว่ามีความเห็นอกเห็นใจ เป็นมิตร และฉลาดมากกว่าหุ่นยนต์ประเภทที่ถูกสร้างขึ้นให้ปฏิบัติตามหน้าที่เพียงอย่างเดียว (Hegel, Krach, Kircher, Wrede, & Sagerer, 2008) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ

Goetz, Kiesler, และ Powers (2003) ที่พบว่า หุ่นยนต์ประเภทที่เหมือนมนุษย์จะถูกรับรู้และเข้าใจว่ามันมีอัตลักษณ์เป็นของตัวเองมากกว่าแค่การมีตัวตน ซึ่งอาจช่วยเพิ่มโยงความสัมพันธ์ทางสังคมที่แน่นแฟ้นยิ่งขึ้นระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

งานวิจัยของ DiSalvo, Gemperl, และ Forlizzi (2005) ชี้ให้ไว้ว่า การแบ่งแยกหรือจัดกลุ่มขององค์ประกอบที่เหมือนมนุษย์ในมุมมองของนักออกแบบที่แต่เดิมแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ รูปร่าง อัปกิริยาที่แสดงออก รูปแบบของมนุษย์ และการตระหนักถึงรูปแบบของมนุษย์นั้นถูกจำแนกมาจากผลลัพธ์ในงานวิจัยหัวข้อการสร้างสิ่งของในรูปแบบคล้ายคลึงมนุษย์ แต่แท้จริงแล้วบุคคลสามารถแบ่งความเหมือนมนุษย์เป็น 2 กลุ่ม นั่นคือ รูปร่างลักษณะ และการมีปฏิสัมพันธ์

1. รูปร่างลักษณะ เป็นสิ่งหลักที่นักออกแบบมักมุ่งเน้นเพื่อสร้างสิ่งที่มีความคล้ายมนุษย์ เช่น รูปทรงโค้งมนที่แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนโค้งเว้าของมนุษย์ ซึ่งรูปทรงเหมือนมนุษย์สามารถพบเจอได้ในการออกแบบในปัจจุบัน เช่น หน้าของรถยนต์ที่มีความคล้ายคลึงกับใบหน้าของมนุษย์ คนเราเปรียบเทียบไฟหน้าหรือไฟท้ายเป็นเสมือนดวงตาของมนุษย์ โดยที่ตาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดบนใบหน้า นอกจากนี้ รูปร่างลักษณะอาจมีองค์ประกอบของสีสันและโครงสร้างที่สอดคล้องกับหน้าที่การใช้งานได้อีกด้วย

2. การมีปฏิสัมพันธ์ สามารถสังเกตได้จากหลายรูปแบบซึ่งแตกต่างกับรูปร่างลักษณะที่สามารถรับรู้ได้จากการมองเห็นเพียงอย่างเดียว เพราะการปฏิสัมพันธ์สามารถรับรู้ได้จากการสัมผัสได้ยิน หรือความรู้สึกต่าง ๆ เช่น รถยนต์ที่ใช้เสียงในการสั่งงานหรือสามารถโต้ตอบด้วยเสียงกับผู้ใช้งานได้ แสดงให้เห็นถึงความเหมือนมนุษย์ที่มีเสียงเป็นส่วนประกอบ

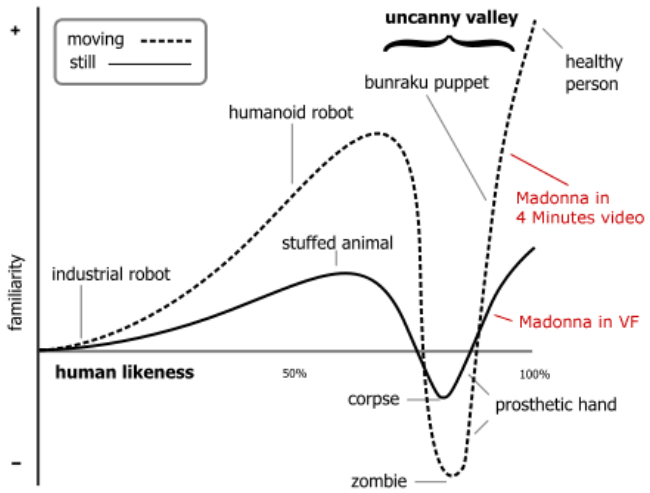
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทั้งนี้ นักออกแบบส่วนใหญ่มักจะเน้นออกแบบรูปร่างลักษณะเป็นหลัก ซึ่งความเป็นจริงควรให้ความสำคัญทั้งรูปร่างลักษณะและการมีปฏิสัมพันธ์ในการออกแบบหุ่นยนต์ เพราะการมีปฏิสัมพันธ์ของหุ่นยนต์สามารถแสดงให้มนุษย์รับรู้ถึงความเหมือนมนุษย์ได้มากยิ่งขึ้น

ทฤษฎีหุบเหวประหลาด (Uncanny Valley Theory)

ทฤษฎีหุบเหวประหลาด เป็นแนวคิดของ Mori (1970) ที่อธิบายว่า เมื่อใดก็ตามที่สิ่งที่ถูกสร้างขึ้นเช่นหุ่นยนต์ มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น จะทำให้บุคคลรู้สึกในเชิงบวกต่อสิ่งนั้น แต่เมื่อความเหมือนมนุษย์นี้เข้าใกล้ถึงจุด ๆ หนึ่ง บุคคลจะรู้สึกเชิงลบต่อสิ่งนั้น และต่อมาเมื่อหุ่นยนต์มีความเหมือนมนุษย์มากจนแยกไม่ออก บุคคลก็จะกลับมาเกิดความรู้สึกเชิงบวกขึ้นอีกครั้ง กล่าวคือ เป็น

ความรู้สึกของมนุษย์ที่ตีความหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ในด้านรูปร่างลักษณะและการเคลื่อนไหว แต่ไม่มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือมากพอมารองรับการที่หุ่นยนต์มีลักษณะใกล้เคียงมนุษย์นี้ จนทำให้ความเชื่อมั่นและความรู้สึกสบายของบุคคลลดลง หรืออาจกล่าวได้ว่า เมื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีความคล้ายคลึงมนุษย์มากเกินไป ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ลักษณะ นิสัย จะกระตุ้นให้บุคคลเกิดความรู้สึกกลัวสิ่งนั้นอย่างไม่มีเหตุผล แม้ว่าความเหมือนมนุษย์นี้จะช่วยเพิ่มความไว้วางใจและความรู้สึกสบายใจ แต่เมื่อถึงจุดหนึ่งที่ใกล้เป็นความเป็นมนุษย์มากกลับให้ผลที่ตรงกันข้าม ดังภาพที่ 4



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4 *ทฤษฎีหุบเหวประหลาดของ Mori (1970)*

จากงานวิจัยของ Mori (1981) ที่ได้ทดลองนำแนวคิดทางศาสนาพุทธมาร่วมศึกษากับหุ่นยนต์ โดยคาดว่า เมื่อหุ่นยนต์มีความคล้ายคลึงกับมนุษย์จะส่งผลต่อความรู้สึกทางอารมณ์มากยิ่งขึ้น แต่ผลที่ได้กลับพบว่า เมื่อถึงจุดที่หุ่นยนต์เหมือนมนุษย์ บุคคลกลับรู้สึกไม่สบายใจ แต่จะค่อย ๆ กลับมารู้สึกสบายใจขึ้นในกรณีที่ความคล้ายคลึงและความคิดทางบวกถูกกระตุ้นอีกครั้ง ดังนั้น จุดที่ทำให้ความไว้วางใจและความสบายใจลดลง จึงเรียกว่า หุบเหวประหลาด (Uncanny valley)

นอกจากนี้ Duffy (2003) ได้เสนอแนวคิดการออกแบบหุ่นยนต์เพื่อให้เกิดความคล้ายมนุษย์ไว้ดังนี้

1. ใช้การสื่อสารให้สอดคล้องกับหน้าที่การทำงานและรูปลักษณ์ของหุ่นยนต์ ตัวอย่างเช่น การใช้กล่องลำโพงในการออกเสียงคำว่า “ไม่” รวมกับหุ่นยนต์ที่ถูกตั้งค่าให้มีการขยับศีรษะและตาและมองที่ผู้ใช้งานแล้วพูดว่า “ไม่” ระบบแบบนี้จะต้องทำให้สอดคล้องในด้านเวลา เพื่อที่จะทำให้ปัจจัยภายใน (ความต้องการและแรงจูงใจ) และปัจจัยภายนอกมีความสอดคล้องกัน

2. หลีกเลี่ยง “หุบเหวประหลาด” ตามแนวคิดของ Mori (1970) เพราะการเพิ่มองค์ประกอบของมนุษย์มากขึ้นจะทำให้บุคคลรับรู้ถึงความเหมือนในด้านรูปลักษณ์และการปฏิสัมพันธ์ แต่ในอีกแง่มุมหนึ่ง การผสมสองสิ่งนี้เข้าด้วยกันอาจก่อให้เกิดผลตรงข้าม ดังนั้นการคงรูปลักษณ์ของหุ่นยนต์แบบดั้งเดิมไว้อาจให้ผลดีกว่า

3. การเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติ นั่นคือการเคลื่อนไหวที่ลื่นไหล เป็นความสัมพันธ์กับการพัฒนาบุคลิกภาพของสิ่งประดิษฐ์

4. ความสมดุลระหว่างหน้าที่การทำงานและรูปร่าง จะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของหุ่นยนต์และรูปร่างของมัน เพื่อลดความคลุมเครือและการตีความที่ผิดพลาดในบทบาทของหุ่นยนต์

5. ลดเส้นแบ่งเขตระหว่างหุ่นยนต์และมนุษย์สำหรับหุ่นยนต์ที่ประสบความสำเร็จในการช่วยเอื้อประโยชน์ทางสังคมและความรู้สึก

6. การสนับสนุนเพื่อพัฒนาลักษณะเฉพาะตัวของหุ่นยนต์ จะทำให้หุ่นยนต์มีลักษณะเฉพาะตัว จะทำให้การปฏิบัติต่อหุ่นยนต์นั้นง่ายขึ้นในเชิงความแตกต่างทางสังคม เพราะว่า มันมีเอกลักษณ์ของตัวหุ่นยนต์เองมากกว่าเป็นเพียงบางสิ่งที่มีแค่ตัวตนอยู่ในสังคม

7. การใส่อารมณ์ให้แก่สิ่งประดิษฐ์ จะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เกิดการรักษาประสบการณ์ในอดีตเอาไว้ (การจัดหมวดหมู่ เช่น ความทรงจำ) ระบบสำหรับสัญชาตญาณ มีการตัดสินใจด้วยตัวเองเมื่อไม่มีหนทางแก้ที่แน่นอน มีระดับของการใช้เสียงเพื่อสื่อสาร รู้จักกระชับความสัมพันธ์กับมนุษย์

8. การพัฒนาความเป็นอิสระให้แก่หุ่นยนต์ ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ได้ด้วยตัวมันเองและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่ควรจะทำ ในที่นี้คือสามารถสื่อถึงอายุแบตเตอร์รี่ ความสามารถในการนำทางตัวเอง และความสามารถอื่น ๆ ในด้านการตีความแบบง่าย ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory)

Epley, Waytz, และ Cacioppo (2007) อธิบายว่า ความเหมือนมนุษย์สามารถคาดเดาได้จากองค์ประกอบของมนุษย์จากหมวดหมู่ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ โดยแบ่งออกเป็น ด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) ด้านสถานการณ์ (Situational) ด้านพัฒนาการ (Development) และด้านวัฒนธรรม (Cultural)

ด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) เป็นสิ่งที่คงทนในแต่ละบุคคล หรือเป็นลักษณะพิเศษทางบุคลิกภาพที่ปรับเปลี่ยนหรือชี้นำแนวความคิดจากรากฐานความรู้หรือความต้องการส่วนบุคคล โดยด้านนี้จะขึ้นอยู่กับบุคคลและเกิดขึ้นตลอดเวลา

ด้านสถานการณ์ (Situational) เป็นองค์ประกอบทางสภาพแวดล้อมที่ส่งผลโดยการปรับเปลี่ยนหรือชี้นำความคิดจากรากฐานความรู้ที่อาจจะเพิ่มหรือลดก็ได้

ด้านพัฒนาการ (Developmental) และด้านวัฒนธรรม (Cultural) เป็นตัวแปรที่สามารถส่งผลต่อการทำให้เหมือนมนุษย์มากขึ้นหรือน้อยลงได้โดยมีเวลาและวัฒนธรรมในแต่ละที่เป็นตัวกำหนด ดังที่แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หมวดหมู่ปัจจัยทางจิตวิทยาตามแนวคิดของ Epley และคณะ (2007)

หมวดหมู่	**ปัจจัยทางจิตวิทยาที่สำคัญ**		
	ความรู้ของตัวแทนที่ถูกกระตุ้น	**แรงจูงใจใฝ่สามารถ**	**แรงจูงใจทางสังคม**
พื้นฐานนิสัย	ความต้องการทางความคิด	ความต้องการความใกล้ชิดและควบคุม	ความเหงาเรื้อรัง
สถานการณ์	การรับรู้ความคล้ายคลึง	การได้มีส่วนร่วมและสามารถคาดเดา	ขาดการเชื่อมต่อทางสังคม
พัฒนาการ	การได้มาของทฤษฎีทางเลือก	การเติมเต็ม	ความผูกพัน
วัฒนธรรม	ประสบการณ์ บรรทัดฐาน และ อุดมการณ์	หลีกเลี่ยงความไม่แน่นอน	ปัจเจกนิยมและกลุ่มนิยม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ดังนั้นทฤษฎี S-E-E-K จึงถูกออกแบบมาเพื่อเป็นหลักในการคาดเดาแต่ละหมวดหมู่ที่จะส่งผลทางจิตวิทยาเกี่ยวกับความเหมือนมนุษย์ โดยมี 3 องค์ประกอบหลักสำหรับชี้วัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่บุคคลมีต่อสิ่งอื่นที่ไม่ใช่มนุษย์ ได้แก่

1. ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น (Elicited agent knowledge)

เป็นแนวคิดที่อธิบายว่า เมื่อบุคคลต้องพบเจอกับสิ่งที่ไม่คุ้นเคยจึงได้พยายามใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่ง ๆ นั้น โดยมีองค์ประกอบความรู้ที่เกี่ยวข้องกับตัวเอง หรือเกี่ยวข้องกับหมวดหมู่ที่บ่งบอกความเป็นมนุษย์ที่กระตุ้นให้สามารถเข้าถึงได้ผ่านการประมวลข้อมูลและการตัดสินใจเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการที่บุคคลใช้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของความเป็นมนุษย์เพื่อที่จะได้เป็นความรู้พื้นฐานในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่คุ้นเคยโดยการใส่ความเป็นมนุษย์ให้กับสิ่งนั้น (Epley, et al., 2007)

ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้นจึงเปรียบเสมือนการหยั่งรู้โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจพฤติกรรม การจำลองทางความคิด ทางวาจาโดยการเข้าถึงองค์ความรู้ ณ ขณะนั้นของผู้ที่รับรู้ข้อมูลในการตัดสินเป้าหมาย ซึ่งการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ได้นั้นจะคาดเดาจากองค์ความรู้และความน่าจะเป็นร่วมกับเหตุการณ์หรือความรู้ที่จะไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ โดยมีเหตุผล 3 ประการที่สื่อให้เห็นว่า ความรู้เกี่ยวกับมนุษย์หรือตัวเองเป็นสิ่งที่น่าจะเข้าถึงได้ง่ายที่สุดเพื่อการให้เหตุผลในเชิงอุปนัย (inductive reasoning) ได้แก่

1) ข้อจำกัดทางกายภาพ คือ ทุกคนมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเป็นมนุษย์ แต่ไม่มีความรู้หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการเป็นสิ่งไม่มีชีวิตอื่น ๆ คนเราจึงไม่มีทางที่จะรู้ได้ว่าการเป็นสัตว์เช่นค้างคาวนั้นเป็นอย่างไร (Nagel, 1974) เพราะว่ามนุษย์เรามีประสบการณ์จากตัวเราเองไม่ใช่จากการเป็นสิ่งอื่น ข้อมูลจากตัวเองจึงเข้าถึงได้ง่าย รวดเร็ว และครบถ้วนมากกว่า (Epley, et al., 2007)

2) การสังเกตจากการกระทำของสิ่งอื่น เป็นการเริ่มกระบวนการทางความคิดและประสบการณ์ต่อสิ่งนั้น ซึ่งในเชิงกายภาพได้แสดงให้เห็นถึงหลักฐานว่า สมองกลีบหน้าของมนุษย์มีระบบการทำงานแบบเซลล์สมองกระจกเงา (mirror neuron system) ที่จะจำลองความรู้สึก หรือประสบการณ์ผ่านจากการกระทำของสิ่งอื่น โดยมนุษย์จะมีการเข้าใจในการกระทำของสิ่งอื่นผ่านกระบวนการสังเกตจากการได้เห็น ได้ยิน และได้กลิ่น (Epley, et al., 2007)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3) ในชีวิตของคนทุกคนจะต้องคลุกคลีกับผู้อื่น ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้ได้สร้างรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะมนุษย์ได้เป็นอย่างดี และข้อมูลเหล่านี้จะถูกพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีการอยู่ร่วมกับมนุษย์คนอื่น ๆ (Epley, et al., 2007)

นอกจากนี้ การที่มนุษย์จะทำความเข้าใจในสิ่งอื่นโดยขั้นต้นนั้นขึ้นอยู่กับอัตมโนทัศน์ (Self-concept) และการใช้ความรู้ที่มีในการจำลองรูปแบบประสบการณ์ของสิ่งอื่นร่วมกันกับการจำลองความคิดของสิ่งนั้นไปด้วย (Heal, 1986) บุคคลที่โตเต็มวัยแล้วจะมีเอกลักษณ์ทางความคิดเป็นของตัวเอง ทำให้ข้อมูลและประสบการณ์มีมากขึ้นและจะถูกเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น ความคิดเข้าข้างตัวเองของผู้ใหญ่จึงมีมากกว่าเด็กและยากที่เปลี่ยนแปลง (Epley, et al, 2004)

ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้นกับหมวดหมู่ทั้ง 4 ด้านอธิบายได้ดังนี้

1.1 ด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) ในส่วนของความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น คือ การเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับตัวเองที่เป็นแนวทางความคิดที่จะทำให้สิ่งอื่นเหมือนมนุษย์ หรือเป็นจุดเริ่มต้นของการให้เหตุผลกับสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ และเป็นไปได้เกี่ยวกับแรงจูงใจและสิ่งที่มนุษย์สามารถทำตามได้ อาทิเช่น สิ่งที่คงทน และความแตกต่างระหว่างมนุษย์ เช่น ความต้องการทางความคิด (need for cognition) คนที่มีความต้องการทางความคิดสูงจะรู้สึกสนุกกับการคิดและสามารถเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับมนุษย์ได้มากกว่าคนที่มีความต้องการทางความคิดต่ำ (Cacioppo, Petty, Feinstien & Javis, 1996) การได้ใช้ความคิดเยอะส่งผลให้ความเชื่อมั่นที่มีต่อสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์น้อยลง และส่งผลให้มีการเชื่อมโยงความรู้สิ่งนั้นเข้ากับสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นมนุษย์น้อยกว่า โดยคนที่มีความต้องการทางความคิดสูงจะตอบคำถามเกี่ยวกับตัวเองได้เร็วมากกว่าตอบเกี่ยวกับสิ่งอื่น ตรงข้ามกับคนที่มีความต้องการทางความคิดต่ำจะตอบได้เร็วกว่ามาก (Mueller, Haupt, & Grove, 1988) สรุปได้ว่า คนที่มีความต้องการทางความคิดสูงจะลดเหตุผลการทำให้เหมือนมนุษย์ และลดการเข้าถึงหรือเชื่อมโยงบางสิ่งเข้ากับมนุษย์

1.2 ด้านสถานการณ์ (Situational) คือ การรับรู้ความคล้ายคลึง (perceived similarity) บุคคลจะให้เหตุผลกับบางสิ่งได้ดีขึ้นถ้าหากสิ่งเหล่านั้นมีรูปร่างหรือลักษณะคล้ายตัวเอง เมื่อบางสิ่งปรากฏรูปร่างที่ไม่เหมือนมนุษย์ บุคคลก็จะเริ่มดึงข้อมูลมาจากความคิดตัวเองแทน เช่น การเหมารวมกลุ่ม (Stereotype) ซึ่งการรับรู้ความคล้ายคลึง จะส่งผลต่อการทำให้สิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ (เช่น หุ่นยนต์) เหมือนมนุษย์ โดยความเหมือนมนุษย์จะแบ่งได้เป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2 แบบ ได้แก่ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และลักษณะทางสัณฐานวิทยา จากงานวิจัย Poulin-Dubios, Lepafe, และ Ferland (1996) พบว่า เด็กอายุ 12 ปีมีการจำแนกท่าทางของสิ่งมีชีวิต และผู้ใหญ่สามารถจำแนกความเร็วในการเคลื่อนไหวว่าเร็วไปหรือช้าไปที่จะเป็นการเคลื่อนไหวของมนุษย์ อีกทั้ง ความเหมือนทางลักษณะทางสัณฐานวิทยา เป็นการที่มนุษย์มีการสังเกตสิ่งไม่มีชีวิตอื่นที่มีลักษณะคล้ายกับมนุษย์ หากสิ่งนั้นมีความคล้ายกับตัวเองมากเท่าไหร่ ยิ่งทำให้ได้ข้อมูลที่ใช้เพื่อการทำให้เหมือนมนุษย์มากขึ้นเท่านั้น

1.3 ด้านพัฒนาการ (Development) คือ การเข้าถึงความเหมือนมนุษย์จากการเติบโตขึ้น ยิ่งโตขึ้นทำให้การเข้าถึงข้อมูลลักษณะของมนุษย์มากขึ้น จากงานวิจัย Chandler (1997) กล่าวไว้ว่า เด็กส่วนใหญ่เริ่มพัฒนาความคิดมาจากตัวเองก่อนแล้วจึงอ้างอิงกับบุคคลอื่นต่อ แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจากตัวเองเป็นแนวทางที่ดีสำหรับพัฒนาไปใช้กับสิ่งอื่น ๆ แต่บุคคลที่โตขึ้นจะไม่ใช้ตัวเองเป็นที่ตั้งในการรับรู้ข้อมูลอีกต่อไป เพราะคนที่อายุมากยิ่งขึ้นจะมีแนวโน้มเข้าข้างตัวเองน้อยลง ซึ่งต่างจากเด็กที่ใช้ตัวเองเป็นที่ตั้งก่อน อย่างไรก็ตาม แม้มนุษย์จะได้รับข้อมูลเพื่ออธิบายสิ่งไม่มีชีวิตแต่ก็ยังไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าคนที่ได้รับข้อมูลจะนำข้อมูลนั้นมาใช้เพื่ออธิบายสิ่งไม่มีชีวิตหรือไม่

1.4 ด้านวัฒนธรรม (Cultural) คือ ความเชื่อ หรือประสบการณ์ ซึ่งแต่ละวัฒนธรรมหรือแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันไป บางวัฒนธรรมยึดตัวเองเป็นที่ตั้ง หรือบางวัฒนธรรมมองส่วนรวมมาก่อน ยกตัวอย่างเช่น วัฒนธรรมของเด็กชาวคริสอายุ 4 ขวบที่ซึมซับความรู้เกี่ยวกับมนุษย์ พระเจ้า หรือแม้แต่สุนัข (Barret & Richert, 2003) วัฒนธรรมมีอิทธิพลในการสร้างความเชื่อเกี่ยวกับมนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ในโลก ส่งผลต่อความคิดที่จะทำให้เหมือนมนุษย์ บุคคลที่ใช้ชีวิตอยู่กับเครื่องจักรกล เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ จะมีการทำให้เหมือนมนุษย์กับสิ่งไม่มีชีวิตน้อยกว่าคนที่ไม่เคยเจอ แต่มีความเป็นไปได้ที่การอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกันอาจมีการเข้าถึงข้อมูลความเหมือนมนุษย์ได้พอ ๆ กัน แต่การให้เหตุผลกับสิ่งไม่มีชีวิตจะแตกต่างกัน ทำให้การทำให้เหมือนมนุษย์แตกต่างกันไปด้วย

2. แรงจูงใจใฝ่สามารถ (Effectance motivation)

เป็นการสนองต่อความพึงพอใจของมนุษย์ที่ต้องการจะเรียนรู้และความคุมสิ่งหนึ่งภายใต้สภาพแวดล้อม โดยแรงจูงใจใฝ่สามารถเป็นตัวแปรที่สะท้อนความต้องการที่จะเข้าใจ คาดเดา และความคุม ซึ่งนักวิจัยได้ทำการศึกษาพบว่า ความตึงเครียดและความไม่แน่นอนส่งผลต่อมนุษย์เมื่อเจอ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กับสิ่งที่ไม่คุ้นเคย และส่งผลให้มนุษย์มีการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่งนั้นเพื่อลดความไม่แน่นอนและความตึงเครียดลง (Epley, et al., 2007)

การทำให้เหมือนมนุษย์จึงเป็นกระบวนการเข้าถึงและตัดสินเพื่อลดบางสิ่งบางอย่างที่ไม่แน่นอน แรงจูงใจใฝ่สามารถเป็นแรงผลักดันที่จะหาคำอธิบายให้กับบางสิ่งที่บุคคลไม่รู้จัก โดยการทำให้เหมือนมนุษย์เปรียบเสมือนยารักษาความไม่เข้าใจ การทำให้เหมือนมนุษย์ช่วยเพิ่มการคาดเดาและสรุปในสิ่งที่ไม่แน่นอนในโลก อาจคล้ายกับความคิดเข้าข้างตัวเองที่ใช้เพื่ออ้างอิงในสิ่งอื่นเพื่อค้นหาความหมาย หรือความรู้สึก (Dawes & Muford, 1996) นอกจากนี้ บทบาทของการทำให้เหมือนมนุษย์สามารถอธิบายได้ 2 แบบ ได้แก่ 1) การทำให้เหมือนมนุษย์จะสามารถเพิ่มได้โดยความไม่แน่นอนในสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมหรือลักษณะบางอย่างที่มนุษย์ไม่อาจคาดเดาได้ 2) แรงกระตุ้นจะส่งผลต่อการเข้าใจและการคาดเดาพฤติกรรมของบางสิ่ง ยิ่งแรงกระตุ้นมากการทำให้เหมือนมนุษย์ก็จะยิ่งมากขึ้น ยิ่งสิ่งนั้นมีผลกระทบอย่างรุนแรงก็จะยิ่งทำให้การทำให้เหมือนมนุษย์มีมากขึ้นด้วย

แรงจูงใจใฝ่สามารถกับหมวดหมู่ทั้ง 4 ด้านอธิบายได้ดังนี้

2.1 ด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) คือ แรงจูงใจใฝ่สามารถมีเพื่อตอบสนองความต้องการที่จะลดความไม่แน่นอน แต่ส่วนหนึ่งของแรงจูงใจคือความต้องการที่จะควบคุมและความต้องการแน่ใจในบางสิ่ง บุคคลที่มีความมั่นใจจะพึ่งพาข้อมูลที่ตัวเองมีและทำการตัดสินสิ่งนั้น (Webster & Kruglanski, 1996) ความเหมือนหรือความแตกต่างของแต่ละบุคคลจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่จะควบคุมเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตของพวกเขา (Burger, 1992) ดังนั้น ความต้องการที่จะควบคุมในสิ่ง ๆ หนึ่งจะเป็นตัวแปรในการทำให้เหมือนมนุษย์ เพื่อหาคำอธิบายให้แก่พฤติกรรมในอนาคต

2.2 ด้านสถานการณ์ (Situational) คือ การเข้าร่วมกับการมีปฏิสัมพันธ์ในอนาคตและเพื่อคาดเดา ซึ่งแรงจูงใจเพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์กับบางสิ่งจะส่งผลต่อการทำให้เหมือนมนุษย์มากขึ้น แต่ถ้าหากไม่มีการปฏิสัมพันธ์กันอีกจะส่งผลให้การทำให้เหมือนมนุษย์ลดน้อยลง มนุษย์จะหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอีกสิ่งหนึ่งถ้าหากมีความจำเป็นที่จะต้องมีการสื่อสารกันอีกในอนาคต (Berger & Douglas, 1981) ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของสถานการณ์คือเมื่อสิ่งนั้นไม่สามารถคาดเดาพฤติกรรมได้เลย และการกระทำเหมือนการสุ่มที่ไม่สามารถล่วงรู้ได้ จะส่งผลให้สถานการณ์ที่จะต้องมีปฏิสัมพันธ์ในอนาคตไม่มีผลใด ๆ เลย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 ด้านพัฒนาการ (Development) คือ ความสามารถของแต่ละบุคคล เด็กอาจจะมีความคิดที่ยุ่งเหยิงและมีอีกหลายสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ดังนั้น เด็กจะมีการคิดเพื่อให้บางสิ่งเหมือนมนุษย์ (Bering & Bjorklund, 2004) โดยที่เด็กและผู้ใหญ่จะมีการทำบางสิ่งให้เหมือนมนุษย์ในระดับที่พอ ๆ กัน เนื่องจากในทางตรงข้ามของแรงจูงใจใฝ่สามารถในส่วนของการควบคุมและคาดเดา เด็กอาจจะมีแรงจูงใจในความเข้าใจบางสิ่งมากกว่าผู้ใหญ่ แต่ผู้ใหญ่อาจจะมีความสามารถในการคาดเดาและควบคุมในบางสิ่งมากกว่าเด็ก

2.4 ด้านวัฒนธรรม (Cultural) คือ ความไม่แน่นอนในการหลีกหนีวัฒนธรรม ซึ่งด้านวัฒนธรรมจะคล้ายกับด้านพัฒนาการเนื่องจากไม่สามารถหลีกหนีได้เพียงแต่อยู่คนละส่วนกัน จากงานวิจัยของ Hofstede (2001) ได้รวบรวมแบบสอบถามมากกว่า 116,000 ชุด ทั้งหมด 66 ชนชาติ 50 ประเทศ พบว่า ด้านวัฒนธรรมมีผลต่อคนแต่ละพื้นที่เมื่อเจอสถานการณ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ นอกจากนี้งานวิจัยของ Asquith (1996) ยังแสดงให้เห็นว่าชาวญี่ปุ่นและชาวอเมริกันมีความคิดที่ทำให้สิ่งๆ หนึ่งมีความเหมือนมนุษย์แตกต่างกัน ซึ่งชาวญี่ปุ่นมีการทำให้เหมือนมนุษย์มากกว่าชาวอเมริกัน

3. แรงจูงใจทางสังคม (Sociality motivation)

แรงจูงใจทางสังคม เป็นความต้องการพื้นฐานของการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น เมื่อใดที่บุคคลขาดการติดต่อทางสังคมกับคนอื่น ๆ บุคคลอาจชดเชยโดยการสร้างมนุษย์ขึ้นมาด้วยการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้แก่สิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ เพื่อทดแทนความรู้สึกว้าเหว่และการขาดแรงสนับสนุนทางสังคม (Epley, et al., 2007)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการศึกษาวิวัฒนาการของมนุษย์ได้แสดงให้เห็นว่า มนุษย์ไม่สามารถที่จะอยู่คนเดียวหรือสืบพันธ์ได้ เนื่องจากเราต้องการมนุษย์คนอื่น และมนุษย์มีแรงจูงใจมากที่จะรักษาสังคมเพื่อการอยู่รอด (Axelrod & Hamilton, 1981) ความสำคัญของการทำให้เหมือนมนุษย์ในเชิงสังคมเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นได้ว่าคนเราต้องการจะทำบางสิ่งให้เหมือนมนุษย์เพื่อตอบสนองความพึงพอใจ โดยพบเห็นได้ในผู้ที่มีสัตว์เลี้ยงและผู้นับถือตัวแทนทางศาสนา ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าผู้สูงอายุที่มีความคิดที่จะทำบางสิ่งให้เหมือนมนุษย์มีแนวโน้มเครียดน้อยกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ได้ทำสิ่งเหล่านี้ (Siegel, 1990) แสดงให้เห็นว่า การรักษาสังคมโดยใช้ความเหมือนมนุษย์ช่วยให้เกิดความพึงพอใจในความต้องการทางด้านสังคม อาจสรุปได้ว่า แรงจูงใจทางสังคมสามารถเพิ่มความคิดที่จะทำให้บางสิ่งเหมือนมนุษย์ได้มากขึ้นใน 2 รูปแบบ คือ 1) แรงจูงใจทางสังคมเพิ่มการเข้าถึงบทบาททางสังคม เช่น สิ่งที่เหมือนมนุษย์และ

ลักษณะของมนุษย์ (Gardner, Pickett, Jefferis, & Knowles, 2005) 2) แรงจูงใจทางสังคมเพิ่มเครือข่ายทางสังคม เช่น บุคคลที่เหงา รู้สึกโดดเดี่ยว หรือขาดสังคม อาจจะเพิ่มความคิดในการทำบางสิ่งให้เหมือนมนุษย์เพื่อลดความเจ็บปวดโดยการสร้างสังคมขึ้นมาเอง

แรงจูงใจทางสังคมกับหมวดหมู่ทั้ง 4 ด้านอธิบายได้ดังนี้

3.1 ด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) คือ ความเหงาเรื้อรัง เกือบทุกคนมีความรู้สึกเหงา และบางคนมีมากกว่าคนอื่น สำหรับคนที่เหงาจะมีความต้องการที่จะหาใครสักคน ดังนั้น บุคคลดังกล่าวจะมีการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่งอื่น ๆ มากกว่าคนอื่น โดยพบว่าความเหงามีความสัมพันธ์กับการทำให้เหมือนมนุษย์

3.2 ด้านสถานการณ์ (Situational) คือ สถานการณ์ที่บุคคลขาดสังคม บุคคลที่หิวข้าวจะหาอาหาร หากการหายจะหาน้ำดื่ม เช่นเดียวกับการขาดสังคมก็จะพยายามหาสังคม บุคคลที่รู้สึกเหงาจะเลือกทางที่จะทำบางสิ่งให้เหมือนมนุษย์เพื่อหาแรงสนับสนุนทางสังคมของตัวเอง จากงานวิจัยของ Epley, Alkalis, Waytz และ Cacioppo (2008) ได้ข้อสรุปว่าคนที่รู้สึกขาดสังคมจะมีความเชื่อในศาสนามากขึ้น และจะเพิ่มความเป็นมนุษย์ให้กับสิ่งทางบวก เช่น พระเจ้า เทพเทวดา และจะลดความเหมือนมนุษย์ต่อสิ่งทางลบเช่น ปีศาจ

3.3 ด้านพัฒนาการ (Development) คือ ความผูกพันของบุคคลนั้น คนที่ขาดความผูกพันจะหาสังคมมากกว่าคนทั่วไปและจะมีการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่งอื่น ๆ มากขึ้น ความแตกต่างส่วนบุคคลที่มีไม่เท่ากันสะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์ทางสังคมของบุคคลนั้น โดยอ้างอิงจากทฤษฎีความผูกพัน (Ainsworth, Blehaar, Waters, & Wall, 2015)

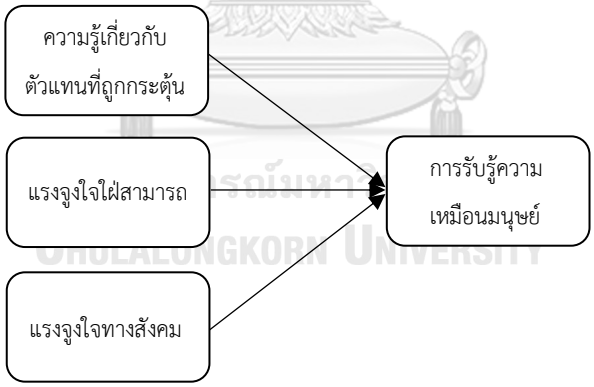
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4 ด้านวัฒนธรรม (Cultural) จะแบ่งออกเป็น ปัจเจกนิยม (Individualism) กับกลุ่มนิยม (Collectivism) โดยที่วัฒนธรรมแต่ล่ะที่จะสามารถแยกได้ว่าคนส่วนใหญ่เป็นปัจเจกนิยมหรือกลุ่มนิยม โดยที่แบบกลุ่มนิยมจะมีความสัมพันธ์ต่อสังคมสูง และแรงจูงใจทางสังคมจะมีอยู่เยอะมากกว่ากลุ่มปัจเจกนิยม ดังนั้นจึงส่งผลให้กลุ่มนี้มีการทำให้เหมือนมนุษย์มากกว่า (Johnson & Mullins, 1987)

เนื่องจากยังไม่มีมาตรวัดที่สามารถวัดแรงจูงใจทางสังคมได้โดยตรง ผู้วิจัยพบว่ามาตรวัดความว้าเหว่ (The UCLA Loneliness Scale, UCLA) ของ Russell, Peplau, & Cutrona (1980) เป็นที่นิยมและได้รับการทดสอบเพื่อวัดแรงจูงใจทางสังคมในบริบทต่าง ๆ ซึ่งอาจใช้ในการวัดแรงจูงใจ

ตามแนวคิดของ Epley และคณะ (2007) ที่กล่าวว่า เมื่อใดที่บุคคลขาดการติดต่อทางสังคมกับคนอื่น ๆ บุคคลอาจชดเชยโดยการสร้างมนุษย์ขึ้นมาด้วยการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้แก่สิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ เพื่อทดแทนความรู้สึกว้าเหว่และการขาดแรงสนับสนุนทางสังคมนั้น ซึ่งการรับรู้ความเหมือนมนุษย์นั้น Waytz, Cacioppo, และ Epley (2010) ได้คิดค้นมาตรวัดเพื่อใช้ทดสอบทฤษฎีของตัวเอง คือ Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire (IDAQ)

ดังนั้น แรงจูงใจของการทำให้เหมือนมนุษย์ มีใจความสำคัญหลัก ๆ คือ การใช้ความรู้เพื่ออธิบายในบางสิ่งโดยมีการอ้างอิงจาก ลักษณะ องค์ประกอบ และความคิดของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งวิธีการเหล่านี้มีอิทธิพลจาก 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) แรงจูงใจใฝ่สามารถ หมายถึง ความเข้าใจ ความคาดเดาได้ และการลดความไม่แน่นอนในบางสิ่ง และ 2) แรงจูงใจทางสังคม หมายถึง เครือข่ายทางสังคม และการยอมรับทางสังคม โดยทั้งสองอย่างเป็นแรงจูงใจที่ช่วยพลักดันให้เกิดการตอบสนองและจะลดลงเมื่อรู้สึกพึงพอใจแล้ว นอกจากนี้ อาจกล่าวได้ว่า ปัจจัยด้านความต้องการทางสังคม แรงจูงใจใฝ่สามารถ และความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น ทำหน้าที่ร่วมกันในการชี้วัดความเหมือนมนุษย์ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 *โมเดลการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory) ตามแนวคิดของ Epley, Waytz, และ Cacioppo (2007)*

ปัจจัยด้านแรงจูงใจ (motivational) ในที่นี้ คือ ความต้องการทางสังคม และแรงจูงใจใฝ่สามารถ ส่วนปัจจัยด้านปัญญา (cognitive) คือ ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น ทั้งสองส่วนนี้ทำหน้าที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยด้านแรงจูงใจ เป็นเสมือนตัวแปรขับเคลื่อนที่ช่วยเพิ่มความแข็งแกร่ง

หรือทำหน้าที่ในการกำกับ ซึ่งจะลดลงเมื่อได้รับการตอบสนองในระดับที่น่าพึงพอใจ ในขณะที่ปัจจัยด้านปัญญา เป็นการกระตุ้นการใช้ทรัพยากรทางปัญญาที่บุคคลอาจมีอยู่แล้ว เพื่อใช้ในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้น แนวคิดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ได้นำไปสู่การพัฒนาสมมติฐานตั้งต้นของการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์เริ่มมีจำนวนมากขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ซึ่งหุ่นยนต์ที่พบเห็นนั้นจะมีรูปร่าง ลักษณะ และพฤติกรรมที่ต่างกันออกไป โดยปัจจัยเรื่องรูปร่างและพฤติกรรมของหุ่นยนต์เป็นสิ่งสำคัญที่จะบ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

Eyssel และคณะ (2010) ได้วิเคราะห์ผลการแสดงพฤติกรรมของหุ่นยนต์แบบไม่ใช้คำพูด โดยมีการนำหุ่นยนต์ icat ที่มีการแสดงอารณ์ตอบโต้เพื่อส่งผลให้มนุษย์ชื่นชอบมากยิ่งขึ้น หรือรู้สึกใกล้ชิดกับหุ่นยนต์ พบว่าผู้ร่วมวิจัยให้คะแนนการสื่อสารกับหุ่นยนต์ในทางบวกมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับหุ่นยนต์ที่มีการตอบโต้แบบปกติ ดังนั้น มนุษย์มองหุ่นยนต์เหมือนมนุษย์มากขึ้นกว่าหุ่นยนต์จักรกลทั่วไปโดยพิจารณาจากการรับรู้ทางสังคมของหุ่นยนต์ ที่แสดงออกจากการสื่อสารของหุ่นยนต์ผ่านทางน้ำเสียงและคำพูดซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (Fussell, et al., 2008)

ขณะเดียวกัน งานวิจัยของ Waytz, Heafner, และ Epley (2014) ได้แสดงให้เห็นว่า การลดเส้นกันระหว่างมนุษย์และสิ่งที่ไม่เหมือนมนุษย์ช่วยเพิ่มความไว้วางใจที่มนุษย์มีต่อรถยนต์ ระหว่างคนที่ขับรถยนต์ที่ถูกออกแบบให้มีชื่อ เพศ และเสียง ส่งผลทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับร้องค์ประกอบของมนุษย์ที่รถยนต์มีมากกว่าคนที่ขับรถธรรมดาที่ไม่มีองค์ประกอบของมนุษย์ จากผลการวิจัยคนที่ขับรถยนต์ที่ใส่ความเหมือนมนุษย์ลงไป มีความไว้วางใจมากกว่ากลุ่มที่ขับรถธรรมดา อีกทั้งยังช่วยลดความตึงเครียด และมีความใจเย็นลงเมื่อเจอกับอุบัติเหตุ

Epley และคณะ (2008) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำให้เกิดความเหมือนมนุษย์ โดยได้แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยให้ดูวิดีโอที่มี Siri (เสียงจำลองจากคอมพิวเตอร์) โดยกลุ่มแรกจะเจอกับ Siri ที่มีคำขอต่อลูกค้าและสามารถคาดเดาได้ง่าย อีกกลุ่มจะไม่สามารถคาดเดาพฤติกรรมของ Siri โดย Siri จะไม่มีการขอและมีพฤติกรรมที่เอาแน่นอนไม่ได้ เพื่อทำการหาว่าความต้องการที่จะควบคุมและคาดเดาสามารถส่งผลต่อการทำให้เหมือนมนุษย์ได้หรือไหม โดยกลุ่มที่ต้องเจอกับความต้องการที่จะควบคุมและคาดเดาสูงเป็นไปตามทฤษฎี S-E-E-K ที่ว่าด้วยแรงจูงใจใฝ่สามารถ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จะทำให้เกิดความเหมือนมนุษย์ที่มนุษย์เรามีต่อเทคโนโลยี และได้ค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างการทำให้เหมือนมนุษย์เป็นแหล่งที่มาของความชื่นชอบ

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ในงานวิจัยเกี่ยวกับความไว้วางใจที่มีต่อหุ่นยนต์ (Human robot interaction) ยังพบข้อสรุปว่า องค์ประกอบหลัก ๆ ของความไว้วางใจที่มีต่อหุ่นยนต์มาจาก 3 ปัจจัยหลัก คือ 1) ลักษณะของมนุษย์ 2) ลักษณะของหุ่นยนต์ และ 3) สภาพแวดล้อม โดยที่หุ่นยนต์ส่วนใหญ่ถูกมองว่าเป็นเครื่องมือในการทำงาน แต่ความคิดเหล่านี้ถูกเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย หุ่นยนต์ถูกมองว่าเป็นเพื่อนร่วมงานในทีมหรือถูกตัดสินด้วยพฤติกรรมของตัวมันที่มีการตัดสินใจด้วยตัวหุ่นยนต์เอง การสื่อสาร และประสิทธิภาพที่ถูกพัฒนา (Sanders, et al., 2011)

งานวิจัยจำนวนหนึ่งยังมุ่งศึกษาอิทธิพลของรูปทรงของหุ่นยนต์ด้วย โดย Chang และ Sims (2005) ได้ศึกษาหุ่นยนต์หลายรูปแบบ ได้แก่ หุ่นยนต์ที่เป็นรูปทรงเหลี่ยมกับทรงกลม การเคลื่อนที่โดยล้อ ขาแมงมุม และขาแบบมนุษย์ ตำแหน่งร่างกายที่หงายขึ้นกับแบบคว่ำลง ลักษณะที่มีแขนและไม่มีแขน โดยให้ผู้ร่วมวิจัยประเมินรูปทรงของหุ่นยนต์ ผลการทดลองจากการประเมินหุ่นยนต์ในแต่ละแบบแสดงให้เห็นว่ามนุษย์มีความคาดหวังเกี่ยวกับรูปแบบการทำงานที่สอดคล้องกับรูปทรง การรับรู้ความฉลาดและความก้าวร้าวที่มีความเชื่อมโยงกับแขนและขา รูปทรงขาที่เหมือนมนุษย์แสดงถึงความเหมือนมนุษย์มากขึ้น รวมถึงทางรูปร่างทรงกลมและโค้งแสดงถึงความเหมือนมนุษย์มากกว่าแบบเหลี่ยม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Disalvo และคณะ (2002) ที่ค้นพบว่า จุดบางอย่างบนใบหน้าของหุ่นยนต์ เช่น จมูก เปลือกตา และ ปาก เพิ่มการรับรู้ความเป็นมนุษย์ในหุ่นยนต์ แต่ขนาดความกว้างของศีรษะไม่ส่งผลใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย แต่ตรงกันข้ามกับงานวิจัยของ Złotowski และคณะ (2016) ที่ได้ทำการทดลองเพื่อหาอิทธิพลของรูปร่างของหุ่นยนต์ที่มีต่อความไว้วางใจและการเอาใจใส่ของมนุษย์ ผลการทดลองพบว่า หุ่นยนต์ที่มีลักษณะเหมือนเครื่องจักรกลจะเข้ากับมนุษย์ได้ดีกว่าหุ่นยนต์ที่คล้ายมนุษย์ ในขณะที่งานวิจัยของ Kanda และคณะ (2008) ที่ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ ในรูปแบบสองลักษณะ (ASIMO และ ROBOVIE) กลับพบว่ารูปร่างลักษณะไม่ได้มีผลต่อผู้เข้าร่วมงานวิจัย

Kiesler และคณะ (2008) รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ โดยสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยเกี่ยวกับสุขภาพของบุคคลนั้น โดยที่ตัวแทนที่สัมภาษณ์จะมีทั้งที่เป็นหุ่นยนต์และมนุษย์ โดยจะแสดงบนจอขนาดเท่าของจริง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกมีส่วนร่วมและแสดงอารมณ์อคติกับพฤติกรรมของหุ่นยนต์น้อยกว่ามนุษย์จริง ๆ โดยที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมองหุ่นยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ว่าน่าเชื่อถือ เป็นกันเอง ตอบโต้ รอบรู้ และน่าเคารพมากกว่ามนุษย์ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า อัตลักษณ์ทางสังคมของหุ่นยนต์ (ทั้งด้านบุคลิกภาพและบทบาทในสังคม) ส่งผลต่อการทำงานของมนุษย์ โดยคาดว่าจะเพิ่มความเป็นธรรมชาติ และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับมนุษย์ที่ทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ ผ่านการใส่รายละเอียดของการแสดงอารมณ์ทางสีหน้า การเพิ่มบุคลิกภาพ และการออกแบบให้หุ่นยนต์สื่อสารแบบสุภาพยิ่งขึ้น (Feil-Seifer & Matarić, 2008)

การพัฒนาสมมติฐานการวิจัย

จากแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้รวบรวมไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาสมมติฐานการวิจัยบนพื้นฐานแนวคิดทฤษฎี S-E-E-K เป็นหลัก โดยเลือกศึกษา 2 หมวดหมู่ คือ พื้นฐานนิสัย และสถานการณ์ของแต่ละปัจจัยทางจิตวิทยา ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น ศึกษาจากหมวดหมู่สถานการณ์ คือ การรับรู้ความคล้ายคลึง โดยคาดว่า รูปร่างลักษณะของหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง อาจมีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์ เพราะการที่บุคคลใช้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของความเป็นมนุษย์ ในการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่งนั้น ก็เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการอธิบายสิ่งที่ไม่คุ้นเคย (Epley, et al., 2007)

2. แรงจูงใจใฝ่สามารถ ศึกษาจากหมวดหมู่พื้นฐานนิสัย คือ การควบคุม และหมวดหมู่สถานการณ์ คือ ความสามารถในการคาดเดา โดยคาดว่า การที่บุคคลรับรู้ว่าไม่สามารถควบคุมและคาดเดาได้ อาจมีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ เพราะเมื่อบุคคลต้องเผชิญกับสิ่งที่ไม่คุ้นเคย จึงใส่ความเหมือนมนุษย์ให้กับสิ่งนั้นเพื่อลดความไม่แน่นอนและความตึงเครียดลง (Epley, et al., 2007)

3. แรงจูงใจทางสังคม ศึกษาจากหมวดหมู่พื้นฐานนิสัย ความเหงาเรื้อรัง และหมวดหมู่สถานการณ์ คือ ขาดการเชื่อมต่อทางสังคม โดยคาดว่า การที่บุคคลรู้สึกว้าเหว่ อาจมีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ เพราะเมื่อบุคคลขาดการติดต่อทางสังคมกับคนอื่น ๆ จะชดเชยโดยการสร้างมนุษย์ขึ้นมาด้วยการใส่ความเหมือนมนุษย์ให้แก่สิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ เพื่อทดแทนความรู้สึกว้าเหว่และการขาดแรงสนับสนุนทางสังคม (Epley, et al., 2007)

จากแนวคิดทฤษฎีหุบเหวประหลาด (Mori, 1970) ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการพัฒนาการจัดกระทำ โดยการออกแบบรูปภาพหุ่นยนต์ที่อยู่ในช่วงลักษณะเริ่มต้นของหุ่นยนต์ (industrial robot) ไปจนถึงช่วงที่คล้ายคลึงมนุษย์ในระดับก่อนถึงหุบเหว (Humanoid robot)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับการศึกษาตัวแปรตาม ผู้วิจัยได้พิจารณาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และเทคโนโลยี โดยพบว่า ปัจจัยทางด้านมนุษย์และทางด้านหุ่นยนต์ มีผลต่อการพัฒนาความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ (Schaefer, et al., 2014) รวมถึง ความเต็มใจที่จะใช้งานหุ่นยนต์ของผู้ใช้ อันเป็นกระบวนการทางจิตใจ ที่แสดงถึงการยอมรับในเทคโนโลยี (Dillon & Morris, 1996) โดยคาดว่าอิทธิพลจากการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (Epley, et al., 2007) อาจทำให้บุคคลจึงเกิดความไว้วางใจและยอมรับหุ่นยนต์

จากข้อมูลข้างต้นนำมาสู่การพัฒนาสมมติฐานการวิจัย โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้นที่วัดจากความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และแรงจูงใจใฝ่สามารถที่วัดจากการรับรู้การควบคุมได้ อาจมีอิทธิพลต่อการไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ ผ่านทางการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้เน้นตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยหลัก 2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและคุณสมบัติของหุ่นยนต์ด้วยการจัดกระทำ ในขณะที่ตัวแปรร่วมอีกหนึ่งปัจจัยตามทฤษฎี S-E-E-K คือ แรงจูงใจทางสังคมที่วัดจากความว้าเหว่ อาจแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดให้แรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุมในงานวิจัยนี้ เพื่อให้เห็นถึงอิทธิพลจากการจัดกระทำด้านความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่ชัดเจนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลระหว่างความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์

2. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่มีต่อความไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และมีแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษากับนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีอายุ ระหว่าง 18 - 25 ปี เนื่องจากเป็นกลุ่มเจเนอเรชั่น Y หรือมิเลนเนียม (Millenniums) ที่เกิดระหว่างปีค.ศ. 1981 ถึง 2001 ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาในมหาวิทยาลัย เหตุการณ์ในชีวิตมักเกี่ยวข้องกับเรื่องของเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และการใช้อินเตอร์เน็ต (Schroer, 2008) อีกทั้ง คนกลุ่มนี้ยังเติบโตขึ้นมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พร้อมกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีในยุคแรก ๆ ที่ช่วยเหลือในเรื่องของการดำเนินชีวิต ทำให้ได้รับการฝึกฝนในการปรับตัวให้ทันตามข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงมีความสามารถในการเรียนรู้เพื่อใช้งานเทคโนโลยี (Kian, Yusoff, & Rajah, 2013) โดยงานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ต่อความไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และมีแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข คือ คล้ายคลึงมนุษย์สูง และ คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ

ตัวแปรกำกับ ได้แก่ การรับรู้การควบคุมได้ แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข คือ คาดเดาและควบคุมได้ และ คาดเดาและควบคุมไม่ได้

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ แรงจูงใจทางสังคม

ตัวแปรส่งผ่าน ได้แก่ การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

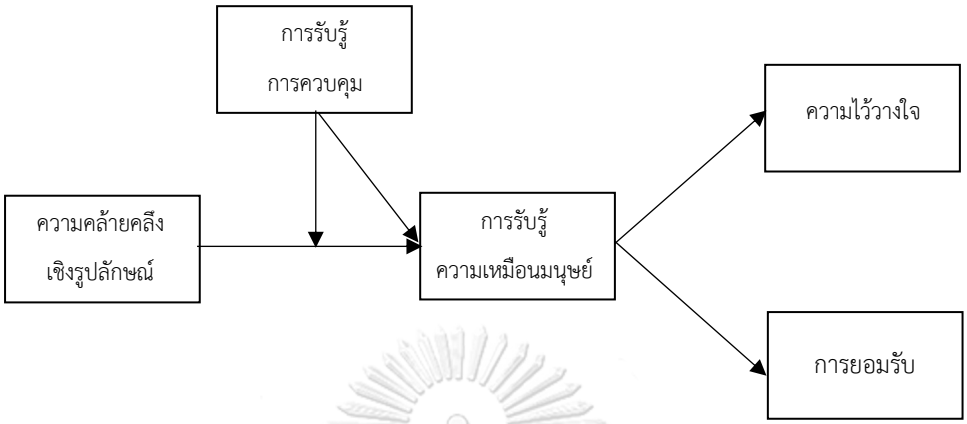
ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และ 2) การยอมรับหุ่นยนต์

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์
2. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน
3. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 6 *โมเดลการวิจัย*

อิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่มีต่อการไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และมีแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม

คำจำกัดความในงานวิจัย

1. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ หมายถึง ลักษณะทางกายภาพที่บ่งบอกถึงองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกับมนุษย์ โดยใช้แนวคิดพื้นฐานทางด้านการเข้าถึงองค์ประกอบความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งไม่มีชีวิต (Elicited Agent Knowledge) ตามแนวคิดทฤษฎี S-E-E-K โดยแบ่งเป็นคล้ายคลึงมนุษย์สูง และคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ

2. การรับรู้การควบคุมได้ หมายถึง การที่บุคคลรู้สึกว่าสามารถกำหนดความเป็นไปได้ให้แก่สิ่งต่าง ๆ รวมถึงการคาดเดาได้ว่าสิ่งนั้นจะเป็นไปในทิศทางไหน โดยใช้แนวคิดพื้นฐานทางด้านแรงจูงใจใฝ่สามารถ (Effectance Motivation) ตามแนวคิดทฤษฎี S-E-E-K โดยแบ่งเป็นควบคุมและคาดเดาได้ และควบคุมและคาดเดาไม่ได้

3. แรงจูงใจทางสังคม (Sociality Motivation) หมายถึง สิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลรู้สึกต้องการการเชื่อมโยงกับบุคคลอื่น เช่น ต้องการความอบอุ่น ความไม่โดดเดี่ยว และการถูกยอมรับ นิยามเชิงปฏิบัติของแรงจูงใจทางสังคม คือ คะแนนที่ได้จากมาตรวัดความว้าเหว่ (Chronic loneliness scale) เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไปจนถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (Perceived Anthropomorphism) หมายถึง การตีความทางด้านอารมณ์ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งที่ไม่มีชีวิต นิยามเชิงปฏิบัติของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ คือ คะแนนที่ได้จากการตีความทางด้านอารมณ์ความรู้สึกของหุ่นยนต์ ซึ่งผู้วิจัยปรับข้อความจากมาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (The Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire) เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไปจนถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. ความไว้วางใจหุ่นยนต์ (Trust) หมายถึง ความเชื่อมั่นในคุณลักษณะ คุณสมบัติ และประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ นิยามเชิงปฏิบัติของความไว้วางใจหุ่นยนต์ คือ คะแนนที่ได้จากมาตรวัดความเชื่อใจในระบบอัตโนมัติ (Trust in automated systems scale) เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไปจนถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6. การยอมรับหุ่นยนต์ (Acceptance) หมายถึง เจตคติและความรู้สึกของบุคคลที่จะปฏิเสธหรือยอมรับในตัวหุ่นยนต์ นิยามเชิงปฏิบัติของการยอมรับหุ่นยนต์ คือ คะแนนที่ได้จากมาตรวัดเจตคติเชิงลบต่อหุ่นยนต์ (Negative Attitude towards robot scale) โดยแสดงถึงความรู้สึกไม่เต็มใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไปจนถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ประโยชน์ที่ได้รับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. เพื่อขยายองค์ความรู้และเป็นแนวทางในการศึกษาหรือพัฒนาเทคโนโลยีผ่านมุมมองหรือแนวคิดเชิงจิตวิทยา

2. ได้ทราบถึงโมเดลเชิงสาเหตุที่อธิบายถึงลักษณะที่คล้ายคลึงกับมนุษย์ที่มีต่อความไว้วางใจและการยอมรับ ผ่านการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ของบุคคล

บทที่ 2
วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ใช้วิธีสร้างรูปแบบสมมติของหุ่นยนต์ (Hypothetical approach) โดยให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพและข้อความเกี่ยวกับหุ่นยนต์ที่ผู้วิจัยเขียนขึ้น แล้วจึงวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ แรงจูงใจทางสังคม ความไว้วางใจ และการยอมรับหุ่นยนต์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ต่อความไว้วางใจและการยอมรับ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม โดยการวิจัยนี้แบ่งเป็น 4 เงื่อนไขการทดสอบที่ได้นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของหุ่นยนต์ ได้แก่ คล้ายคลึงมนุษย์สูงกับคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ และคุณสมบัติของหุ่นยนต์ ได้แก่ พฤติกรรมที่คาดเดาและควบคุมได้ กับพฤติกรรมที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการศึกษาเป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีอายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10-20 คนต่อหนึ่งตัวแปรในการวิจัย (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010) งานวิจัยนี้มีตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 8 ตัวแปร จึงควรมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน โดยผู้วิจัยเก็บเพิ่มอีกประมาณร้อยละ 20 เพื่อป้องกันการตอบไม่ครบถ้วนหรือความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูล ดังนั้นจึงมีกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ จำนวน 200 คน ใช้การสุ่มอย่างเป็นระบบร่วมกับการสุ่มอย่างง่ายเข้าเงื่อนไข 4 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 50 คน ใช้การเก็บข้อมูลแบบกระดาษร่วมกับแบบสอบถามออนไลน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

- เพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 18-25 ปี
- เป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่จำกัดคณะและชั้นปี
- ฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาไทยได้ดี

เกณฑ์การคัดเลือกออก

- ไม่มี

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 7 ส่วน ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ และความสนใจในเรื่องเทคโนโลยี
2. รูปภาพหุ่นยนต์และข้อความด้านคุณสมบัติของหุ่นยนต์

2.1 การพัฒนาต้นแบบเพื่อสร้างเงื่อนไขจัดกระทำ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของหุ่นยนต์ ผู้วิจัยทำการสำรวจความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ google form เป็นการนำร่องว่าหุ่นยนต์ที่กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีความคล้ายคลึงกับมนุษย์สูง และหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงกับมนุษย์ต่ำควรมีลักษณะอย่างไร ในงานวิจัยนี้เน้นหุ่นยนต์ทำความสะอาดบ้าน ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ที่ใช้ในครัวเรือน โดยผู้วิจัยใช้รูปภาพหุ่นยนต์จำนวน 5 ภาพ สร้างโดยใช้โปรแกรม Blender สำหรับออกแบบโมเดล 3 มิติ อ้างอิงความคล้ายคลึงมนุษย์จากงานวิจัยของ Chang และ Sims (2005) ซึ่งจะนำองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เช่น มือ แขน ขา เท้า มาใส่ในตัวหุ่นยนต์ทีละอย่าง เพื่อให้มีความคล้ายมนุษย์เพิ่มขึ้นตามลำดับ ใช้การประเมินคะแนน 5 ระดับ ได้แก่ 1 คือ ไม่คล้ายมนุษย์เลย 2 คือ ไม่ค่อยคล้ายมนุษย์ 3 คือ คล้ายและไม่คล้ายมนุษย์พอ ๆ กัน, 4 คือ ค่อนข้างคล้ายมนุษย์ และ 5 คือ คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยนำรูปภาพใส่ลงใน google form แล้วจึงนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน อายุระหว่าง 17-33 ปี อายุเฉลี่ย 23.95 ปี แบ่งเป็น เพศหญิง 41 คน (ร้อยละ 55.4) เพศชาย 33 คน (ร้อยละ 44.6) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละรูปภาพ ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกรูปภาพที่มีคะแนนค่าเฉลี่ยความคล้ายคลึงมนุษย์สูงที่สุดและคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำที่สุดมาใช้ในการสร้างเงื่อนไข รูปภาพที่ 1 (M = 4.07) หมายถึง คล้ายคลึงมนุษย์มากที่สุด และรูปภาพที่ 5 (M = 1.08) หมายถึง คล้ายคลึงมนุษย์น้อยที่สุด ดังตารางที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 2 *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปภาพหุ่นยนต์ เรียงตามลำดับคะแนนความคล้ายคลึงมนุษย์มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)*

ลำดับ	รูปภาพ	*Mean*	*S.D.*
1		4.07	.125
2		3.68	.107
3		2.92	.110
4		2.85	.103
5		1.08	.037

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นที่ 2 การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของหุ่นยนต์ ผู้วิจัยทำการสร้างข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ โดยอ้างอิงลักษณะข้อความ (Scenarios) ตามงานวิจัยของ Waytz และคณะ (2010) ที่ได้สร้างข้อความบรรยายเพื่ออธิบายการรับรู้การควบคุมและการคาดเดาที่มีต่อหุ่นยนต์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำข้อความจากงานวิจัยข้างต้นมาแปลเป็นภาษาไทย แล้วเรียบเรียงใหม่โดยมีใจความของข้อความเหมือนเดิม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ชี้แนะและตรวจสอบความถูกต้อง ผู้วิจัยนำข้อความใส่ลงใน google form แล้วนำมาสำรวจความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างว่าจากที่ได้อ่านข้อความบรรยายคุณสมบัติดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างคิดว่าหุ่นยนต์ตัวนี้สามารถคาดเดาและควบคุมพฤติกรรมได้มากน้อยแค่ไหน โดยแบ่งเป็น 1) ข้อความบรรยายพฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้หรือ

ไม่ได้ของหุ่นยนต์ 4 ข้อความ ประเมินคะแนน 5 ระดับ ได้แก่ 1 คือ ควบคุมไม่ได้เลย 2 คือ ควบคุมไม่ค่อยได้ 3 คือ ควบคุมได้และไม่ได้พอ ๆ กัน 4 คือ ค่อนข้างควบคุมได้ 5 คือ ควบคุมได้อย่างยิ่ง และ 2) ข้อความบรรยายพฤติกรรมที่สามารถคาดเดาได้หรือไม่ได้ของหุ่นยนต์ 4 ข้อความ ประเมินคะแนน 5 ระดับ ได้แก่ 1 คือ คาดเดาไม่ได้เลย 2 คือ คาดเดาไม่ค่อยได้ 3 คือ คาดเดาได้และไม่ได้พอ ๆ กัน 4 คือ ค่อนข้างคาดเดาได้ และ 5 คือ คาดเดาได้อย่างยิ่ง เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างชุดเดียวกับการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของหุ่นยนต์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อความ

ข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 1 “หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานทันทีหลังจากคุณกดคำสั่งให้หุ่นยนต์หยุดทำความสะอาด” (*M* = 4.46) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้มากที่สุด และ “หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานต่อเมื่อทำความสะอาดเสร็จเท่านั้น” (*M* = 2.28) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้น้อยที่สุด ข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 2 “หุ่นยนต์จะมีขั้นตอนการทำความสะอาดตามที่ถูกตั้งค่าไว้” (*M* = 4.30) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถคาดเดาได้มากที่สุด และ “หุ่นยนต์จะไม่มีการแจ้งเตือนใด ๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการทำงานและหลังจากทำงานเสร็จ” (*M* = 1.88) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถคาดเดาได้น้อยที่สุด ดังที่แสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 1 เรียงตามลำดับคะแนนพฤติกรรมที่สามารถควบคุมได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)*

ลำดับ	ข้อความ	*Mean*	*S.D.*
1	หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานทันทีหลังจากคุณกดคำสั่งให้หุ่นยนต์หยุดทำความสะอาด	4.46	.070
2	หุ่นยนต์จะเริ่มทำความสะอาดเมื่อคุณสั่งให้มันทำงาน	4.28	.093
3	หุ่นยนต์จะเริ่มทำความสะอาดเองเมื่อตรวจพบเจอสิ่งสกปรก	2.53	.127
4	หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานต่อเมื่อทำความสะอาดเสร็จเท่านั้น	2.28	.118

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 2 เรียงตามลำดับคะแนนพฤติกรรมที่สามารถคาดเดาได้มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด (n = 74)*

ลำดับ	ข้อความ	*Mean*	*S.D.*
1	หุ่นยนต์จะมีขั้นตอนการทำความสะอาดตามที่ถูกตั้งค่าไว้	4.30	.098
2	หุ่นยนต์จะแสดงเปอร์เซ็นต์การทำงานในแต่ละขั้นตอนการทำความสะอาด	4.20	.096
3	หุ่นยนต์จะประมวลขั้นตอนการทำความสะอาดด้วยตัวมันเองตามความเหมาะสม	2.53	.124
4	หุ่นยนต์จะไม่มีการแจ้งเตือนใด ๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการทำงานและหลังจากทำงานเสร็จ	1.88	.120

ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกข้อความที่มีคะแนนค่าเฉลี่ยการรับรู้ความคาดเดาและควบคุมพฤติกรรมสูงที่สุดและคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำที่สุดมาใช้ในการสร้างเงื่อนไข

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาในการสร้างเงื่อนไขจัดกระทำ 4 รูปแบบ โดยพิจารณาจากรูปภาพและข้อความที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดและต่ำที่สุด ตามข้อมูลข้างต้นที่เรียงลำดับไว้ และนำข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์หัวข้อที่ 1 และ 2 มารวมกันในการสร้างเงื่อนไข 4 เงื่อนไข ในขั้นตอนการทดสอบเครื่องมือจัดกระทำต่อไป

2.2 ผู้วิจัยนำรูปภาพและข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ที่ได้ทำการทดสอบและคัดเลือกแล้ว มาแบ่งเป็น 4 เงื่อนไข ดังภาพที่ 7 ได้แก่

- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เงื่อนไข (1)	เงื่อนไข (2)
 หุ่นยนต์ A จะหยุดการทำงานทันทีหลังจากคุณกดคำสั่งให้หยุดทำความสะอาด และจะมีขั้นตอนการทำความสะอาดตามที่ถูกตั้งค่าไว้	 หุ่นยนต์ B จะหยุดการทำงานต่อเมื่อทำความสะอาดเสร็จเท่านั้น และจะไม่มีการแจ้งเตือนใด ๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการทำงานและหลังจากทำงานเสร็จ
เงื่อนไข (3)	**เงื่อนไข (4)**
 หุ่นยนต์ C จะหยุดการทำงานทันทีหลังจากคุณกดคำสั่งให้หยุดทำความสะอาด และจะมีขั้นตอนการทำความสะอาดตามที่ถูกตั้งค่าไว้	 หุ่นยนต์ D จะหยุดการทำงานต่อเมื่อทำความสะอาดเสร็จเท่านั้น และจะไม่มีการแจ้งเตือนใด ๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการทำงานและหลังจากทำงานเสร็จ

ภาพที่ 7 *เงื่อนไขจัดกระทำ 4 รูปแบบ*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทดสอบเครื่องมือจัดกระทำ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) นำรูปภาพและข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ที่ได้ทำการทดสอบและคัดเลือกแล้ว นำมาจัดเป็น 4 เงื่อนไข ได้แก่ (1) ภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูงและมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้ (2) ภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูงและมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้ (3) ภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำและมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้ และ (4) ภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำและมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้ ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 30 คนต่อ 1 เงื่อนไข ใช้การสุ่มตามความสะดวกกับกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจ ซึ่งผู้วิจัยแจกแบบสอบถามออนไลน์ที่ผู้วิจัยทำไว้ 4 ชุด หรือ 4 เงื่อนไข (ชุด A-D)

ให้กับกลุ่มตัวอย่างคนละ 1 ชุด โดยคนที่หนึ่งจะแจกเงื่อนไขที่ 1 ให้ และเมื่อเจอคนที่สองจะแจกเงื่อนไขที่ 2 ให้ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 16-25 ปี อายุเฉลี่ย 20.50 ปี แบ่งเป็น เพศหญิง 75 คน (ร้อยละ 62.5) เพศชาย 45 คน (ร้อยละ 37.5) ส่วนใหญ่มีความสนใจในเทคโนโลยีมากร้อยละ 60.8 และค่อนข้างสนใจไปจนถึงสนใจน้อยร้อยละ 39.2

2) จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมิน 2 ด้าน คือ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ 1 ข้อ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ 2 ข้อ ได้แก่ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ ใช้คำถามว่า “ท่านคิดว่าหุ่นยนต์ตัวนี้มีลักษณะคล้ายมนุษย์มากน้อยแค่ไหน” คำตอบเป็นการประเมินคะแนน 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = ไม่คล้ายมนุษย์เลย จนถึง 5 = คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ ใช้คำถามว่า “ท่านคิดว่าท่านสามารถควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์ตัวนี้ได้มากน้อยแค่ไหน” คำตอบเป็นการประเมินคะแนน 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = ควบคุมและคาดเดาไม่ได้เลย จนถึง 5 = ควบคุมและคาดเดาได้อย่างยิ่ง โดยกลุ่มที่ได้อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาได้สูงจะต้องมีค่าเฉลี่ยการรับรู้การควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมต่ำ

3) วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา โดยกลุ่มที่ได้เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง จะต้องมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์สูงกว่าเงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ ส่วนกลุ่มที่อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาได้สูง จะต้องมีค่าเฉลี่ยการรับรู้การควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์สูงกว่ากลุ่มที่ได้อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมต่ำ ผลที่ได้พบว่า ค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติของแต่ละเงื่อนไขเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดไว้ นั่นคือ ภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง ในเงื่อนไขที่ 1 (M = 3.80) และเงื่อนไขที่ 2 (M = 3.83) มีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์สูงกว่าภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ ในเงื่อนไขที่ 3 (M = 1.33) และเงื่อนไขที่ 4 (M = 1.47) อย่างชัดเจน ในขณะที่ข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่สามารถคาดเดาและควบคุมได้ ในเงื่อนไขที่ 1 (M = 3.97) และเงื่อนไขที่ 3 (M = 3.97) มีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้การควบคุม/คาดเดาพฤติกรรมสูงกว่าข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้ ในเงื่อนไขที่ 2 (M = 1.47) และเงื่อนไขที่ 4 (M = 1.67) อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างในแต่ละเงื่อนไขมีการรับรู้ตรงตามที่ผู้วิจัยได้จัดกระทำ ดังตารางที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 *คะแนนเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติของทั้ง 4 เงื่อนไข*

ข้อคำถาม	เงื่อนไขที่ 1	เงื่อนไขที่ 2	เงื่อนไขที่ 3	เงื่อนไขที่ 4
การรับรู้ด้านรูปลักษณ์	3.80	3.83	1.33	1.47
การรับรู้การควบคุม/คาดเดาพฤติกรรม	3.97	1.47	3.97	1.67

3. แบบวัดตรวจสอบการจัดกระทำ (Manipulation check) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ใช้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ร่วมการวิจัยเข้าใจถูกต้องตรงตามเงื่อนไขที่ได้รับหรือไม่ (ดูภาคผนวก ก) ได้แก่

3.1 การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ ใช้คำถามว่า “ท่านคิดว่าหุ่นยนต์ตัวนี้มีลักษณะคล้ายมนุษย์มากน้อยแค่ไหน” คำตอบเป็นการประเมินคะแนน 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = ไม่คล้ายมนุษย์เลย จนถึง 5 = คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง โดยผู้เข้าร่วมวิจัยในเงื่อนไขที่ได้ดูภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง จะต้องให้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 3 คะแนนขึ้นไป หรือมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านรูปลักษณ์สูงกว่าเงื่อนไขที่ได้ดูภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ

3.2 การรับรู้ด้านคุณสมบัติ ใช้คำถามว่า “ท่านคิดว่าท่านสามารถควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์ตัวนี้ได้มากน้อยแค่ไหน” คำตอบเป็นการประเมินคะแนน 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = ควบคุมและคาดเดาไม่ได้เลย จนถึง 5 = ควบคุมและคาดเดาได้อย่างยิ่ง โดยผู้เข้าร่วมวิจัยในเงื่อนไขที่ได้อ่านข้อความควบคุมและคาดเดาได้สูง จะต้องให้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 3 คะแนนขึ้นไป หรือมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านคุณสมบัติสูงกว่าเงื่อนไขที่ได้อ่านข้อความควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมไม่ได้

4. มาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม (Sociality Motivation)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื่องจากไม่มีมาตรวัดที่ใช้วัดแรงจูงใจทางสังคมโดยตรง ผู้วิจัยจึงใช้มาตรวัดความว้าเหว่ (The ULS-8 Loneliness Scale, ULS-8) ของ Hays และ DiMatteo (1987) มีจำนวน 8 ข้อ ค่าความเที่ยงเท่ากับ .78 เป็นมาตรวัดฉบับย่อที่พัฒนามาจากมาตรวัดต้นฉบับของ Russell, Peplau, & Cutrona (1980) ที่แต่เดิมมี 20 ข้อ ซึ่งงานวิจัยของ Wu และ Yao (2008) ได้ทำการทดสอบซ้ำและพบว่ามีค่าความเที่ยงสูงเมื่อศึกษาในวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน มาตรวัดนี้เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่าตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง การแปลผลของมาตร คือ ผู้ที่ได้คะแนนสูง หมายถึง มีความว้าเหว่มาก และผู้ที่ได้คะแนนต่ำ หมายถึง มีความว้าเหว่น้อย

ผู้วิจัยนำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทยในเริ่มแรก และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดี (bilingual person) ตรวจสอบการใช้ภาษา แล้วจึงให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบ

ความเข้าใจและความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อทดสอบความตรงเชิงปรากฏ (Face validity) จากนั้นนำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นพัฒนาเครื่องมือจำนวน 120 คน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ (CITC) จากนั้นจึงทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคของข้อกระทงทั้ง 8 ข้อ ได้ค่าเท่ากับ .82

เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ว่าโมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Mplus ผลการทดสอบเบื้องต้นนั้น โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับแก้โดยอนุโลมให้ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้สามารถสัมพันธ์กันได้ ผลพบว่า โมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2= 20.542, df = 13, p =.082, χ^2/df = 1.580) และค่าดัชนี CFI เท่ากับ .98, TLI เท่ากับ .96, และ SRMR เท่ากับ .05 (≤ .05) (ดูภาคผนวก ก)

5. มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (Perceived Anthropomorphism)

ผู้วิจัยใช้มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ (The Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire, IDAQ) ของ Waytz, Cacioppo, และ Epley (2010) มีจำนวน 5 ข้อ ค่าความเที่ยงเท่ากับ .96 เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่า ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง การแปลผลของมาตร คือ ผู้ที่ได้คะแนนสูง หมายถึง มีการรับรู้ว่าหุ่นยนต์เหมือนมนุษย์มาก และผู้ที่ได้คะแนนต่ำ หมายถึง มีการรับรู้ว่าหุ่นยนต์เหมือนมนุษย์น้อย โดยได้นำมาแปลและปรับข้อความให้เข้ากับบริบทของงานวิจัยนี้ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดี (bilingual person) ตรวจสอบการใช้ภาษา แล้วจึงให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจและความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อทดสอบความตรงเชิงปรากฏ (Face validity) จากนั้นนำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นพัฒนาเครื่องมือ จำนวน 120 คน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ (CITC) จากนั้นจึงทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคทั้ง 5 ข้อ ได้ค่าเท่ากับ .91

เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ว่าโมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Mplus ผลการทดสอบเบื้องต้นนั้น โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิง

ประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับแก้โดยอนุโลมให้ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้สามารถสัมพันธ์กันได้ ผลพบว่า โมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2= 7.636, df = 4, p =.106, χ^2/df = 1.909) และค่าดัชนี CFI เท่ากับ .99, TLI เท่ากับ .98, และ SRMR เท่ากับ .019 (≤ .05) (ดูภาคผนวก ก)

6. มาตรวัดความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ (Trust in Robot)

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด (Trust in Automated Systems Scale, TIAS) ของ Jian, Bisantz, และ Drury (2000) จำนวน 12 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .92 เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่า ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง การแปลผลของมาตร คือ ผู้ที่ได้คะแนนสูง หมายถึง มีความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์มาก และผู้ที่ได้คะแนนต่ำ หมายถึง มีความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์น้อย ซึ่งผู้วิจัยนำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทยในเริ่มแรก และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดี (bilingual person) ตรวจสอบการใช้ภาษา แล้วจึงให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจและความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อทดสอบความตรงเชิงปรากฏ (Face validity)

ในขั้นพัฒนามาตรได้นำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ (CITC) พบว่าค่า CITC อยู่ระหว่าง .58 ถึง .20 (α เท่ากับ .81) และได้ตัดข้อกระทงที่มีค่า CITC ต่ำกว่า .3 ออก 1 ข้อ คือ ข้อที่ 12 (α เท่ากับ .82) แต่เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติและอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาเลือกข้อกระทงที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานวิจัยนี้ โดยนำข้อที่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัย คือ ข้อ 7 และข้อ 8 ออก เหลือทั้งหมด 9 ข้อ แล้วทำการปรับคำของข้อคำถามให้สอดคล้องกับงานวิจัยนี้

จากนั้น ผู้วิจัยนำไปทดลองเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 104 คน โดยให้ดูภาพและข้อความตามแต่ละเงื่อนไข แล้วตอบแบบประเมินความไว้วางใจ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ อีกครั้ง พบว่า หลังจากการคัดเลือกและปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับงานวิจัย ค่า CITC อยู่ระหว่าง .69 ถึง .82 (α เท่ากับ .94)

เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ว่าโมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Mplus ผลการทดสอบเบื้องต้นนั้น โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับแก้โดยอนุโลมให้ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้สามารถสัมพันธ์

กันได้ ผลพบว่า โมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2= 37.559, df = 25, p =.07, χ^2/df = 1.444) และค่าดัชนี CFI เท่ากับ .99, TLI เท่ากับ .98, RMSEA เท่ากับ .06 (≤ .06) และ SRMR เท่ากับ .03 (≤ .05) (ดูภาคผนวก ก)

7. มาตรวัดการยอมรับต่อหุ่นยนต์ (Robot Acceptance)

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด (Negative Attitude towards Robots Scale, NARS) ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2006) เป็นมาตรวัดเจตคติเชิงลบของผู้ใช้งานที่มีต่อหุ่นยนต์ โดยส่งผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้งานในการมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ มีจำนวน 14 ข้อ แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านสถานการณ์และด้านปฏิสัมพันธ์ (Situations and Interactions) ค่าความเที่ยงเท่ากับ .76 2) ด้านอิทธิพลทางสังคม (Social Influence) ค่าความเที่ยงเท่ากับ .76 3) ด้านอารมณ์ความรู้สึกต่อการมีปฏิสัมพันธ์ (Emotions in Interaction) ค่าความเที่ยงเท่ากับ .69 และมีค่าความเที่ยงของมาตรวัดทั้งฉบับเท่ากับ .80 เป็นมาตรวัดแบบประมานค่าตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง การแปลผลของมาตร คือ ผู้ที่ได้คะแนนสูง หมายถึง มีการยอมรับต่อหุ่นยนต์มาก และผู้ที่ได้คะแนนต่ำ หมายถึง มีการยอมรับต่อหุ่นยนต์น้อย

ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกเฉพาะองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์ มีจำนวน 6 ข้อ และด้านอิทธิพลทางสังคม มีจำนวน 5 ข้อ รวมทั้งหมด 11 ข้อ นำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทยในเริ่มแรก และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดี (bilingual person) ตรวจสอบการใช้ภาษา แล้วจึงให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจและความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อทดสอบความตรงเชิงปรากฏ (Face validity) เมื่อพิจารณาข้อคำถาม ผู้วิจัยได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาเลือกข้อที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานวิจัยนี้ โดยนำข้อที่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยออกจำนวน 3 ข้อ และทำการปรับคำของข้อคำถามที่เหลือทั้งหมด 8 ข้อ แบ่งเป็น ด้านละ 4 ข้อ

ในขั้นพัฒนามาตรได้นำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 104 คน โดยให้ดูภาพและข้อความตามแต่ละเงื่อนไข แล้วตอบแบบประเมินการยอมรับต่อหุ่นยนต์ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ (CITC) พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ อยู่ระหว่าง .62 ถึง .80 แบ่งเป็น ด้านสถานการณ์และ

การปฏิสัมพันธ์ (α เท่ากับ .86) และด้านอิทธิพลทางสังคม (α เท่ากับ .85) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคของข้อกระทงทั้ง 8 ข้อ เท่ากับ .91

เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ว่าโมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้โปรแกรม Mplus ผลการทดสอบเบื้องต้นนั้น โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงทำการปรับแก้โดยอนุโลมให้ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้สามารถสัมพันธ์กันได้ ผลพบว่า โมเดลการวัดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2= 19.977, df = 18, p =.334, χ^2/df = 1.109) และค่าดัชนี CFI เท่ากับ .99, TLI เท่ากับ .99, RMSEA เท่ากับ .03 ($\leq$ .05) และ SRMR เท่ากับ .03 ($\leq$ .05) (ดูภาคผนวก ก)

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการเก็บข้อมูลจริง ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้พัฒนาขึ้นรวมเป็นแบบสอบถามฉบับเดียวกัน แล้วจึงขอความร่วมมือจากผู้ร่วมวิจัยที่เป็นนิสิตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเก็บข้อมูลผ่านทั้งทางออนไลน์และออฟไลน์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจ มีวิธีการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างทางออนไลน์ด้วยการเผยแพร่แบบสอบถามที่สร้างไว้ในเว็บไซต์ ชื่อ Survey Monkey ผ่านทางกลุ่มโซเชียลมีเดีย เช่น กลุ่ม Facebook ของนิสิตจุฬา ฯ และ กลุ่มสมาชิกใน Line ที่ผู้วิจัยมีเครือข่าย โดยหน้าแรกของแบบสอบถามแบบออนไลน์จะชี้แจงรายละเอียดการวิจัย อีเมล์ หรือโทรศัพท์ของผู้วิจัย (ในกรณีที่มีข้อสงสัย) ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ ก่อนจะกดปุ่มยินยอมเข้าร่วมวิจัยเพื่อตอบแบบสอบถามในหน้าต่อไป ส่วนการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทางออฟไลน์ จะใช้แบบสอบถามที่เป็นกระดาษ โดยเก็บข้อมูลในที่ที่ไม่มีคนพลุกพล่านเกินไป เพื่อให้มีสมาธิในการตอบแบบสอบถาม และหากมีข้อสงสัยใด ๆ สามารถสอบถามผู้วิจัยได้ทันที

2. สุ่มผู้ร่วมการวิจัยเข้าเงื่อนไข 4 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 50 คน ดังตารางที่ 2 แบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างทางออนไลน์จะใช้การสุ่มตามฟังก์ชั่นจากเว็บไซต์ Survey Monkey ส่วนกลุ่มตัวอย่างทางออฟไลน์จะใช้การสุ่มอย่างเป็นระบบ โดยแจกกระดาษแบบสอบถามให้ โดยคนที่หนึ่งจะแจกเงื่อนไขที่ 1 ให้ เมื่อเจอคนที่สองจะแจกเงื่อนไขที่ 2 ให้ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ กลุ่มตัวอย่างจะได้ดูรูปภาพหุ่นยนต์และอ่านข้อความคุณสมบัติของหุ่นยนต์คนละ 1 รูปแบบ ซึ่งมีคำชี้แจงให้ผู้อ่าน

จินตนาการว่าได้รับหุ่นยนต์ตัวนี้มาใช้งานในบ้าน แล้วจึงให้ตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยและตอบถามคำถามชี้วัด หากผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกอึดอัดหรือไม่ต้องการที่จะทำต่อ ผู้วิจัยจะให้ยุติการทำแบบสอบถาม โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้น

ตารางที่ 6 *การแจกแจงเงื่อนไขแต่ละกลุ่มในการเก็บข้อมูล*

เงื่อนไข	ความคล้ายคลึงมนุษย์ของหุ่นยนต์	การคาดเดา/ควบคุมของหุ่นยนต์
1	สูง	ได้
2	สูง	ไม่ได้
3	ต่ำ	ได้
4	ต่ำ	ไม่ได้

3. ตรวจสอบการจัดกระทำ โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยตอบคำถามชี้วัด 2 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ 1 ข้อ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ 1 ข้อ

4. จากนั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้ตอบแบบสอบถามต่อไป ได้แก่ มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ แรงจูงใจทางสังคม ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที

5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์สถิติพรรณนาเบื้องต้น ด้วยโปรแกรม SPSS โดยมีตัวแปรต้น ได้แก่ ความคล้ายคลึงมนุษย์ (สูง, ต่ำ) x การควบคุม/คาดเดา (ได้, ไม่ได้) และตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนจากมาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ ความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ และการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีตัวแปรควบคุม คือ คะแนนจากมาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม

6. ทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ทางด้วยโปรแกรม Mplus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จะเก็บจากผู้ที่สมัครใจในการตอบแบบสอบถามเท่านั้น ผู้ตอบสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากโครงการนี้ได้ทุกเมื่อ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้ร่วมการวิจัยทั้งสิ้น ในการเก็บข้อมูลแบบออฟไลน์หรือการเก็บข้อมูลแบบกระดาษ ผู้วิจัยจะเข้าไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบสอบถามที่เป็นกระดาษใส่เอาไว้ในซองกระดาษทึบ มีรายละเอียดชี้แจงไว้ที่หน้าแรกเกี่ยวกับการวิจัยนี้เพื่อให้ผู้ร่วมวิจัยยินยอมให้ข้อมูล ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอิสระในการตอบโดยปราศจากการชี้นำจากผู้วิจัย และในระหว่างการทำแบบสอบถาม หากผู้ตอบรู้สึกไม่สบายใจสามารถที่จะหยุดทำแบบสอบถามได้ทันที เมื่อผู้ร่วมการวิจัยทำเสร็จให้ใส่ซองทึบปิดเทปกาว ส่วนการเก็บข้อมูลออนไลน์จะมีคำชี้แจงระบุไว้ในหน้าแรกก่อนเริ่มทำแบบสอบถามออนไลน์ หากผู้ร่วมวิจัยยินยอมก็จะมีปุ่มให้คลิกตกลง เพื่อเริ่มต้นทำแบบสอบถาม ผู้ร่วมการวิจัยสามารถทำแบบสอบถามได้ตามสะดวก และสามารถยกเลิกได้ทุกเมื่อที่ไม่สบายใจที่จะทำต่อ เมื่อทำแบบสอบถามเสร็จจะมีปุ่มให้ส่งข้อมูลการตอบ ซึ่งมีเพียงผู้วิจัยเท่านั้นที่มีรหัสผ่านเข้าถึงข้อมูลของผู้ร่วมการวิจัย จากนั้นข้อมูลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติในคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลหลังทำการแปลผลแล้วจะเก็บไว้ในเครื่องของผู้วิจัย ซึ่งมีแค่ผู้วิจัยที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ โดยจะเก็บไว้เป็นเวลา 1 ปี แล้วจะทำการลบข้อมูลทั้งหมดออกจากคอมพิวเตอร์อย่างถาวร ในส่วนของข้อมูลที่เป็นเอกสารจะเก็บไว้จนกว่างานวิจัยนี้จะถูกตีพิมพ์ในวารสาร และหลังจากนั้นจะนำไปทำลายทิ้งทั้งหมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลสถิติพื้นฐาน การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น การทดสอบสมมติฐานการวิจัย และการทดสอบโมเดลเพิ่มเติม

ข้อมูลสถิติพื้นฐาน

1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยครั้งนี้ศึกษากับกลุ่มนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน แบ่งเป็นเพศชาย 96 คน (ร้อยละ 48.00) และเพศหญิง 104 คน (ร้อยละ 52.00) เมื่อจำแนกตามอายุพบว่า อายุที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 25 ปี (ร้อยละ 15.50) รองลงมาคืออายุ 19 ปี (ร้อยละ 14.50) และมีจำนวนน้อยที่สุดคืออาย 23 ปี (ร้อยละ 10.50) เมื่อจำแนกตามระดับความสนใจเทคโนโลยีพบว่า ส่วนใหญ่ระบุว่าค่อนข้างสนใจ (ร้อยละ 38.50) รองลงมาคือสนใจมาก (ร้อยละ 35.00) และมีจำนวนน้อยที่สุดที่ระบุว่าสนใจน้อย (ร้อยละ 26.50) แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 *จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุและระดับความสนใจเทคโนโลยี*

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	96	48.00
- หญิง	104	52.00
อายุ		
- 18-19	51	25.50
- 20-21	47	23.50
- 22-23	48	24.00
- 24-25	54	27.00
ความสนใจเทคโนโลยี		
- สนใจน้อย	53	26.50

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
- ค่อนข้างสนใจ	77	38.50
- สนใจมาก	70	35.00

1.2 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร และค่าสถิติในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์เบื้องต้นครั้งนี้มีทั้งหมด 6 ตัวแปร โดยมีตัวแปรกลุ่มทั้งหมด 2 ตัวแปร ได้แก่ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ (คล้ายต่ำ, คล้ายสูง) และการรับรู้การควบคุม (ควบคุมได้, ควมคุมไม่ได้) โดยตัวแปรความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุม ถือเป็นตัวแปรหุ่น (dummy code variables) โดยกำหนดให้กลุ่มที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูงจะมีค่าตัวแปรเท่ากับ 1 และกลุ่มที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำจะมีค่าตัวแปรเท่ากับ 0 ในขณะที่กลุ่มที่มีการรับรู้การควบคุมและคาดเดาไม่ได้จะมีค่าของตัวแปรเท่ากับ 1 และกลุ่มที่มีการรับรู้การควบคุมและคาดเดาได้มีค่าตัวแปรเท่ากับ 0 นอกจากนี้ยังมีตัวแปรต่อเนื่อง 4 ตัวแปร ประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ และตัวแปรควบคุม 1 ตัวแปร คือ แรงจูงใจทางสังคม มีค่าคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดย 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรในการวิจัย ดังนี้

Elicit	หมายถึง	ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์สูง
Effect	หมายถึง	การรับรู้การควบคุม
SM	หมายถึง	แรงจูงใจทางสังคม
ANTH	หมายถึง	การรับรู้ความเหมือนมนุษย์
TRU	หมายถึง	ความไว้วางใจหุ่นยนต์
ACC	หมายถึง	การยอมรับหุ่นยนต์

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติในการวิจัย ได้แก่

M	หมายถึง	ค่ามัชฌิมเลขคณิต
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
r	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน
β	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

R^2	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์
DE	หมายถึง	อิทธิพลทางตรง
IE	หมายถึง	อิทธิพลทางอ้อม
TE	หมายถึง	อิทธิพลรวม
χ^2	หมายถึง	ค่าไคสแควร์
df	หมายถึง	ค่าองศาอิสระ
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็นในการทดสอบระดับนัยสำคัญทางสถิติ
CFI	หมายถึง	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index)
TLI	หมายถึง	ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืน (Tucker Lewis Index)
RMSEA	หมายถึง	ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation)
SRMR	หมายถึง	ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนรูปมาตรฐานของเศษเหลือ (Standardized Root Mean Square Residual)

การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

2.1 การตรวจสอบการจัดกระทำ (Manipulation check)

การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA พบว่า กลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง ได้แก่ เงื่อนไขที่ 1 (M = 3.92, SD = 0.85) และ 2 (M = 3.84, SD = 0.74) มีคะแนนการรับรู้ด้านรูปลักษณ์สูงกว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ ได้แก่ เงื่อนไขที่ 3 (M = 1.36, SD = 0.49) และ 4 (M = 1.46, SD = 0.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $F(3, 196) = 231.14$, $p < .001$ ผ่านเกณฑ์การจัดกระทำ

การรับรู้ด้านคุณสมบัติ ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA พบว่า กลุ่มที่อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาได้ ได้แก่ เงื่อนไขที่ 1 (M = 3.90, SD = 0.71) และ 3 (M = 3.90, SD = 0.76) มีคะแนนการรับรู้คุณสมบัติสูงกว่า กลุ่มที่อ่านข้อความที่ควบคุมและคาดเดาไม่ได้ ได้แก่ เงื่อนไขที่ 2 (M = 1.50, SD = 0.51) และ 4 (M = 1.60, SD = 0.54) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $F(3, 196) = 227.13$, $p < .001$ ผ่านเกณฑ์การจัดกระทำ

2.2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปร

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในส่วนนี้จะใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (*M*) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ แบ่งตามเงื่อนไขความคล้ายคลึงมนุษย์และการรับรู้การควบคุม

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรอธิบายได้ว่า เมื่อพิจารณาตัวแปรการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ พบว่า ในภาพรวมกลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง มีแนมโน้มที่จะมีค่าเฉลี่ยการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (*M* = 3.19, *SD* = 1.04) ที่สูงกว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ (*M* = 2.32, *SD* = 0.82) และเมื่อพิจารณาจำแนกตามการรับรู้การควบคุม พบว่า กลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์มีคล้ายคลึงมนุษย์สูงมีแนวโน้มการรับรู้ความเหมือนมนุษย์สูงกว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำในทุก ๆ เงื่อนไขของการรับรู้การควบคุม

เมื่อพิจารณาตัวแปรความไว้วางใจหุ่นยนต์ พบว่า ในภาพรวมกลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูงมีแนวโน้มที่จะมีค่าเฉลี่ยความไว้วางใจหุ่นยนต์ (*M* = 3.12, *SD* = 0.87) สูงกว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ (*M* = 2.78, *SD* = 0.77) และเมื่อพิจารณาจำแนกตามการรับรู้การควบคุมพบว่า กลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์มีคล้ายคลึงมนุษย์สูงจะมีความไว้วางใจหุ่นยนต์สูงกว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำในทุก ๆ เงื่อนไขของการรับรู้การควบคุม

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาตามตัวแปรการยอมรับหุ่นยนต์ พบว่า ในภาพรวมกลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง มีค่าเฉลี่ยการยอมรับหุ่นยนต์ (*M* = 2.81, *SD* = 0.78) ไม่ค่อยแตกต่างจากกลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ (*M* = 2.89 *SD* = 0.80) และเมื่อพิจารณาจำแนกตามการรับรู้การควบคุม พบว่า กลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์มีคล้ายคลึงมนุษย์สูงมีแนวโน้มความไว้วางใจหุ่นยนต์น้อยกว่ากว่ากลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำในเงื่อนไขการรับรู้และคาดเดาได้ แต่มีแนวโน้มมากกว่าในกลุ่มที่ในเงื่อนไขการรับรู้และคาดเดาไม่ได้ แสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 8 *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ แบ่งตามเงื่อนไขความคล้ายคลึงมนุษย์และการรับรู้การควบคุม*

ตัวแปร	ความคล้ายคลึงมนุษย์	การรับรู้การควบคุม				รวม	
		ควบคุมและคาดเดาได้		ควบคุมและคาดเดาไม่ได้			
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
การรับรู้ความเหมือนมนุษย์	ต่ำ	1.81	0.45	2.83	0.79	2.32	0.82
	สูง	3.04	1.08	3.34	0.98	3.19	1.04
	รวม	**2.43**	**1.03**	**3.09**	**0.92**	**2.76**	**1.03**
ความไว้วางใจหุ่นยนต์	ต่ำ	2.54	0.74	3.02	0.72	2.78	0.77
	สูง	3.10	0.87	3.14	0.88	3.12	0.87
	รวม	**2.82**	**0.85**	**3.08**	**0.80**	**2.95**	**0.84**
การยอมรับหุ่นยนต์	ต่ำ	2.57	0.70	3.05	0.79	2.81	0.78
	สูง	2.92	0.84	2.86	0.76	2.89	0.80
	รวม	**2.75**	**0.79**	**2.96**	**0.78**	**2.85**	**0.79**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล คือ ความสนใจในเทคโนโลยีกับตัวแปรในงานวิจัย เพื่อเปรียบเทียบว่า การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ตามความสนใจเทคโนโลยีนั้นแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ One-way ANOVA

จากการวิเคราะห์พบว่า บุคคลที่มีความสนใจในเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคลที่มีความสนใจเทคโนโลยีน้อย (M = 2.90, SD = 0.98) สนใจเทคโนโลยีปานกลาง (M = 2.75, SD = 1.07) และสนใจเทคโนโลยีมาก (M = 2.66. SD = 1.04) มีระดับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $F(2, 197) = 0.83$, $p = .439$

เมื่อวิเคราะห์ความสนใจในเทคโนโลยีต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ พบว่า บุคคลที่มีความสนใจในเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคลที่มีความสนใจเทคโนโลยีน้อย (M = 2.90, SD = 0.77) สนใจ

เทคโนโลยีปานกลาง (*M* = 2.97, *SD* = 0.84) และสนใจเทคโนโลยีมาก (*M* = 2.98. *SD* = 0.88) มีระดับความไว้วางใจหุ่นยนต์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ *F*(2, 197) = 0.15, *p* = .857

ในส่วนของความสนใจในเทคโนโลยีต่อการยอมรับหุ่นยนต์ พบว่า บุคคลที่มีความสนใจในเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคลที่มีความสนใจเทคโนโลยีน้อย (*M* = 2.91, *SD* = 0.67) สนใจเทคโนโลยีปานกลาง (*M* = 2.83, *SD* = 0.85) และสนใจเทคโนโลยีมาก (*M* = 2.83. *SD* = 0.81) มีระดับการยอมรับหุ่นยนต์ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ *F*(2, 197) = 0.18, *p* = .839

จากข้อมูลดังกล่าว พบว่า ความสนใจในเทคโนโลยีไม่ทำให้ค่าระดับนัยสำคัญของอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ผู้วิจัยจึงไม่นำตัวแปรความสนใจในเทคโนโลยีมาใช้เป็นตัวแปรควบคุมในโมเดลนี้

2.3 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปรความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุม แรงจูงใจทางสังคม การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ความไว้วางใจหุ่นยนต์และการยอมรับหุ่นยนต์ พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 12 คู่ ได้แก่ โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกจำนวน 7 คู่ และตัวแปรคู่ที่สัมพันธ์ทางลบจำนวน 5 คู่ ตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงที่สุด คือ การยอมรับหุ่นยนต์กับความไว้วางใจหุ่นยนต์ (*r* = .509, *p* < .01) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกันน้อยที่สุด คือ ความไว้วางใจหุ่นยนต์กับการรับรู้การควบคุม (*r* = .154, *p* < .05) ในขณะที่ ตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ทางลบระดับสูงที่สุด คือ การรับรู้ความเหมือนมนุษย์กับแรงจูงใจทางสังคม (*r* = -.592, *p* < .05) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ทางลบกันน้อยที่สุด คือ ตัวแปรแรงจูงใจทางสังคมกับการรับรู้การควบคุม (*r* = -.192, *p* < .01) ส่วนตัวแปรที่ไม่สัมพันธ์กันเลย ได้แก่ การยอมรับหุ่นยนต์กับความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการยอมรับหุ่นยนต์กับการรับรู้การควบคุม แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 9 *ค่าสหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้และความโด่งของตัวแปร*

ตัวแปร	1	2	3	4	5	6
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์	1					
การรับรู้การควบคุม	.000	1				
แรงจูงใจทางสังคม	-.248**	-.192**	1			
การรับรู้ความเหมือนมนุษย์	.422**	.321**	-.592*	1		
ความไว้วางใจหุ่นยนต์	.205**	.154*	-.285**	.455**	1	
การยอมรับหุ่นยนต์	.049	.133	-.207**	.328**	.509**	1
M	-	-	3.20	2.76	2.95	2.85
SD	-	-	0.84	1.03	0.84	0.79
ความเบ้ (Sk)	-	-	-0.24	0.20	0.22	0.25
ความโด่ง (Ku)	-	-	-0.78	-1.04	-0.74	-0.78

* = $p < .05$, ** = $p < .01$

2.4 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์

การตรวจสอบการแจกแจงปกติ (Normality) ของตัวแปรทั้งหมดในโมเดลในครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ค่าความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) หากมีค่าอยู่นอกเหนือจาก -3 ถึง +3 และ -10 ถึง +10 ตามลำดับ ถือว่าข้อมูลแจกแจงไม่เป็นปกติ (Kline, 2015) ในงานวิจัยนี้ ค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -0.24 ถึง 0.25 ส่วนค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -1.04 ถึง -.074 จึงอยู่ระหว่างค่าที่ยอมรับได้ และไม่มีปัญหาเรื่องการแจกแจงแบบไม่ปกติ

ต่อมาในประเด็นของภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity) ของตัวแปรต้นต่าง ๆ ในโมโดล ผู้วิจัยตรวจสอบด้วยค่าความคลาดเคลื่อนยินยอม (tolerance) และอัตราความแปรปรวนเฟ้อ (VIF) หากค่า tolerance น้อยกว่า .10 หรือค่า VIF มากกว่า 10 แสดงว่ามีปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Kline, 2016) ในงานวิจัยนี้ ค่า tolerance ของตัวแปรอยู่ระหว่าง .902 ถึง .961 ค่า VIF อยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 1.10 จึงผ่านข้อตกลง และค่า Durban-Watson’s test อยู่ระหว่าง 1.23 ถึง 4.37 เป็นข้อตกลงที่ยอมรับได้

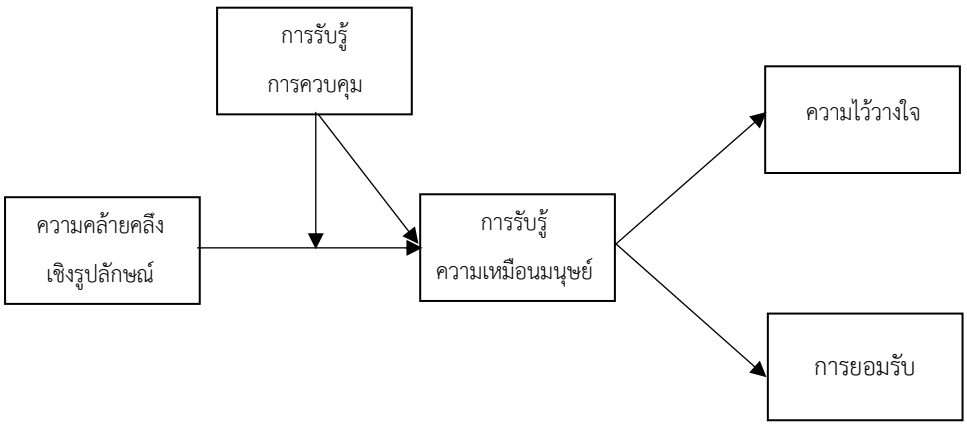
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในขณะที่ด้านข้อมูลสุดโต่งแบบหลายตัวแปร (Multivariate outlier) ผู้วิจัยตรวจสอบด้วย Mahalanobis Distance (MD) และ Cook's Distance (CD) โดยเมื่อทดสอบค่า MD ว่ามีค่าสุดโต่งอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ด้วยค่าไคสแควร์ พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน ที่มีระดับค่าความน่าจะเป็นน้อยกว่า .001 อย่างไรก็ตาม เมื่อตรวจสอบด้วยค่า CD พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่า .5 จึงไม่น่ามีอิทธิพลต่อข้อมูล ทั้งนี้ ได้ลองทดสอบวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ของโมเดลตามสมมติฐาน กรณีที่ตัดข้อมูลของตัวอย่างสองคนที่มีค่าสุดโต่งทิ้ง (n = 196) กับกรณีที่คงข้อมูลของทั้งสองคนไว้ (n = 200) พบว่าผลการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์โมเดลเพื่อทดสอบสมมุติฐานไม่ได้รับผลกระทบหรือไม่อ่อนไหวต่อข้อมูลสุดโต่งจากตัวอย่าง 4 คนนี้ จึงพิจารณาคงข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไว้โดยไม่ตัดทิ้ง

การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

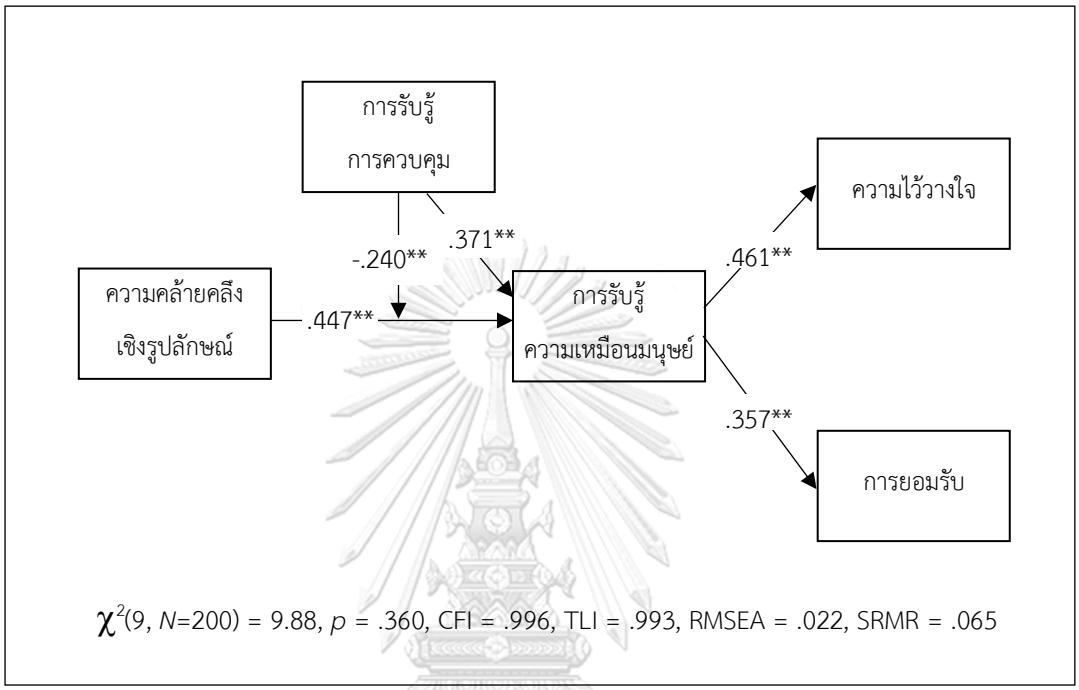
การวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิเคราะห์ในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์และการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และมีตัวแปรแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม อีกทั้งยังทดสอบอิทธิพลของตัวแปรกำกับ คือ การรับรู้การควบคุมต่อความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ที่มีต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ โดยใช้การวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอโมเดลของการวิเคราะห์ดังภาพที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 8 *โมเดลการวิเคราะห์ตามสมมติฐาน*

ผลการวิเคราะห์พบว่าโมเดลที่ทำการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับที่ยอมรับได้ $\chi^2(9, N=200) = 9.88$, $p = .360$, CFI = .996, TLI = .993, RMSEA = .022, SRMR = .065 แสดงโมเดลการวิเคราะห์เส้นทางดังภาพที่ 9 และค่าอิทธิพลในตารางที่ 10



* $p < .05$, ** $p < .01$

หมายเหตุ โมเดลนี้ได้ควบคุมอิทธิพลจากแรงจูงใจทางสังคมแล้ว

ภาพที่ 9 *โมเดลอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน การรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ*

สมมติฐานข้อที่ 1 ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

1.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ($\beta = .447$, $p < .01$) และการรับรู้การควบคุม ($\beta = .371$, $p < .01$) มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

1.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ เมื่อกำหนดให้การรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลต่อการ

รับรู้ความเหมือนมนุษย์ (β = -.240, p = .006) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (ดูกราฟความสัมพันธ์ในภาพที่ 10)

สมมติฐานข้อที่ 2 คือ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .206, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ในขณะเดียวกัน การรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .171, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

2.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ (β = -.110, p = .012) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สมมติฐานข้อที่ 3 คือ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมได้ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

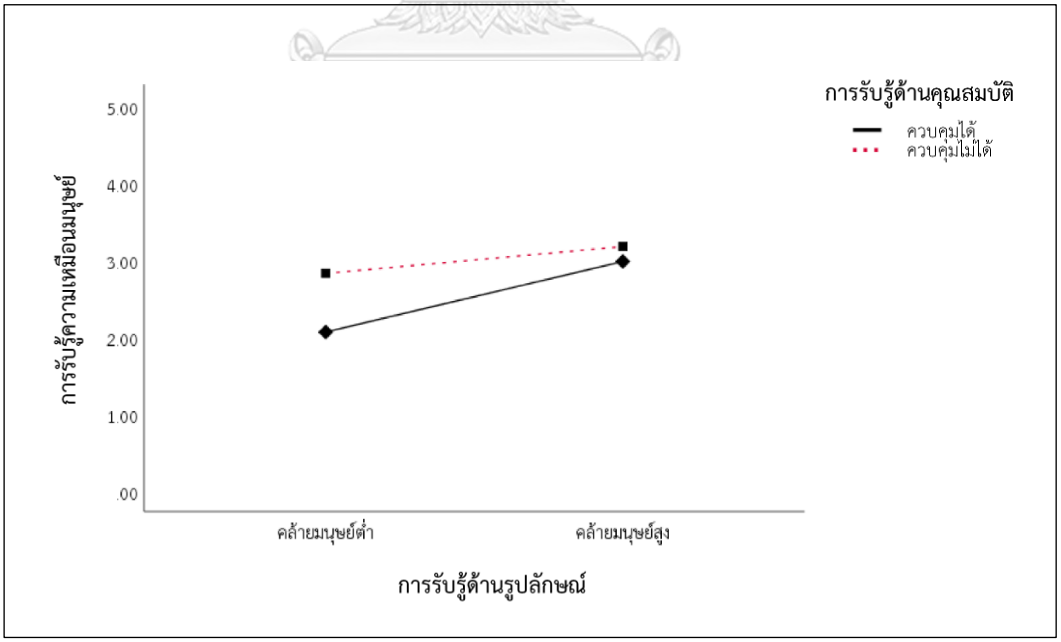
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .159, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ในขณะเดียวกัน การรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .132, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือน

มนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ (β = -.085, p = .019) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากผลการวิเคราะห์ซึ่งพบว่า การรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับอิทธิพลของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ที่มีต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (β = -.240, p = .006) ดังนั้น ในส่วนนี้จึงต้องอธิบายลักษณะของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การควบคุมกับความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ที่มีต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ โดยลักษณะของกราฟปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การควบคุมและความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์อธิบายได้ว่า เมื่อพิจารณาตามเงื่อนไขของการรับรู้ด้านคุณสมบัติ (การรับรู้การควบคุม) พบว่า กลุ่มที่อ่านข้อความว่าหุ่นยนต์ควบคุมและคาดเดาไม่ได้ มีระดับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์ สูงกว่ากลุ่มที่อ่านข้อความว่าหุ่นยนต์ควบคุมหรือคาดเดาได้ในทุกเงื่อนไขของการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์ของกลุ่มที่รับรู้ว่าควบคุมและคาดเดาได้กับกลุ่มที่รับรู้ว่าควบคุมและคาดเดาไม่ได้จะแตกต่างกันมากในกลุ่มที่ดูภาพหุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ ดังแสดงกราฟปฏิสัมพันธ์ได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 *กราฟความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ด้านรูปลักษณ์ การรับรู้ด้านคุณสมบัติกับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์*

ตารางที่ 10 *ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยต่าง ๆ ในโมเดล*

ตัวแปรสาเหตุ	ค่าสถิติ	ตัวแปรผล								
		การรับรู้ความเหมือนมนุษย์			ความไว้วางใจ			การยอมรับ		
		DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์	β	.447	-	.447	-	.206	.206	-	.159	.159
	SE	0.07	-	0.07	-	0.05	0.05	-	0.03	0.03
	t	6.53**	-	6.53**	-	4.52**	4.52**	-	4.08**	4.08**
การรับรู้การควบคุม	β	.371	-	.371	-	.171	.171	-	.132	.132
	SE	0.06	-	0.06	-	0.39	0.39	-	0.03	0.03
	t	5.87**	-	5.87**	-	4.44**	4.44**	-	3.91**	3.91**
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ * การรับรู้การควบคุม	β	-.240	-	-.240	-	-.110	-.110	-	-.085	-.085
	SE	0.09	-	0.09	-	0.04	0.04	-	0.04	0.04
	t	-2.76**	-	-2.76**	-	-2.50*	-2.50*	-	-2.34*	-2.34*
การรับรู้ความเหมือนมนุษย์	β	-	-	-	.461	-	.461	.357	-	.357
	SE	-	-	-	0.06	-	0.06	0.07	-	0.07
	t	-	-	-	7.17**	-	7.17**	5.37**	-	5.37**
R^2		.501**			.212**			.127**		

หมายเหตุ ตัวแปรควบคุมแรงจูงใจทางสังคมได้รับการควบคุมอิทธิพลด้วยค่าเฉลี่ย 3.20

* $p < .05$, ** $p < .01$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในภาพรวมพบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (R^2 = .501, p < .01) ในขณะเดียวกัน ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (R^2 = .212, $p < .01$) อีกทั้ง ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (R^2 = .127, p = .007)

ตารางที่ 11 *สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน*

ข้อที่	สมมติฐาน	ผลการวิจัย
1	ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์	สนับสนุน
2	ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน	สนับสนุน
3	ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน	สนับสนุน

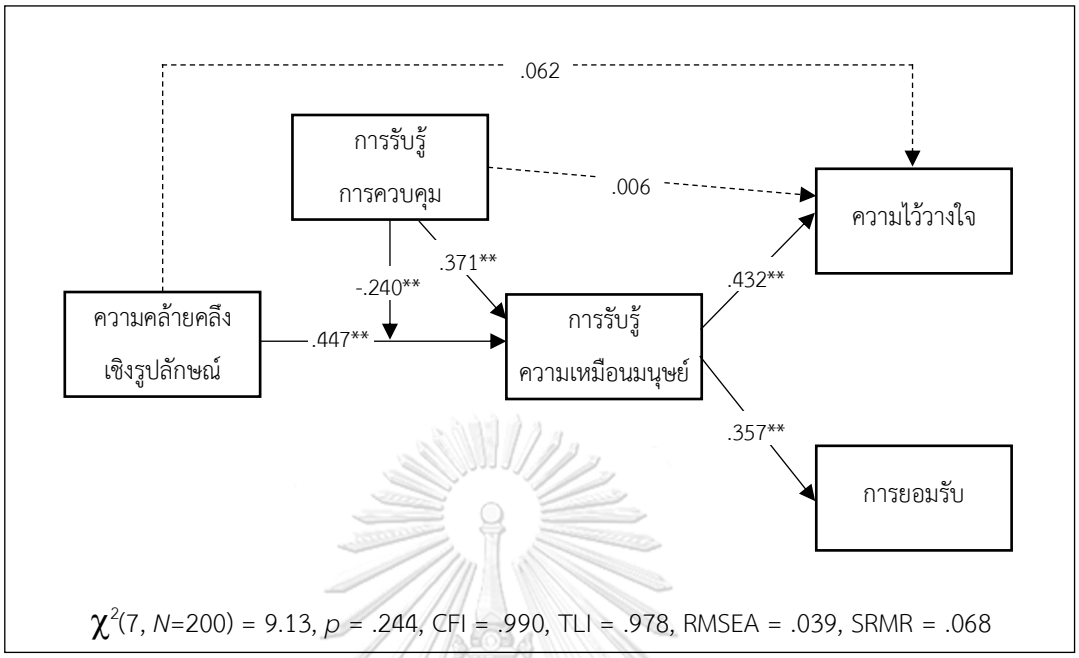
การทดสอบเพิ่มเติม

เนื่องจากการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (*r*) ในงานวิจัยนี้ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุม มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือ ความไว้วางใจหุ่นยนต์ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม โดยการเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมไปยัง ความไว้วางใจหุ่นยนต์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลที่ทำการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับที่ยอมรับได้ $\chi^2(7, N=200) = 9.13$, $p = .244$, CFI = .990, TLI = .978, RMSEA = .039, SRMR = .068 แสดงโมเดลการวิเคราะห์เส้นทางดังภาพที่ 11 และค่าอิทธิพลในตารางที่ 12

ผลการวิเคราะห์อธิบายได้ว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางตรงที่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ ($\beta = .062$, $p = .334$) จึงสรุปได้ว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน ($\beta = .193$, $p < .01$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

ในทำนองเดียวกันพบว่า การรับรู้การควบคุม มีอิทธิพลทางตรงที่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติต่อการยอมรับหุ่นยนต์ ($\beta = .006$, $p = .926$) จึงสรุปได้ว่า การรับรู้การควบคุม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน ($\beta = .160$, $p < .01$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



* $p < .05$, ** $p < .01$

หมายเหตุ โมเดลนี้ได้ควบคุมอิทธิพลจากแรงจูงใจทางสังคมแล้ว

ภาพที่ 11 *โมเดลการทดสอบเพิ่มเติม*

ในภาพรวมพบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (R^2 = .501, $p < .01$) ในขณะเดียวกัน ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (R^2 = .215, $p < .01$) อีกทั้งความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (R^2 = .127, p = .007) โดยค่า R^2 เมื่อวิเคราะห์เพิ่มเติมให้ผลไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับโมเดลทดสอบสมมติฐานที่ได้วิเคราะห์ไปแล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 *ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสำหรับอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอยต่าง ๆ ในโมเดล*

ตัวแปรสาเหตุ	ค่าสถิติ	ตัวแปรผล								
		การรับรู้ความเหมือนมนุษย์			ความไว้วางใจ			การยอมรับ		
		DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์	β	.447	-	.447	.062	.193	.255	.006	.159	.165
	SE	0.07	-	0.07	0.06	0.05	-	0.06	0.03	-
	t	6.53**	-	6.53**	0.97	4.07**	-	0.09	4.08**	-
การรับรู้การควบคุม	β	.371	-	.371	-	.171	.171	-	.132	.132
	SE	0.06	-	0.06	-	0.39	0.39	-	0.03	0.03
	t	5.87**	-	5.87**	-	4.44**	4.44**	-	3.91**	3.91**
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ * การรับรู้การควบคุม	β	-.240	-	-.240	-	-.110	-.110	-	-.085	-.085
	SE	0.09	-	0.09	-	0.04	0.04	-	0.04	0.04
	t	-2.76**	-	-2.76**	-	-2.50*	-2.50*	-	-2.34*	-2.34*
การรับรู้ความเหมือนมนุษย์	β	-	-	-	.461	-	.461	.357	-	.357
	SE	-	-	-	0.06	-	0.06	0.07	-	0.07
	t	-	-	-	7.17**	-	7.17**	5.37**	-	5.37**
R^2		.501**			.215**			.127**		

หมายเหตุ ตัวแปรควบคุมแรงจูงใจทางสังคมได้รับการควบคุมอิทธิพลด้วยค่าเฉลี่ย 3.20 ในโปรแกรม Mplus ไม่ได้ทดสอบระดับนัยสำคัญของอิทธิพลรวมให้ในกรณีของการวิเคราะห์การส่งผ่าน

* $p < .05$, ** $p < .01$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
อภิปรายผลการวิจัย

สมมติฐานข้อที่ 1 ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยพบว่า หุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูง และมนุษย์ไม่สามารถควบคุมหรือคาดเดาพฤติกรรมของมันได้ จะทำให้บุคคลรู้สึกว่าหุ่นยนต์มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น เนื่องจากการตีความทางด้านรูปร่างของมนุษย์ หรือ สิ่งของที่มีลักษณะทางกายภาพที่บ่งบอกถึงองค์ประกอบมนุษย์ (Gong, 2008) อาทิเช่น ใบหน้า ร่างกาย บุคลิกภาพ หรือลักษณะท่าทาง (Guido & Peluso, 2015) สอดคล้องกับทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (S-E-E-K Theory) ของ Epley, Waytz, และ Cacioppo (2007) ที่อธิบายว่า ความเหมือนมนุษย์สามารถพิจารณาได้จากองค์ประกอบของมนุษย์จากหมวดหมู่ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้านพื้นฐานนิสัย (Dispositional) และด้านสถานการณ์ (Situational) โดยมี 3 องค์ประกอบสำหรับชี้วัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่บุคคลมีต่อสิ่งอื่นที่ไม่ใช่มนุษย์ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับตัวแทนที่ถูกกระตุ้น (Elicited agent knowledge) คือ การรับรู้ความคล้ายคลึง (perceived similarity) ซึ่งบุคคลจะให้เหตุผลกับบางสิ่งได้ดีขึ้นถ้าหากสิ่งเหล่านั้นมีรูปร่างหรือลักษณะคล้ายตัวเอง เมื่อบางสิ่งปรากฏรูปร่างที่ไม่เหมือนมนุษย์ บุคคลก็จะเริ่มดึงข้อมูลมาจากความคิดตัวเองแทน เช่น การเหมารวมกลุ่ม (Stereotype) โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า มนุษย์มีการสังเกตสิ่งไม่มีชีวิตอื่นที่มีลักษณะคล้ายกับมนุษย์ หากสิ่งนั้นมีความคล้ายกับตัวเองมากเท่าไหร่ ยิ่งทำให้ได้ข้อมูลที่ใช้เพื่อการทำให้เหมือนมนุษย์มากขึ้นเท่านั้น (Poulin-Dubios, et al., 1996)

นอกจากนี้ ความต้องการที่จะเข้าใจ คาดเดา และความคุมสิ่ง ๆ หนึ่ง สะท้อนให้เห็นถึงแรงจูงใจใฝ่สามารถ (Effectance motivation) ตามทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ซึ่งการทำให้เหมือนมนุษย์นี้จึงเป็นกระบวนการเข้าถึงและตัดสินบางสิ่งบางอย่างที่มีพฤติกรรมไม่แน่นอน โดยงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า บุคคลที่รับรู้ว่าไม่สามารถควบคุมและคาดเดาพฤติกรรมของหุ่นยนต์ได้ จะยิ่งรู้สึกว่าหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างคล้ายมนุษย์มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น อาจเป็นเพราะความต้องการที่จะเรียนรู้และความคุมสิ่งหนึ่ง เป็นแรงผลักดันให้บุคคลหาคำอธิบายให้กับพฤติกรรมนั้น ๆ อัน

เปรียบเสมือนยารักษาความไม่เข้าใจในสิ่งที่ไม่แน่นอน คล้ายกับความคิดเข้าข้างตัวเองที่ใช้เพื่ออ้างอิงในสิ่งอื่น (Dawes & Muford, 1996) ดังนั้น การทำให้เหมือนมนุษย์จะมีผลมากขึ้นเมื่อใส่ความไม่แน่นอนให้กับสิ่งที่ไม่ใช่มนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมหรือลักษณะบางอย่างที่มนุษย์ไม่อาจคาดเดาหรือควบคุมได้ โดยแรงกระตุ้นจะส่งผลต่อการเข้าใจและการคาดเดาพฤติกรรมของบางสิ่ง ยิ่งแรงกระตุ้นมากการทำให้เหมือนมนุษย์ก็จะยิ่งมากขึ้น (Epley, et al., 2007)

ในขณะที่แรงจูงใจทางสังคม ซึ่งเป็นตัวแปรควบคุมในงานวิจัยนี้ และเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยส่วนบุคคล พบว่ามีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ แต่เป็นไปในทิศทางตรงข้ามกับแนวคิดหลักของ Epley และคณะ (2007) ที่กล่าวว่า แรงจูงใจทางสังคมสามารถเพิ่มความคิดที่จะทำให้บางสิ่งเหมือนมนุษย์ได้มากขึ้น โดยเฉพาะบุคคลที่เหงา รู้สึกโดดเดี่ยว หรือขาดสังคม ทั้งนี้ เป็นไปได้ว่าอาจมีอิทธิพลของปัจจัยแทรกซ้อนร่วมด้วย ซึ่งในงานวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มมิเลนเนียม หรือ เจนเนอเรชั่น Y ที่ในชีวิตประจำวันมักเกี่ยวข้องกับเรื่องของเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และการใช้อินเตอร์เน็ต (Schroer, 2008) โดยงานวิจัยของ Pearson, Carmon, Tobola, และ Fowler (2010) พบว่า นักศึกษาที่รับรู้ว่าตัวเองเหงาและโดดเดี่ยว และมีความรู้สึกต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมมักจะใช้การเชื่อมต่อทางสังคมกับบุคคลแปลกหน้าอื่น ๆ ผ่านทางอุปกรณ์เทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ ในการพูดคุยสนทนา และการเล่มเกม ดังนั้น บุคคลเหล่านี้จึงมีแนวโน้มที่จะใช้ช่องทางอินเตอร์เน็ตในการแสวงหาความสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่นเดียวกับใช้เพื่อพัฒนาอัตลักษณ์ของตัวเอง และเพื่อที่จะได้รู้สึกว่ามีผู้คนอยู่รอบ ๆ ตัวพวกเขามากขึ้น (Pearson, Carmon, Tobola, & Fowler, 2010) จึงอาจเป็นไปได้ว่า บุคคลที่มีความว้าเหว่สูง อาจไม่ได้รู้สึกหรือรับรู้ว่าสิ่งที่ไม่มีชีวิตรอบตัวนั้นมีความเหมือนมนุษย์เพื่อเติมเต็มความรู้สึกโดดเดี่ยวของตัวเอง แต่บุคคลอาจรับรู้ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้เป็นเสมือนช่องทางเชื่อมต่อไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเติมเต็มความรู้สึกหรือความพึงพอใจของตัวเอง ซึ่งงานวิจัยในอนาคตอาจจะต้องศึกษาเรื่องแรงจูงใจทางสังคมให้ชัดเจนในหลายช่วงอายุ

จึงสรุปได้ว่า 3 ปัจจัยทางจิตวิทยา ได้แก่ 1) ความรู้ของตัวแทนที่ถูกกระตุ้น ในที่นี้คือ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์, 2) แรงจูงใจใฝ่สามารถ คือ การรับรู้การควบคุมและคาดเดา, และ 3) แรงจูงใจทางสังคม คือ ความว้าเหว่ มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ ยิ่งไปกว่านั้น ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมและคาดเดา ยังมีปฏิสัมพันธ์ในการส่งอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ด้วย อย่างไรก็ตาม ในเชิงปฏิบัติ Duffy (2003) เสนอว่าการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ออกแบบหุ่นยนต์เพื่อให้เกิดความคล้ายมนุษย์ ควรหลีกเลี่ยง “หุบเหวประหลาด” ตามแนวคิดของ Mori (1970) เพราะการเพิ่มองค์ประกอบของมนุษย์มากขึ้นจะทำให้บุคคลรับรู้ถึงความเหมือนในด้านรูปลักษณ์และการปฏิสัมพันธ์ แต่ในอีกแง่มุมหนึ่ง การผสมสองสิ่งนี้เข้าด้วยกันอาจก่อให้เกิดผลตรงข้าม ดังนั้น การคงรูปลักษณ์ของหุ่นยนต์แบบดั้งเดิมไว้อาจให้ผลดีกว่า ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบภาพของหุ่นยนต์ให้มีความใกล้เคียงกับลักษณะของมนุษย์ แต่ยังคงลักษณะบางอย่างของหุ่นยนต์เอาไว้ จึงทำให้งานวิจัยนี้เป็นไปตามสมมติฐานและตรงตามทฤษฎีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์

สมมติฐานข้อที่ 2 ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 อธิบายได้ว่า หุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูงและมนุษย์ไม่สามารถควบคุมหรือคาดเดาพฤติกรรมของมันได้ จะทำให้บุคคลรู้สึกว่าหุ่นยนต์มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น โดยความเหมือนมนุษย์ส่งผลต่อความไว้วางใจของบุคคล ที่สะท้อนถึงความเชื่อถือในความสามารถของสิ่ง ๆ นั้น (Rotter, 1967) โดย Erikson (1968) อธิบายว่า ความไว้วางใจคือการเชื่อมั่นต่อบุคคลหนึ่งที่จะสามารถทำตามสิ่งที่คาดหวังไว้ได้ ซึ่งการพัฒนาความไว้วางใจเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาเชิงจิตวิทยา หากพัฒนาได้สำเร็จจะสามารถนำไปสู่ความรู้สึกปลอดภัยและการไว้วางใจ แต่หากล้มเหลวอาจนำไปสู่การรู้สึกไม่ปลอดภัยและการไม่ไว้วางใจต่อผู้อื่น ซึ่งความไม่ไว้วางใจเกิดจากความเสี่ยง โดยที่ความไว้วางใจจะมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับความปลอดภัย ซึ่งบุคคลที่ไว้วางใจคนอื่นตั้งแต่แรกจะไม่รู้สึกว่าต้องการความปลอดภัยมากเท่ากับคนที่ไม่ไว้วางใจผู้อื่น (Erikson, 1968) ดังนั้น ความไว้วางใจอาจรวมไปถึงการพึ่งพาข้อมูลที่รับจากบุคคลอื่นเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อม และผลลัพธ์ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง (Bierhoff & Vornefeld, 2004)

นอกจากนี้ ความไว้วางใจยังสามารถถูกสร้างหรือส่งผลได้จากหลาย ๆ ปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นจากตัวของหุ่นยนต์เอง สภาพแวดล้อม หรือธรรมชาติ และลักษณะของมนุษย์ (Park, Jenkins, & Jiang, 2008) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความไว้วางใจของมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ (Hancock, et al., 2011; Schaefer, et al., 2014) มีหลายปัจจัยร่วมกัน ได้แก่ 1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เช่น ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล บุคลิกภาพ เจตคติ, 2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม เช่น รูปแบบของงาน, และ 3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ แบ่งเป็น ด้านประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ เช่น พฤติกรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ความคาดเดาได้ หรือระดับความอัตโนมัติหุ่นยนต์ และด้านองค์ประกอบของหุ่นยนต์ เช่น บุคลิกของหุ่นยนต์ รูปแบบของหุ่นยนต์ และความคล้ายคลึงมนุษย์ โดยงานวิจัยใกล้เคียงของ Change และคณะ (2010) พบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองมีแนวโน้มที่จะลงทุนเงินมากขึ้นในหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างลักษณะน่าไว้วางใจมากกว่าหุ่นยนต์ที่มีรูปร่างไม่น่าไว้วางใจ รวมถึงงานวิจัยของ Van de Brule และคณะ (2014) ที่พบว่า การเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วของหุ่นยนต์ (พฤติกรรมของหุ่นยนต์) มีผลต่อความไว้วางใจของบุคคลเมื่อหุ่นยนต์นั้นมีประสิทธิภาพการทำงานสูง แต่ความไว้วางใจจะลดลงเมื่อประสิทธิภาพไม่ดีพอ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า รูปร่างหรือพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่เลียนแบบลักษณะของมนุษย์ จะทำให้บุคคลรู้สึกว่ามีความคล้ายมนุษย์หรือตัวเอง นำไปสู่การพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ ในทางตรงข้าม ความรู้สึกไม่ไว้วางใจอาจนำไปสู่ผลลัพธ์เชิงลบที่มนุษย์มีต่อหุ่นยนต์ เช่น การไม่สามารถปฏิบัติงานร่วมกันกับหุ่นยนต์ได้ (Park, et al., 2008)

สมมติฐานข้อที่ 3 ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 อธิบายได้ว่า หุ่นยนต์ที่มีความคล้ายคลึงมนุษย์สูงและมนุษย์ไม่สามารถควบคุมหรือคาดเดาพฤติกรรมของมันได้ จะทำให้บุคคลรู้สึกว่าหุ่นยนต์มีความเหมือนมนุษย์มากขึ้น โดยความเหมือนมนุษย์ส่งผลต่อการยอมรับหุ่นยนต์ของบุคคล ซึ่งการยอมรับหุ่นยนต์ของบุคคลในงานวิจัยนี้ พิจารณาจากการตอบสนองทางจิตใจของบุคคลต่อหุ่นยนต์ที่เหมือนมนุษย์และไม่เหมือนมนุษย์ ซึ่งตามทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action, TRA) ของ Ajzen และ Fishbein (1988) อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เจตคติ บรรทัดฐาน เจตนา และพฤติกรรม ที่ใช้เพื่ออธิบายเจตนาของบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรม (เช่น การยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยี) โดยเจตนานั้นได้รับอิทธิพลมาจากเจตคติ สอดคล้องกับแนวคิด TAM ที่อธิบายว่า การยอมรับที่จะใช้งานเทคโนโลยีของผู้ใช้งาน จะแสดงออกให้เห็นผ่านทางความรู้สึกเต็มใจหรือไม่เต็มใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ เนื่องจากความตื่นตัวของอารมณ์เชิงลบ หรือความวิตกกังวล (Nomura, et al., 2006a) ซึ่งคาดเดาได้จากแรงจูงใจที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งเร้าภายนอก เช่น คุณสมบัติและความสามารถของเทคโนโลยีนั้น นอกจากนี้ Fink (2012) อธิบายว่า หุ่นยนต์ที่ถูกออกแบบให้มีลักษณะเหมือนมนุษย์ สามารถกระตุ้นการตอบสนองทางสังคมของบุคคลและความรู้สึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ยอมรับหุ่นยนต์มากขึ้น โดยบุคคลมีแนวโน้มที่จะตอบโต้ต่อสิ่งที่มีความคล้ายกับตัวเองในเชิงลักษณะนิสัย อีกทั้ง หุ่นยนต์ส่วนบุคคลหรือหุ่นยนต์ทางสังคมที่ผู้วิจัยใช้จัดกระทำในงานวิจัยนี้ แตกต่างจากหุ่นยนต์แบบดั้งเดิม (เช่น หุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรม หรือทางการทหาร) เพราะหุ่นยนต์เหล่านี้อาจทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าสามารถให้ความร่วมมือ ปรับตัว หรือความเป็นส่วนตัวได้มากกว่า (Gessl, Schlögl, & Mevenkamp, 2019) แต่ในอีกแง่มุมหนึ่ง หุ่นยนต์ที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนมนุษย์มากเกินไป เช่น หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humannoid) ที่แทบจะเหมือนมนุษย์โดยสมบูรณ์แต่ยังมีสิ่งที่ดูไม่เป็นธรรมชาติ อาจส่งผลต่อความกลัวและการปฏิเสธที่จะมีปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งานตามทฤษฎีหุบเหวประหลาดของ Mori (1970) ได้เช่นกัน

จากสมมติฐานข้อที่ 2 และสมมติฐานข้อที่ 3 อาจสรุปได้ว่า ลักษณะภายนอกและการตอบสนองของหุ่นยนต์ที่เป็นเชิงกายภาพที่บุคคลรับรู้ อาจไม่ได้มีผลต่อความเชื่อใจหรือการยอมรับหุ่นยนต์โดยตรง แต่ผ่านการรับรู้ว่าลักษณะภายนอกและพฤติกรรมโต้ตอบของหุ่นยนต์นั้นมีบางส่วนที่เหมือนกับมนุษย์ บุคคลจึงเกิดการพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจและยอมรับในสิ่งที่คล้ายกับมนุษย์ด้วยกันมากขึ้น

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

จากผลการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่า รูปลักษณ์และพฤติกรรมของหุ่นยนต์เป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อความรู้สึกและเจตคติของบุคคล ผ่านทางการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ของหุ่นยนต์ ดังนั้น การออกแบบหุ่นยนต์จึงควรคำนึงถึงเรื่องรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติของหุ่นยนต์ รวมถึงบริบทการใช้งานในแต่ละประเภท เนื่องจากในงานวิจัยนี้ ศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์ทำความสะอาดบ้าน ซึ่งเป็นหุ่นยนต์ที่ใช้ในครัวเรือน และมีความใกล้ชิดมนุษย์ อาจทำให้ผู้ใช้งานหุ่นยนต์รู้สึกไว้วางใจและยอมรับหุ่นยนต์ที่คล้ายกับตัวเองในการอยู่อาศัยร่วมกันมากกว่าหุ่นยนต์ที่มีลักษณะแตกต่างจากมนุษย์

อย่างไรก็ตาม ในเชิงปฏิบัติ การพัฒนาหุ่นยนต์ให้เหมือนมนุษย์อย่างแท้จริงอาจไม่ง่ายนัก แม้ผู้พัฒนาพยายามที่จะสร้างหุ่นยนต์ให้เหมือนมนุษย์มากที่สุดแต่ก็ยังไม่เหมือนมนุษย์จริง ๆ จนทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าสิ่งไม่มีชีวิตนั้นเป็นเหมือนศพเคลื่อนที่ได้มากกว่าเป็นสิ่งมีชีวิต อาจนำไปสู่ผลลัพธ์เชิงลบตามทฤษฎีหุบเหวประหลาดของ Mori (1970) ที่กล่าวว่า เมื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีความคล้ายคลึงมนุษย์มากเกินไป แต่ก็ยังไม่เหมือนมนุษย์จริง ๆ อาจทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกลัวสิ่งนั้นอย่างไม่มีเหตุผล

ดังนั้น ประเด็นเรื่องรูปลักษณ์และพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

มนุษย์ ส่งผลทำให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเชื่อใจและยอมรับหุ่นยนต์ อาจเป็นแนวทางทางการศึกษาให้แก่นักวิจัยและนักพัฒนาเทคโนโลยีที่ต้องการนำแนวคิดทางจิตวิทยามาประยุกต์ร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์หุ่นยนต์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานในครัวเรือน หรือนักวิชาการที่ต้องการต่อยอดความรู้เชิงจิตวิทยากับเทคโนโลยีในการศึกษากับบริบทอื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้งาน และเพื่อไม่ให้เกิดช่องว่างทางความรู้สึกระหว่างผู้ใช้งานกับหุ่นยนต์ ทำให้หุ่นยนต์กับมนุษย์สามารถอยู่ร่วมกันได้ในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลระหว่างความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่มีผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์

2. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้ที่มีต่อความไว้วางใจและการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และมีแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม

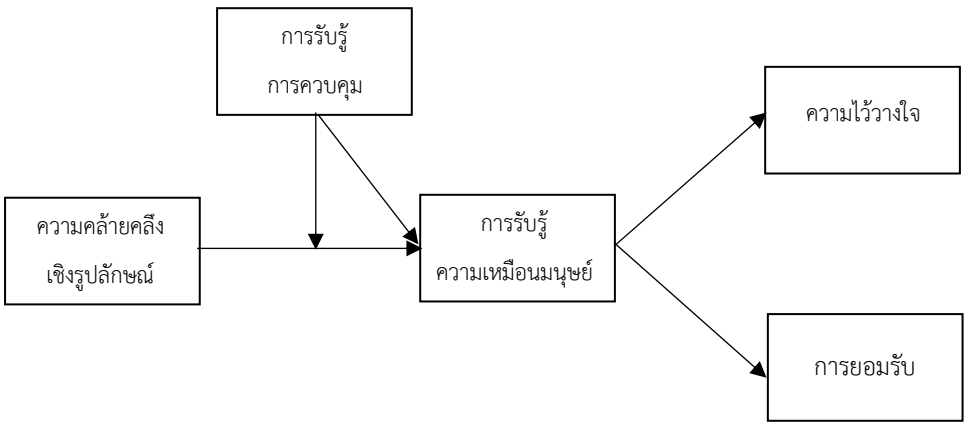
สมมติฐานการวิจัย

1. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

2. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

3. ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมได้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 12 *โมเดลการวิจัย*

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีอายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี จำนวน 200 คน ใช้การสุ่มอย่างเป็นระบบร่วมกับการสุ่มอย่างง่ายเข้าเงื่อนไข 4 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ และความสนใจในเรื่องเทคโนโลยี

2. รูปภาพหุ่นยนต์และข้อความด้านคุณสมบัติของหุ่นยนต์ ผู้วิจัยนำรูปภาพและข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ที่ได้ทำการทดสอบและคัดเลือกแล้ว มาแบ่งเป็น 4 เงื่อนไข ได้แก่

- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์สูง และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมได้
- เงื่อนไขภาพหุ่นยนต์ที่คล้ายคลึงมนุษย์ต่ำ และมีข้อความบรรยายพฤติกรรมของหุ่นยนต์ที่คาดเดาและควบคุมไม่ได้

3. แบบวัดตรวจสอบการจัดกระทำ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ ใช้เพื่อตรวจสอบว่าผู้ร่วมการวิจัยเข้าใจถูกต้องตรงตามเงื่อนไขที่ได้รับหรือไม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. มาตรวัดความว้าเหว่ ผู้วิจัยใช้มาตรวัดความว้าเหว่ โดยอ้างอิงจากแนวคิดของ Epley และคณะ (2007) แปลเป็นฉบับภาษาไทยจากมาตรวัด The ULS-8 Loneliness Scale ของ Hays และ DiMatteo (1987) เป็นมาตรวัดฉบับย่อที่พัฒนามาจากมาตรวัดต้นฉบับของ Russell, Peplau, & Cutrona (1980) ใช้การประมาณค่า 5 ช่วง ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 8 ข้อ การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าในงานวิจัยนี้ได้เท่ากับ .82 ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น *“ฉันไม่มีใครให้หันไปพึ่งพา” “ฉันรู้สึกถูกทอดทิ้ง”* เป็นต้น

5. มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ผู้วิจัยใช้มาตรวัด The Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire ของ Waytz, Cacioppo, และ Epley (2010) โดยได้นำมาแปลและปรับข้อความให้เข้ากับบริบทของงานวิจัยนี้ ใช้การประมาณค่า 5 ช่วง ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็น

ด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 5 ข้อ การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าในงานวิจัยนี้ได้เท่ากับ .91 ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น *"หุ่นยนต์ตัวนี้ดูมีอารมณ์ความรู้สึก" "หุ่นยนต์ตัวนี้ดูมีความคิดเป็นของตัวเอง"* เป็นต้น

6. มาตรวัดความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ ผู้วิจัยใช้มาตรวัด (Trust in Automated Systems Scale, TIAS) ของ Jian, Bisantz, และ Drury (2000) แปลเป็นฉบับภาษาไทยแล้วนำไปทดสอบเพื่อคัดเลือกข้อที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานวิจัยนี้ ได้จำนวน 9 ข้อ จากเดิม 11 ข้อ ใช้การประมาณค่า 5 ช่วง ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .94 ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น *"หุ่นยนต์ตัวนี้มีความน่าเชื่อถือ" "ฉันรู้สึกระแวงในหุ่นยนต์ตัวนี้"* เป็นต้น

7. มาตรวัดการยอมรับต่อหุ่นยนต์ ผู้วิจัยใช้มาตรวัด (Negative Attitude towards Robots Scale, NARS) ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2006) โดยพิจารณาเลือกเฉพาะองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์ และด้านอิทธิพลทางสังคม แปลเป็นฉบับภาษาไทยแล้วนำไปทดสอบเพื่อคัดเลือกข้อที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานวิจัยนี้ ได้จำนวน 8 ข้อ จากเดิม 12 ข้อ ใช้การประมาณค่า 5 ช่วง ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .91 ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น *"สิ่งเลวร้ายอาจเกิดขึ้นได้ถ้าหุ่นยนต์ตัวนี้พัฒนากลายเป็นสิ่งมีชีวิต" "ฉันรู้สึกว่าสังคมในอนาคตอาจถูกครอบงำโดยหุ่นยนต์เหล่านี้"* เป็นต้น

มาตรวัดทั้งหมดที่กล่าวไปข้างต้น ได้รับอนุญาตจากเจ้าของมาตรวัดเพื่อใช้ในงานวิจัยนี้แล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้พัฒนาขึ้นรวมเป็นแบบสอบถามฉบับเดียวกัน แล้วจึงขอความร่วมมือจากผู้ร่วมวิจัยที่เป็นนิสิตในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเก็บข้อมูลผ่านทั้งทางออนไลน์และออฟไลน์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจ มีวิธีการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างทางออนไลน์ด้วยการเผยแพร่แบบสอบถามที่สร้างไว้ในเว็บไซต์ ชื่อ Survey Monkey ผ่านทางกลุ่มโซเชียลมีเดีย เช่น กลุ่ม Facebook ของนิสิตจุฬา ฯ และ กลุ่มสมาชิกใน Line ที่ผู้วิจัยมีเครือข่าย โดยหน้าแรกของแบบสอบถามแบบออนไลน์จะชี้แจงรายละเอียดการวิจัย อีเมล์ หรือโทรศัพท์ของผู้วิจัย (ในกรณีที่มีข้อสงสัย) ให้กลุ่มตัวอย่างทราบ ก่อนจะกดปุ่มยินยอมเข้าร่วมวิจัยเพื่อตอบแบบสอบถามในหน้าต่อไป ส่วนการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทางออฟไลน์ จะใช้แบบสอบถามที่เป็นกระดาษ โดยเก็บข้อมูลในที่ที่ไม่มี

คนพลุกพล่านเกินไป เพื่อให้มีสมาธิในการตอบแบบสอบถาม และหากมีข้อสงสัยใด ๆ สามารถสอบถามผู้วิจัยได้ทันที

2. สุ่มผู้ร่วมการวิจัยเข้าเงื่อนไข 4 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 50 คน ดังตารางที่ 2 แบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างทางออนไลน์จะใช้การสุ่มตามฟังก์ชั่นจากเว็บไซต์ Survey Monkey ส่วนกลุ่มตัวอย่างทางออฟไลน์จะใช้การสุ่มอย่างเป็นระบบ โดยแจกกระดาษแบบสอบถามให้ โดยคนที่หนึ่งจะแจกเงื่อนไขที่ 1 ให้ เมื่อเจอคนที่สองจะแจกเงื่อนไขที่ 2 ให้ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ กลุ่มตัวอย่างจะได้ดูรูปภาพหุ่นยนต์และอ่านข้อความคุณสมบัติของหุ่นยนต์คนละ 1 รูปแบบ ซึ่งมีคำชี้แจงให้ผู้อ่านจินตนาการว่าได้รับหุ่นยนต์ตัวนี้มาใช้งานในบ้าน แล้วจึงให้ตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยและตอบถามคำถามชี้วัด หากผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกอึดอัดหรือไม่ต้องการที่จะทำต่อ ผู้วิจัยจะให้ยุติการทำแบบสอบถาม โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้น

3. ตรวจสอบการจัดกระทำ โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยตอบคำถามชี้วัด 2 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ 1 ข้อ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ 1 ข้อ

4. จากนั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้ตอบแบบสอบถามต่อไป ได้แก่ มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ แรงจูงใจทางสังคม ความไว้วางใจหุ่นยนต์ และการยอมรับหุ่นยนต์ มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที

5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์สถิติพรรณนาเบื้องต้น ด้วยโปรแกรม SPSS โดยมีตัวแปรต้น ได้แก่ ความคล้ายคลึงมนุษย์ (สูง, ต่ำ) x การควบคุม/คาดเดา (ได้, ไม่ได้) และตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนจากมาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ต่อหุ่นยนต์ ความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ และการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีตัวแปรควบคุม คือ คะแนนจากมาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม

6. ทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ทางด้วยโปรแกรม Mplus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับที่ยอมรับได้ $\chi^2(9, N=200) = 9.88$, $p = .360$, CFI = .996, TLI = .993, RMSEA = .022, SRMR = .065

สมมติฐานข้อที่ 1 ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

1.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (β = .447, p < .01) และการรับรู้การควบคุม (β = .371, p < .01) มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

1.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ เมื่อกำหนดให้การรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (β = -.240, p = .006) เมื่อกำหนดให้การรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

สมมติฐานข้อที่ 2 คือ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

2.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .206, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ในขณะเดียวกัน การรับรู้การควบคุมมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .171, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

2.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ (β = -.110, p = .012) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สมมติฐานข้อที่ 3 คือ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุมได้ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน

3.1 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ และการรับรู้การควบคุม มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .159, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ในขณะเดียวกัน การรับรู้การควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน (β = .132, p < .01) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.2 ทดสอบความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ พบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการยอมรับต่อหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน และการรับรู้การควบคุมเป็นตัวแปรกำกับ (β = -.085, p = .019) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ในภาพรวมพบว่า ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (R^2 = .501, p < .01) ในขณะเดียวกัน ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของความไว้วางใจหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่าน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (R^2 = .212, p < .01) อีกทั้ง ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับหุ่นยนต์ โดยมีการรับรู้ความเหมือนมนุษย์เป็นตัวแปรส่งผ่านที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (R^2 = .127, p = .007)

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ขอบเขตของงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะกับนิสิตกลุ่มเจเนอเรชั่น Y หรือมิเลนเนียม (Millenniums) ที่เกิดระหว่างปีค.ศ. 1981 ถึง 2001 ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาในมหาวิทยาลัยเพียงอย่างเดียว จึงไม่สามารถสรุปครอบคลุมได้กับทุกช่วงอายุ ดังนั้น งานวิจัยต่อไปควรขยายขอบเขตการศึกษาให้กว้างขึ้น โดยอาจศึกษากับกลุ่มช่วงอายุที่แตกต่างกัน แล้วเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเพื่อดูว่าช่วงอายุที่แตกต่างกันมีผลต่อการรับรู้องค์ประกอบของความเหมือนมนุษย์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อให้เกิดงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาหุ่นยนต์ได้เหมาะสมกับทุกกลุ่ม

2. เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาความคล้ายคลึงมนุษย์ตามทฤษฎีของ S-E-E-K โดยเลือกเพียงบางหมวดหมู่มาใช้ในการจัดกระทำ คือ พื้นฐานนิสัยและสถานการณ์ รวมถึงการนำความต้องการควบคุม และการสามารถคาดเดาได้ มารวมไว้เป็นเงื่อนไขเดียวกัน ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตจึงควรนำ

ด้านอื่น ๆ อาทิ ด้านพัฒนาการ และด้านวัฒนธรรม มาศึกษาร่วมกันเพื่อตรวจสอบให้แน่ชัดว่ามีอิทธิพลของด้านอื่น ๆ ที่อาจเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ด้วยหรือไม่

3. งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมออกแบบโมเดล 3 มิติ ที่เป็นโปรแกรมใช้งานฟรี จึงมีข้อจำกัดบางอย่างในการสร้างโมเดลหุ่นยนต์ในการศึกษานี้ เช่น ลักษณะที่ไม่สามารถปรับแต่งได้ หรืออาจต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถใช้ตัวเลือกปรับแต่งได้หลากหลายขึ้น ดังนั้น งานวิจัยต่อไปควรออกแบบโดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและเข้าถึงได้ทุกการปรับแต่งโมเดล เพื่อให้สอดคล้องกับแต่ละบริบทของงานวิจัยมากที่สุด

4. งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาทั้งเชิงประมาณและเชิงคุณภาพควบคู่กัน หากผู้วิจัยหรือหน่วยงานวิจัยได้รับทุนสนับสนุนหรือมีงบประมาณเพียงพอ อาจใช้การออกแบบหุ่นยนต์จริงทั้งแบบที่เหมือนมนุษย์และไม่เหมือนมนุษย์ หรือใช้วีอาร์ (Virtual Reality) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่คอมพิวเตอร์จำลองภาพเหตุการณ์เสมือนจริง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้มีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์หรือรับรู้จากประสบการณ์โดยตรง ซึ่งอาจทำให้ผลลัพธ์ในการวิจัยแตกต่างจากการจินตนาการด้วยการดูรูปภาพและข้อความเพียงอย่างเดียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อกระทงขั้นพัฒนามาตรวัด

ตารางที่ ก1 การวิเคราะห์ข้อกระทงขั้นพัฒนามาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม

ข้อ	ประโยค	ทิศทาง	CITC *n* = 120	การคัดเลือก
SM01	ฉันไม่ค่อยมีเพื่อน	-	.652	√
SM02	ฉันไม่มีใครให้หันไปพึ่งพา	-	.628	√
SM03	ฉันเป็นคนชอบเข้าสังคม	+	.727	√
SM04	ฉันรู้สึกถูกทอดทิ้ง	-	.572	√
SM05	ฉันรู้สึกแปลกแยกจากคนอื่น	-	.541	√
SM06	ฉันสามารถหาเพื่อน/มิตรภาพได้เมื่อฉันต้องการ	+	.568	√
SM07	ฉันมีความสุขกับการเป็นคนเก็บเนื้อเก็บตัว	-	.339	√
SM08	ถึงมีผู้คนรายล้อมรอบตัวฉัน แต่ก็ไม่มีใครอยู่เคียงข้างฉัน	-	.318	√
	α		**.82**	

ตารางที่ ก2 การวิเคราะห์ข้อกระทงขั้นพัฒนามาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

ข้อ	ประโยค	ทิศทาง	CITC *n* = 120	การคัดเลือก
Anth01	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูปรารถนาในการทำสิ่งต่าง ๆ	+	.839	√
Anth02	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีอิสระในการคิดและตัดสินใจ	+	.684	√
Anth03	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีอารมณ์ความรู้สึก	+	.717	√
Anth04	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีความคิดเป็นของตัวเอง	+	.843	√
Anth05	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีจิตสำนึกเป็นของตัวเอง	+	.772	√
	α		**.91**	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ก3 การวิเคราะห์ข้อกระทงขั้นพัฒนามาตรวัดความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์

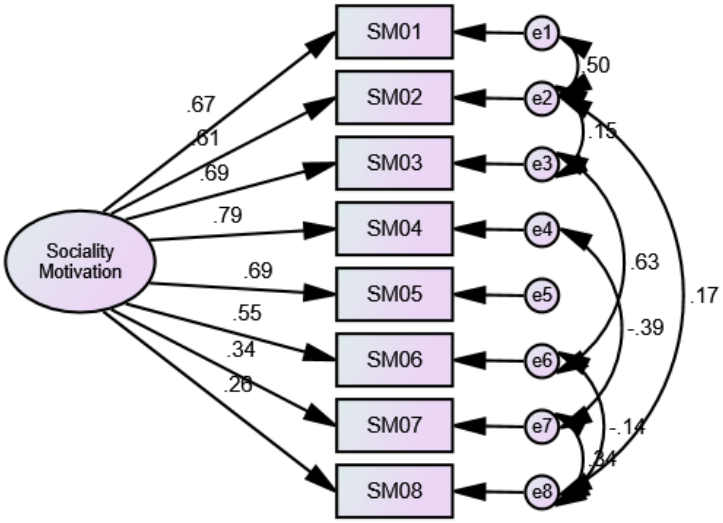
ข้อ	ประโยค	ทิศทาง	CITC (ครั้งที่ 1) 12 ข้อ *n* = 120	CITC (ครั้งที่ 2) 9 ข้อ *n* = 104	การคัดเลือก
Tru01	หุ่นยนต์***ตัวนี้***เป็นสิ่งจอมปลอม	-	.528	.802	√
Tru02	หุ่นยนต์***ตัวนี้***มีลักษณะท่าทางไม่น่าไว้ใจ	-	.582	.803	√
Tru03	ฉันไม่ไว้ใจในเจตนา การกระทำ และผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากหุ่นยนต์***ตัวนี้***	-	.526	.779	√
Tru04	ฉันรู้สึกระแวงในหุ่นยนต์***ตัวนี้***	-	.529	.795	√
Tru05	การกระทำต่าง ๆ ของหุ่นยนต์***ตัวนี้***จะให้ผลลัพธ์ที่เป็นภัยหรือก่อให้เกิดความเสียหาย	-	.427	.818	√
Tru06	ฉันมั่นใจในหุ่นยนต์***ตัวนี้***	+	.491	.827	√
Tru07	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ให้ความปลอดภัย	+	.369	-	-
Tru08	หุ่นยนต์***ตัวนี้***มีความซื่อสัตย์	+	.368	-	-
Tru09	หุ่นยนต์***ตัวนี้***สามารถพึ่งพาได้	+	.511	.704	√
Tru10	หุ่นยนต์***ตัวนี้***มีความน่าเชื่อถือ	+	.538	.698	√
Tru11	ฉันสามารถไว้ใจหุ่นยนต์***ตัวนี้***ได้	+	.518	.800	√
Tru12	ฉันรู้สึกคุ้นเคยกับหุ่นยนต์***ตัวนี้***	+	.203	-	-
	α		**.81**	**.94**	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

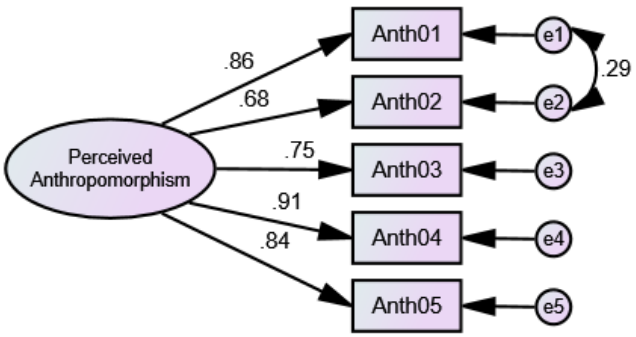
ตารางที่ ก4 การวิเคราะห์ข้อกระทงขั้นพัฒนามาตรวัดการยอมรับหุ่นยนต์

ข้อ	ประโยค	ทิศทาง	*CITC 8 ข้อ n = 104*	*การคัดเลือก*	α
	ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์				
Acc01	ฉันคงรู้สึกไม่สบายใจถ้าได้รับมอบหมายงานที่ต้องใช้หุ่นยนต์***ตัวนี้***	-	.699	√	
Acc02	หุ่นยนต์***ตัวนี้*** ไม่มีความหมายใด ๆ กับฉัน	-	.804	√	.86
Acc03	ฉันคงรู้สึกประหม่าในการใช้งานหุ่นยนต์***ตัวนี้***ต่อหน้าคนอื่น	-	.635	√	
Acc04	ฉันรู้สึกหวาดระแวงถ้าต้องพูดคุยกับหุ่นยนต์***ตัวนี้***	-	.680	√	
	ด้านอิทธิพลทางสังคม			√	
Acc05	ฉันคงรู้สึกไม่สบายใจถ้าเกิดหุ่นยนต์***ตัวนี้***มีอารมณ์ความรู้สึกขึ้นมาจริง ๆ	-	.624	√	
Acc06	สิ่งเลวร้ายอาจเกิดขึ้นได้ถ้าหุ่นยนต์***ตัวนี้***พัฒนากลายเป็นสิ่งมีชีวิต	-	.728	√	.85
Acc07	ฉันรู้สึกว่าถ้าฉันพึ่งพาหุ่นยนต์***ตัวนี้***มากเกินไป บางสิ่งที่ไม่ดีอาจเกิดขึ้น	-	.755	√	
Acc08	ฉันรู้สึกว่าสังคมในอนาคตอาจถูกครอบงำโดยหุ่นยนต์***เหล่านี้***	-	.661	√	
	α		**.91**		

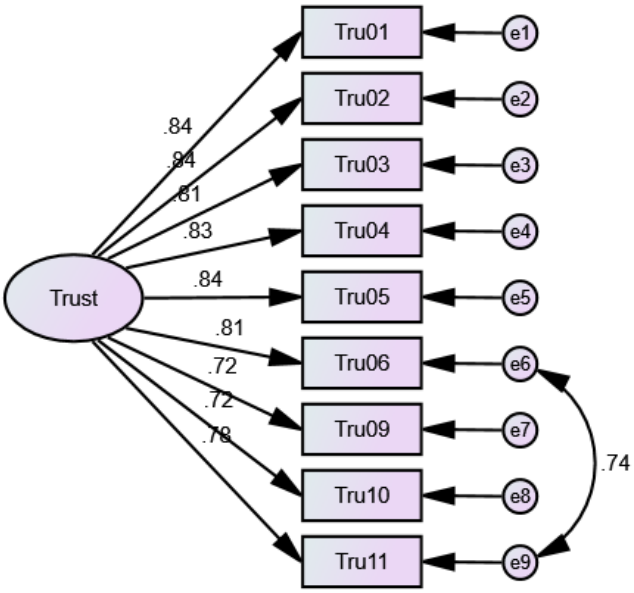
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



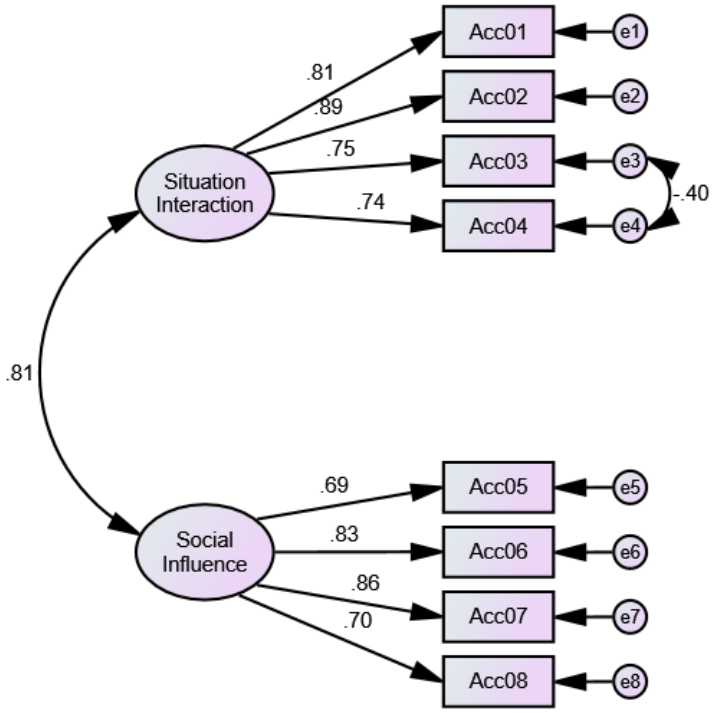
ภาพที่ ก1 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของมาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม



ภาพที่ ก2 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของมาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์



ภาพที่ ก3 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของมาตรวัดความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์



ภาพที่ ก4 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของมาตรวัดการยอมรับหุ่นยนต์

ภาคผนวก ข

ผลการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น (ขั้นทดลองเก็บข้อมูล)

ในส่วนนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากขั้นทดลองเก็บข้อมูลเพื่อดูแนวโน้มของตัวแปรว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ก่อนไปสู่ขั้นเก็บข้อมูลจริง มีทั้งหมด 4 ตัวแปร โดยมีตัวแปรกลุ่มทั้งหมด 2 ตัวแปร ได้แก่ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ (คล้ายต่ำ, คล้ายสูง) และการรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ (ควบคุมได้, ควมคุมไม่ได้) โดยตัวแปรความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์และการรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ ถือเป็นตัวแปรหุ่น (dummy code variables) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ระดับความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์สูง มีค่าตัวแปรเท่ากับ 1 (คล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ต่ำ เป็น 0) และระดับการรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ มีค่าของตัวแปรเท่ากับ 1 (การควบคุมหรือคาดเดาได้ เป็น 0) นอกจากนี้ยังมี ตัวแปรต่อเนื่อง 2 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ความเหมือนมนุษย์ และตัวแรงจูงใจทางสังคม เป็นตัวแปรควบคุม

ค่าสถิติพื้นฐานและค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในส่วนนี้จะใช้การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (*M*) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) โดยนำเสนอผ่านตัวแปรจำแนกคือความสนใจเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งระดับออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ไม่สนใจเลย จำนวน 8 คน ค่อนข้างสนใจ จำนวน 39 คน และสนใจมาก จำนวน 73 คน

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปรความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ แรงจูงใจทางสังคม และการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพียง 2 คู่ ได้แก่ ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (r = .475, p < .001), การรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ (r = .384, p < .001) ในขณะที่แรงจูงใจทางสังคมไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น แสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ข1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข1 ค่าสหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร

ตัวแปร	1	2	3	4
1.ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์	1.00			
2.การรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้	.000	1.00		
3.แรงจูงใจทางสังคม	.036	-.111	1.00	
4.การรับรู้ความเหมือนมนุษย์	.475**	.384**	-.139	1.00
M	0.50	0.50	3.36	3.21
SD	0.50	0.50	0.70	1.10
ความเบ้ (Sk)	0.00	0.00	-0.07	-0.25
ความโด่ง (Ku)	-2.03	-2.03	-0.56	-1.26

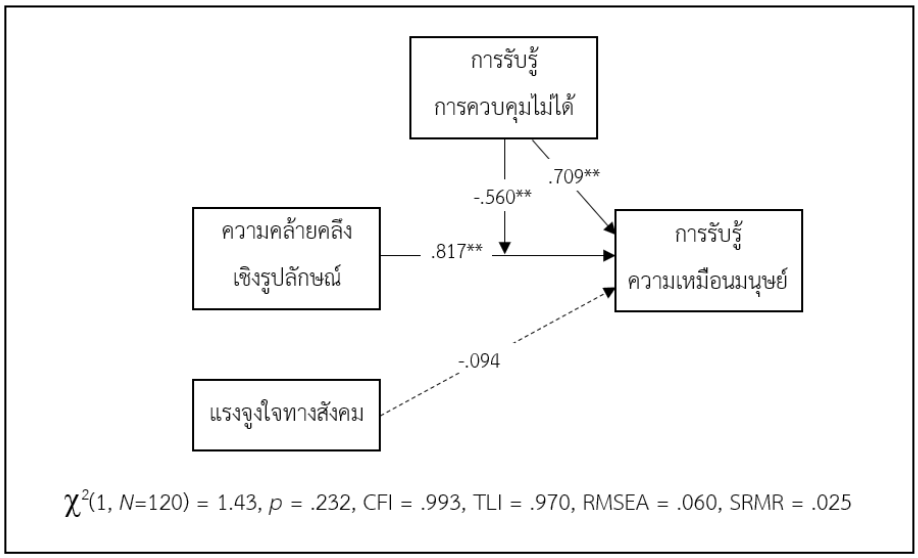
* p < .05, ** p < .01

การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์

การตรวจสอบการแจกแจงปกติ (Normality) ของตัวแปรในครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) ในงานวิจัยนี้ ค่าความเบ้อยู่ระหว่าง -0.67 ถึง 0.00 ส่วนค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -2.03 ถึง 0.14 จึงอยู่ระหว่างค่าที่ยอมรับได้ (Kline, 2016) และไม่มีปัญหาเรื่องการแจกแจงแบบไม่ปกติ ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนยินยอม (tolerance) และอัตราความแปรปรวนเฟ้อ (VIF) เพื่อตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicolinearity) ของตัวแปรในงานวิจัยนี้ พบว่า ค่า tolerence ของตัวแปรอยู่ระหว่าง .986 ถึง .999 ค่า VIF อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.01 จึงผ่านข้อตกลง และค่า Durban-Watson's test อยู่ระหว่าง 2.04 ถึง 4.32 เป็นข้อตกลงที่ยอมรับได้ (Kline, 2016) นั่นหมายความว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นั้น เพียงพอเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ต่อไปได้

ผลการวิเคราะห์โมเดลขั้นทดลองเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้การวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ด้วยโปรแกรม Mplus ดังที่นำเสนอโมเดลในภาพที่ ข1



ภาพที่ ก5 โมเดลอิทธิพลหลักของความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์ การรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้ที่มีต่อการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ โดยมีตัวแปรการรับรู้การควบคุมหรือคาดเดาไม่ได้เป็นตัวแปรกำกับ และตัวแปรแรงจูงใจทางสังคมเป็นตัวแปรควบคุม

ตารางที่ ข2 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์การถดถอย

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล **การรับรู้ความเหมือนมนุษย์** (R^2 =.515)			
	β	*SE*	*t*	*p*
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์	.817	0.07	11.43**	<.001
การรับรู้การควบคุมไม่ได้	.709	0.08	8.70**	<.001
ความคล้ายคลึงเชิงรูปลักษณ์*การรับรู้การควบคุมไม่ได้	-.560	0.12	-4.78**	<.001
แรงจูงใจทางสังคม	-.094	0.07	-1.26	.209

หมายเหตุ ตัวแปรควบคุมแรงจูงใจทางสังคมได้รับการควบคุมอิทธิพลด้วยค่าเฉลี่ย 3.36

* $p < .05$, ** $p < .01$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค

เครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบเพื่อสร้างเงื่อนไขจัดกระทำ

การสำรวจความคิดเห็นเรื่องรูปลักษณ์ของหุ่นยนต์

ผู้วิจัยใช้รูปภาพหุ่นยนต์จำนวน 5 ภาพ สร้างโดยใช้โปรแกรม Blender สำหรับออกแบบโมเดล 3 มิติ อ้างอิงความคล้ายคลึงมนุษย์จากงานวิจัยของ Chang และ Sims (2005) ซึ่งจะนำองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เช่น มือ แขน ขา เท้า มาใส่ในตัวหุ่นยนต์ทีละอย่าง เพื่อให้มีความคล้ายมนุษย์เพิ่มขึ้นตามลำดับ

คำชี้แจง โปรดพิจารณารูปภาพต่อไปนี้ แล้วเลือกให้คะแนนลักษณะของหุ่นยนต์ที่ "คล้าย" หรือ "ไม่คล้าย" มนุษย์ ที่ตรงกับความคิดความรู้สึกของท่านมากที่สุด

1 = ไม่คล้ายมนุษย์เลย 2 = ไม่ค่อยคล้ายมนุษย์ 3 = คล้ายและไม่คล้ายมนุษย์พอๆกัน

4 = ค่อนข้างคล้ายมนุษย์ 5 = คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง

ลำดับ	รูปภาพ	ไม่คล้ายมนุษย์เลย	ไม่ค่อยคล้ายมนุษย์	คล้ายและไม่คล้ายมนุษย์พอๆกัน	ค่อนข้างคล้ายมนุษย์	คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง
1		1	2	3	4	5
2		1	2	3	4	5
3		1	2	3	4	5
4		1	2	3	4	5
5		1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การสำรวจความคิดเห็นเรื่องคุณสมบัติของหุ่นยนต์ (1)

ผู้วิจัยสร้างข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ โดยอ้างอิงลักษณะข้อความ (Scenarios) ตามงานวิจัยของ Waytz และคณะ (2010) ที่ได้สร้างข้อความบรรยายเพื่ออธิบายการรับรู้การควบคุมและการคาดเดาที่มีต่อหุ่นยนต์ ซึ่งผู้วิจัยนำข้อความจากงานวิจัยข้างต้นมาแปลเป็นภาษาไทย แล้วเรียบเรียงใหม่โดยมีใจความของข้อความเหมือนเดิม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ชี้แนะและตรวจสอบความถูกต้อง

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตอบว่าคุณสมบัติของหุ่นยนต์ดังกล่าวสามารถควบคุมได้หรือไม่ ตามความคิดความรู้สึกของท่าน

1 = ควบคุมไม่ได้เลย 2 = ควบคุมไม่ค่อยได้ 3 = ควบคุมได้และไม่ได้พอๆกัน

4 = ค่อนข้างควบคุมได้ 5 = ควบคุมได้อย่างยิ่ง

ลำดับ	ข้อความ	ควบคุมไม่ได้เลย	ควบคุมไม่ค่อยได้	ควบคุมได้และไม่ได้พอๆกัน	ค่อนข้างควบคุมได้	ควบคุมได้อย่างยิ่ง
1	หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานทันทีหลังจากคุณกดคำสั่งให้หุ่นยนต์หยุดทำความสะอาด	1	2	3	4	5
2	หุ่นยนต์จะเริ่มทำความสะอาดเมื่อคุณสั่งให้มันทำงาน	1	2	3	4	5
3	หุ่นยนต์จะเริ่มทำความสะอาดเองเมื่อตรวจพบเจอสิ่งสกปรก	1	2	3	4	5
4	หุ่นยนต์จะหยุดการทำงานต่อเมื่อทำความสะอาดเสร็จเท่านั้น	1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การสำรวจความคิดเห็นเรื่องคุณสมบัติของหุ่นยนต์ (2)

ผู้วิจัยสร้างข้อความบรรยายคุณสมบัติของหุ่นยนต์ โดยอ้างอิงลักษณะข้อความ (Scenarios) ตามงานวิจัยของ Waytz และคณะ (2010) ที่ได้สร้างข้อความบรรยายเพื่ออธิบายการรับรู้การควบคุมและการคาดเดาที่มีต่อหุ่นยนต์ ซึ่งผู้วิจัยนำข้อความจากงานวิจัยข้างต้นมาแปลเป็นภาษาไทย แล้วเรียบเรียงใหม่โดยมีใจความของข้อความเหมือนเดิม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ชี้แนะและตรวจสอบความถูกต้อง

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตอบว่าคุณสมบัติของหุ่นยนต์ดังกล่าวสามารถคาดเดาได้หรือไม่ ตามความคิดความรู้สึกของท่าน

1 = คาดเดาไม่ได้เลย 2 = คาดเดาไม่ค่อยได้ 3 = คาดเดาได้และไม่ได้พอๆกัน

4 = ค่อนข้างคาดเดาได้ 5 = คาดเดาได้อย่างยิ่ง

ลำดับ	ข้อความ	คาดเดาไม่ได้เลย	คาดเดาไม่ค่อยได้	คาดเดาได้และไม่ได้พอๆกัน	ค่อนข้างคาดเดาได้	คาดเดาได้อย่างยิ่ง
1	หุ่นยนต์จะมีขั้นตอนการทำความสะอาดตามที่ถูกตั้งค่าไว้	1	2	3	4	5
2	หุ่นยนต์จะแสดงเปอร์เซ็นต์การทำงานในแต่ละขั้นตอนการทำความสะอาด	1	2	3	4	5
3	หุ่นยนต์จะประมวลขั้นตอนการทำความสะอาดด้วยตัวมันเองตามความเหมาะสม	1	2	3	4	5
4	หุ่นยนต์จะไม่มีการแจ้งเตือนใด ๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการทำงานและหลังจากทำงานเสร็จ	1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการตอบแบบสำรวจนี้ ความร่วมมือของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาองค์ความรู้ในเชิงวิชาการ

แบบสอบถามนี้ใช้เวลาในการทำแบบสอบถามประมาณ 15-20 นาที มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ขอความกรุณาท่านโปรดตอบแบบสำรวจแต่ละข้อโดยเลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว คำตอบที่ท่านเลือกไม่มีถูกหรือผิด และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวมและนำไปใช้ประโยชน์ในทางวิชาการเท่านั้น

ทั้งนี้ ท่านจำเป็นต้องตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อจึงจะสามารถกดส่งแบบสอบถามได้ แต่หากมีข้อคำถามใดที่ท่านรู้สึกไม่สบายใจที่จะตอบ สามารถกดยกเลิกได้ทุกเวลาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อตัวท่านทั้งสิ้น

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

โปรดระบุข้อมูลเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

2. อายุ _____ปี

3. ความสนใจในเรื่องเทคโนโลยี

☐ ไม่ค่อยสนใจ ☐ ค่อนข้างสนใจ ☐ สนใจมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบวัดตรวจสอบการจัดกระทำ

หลังจากดูภาพและอ่านข้อความในเงื่อนไขที่ได้รับแล้ว ผู้ร่วมการวิจัยต้องตอบคำถามชี้วัด 2 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ด้านรูปลักษณ์ และการรับรู้ด้านคุณสมบัติ เพื่อตรวจสอบว่าผู้ร่วมการวิจัยเข้าใจถูกต้องตรงตามเงื่อนไขที่ได้รับหรือไม่

คำชี้แจง จากที่ท่านได้ดูรูปลักษณ์และคุณสมบัติของหุ่นยนต์ข้างต้น โปรดทำเครื่องหมาย √ หน้าคำตอบที่ตรงตามความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ท่านคิดว่าหุ่นยนต์ตัวนี้มี**ลักษณะ....**

☐ ไม่คล้ายมนุษย์เลย

☐ ไม่ค่อยคล้ายมนุษย์

☐ คล้ายและไม่คล้ายมนุษย์พอ ๆ กัน

☐ ค่อนข้างคล้ายมนุษย์

☐ คล้ายมนุษย์อย่างยิ่ง

2. ท่านคิดว่าท่านสามารถ**ควบคุมและคาดเดา**พฤติกรรมของหุ่นยนต์ตัวนี้ได้มากน้อยแค่ไหน

☐ ไม่ได้เลย

☐ ไม่ค่อยได้

☐ ได้และไม่ได้พอ ๆ กัน

☐ ค่อนข้างได้

☐ ได้อย่างยิ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มาตรวัดแรงจูงใจทางสังคม

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด Chronic loneliness scale, CLS-8 ของ Hays และ DiMatteo (1987) เป็นมาตรวัดฉบับย่อที่ใช้วัดแรงจูงใจทางสังคม จำนวน 8 ข้อ มีค่าครอนบาคอัลฟ่าเท่ากับ .78 ซึ่งงานวิจัยของ Wu และ Yao (2008) ได้ทดสอบซ้ำและพบว่ามีค่าความเที่ยงสูงเมื่อศึกษาในวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่าตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยนำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทย และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดีแปลย้อนกลับ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง

นำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นพัฒนาเครื่องมือจำนวน 120 คน และนำข้อมูลมาทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคของข้อกระทงทั้ง 8 ข้อ ได้ค่าเท่ากับ .82

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตัวเลขที่ตรงกับความคิดความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ค่อนข้างเห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	ฉันไม่ค่อยมีเพื่อน	1	2	3	4	5
2	ฉันไม่มีใครให้หันไปพึ่งพา	1	2	3	4	5
3	ฉันเป็นคนชอบเข้าสังคม	1	2	3	4	5
4	ฉันรู้สึกถูกทอดทิ้ง	1	2	3	4	5
5	ฉันรู้สึกแปลกแยกจากคนอื่น	1	2	3	4	5
6	ฉันสามารถหาเพื่อน/มิตรภาพได้เมื่อฉันต้องการ	1	2	3	4	5
7	ฉันมีความสุขกับการเป็นคนเก็บเนื้อเก็บตัว	1	2	3	4	5
8	ถึงมีผู้คนรายล้อมรอบตัวฉัน แต่ก็ไม่มีใครอยู่เคียงข้างฉัน	1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มาตรวัดการรับรู้ความเหมือนมนุษย์ที่มีต่อหุ่นยนต์

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด The Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire, IDAQ ของ Waytz, Cacioppo, และ Epley (2010) โดยการแปลและปรับข้อความให้เข้ากับบริบทของงานวิจัยนี้ จำนวน 5 ข้อ มีค่าครอนบาคอัลฟ่าเท่ากับ .96 เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่า ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดีแปลย้อนกลับ แล้วจึงให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้

นำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นพัฒนาเครื่องมือจำนวน 120 คน และนำข้อมูลมาทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคของข้อกระทงทั้ง 5 ข้อ ได้ค่าเท่ากับ .91

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตัวเลขที่ตรงกับความคิดความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ค่อนข้างเห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูปรารถนาในการทำสิ่งต่าง ๆ	1	2	3	4	5
2	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีอิสระในการคิดและตัดสินใจ	1	2	3	4	5
3	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีอารมณ์ความรู้สึก	1	2	3	4	5
4	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีความคิดเป็นของตัวเอง	1	2	3	4	5
5	หุ่นยนต์***ตัวนี้***ดูมีจิตสำนึกเป็นของตัวเอง	1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มาตรวัดความไว้วางใจต่อหุ่นยนต์

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด Trust in Automated Systems Scale, TIAS ของ Jian, Bisantz, และ Drury (2000) จำนวน 12 ข้อ มีค่าครอนบาคอัลฟ่าเท่ากับ .92 เป็นมาตรวัดแบบประมาณค่า ตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยนำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทย และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดี แปลย้อนกลับ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง

นำไปทดลองเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน ได้มีการตัดข้อกระทงบางข้อออก เหลือเพียง 9 ข้อ แล้วนำไปทดลองเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 จำนวน 104 คน ทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบาคได้เท่ากับ .94

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตัวเลขที่ตรงกับความคิดความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ค่อนข้างเห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	หุ่นยนต์***ตัวนี้***เป็นสิ่งจอมปลอม	1	2	3	4	5
2	หุ่นยนต์***ตัวนี้***มีลักษณะท่าทางไม่น่าไว้ใจ	1	2	3	4	5
3	ฉันไม่ไว้ใจในเจตนา การกระทำ และผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากหุ่นยนต์***ตัวนี้***	1	2	3	4	5
4	ฉันรู้สึกระแวงในหุ่นยนต์***ตัวนี้***	1	2	3	4	5
5	การกระทำต่าง ๆ ของหุ่นยนต์***ตัวนี้***จะให้ผลลัพธ์ที่เป็นภัยหรือก่อให้เกิดความเสียหาย	1	2	3	4	5
6	ฉันมั่นใจในหุ่นยนต์***ตัวนี้***	1	2	3	4	5
7	หุ่นยนต์***ตัวนี้***สามารถพึ่งพาได้	1	2	3	4	5
8	หุ่นยนต์***ตัวนี้***มีความน่าเชื่อถือ	1	2	3	4	5
9	ฉันสามารถไว้ใจหุ่นยนต์***ตัวนี้***ได้	1	2	3	4	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มาตรวัดการยอมรับหุ่นยนต์

ผู้วิจัยใช้มาตรวัด Negative Attitude towards Robots Scale, NARS ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2008) โดยพิจารณาเลือกเฉพาะองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์ ค่าความเที่ยงเท่ากับ .76 และด้านอิทธิพลทางสังคม ค่าความเที่ยงเท่ากับ .76 เป็นมาตรวัดแบบประมานค่าตั้งแต่ 1 คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยนำมาแปลเป็นฉบับภาษาไทย และให้ผู้เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ทั้งสองภาษาได้เป็นอย่างดีแปลย้อนกลับ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นพิจารณาเลือกข้อที่เกี่ยวข้องกับบริบทางงานวิจัยนี้ โดยนำข้อที่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยออกจำนวน 3 ข้อ และทำการปรับคำของข้อคำถามที่เหลือทั้งหมด 8 ข้อ แบ่งเป็นด้านละ 4 ข้อ

นำไปทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 104 คน ทดสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าเท่ากับ .91 (ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์ เท่ากับ .86 และด้านอิทธิพลทางสังคม เท่ากับ .85)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วเลือกตัวเลขที่ตรงกับความคิดความรู้สึกของท่านมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

ข้อที่	ข้อความ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ค่อนข้างเห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	ฉันคงรู้สึกไม่สบายใจถ้าได้รับมอบหมายงานที่ต้องใช้หุ่นยนต์***ตัวนี้***	1	2	3	4	5
2	หุ่นยนต์***ตัวนี้*** ไม่มีความหมายใด ๆ กับฉัน	1	2	3	4	5
3	ฉันคงรู้สึกประหม่าในการใช้งานหุ่นยนต์***ตัวนี้***ต่อหน้าคนอื่น	1	2	3	4	5
4	ฉันคงรู้สึกประหม่ามาก ๆ ถ้าต้องยืนต่อหน้าหุ่นยนต์***ตัวนี้***	1	2	3	4	5
5	ฉันคงรู้สึกไม่สบายใจถ้าเกิดหุ่นยนต์***ตัวนี้***มีอารมณ์ความรู้สึกขึ้นมาจริง ๆ	1	2	3	4	5
6	สิ่งเลวร้ายอาจเกิดขึ้นได้ถ้าหุ่นยนต์***ตัวนี้***พัฒนากลายเป็นสิ่งมีชีวิต	1	2	3	4	5
7	ฉันรู้สึกว่าถ้าฉันพึ่งพาหุ่นยนต์***ตัวนี้***มากเกินไป บางสิ่งที่ไม่ดีอาจเกิดขึ้น	1	2	3	4	5
8	ฉันรู้สึกว่าสังคมในอนาคตอาจถูกครอบงำโดยหุ่นยนต์***เหล่านี้***	1	2	3	4	5

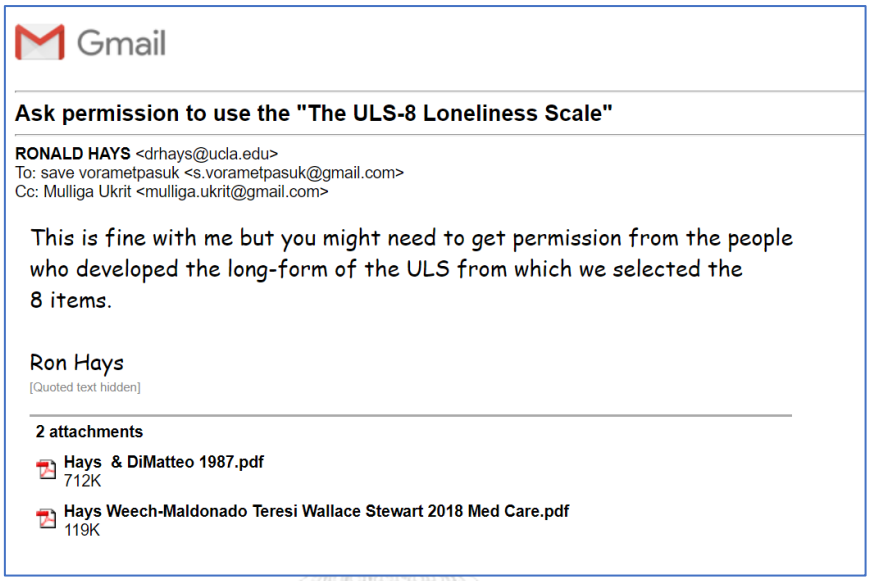
หมายเหตุ ด้านสถานการณ์และการปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อ 1-4, ด้านอิทธิพลทางสังคม ได้แก่ ข้อ 5-8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ

หลักฐานการขออนุญาตและการได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัดในงานวิจัยนี้

1. มาตรวัด the ULS-8 Loneliness Scale; ULS-8 ของ Hays และ DiMatteo (1987) เป็นมาตรวัดฉบับย่อที่พัฒนามาจากมาตรวัดต้นฉบับของ Russell, Peplau, & Cutrona (1980) โดยได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัดจากทั้ง 2 ท่าน ตามหลักฐานที่แนบไว้



Gmail

Ask permission to use the "The ULS-8 Loneliness Scale"

RONALD HAYS <drhays@ucla.edu>
To: save vorametpasuk <s.vorametpasuk@gmail.com>
Cc: Mulliga Ukrit <mulliga.ukrit@gmail.com>

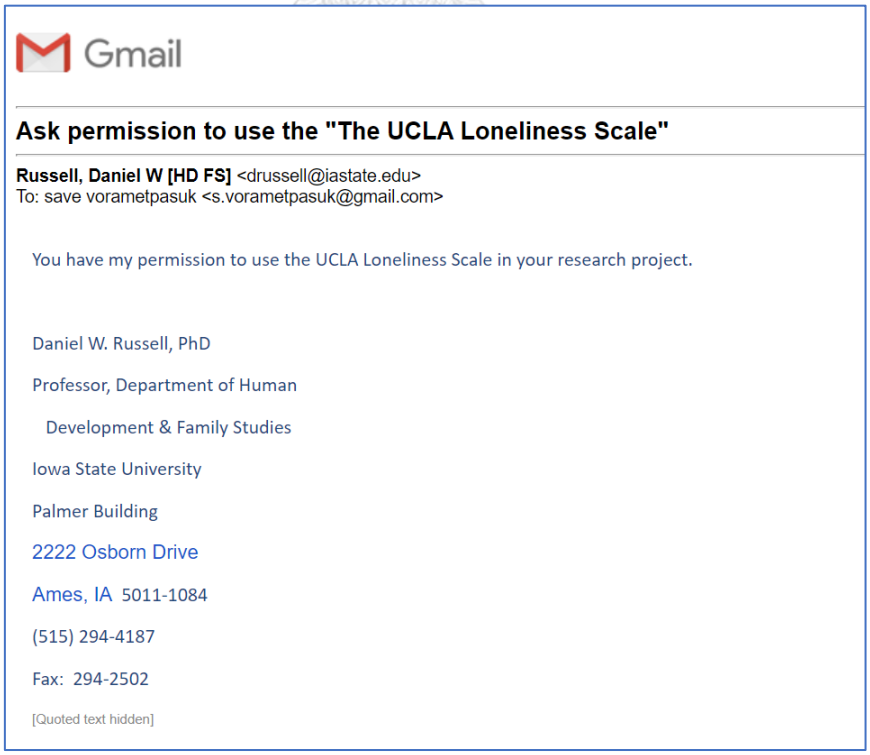
This is fine with me but you might need to get permission from the people who developed the long-form of the ULS from which we selected the 8 items.

Ron Hays
[Quoted text hidden]

2 attachments

Hays & DiMatteo 1987.pdf
712K

Hays Weech-Maldonado Teresi Wallace Stewart 2018 Med Care.pdf
119K



Gmail

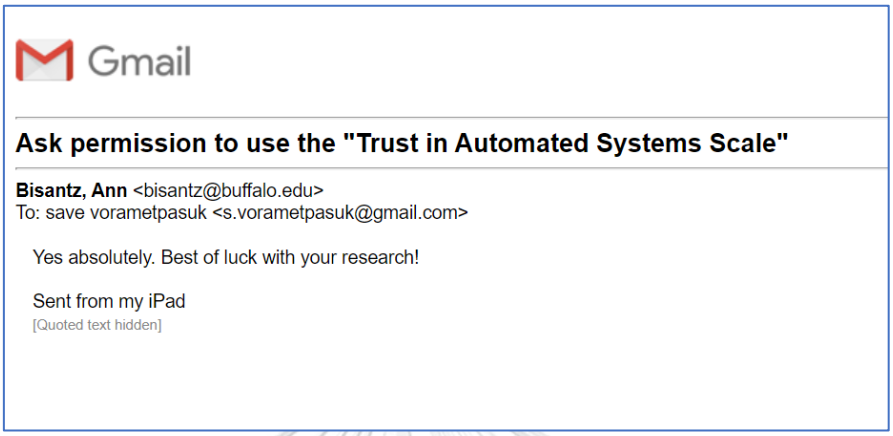
Ask permission to use the "The UCLA Loneliness Scale"

Russell, Daniel W [HD FS] <drussell@iastate.edu>
To: save vorametpasuk <s.vorametpasuk@gmail.com>

You have my permission to use the UCLA Loneliness Scale in your research project.

Daniel W. Russell, PhD
Professor, Department of Human
Development & Family Studies
Iowa State University
Palmer Building
2222 Osborn Drive
Ames, IA 5011-1084
(515) 294-4187
Fax: 294-2502
[Quoted text hidden]

2. มาตรวัด Trust in Automated Systems Scale; TIAS ของ Jian, Bisantz, และ Drury (2000) ได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัด ตามหลักฐานที่แนบไว้



Gmail

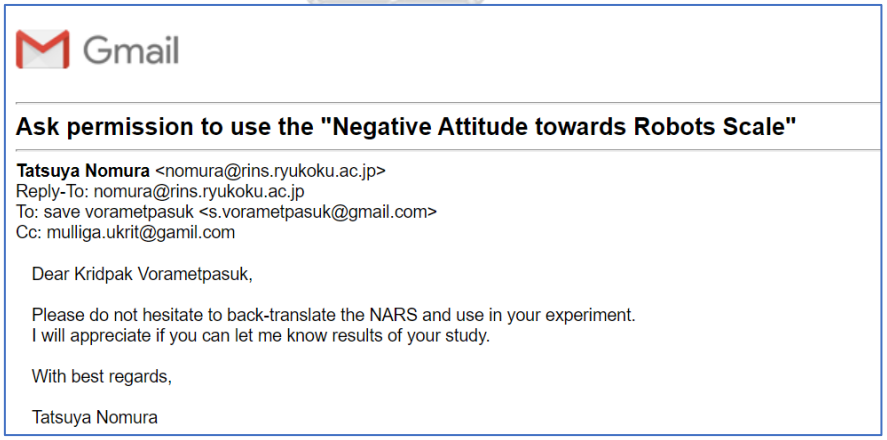
Ask permission to use the "Trust in Automated Systems Scale"

Bisantz, Ann <bisantz@buffalo.edu>
To: save vorametpasuk <s.vorametpasuk@gmail.com>

Yes absolutely. Best of luck with your research!

Sent from my iPad
[Quoted text hidden]

3. มาตรวัด Negative Attitude towards Robots Scale; NARS ของ Nomura, Suzuki, Kanda, และ Kato (2006) ได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัด ตามหลักฐานที่แนบไว้



Gmail

Ask permission to use the "Negative Attitude towards Robots Scale"

Tatsuya Nomura <nomura@rins.ryukoku.ac.jp>
Reply-To: nomura@rins.ryukoku.ac.jp
To: save vorametpasuk <s.vorametpasuk@gmail.com>
Cc: mulliga.ukrit@gamil.com

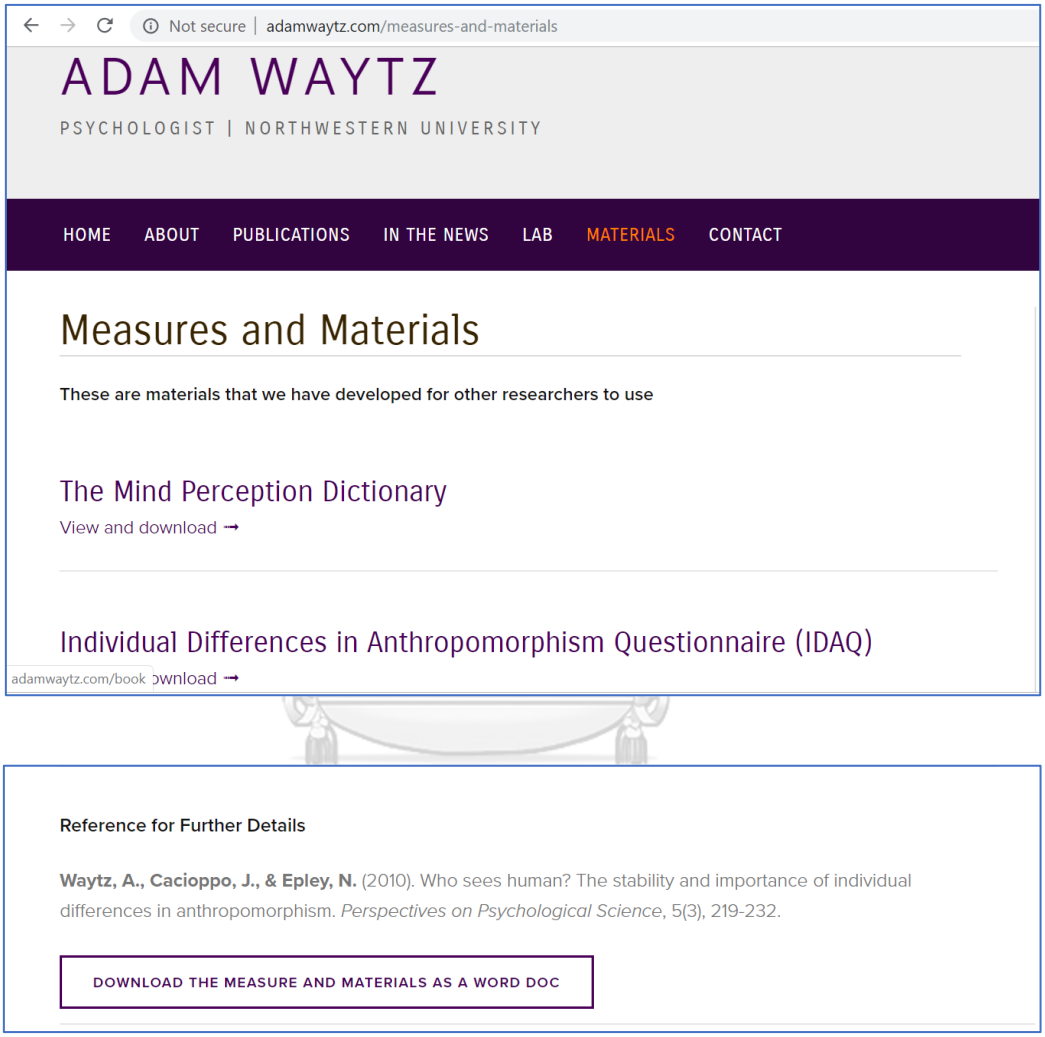
Dear Kridpak Vorametpasuk,

Please do not hesitate to back-translate the NARS and use in your experiment.
I will appreciate if you can let me know results of your study.

With best regards,

Tatsuya Nomura

4. มาตรวัด The Individual Differences in Anthropomorphism Questionnaire; IDAQ ของ Waytz, Cacioppo, และ Epley (2010) เปิดให้นักวิจัยดาวน์โหลดไปใช้ได้ฟรีในเว็บไซต์ของ ADAM WAYTZ ที่เป็นผู้พัฒนามาตรเอง ตามหลักฐานที่แนบไว้ http://adamwaytz.com/measures-and-materials/individual-differences-in-anthropomorphism-questionnaire-idaq



บรรณานุกรม

Adams, B., Bruyn, L., Houde, S., & Angelopoulos, P. (2003). *Trust in automated systems literature review. Defense Research and Development Canada Toronto No*. Retrieved from

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes, 50*(2), 179-211.

Ajzen, I., & Fishbein, M. (1988). Theory of reasoned action-Theory of planned behavior. *University of South Florida, 2007*, 67-98.

Arnold, D., & Wilson, T. (2017). *What doctor? Why AI and robotics will define new health*.

Asquith, P. J. (1996). Japanese science and Western hegemonies: Primatology and the limits set to questions.

Axelrod, R., & Hamilton, W. D. (1981). The evolution of cooperation. *science, 211*(4489), 1390-1396. Retrieved from https://science.sciencemag.org/content/211/4489/1390.long

Bartneck, C., Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., & Kato, K. (2005). *Cultural differences in attitudes towards robots*.

Bartneck, C., Suzuki, T., Kanda, T., & Nomura, T. (2007). The influence of people's culture and prior experiences with Aibo on their attitude towards robots. *Ai & Society, 21*(1-2), 217-230.

Berger, C. R., & Douglas, W. (1981). Studies in interpersonal epistemology: III. Anticipated interaction, self-monitoring, and observational context selection. *Communications Monographs, 48*(3), 183-196.

Bering, J. M., & Bjorklund, D. F. (2004). The natural emergence of reasoning about the afterlife as a developmental regularity. *Developmental psychology, 40*(2), 217.

Bierhoff, H.-W., & Vornefeld, B. (2004). The social psychology of trust with applications in the internet. *Analyse & Kritik, 26*(1), 48-62.

Boyer, P. (1996). What makes anthropomorphism natural: Intuitive ontology and cultural representations. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 83-97.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Burger, J. M. (1992). Desire for control and academic performance. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement, 24*(2), 147.

Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological bulletin, 119*(2), 197.

Chandler, D. (1997). Children's Understanding of What is 'Real'on Television: a review of the literature. *Journal of Educational Media, 23*(1), 65-80.

Chang, G. A., & Sims, J. P. (2005). *A case-based reasoning approach to robot selection.* Paper presented at the ASME 2005 International Mechanical Engineering Congress and Exposition.

Chang, L. J., Doll, B. B., van't Wout, M., Frank, M. J., & Sanfey, A. G. (2010). Seeing is believing: Trustworthiness as a dynamic belief. *Cognitive psychology, 61*(2), 87-105. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010028510000150?via%3Dihub

Charalambous, G., Fletcher, S., & Webb, P. (2016). The development of a scale to evaluate trust in industrial human-robot collaboration. *International Journal of Social Robotics, 8*(2), 193-209.

Choi, J.-g., & Kim, M. (2009). The usage and evaluation of anthropomorphic form in robot design.

Colquitt, J. A., Scott, B. A., & LePine, J. A. (2007). Trust, trustworthiness, and trust propensity: A meta-analytic test of their unique relationships with risk taking and job performance. *Journal of applied psychology, 92*(4), 909.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

Dawes, R. M., & Mulford, M. (1996). The false consensus effect and overconfidence: Flaws in judgment or flaws in how we study judgment? *Organizational behavior and human decision processes, 65*(3), 201-211.

De Ruyter, B., Saini, P., Markopoulos, P., & Van Breemen, A. (2005). Assessing the effects of building social intelligence in a robotic interface for the home. *Interacting*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

with computers, 17(5), 522-541.

Dillon, A., & Morris, M. G. (1996). User acceptance of new information technology: theories and models. In: Medford, NJ: Information Today.

DiSalvo, C., Gemperle, F., & Forlizzi, J. (2005). Imitating the human form: Four kinds of anthropomorphic form. *Unpublished manuscript. Accessed April*.

DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J., & Kiesler, S. (2002). *All robots are not created equal: the design and perception of humanoid robot heads.* Paper presented at the Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques.

Duffy, B. R. (2003). Anthropomorphism and the social robot. *Robotics and autonomous systems, 42*(3-4), 177-190.

Epley, N., Morewedge, C. K., & Keysar, B. (2004). Perspective taking in children and adults: Equivalent egocentrism but differential correction. *Journal of Experimental Social Psychology, 40*(6), 760-768.

Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological review, 114*(4), 864.

Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*: WW Norton & Company.

Evans, A. M., & Revelle, W. (2008). Survey and behavioral measurements of interpersonal trust. *Journal of Research in Personality, 42*(6), 1585-1593.

Eyssel, F., Hegel, F., Horstmann, G., & Wagner, C. (2010). *Anthropomorphic inferences from emotional nonverbal cues: A case study.* Paper presented at the 19th international symposium in robot and human interactive communication.

Feil-Seifer, D., & Mataric', M. (2008). *Robot-assisted therapy for children with autism spectrum disorders.* Paper presented at the Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children.

Fink, J. (2012). *Anthropomorphism and human likeness in the design of robots and human-robot interaction.* Paper presented at the International Conference on Social Robotics.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (2011). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*: Psychology press.

Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Robotics and autonomous systems, 42(3-4), 143-166.

Fussell, S. R., Kiesler, S., Setlock, L. D., & Yew, V. (2008). *How people anthropomorphize robots.* Paper presented at the 2008 3rd ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI).

Gardner, W. L., Pickett, C. L., Jefferis, V., & Knowles, M. (2005). On the outside looking in: Loneliness and social monitoring. *Personality and Social Psychology Bulletin, 31*(11), 1549-1560. Retrieved from https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0146167205277208

Gessl, A., Schlögl, S., & Mevenkamp, N. (2019). On the perceptions and acceptance of artificially intelligent robotics and the psychology of the future elderly. *Behaviour & Information Technology, 38*(11), 1068-1087.

Goetz, J., Kiesler, S., & Powers, A. (2003). *Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation.* Paper presented at the The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2003. Proceedings. ROMAN 2003.

Gong, L. (2008). How social is social responses to computers? The function of the degree of anthropomorphism in computer representations. *Computers in Human Behavior, 24*(4), 1494-1509.

Gray, H. M., Gray, K., & Wegner, D. M. (2007). Dimensions of mind perception. *science, 315*(5812), 619-619. Retrieved from https://science.sciencemag.org/content/315/5812/619.long

Guido, G., & Peluso, A. M. (2015). Brand anthropomorphism: Conceptualization, measurement, and impact on brand personality and loyalty. *Journal of brand Management, 22*(1), 1-19.

Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). SEM: An introduction. Multivariate data analysis. In: Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Hancock, P. A., Billings, D. R., Schaefer, K. E., Chen, J. Y., De Visser, E. J., & Parasuraman, R. (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. *Human factors, 53*(5), 517-527. Retrieved from https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0018720811417254?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Harris, L. T., & Fiske, S. T. (2018). Dehumanizing the lowest of the low: Neuroimaging responses to extreme out-groups. In *Social Cognition* (pp. 215-226): Routledge.

Hays, R. D., & DiMatteo, M. R. (1987). A short-form measure of loneliness. *Journal of personality assessment, 51*(1), 69-81. Retrieved from https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327752jpa5101_6

Heal, J. (1986). Replication and functionalism.

Hegel, F., Krach, S., Kircher, T., Wrede, B., & Sagerer, G. (2008). *Understanding social robots: A user study on anthropomorphism.* Paper presented at the RO-MAN 2008-The 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication.

Hofstede, G. (2001). *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations*: Sage publications.

Jian, J.-Y., Bisantz, A. M., & Drury, C. G. (2000). Foundations for an empirically determined scale of trust in automated systems. *International journal of cognitive ergonomics, 4*(1), 53-71.

Johnson, D. P., & Mullins, L. C. (1987). Growing old and lonely in different societies: Toward a comparative perspective. *Journal of Cross-Cultural Gerontology, 2*(3), 257-275.

Kanda, T., Miyashita, T., Osada, T., Haikawa, Y., & Ishiguro, H. (2008). Analysis of humanoid appearances in human–robot interaction. *IEEE Transactions on Robotics, 24*(3), 725-735.

Kian, T. S., Yusoff, W. F. W., & Rajah, S. (2013). Relationship between motivations and citizenship performance among generation X and generation Y. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 3*(11), 53.

Kiesler, S., Powers, A., Fussell, S. R., & Torrey, C. (2008). Anthropomorphic interactions with a robot and robot–like agent. *Social Cognition, 26*(2), 169-181.

Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*: Guilford publications.

Larzelere, R. E., & Huston, T. L. (1980). The dyadic trust scale: Toward understanding interpersonal trust in close relationships. *Journal of Marriage and the Family*, 595-604.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. *Human factors, 46*(1), 50-80. Retrieved from https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1518/hfes.46.1.50_30392

Lewis, J. D., & Weigert, A. (1985). Trust as a social reality. *Social forces, 63*(4), 967-985.

Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review, 20*(3), 709-734.

Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy, 7*(4), 33-35.

Mori, M. (1981). *The Buddha in the robot*: Kosei Publishing Company.

Mueller, J. H., Haupt, S. G., & Grove, T. R. (1988). Personal relevance of traits and things. *Bulletin of the Psychonomic Society, 26*(5), 445-448.

Nagel, T. (1974). The Philosophical Review. *What is it Like to Be a Bat*, 435-450.

Nomura, T., Kanda, T., & Suzuki, T. (2006). Experimental investigation into influence of negative attitudes toward robots on human–robot interaction. *Ai & Society, 20*(2), 138-150.

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., & Kato, K. (2008). Prediction of human behavior in human--robot interaction using psychological scales for anxiety and negative attitudes toward robots. *IEEE Transactions on Robotics, 24*(2), 442-451.

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., & Kato, K. (2006a). *Measurement of anxiety toward robots.* Paper presented at the ROMAN 2006-The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication.

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., & Kato, K. (2006b). Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies, 7*(3), 437-454.

Parasuraman, R., Sheridan, T. B., & Wickens, C. D. (2008). Situation awareness, mental workload, and trust in automation: Viable, empirically supported cognitive engineering constructs. *Journal of cognitive engineering and decision making, 2*(2), 140-160.

Park, E., Jenkins, Q., & Jiang, X. (2008). *Measuring trust of human operators in new generation rescue robots.* Paper presented at the Proceedings of the JFPS International Symposium on Fluid power.

Pearson, J. C., Carmon, A., Tobola, C., & Fowler, M. (2010). Motives for communication: Why the millennial generation uses electronic devices. *Journal of the*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Communication, Speech & Theatre Association of North Dakota, 22(1), 45-55.

Persson, P., Laaksolahti, J., & Lönnqvist, P. (2000). Anthropomorphism–A multi-layered phenomenon. *Proc. Socially Intelligent Agents–The Human in the Loop, AAAI Press, Technical report FS-00-04*, 131-135.

Piçarra, N., & Giger, J.-C. (2018). Predicting intention to work with social robots at anticipation stage: Assessing the role of behavioral desire and anticipated emotions. *Computers in Human Behavior, 86*, 129-146.

Pruitt, D. G., & Kimmel, M. J. (1977). Twenty years of experimental gaming: Critique, synthesis, and suggestions for the future. *Annual review of psychology, 28*(1), 363-392.

Rotter, J. B. (1967). A new scale for the measurement of interpersonal trust 1. *Journal of personality, 35*(4), 651-665. Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-6494.1967.tb01454.x?sid=nlm%3Apubmed

Rotter, J. B. (1980). Interpersonal trust, trustworthiness, and gullibility. *American psychologist, 35*(1), 1.

Russell, D., Peplau, L. A., & Cutrona, C. E. (1980). The revised UCLA Loneliness Scale: concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of personality and social psychology, 39*(3), 472.

Sanders, T., Oleson, K. E., Billings, D. R., Chen, J. Y., & Hancock, P. A. (2011). *A model of human-robot trust: Theoretical model development.* Paper presented at the Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting.

Schaefer, K. E., Billings, D. R., Szalma, J. L., Adams, J. K., Sanders, T. L., Chen, J. Y., & Hancock, P. A. (2014). *A meta-analysis of factors influencing the development of trust in automation: Implications for human-robot interaction*. Retrieved from

Schroer, W. J. (2008). Generations X, Y, Z and the others. *The Journal of the Household Goods Forwarders Association of America, Inc, 40*, 9-11.

Siegel, J. M. (1990). Stressful life events and use of physician services among the elderly: the moderating role of pet ownership. *Journal of personality and social psychology, 58*(6), 1081.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Tung, F.-W. (2016). Child perception of humanoid robot appearance and behavior. *International Journal of Human-Computer Interaction, 32*(6), 493-502.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science, 46*(2), 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.

Waytz, A., Heafner, J., & Epley, N. (2014). The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle. *Journal of Experimental Social Psychology, 52*, 113-117.

Waytz, A., Morewedge, C. K., Epley, N., Monteleone, G., Gao, J.-H., & Cacioppo, J. T. (2010). Making sense by making sentient: effectance motivation increases anthropomorphism. *Journal of personality and social psychology, 99*(3), 410.

Webster, D. M., Kruglanski, A. W., & Pattison, D. A. (1997). Motivated language use in intergroup contexts: Need-for-closure effects on the linguistic intergroup bias. *Journal of personality and social psychology, 72*(5), 1122.

Wu, C.-h., & Yao, G. (2008). Psychometric analysis of the short-form UCLA Loneliness Scale (ULS-8) in Taiwanese undergraduate students. *Personality and Individual Differences, 44*(8), 1762-1771.

Zhang, T., Zhu, B., Lee, L., & Kaber, D. (2008). *Service robot anthropomorphism and interface design for emotion in human-robot interaction.* Paper presented at the 2008 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering.

Złotowski, J., Sumioka, H., Nishio, S., Glas, D. F., Bartneck, C., & Ishiguro, H. (2016). Appearance of a robot affects the impact of its behaviour on perceived trustworthiness and empathy. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics, 7*(1).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	กฤตภัค วรเมธพาสุข
วัน เดือน ปี เกิด	22 มีนาคม 2538
สถานที่เกิด	นนทบุรี
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์และความรู้ (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY