

นวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด



นางสาวอรณิช ว่องบุลากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN INNOVATION OF INTERFACE SYSTEM BETWEEN BLINDS AND CONVENIENCE STORE

Miss Oranit Wongbulakorn



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Technopreneurship and Innovation

Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	นวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคน ตาบอด
โดย	นางสาวอรณิช ว่องบุลากร
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณโณ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิชย์

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร ชูตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ชัชวาล ใจซื่อกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณโณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิชย์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(อาจารย์ ดร.พรรณเชษฐ ญ ลำพูน)

อรณิชา ว่องบุลากร : นวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด (AN INNOVATION OF INTERFACE SYSTEM BETWEEN BLINDS AND CONVENIENCE STORE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.สุกรี สิ้นธุภิญโญ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร.พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์, 123 หน้า.

การอุปโภคบริโภคสินค้าในร้านสะดวกซื้อมีความจำเป็นอย่างยิ่งกับการชีวิตประจำวัน สำหรับผู้คนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนตาบอดที่ไม่ได้รับความสะดวกในการซื้อสินค้าจากร้านสะดวกซื้อที่มีรายการสินค้าหลากหลาย และภาษาเบรลล์สำหรับประเทศไทยยังไม่ได้ได้รับความแพร่หลายมากนัก โดยทั่วไปหากคนตาบอดต้องการซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อจำเป็นต้องให้พนักงานในร้านช่วยเหลือซึ่งทำให้คนตาบอดต้องรอคอยเป็นเวลานานและไม่ได้รับบริการที่ดีมากนัก ดังนั้นนวัตกรรมนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบแนวคิดนวัตกรรมโดยศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด และออกแบบพัฒนารูปแบบระบบที่มีความเหมาะสม โดยคำนึงถึง รูปแบบในการสื่อสารรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการรับรู้รายการสินค้าของคนตาบอด ระบบต้องใช้งานง่ายและสะดวกที่ส่งผลต่อการยอมรับที่คนตาบอดมีต่อนวัตกรรมนี้ และนวัตกรรมนี้สามารถช่วยคนตาบอดซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นลักษณะให้คนตาบอดแตะเซ็นเซอร์ที่ได้ติดตั้งอยู่ที่ป้ายสินค้าและระบบจะแสดงเสียงเพื่อแจ้งรายละเอียดรายการสินค้า เช่น ตราสินค้า กลิ่น รส ขนาด และราคา โดยทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนตาบอดจำนวน 7 ท่าน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสัมภาษณ์และสังเกต และผลการวิจัยแนวคิดการพัฒนาระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดพบว่ารูปแบบการสื่อสารสำหรับรายการสินค้า เช่น ความเร็วในการแจ้งจำนวนในการแจ้ง ระบบใช้งานง่ายและสะดวกสนับสนุนให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีและการจัดการ  
นวัตกรรม

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

# # 5587198920 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORDS: BLIND / INTERFACE SYSTEM / INNOVATION / CONVENIENCE STORE / BLINDS ASSISTANT

ORANIT WONGBULAKORN: AN INNOVATION OF INTERFACE SYSTEM BETWEEN BLINDS AND CONVENIENCE STORE. ADVISOR: ASST. PROF. DR.SUKREE SINTHUPINYO, CO-ADVISOR: ASST. PROF. DR.PONGPUN ANUNTAVORANICH, 123 pp.

The consumption of consumer goods in the convenient stores is essential to our daily life. However, blinds may have some difficulties in buying consumer goods from the convenient store that has a variety of items. Moreover, the widespread use of Braille language cannot be seen in Thailand and there are a lot of blinds that do not know the Braille. In general, the blind needs to ask for the help from staffs when they need to buy something in the convenience store. This situation makes the blind need to wait for a long time and could not get great service. Hence, the objective of this innovation is to test our innovative ideas by studying the buying behaviour of the blinds and developing the appropriated system from various factors relating to information receiving of the blinds. The system of this innovation must be easy-to-use for both the blinds and the staffs in the convenience store. This innovation can also help the blind themselves buy consumer goods in the convenience store by touching sensor that was installed in the price tags. This module will play the recorded guiding information to inform goods' information such as brand, smell, taste, size and price. The process of this research gathered qualitative data from seven blinds as a focus group by both interviewing and observing. The results of the development concept of the interface system between blinds and convenience store founded that the suitable concept of communication for the goods list such as speed and quantity. The system is accurate and easy-to-use in providing information for the blinds when they buy consumer goods by themselves.

Field of Study: Technopreneurship and	Student's Signature .....
Innovation Management	Advisor's Signature .....
Academic Year: 2014	Co-Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้รับความแนะนำช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สิญญฤทธิญา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พันธ์ อนันต์วรณิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมในการให้คำปรึกษาและความคิดเห็นที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนลุล่วงไปได้ รวมไปถึง อาจารย์ ดร. ชัชวาล ใจซื่อ กุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณิชฐา ทวีแสงสกุลไทย และอาจารย์ ดร. พรรณเชษฐ ญ ลำพูน สำหรับความกรุณาในการเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งคำแนะนำเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่าน ณ ที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนตาบอดทุกท่านที่สละเวลาในการทดสอบนวัตกรรมสำหรับนำมาปรับปรุงงานวิจัยให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริงมากขึ้น และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจและในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่คอยให้การสนับสนุนในทุกปัจจัย รวมถึงกำลังใจที่เป็นแรงผลักดันที่ดีในครั้งนี้จนสำเร็จการศึกษา อีกทั้งขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่เคยประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้าจนสามารถดำเนินการในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์และคุณค่าสูงสุดกับคนตาบอดและสามารถนำนวัตกรรมนี้ไปใช้งานได้จริงจนทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของสังคม และสังคมเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีกับคนตาบอดเพิ่มมากขึ้น

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย.....	2
1.3 แนวทางในการทำวิจัย .....	2
1.4 ขอบเขตของการทำวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนการทำวิจัย .....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	3
1.8 ระยะเวลาและแผนดำเนินการวิจัย .....	5
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรม.....	7
2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผู้พิการทางการมองเห็น.....	11
2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้.....	13
2.4 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล .....	15
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์.....	17
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์.....	19

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด .....	24
2.8 แนวคิดเรื่องการยอมรับนวัตกรรม.....	30
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัยและการออกแบบ.....	34
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	34
3.2 การทดสอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรม.....	34
3.2.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	34
3.2.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย .....	35
3.2.3 การกำหนดสมมติฐานงานวิจัย.....	35
3.2.4 วิธีการดำเนินงานและขอบเขตงานวิจัย.....	36
3.2.5 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	36
3.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	36
3.2.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	37
3.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	38
3.2.9 ผลการทดสอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรม.....	38
3.3 เกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยีเพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรม.....	45
3.3.1 ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อสำหรับคนตาบอด .....	45
3.3.2 ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อทางด้านเทคนิค .....	46
3.4 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด...	49
3.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ .....	49
3.4.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย .....	52
3.4.4 วิธีการดำเนินงานและขอบเขตงานวิจัย.....	54
3.4.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	58
3.4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	58



3.4.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	60
3.4.8 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	60
บทที่ 4 ผลการออกแบบพัฒนาและผลการดำเนินการวิจัย .....	61
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	61
4.1.1 ฮาร์ดแวร์ .....	61
4.1.2 ซอฟต์แวร์ .....	64
4.2 ผลการออกแบบพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	64
4.2.1 การออกแบบแผนวงจรพิมพ์ .....	65
4.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พร้อมชุดคำสั่งเข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบ .....	68
4.2.3 การพัฒนาชุดคำสั่ง .....	68
4.2.4 ชั้นวางสินค้าต้นแบบเพื่อทดสอบ .....	69
4.3 ผลการวิจัย .....	70
4.3.1 ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า.....	71
4.3.2 จำนวนการแจ้งรายการสินค้า.....	71
4.3.3 การสื่อสารทิศทางของสินค้า .....	73
4.3.4 ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ .....	73
4.3.5 รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม .....	74
4.3.6 การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว .....	75
4.3.7 นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด .....	76
4.3.8 ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด .....	77
4.3.9 ข้อเสนอแนะ .....	78
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ .....	80
5.1 สรุปผลด้านพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด.....	80

5.2	สรุปผลด้านความต้องการใช้เทคโนโลยีสำหรับช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด .....	80
5.3	สรุปผลด้านการออกแบบและพัฒนาวัตกรรม .....	81
5.3.1	ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการ สื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	81
5.3.2	จำนวนการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสาร ของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	81
5.3.3	การสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของ นวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด.....	81
5.3.4	รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบ ในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด... ..	82
5.3.5	การแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้วส่งผล ต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสาน ระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	82
5.3.6	ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้าน สะดวกซื้อกับคนตาบอดส่งผลต่อนวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้า สำหรับคนตาบอดได้ .....	83
5.3.7	นวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ส่งผลต่อการ ยอมรับนวัตกรรม.....	83
5.3.8	ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม .....	83
5.3.9	ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอดส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม .....	84
5.4	ข้อเสนอแนะงานวิจัย.....	84
	รายการอ้างอิง .....	85
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	123

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	แผนระยะเวลาดำเนินการศึกษาวิจัยนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านค้า สะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	5
ตารางที่ 2	การพิจารณาลักษณะความพิการทางสายตา .....	12
ตารางที่ 3	ข้อมูลทั่วไปของคนตาบอด .....	38
ตารางที่ 4	เทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวันของคนตาบอด .....	42
ตารางที่ 5	เปรียบเทียบเทคโนโลยีจากเกณฑ์ความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอด และผู้วิจัย .....	47
ตารางที่ 6	ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา .....	52
ตารางที่ 7	ตัวแปรการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับ คนตาบอด .....	55
ตารางที่ 8	ประเมินต้นทุนในการพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับ คนตาบอด .....	58
ตารางที่ 9	ผลการวิจัยความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า .....	71
ตารางที่ 10	ผลการวิจัยจำนวนการแจ้งรายการสินค้า .....	71
ตารางที่ 11	ผลการวิจัยการสื่อสารทิศทางของสินค้า .....	73
ตารางที่ 12	ผลการวิจัยระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ .....	73
ตารางที่ 13	ผลการวิจัยรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม .....	74
ตารางที่ 14	ผลการวิจัยการแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้าแล้ว ....	75
ตารางที่ 15	ผลการวิจัยระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด .....	76
ตารางที่ 16	ผลการวิจัยระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด .....	77
ตารางที่ 17	ข้อเสนอแนะ .....	78

สารบัญรูป

รูปที่ 1	แผนภูมิแสดงการรับรู้ของมนุษย์.....	14
รูปที่ 2	คอมพิวเตอร์สถาปัตยกรรมแบบฮาร์ดแวร์ .....	20
รูปที่ 3	โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์.....	21
รูปที่ 4	โมดูลบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น Uno R3 .....	22
รูปที่ 5	โปรแกรม Arduino สำหรับใช้พัฒนา .....	23
รูปที่ 6	ตัวอย่างชุดคำสั่งในการพัฒนา Arduino Uno R3.....	24
รูปที่ 7	Robocart หุ่นยนต์ผู้ช่วยสำหรับซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด .....	25
รูปที่ 8	ShopTalk .....	26
รูปที่ 9	เครื่องมือ GroZi.....	27
รูปที่ 10	iCare .....	28
รูปที่ 11	องค์ประกอบเครื่องมือในการพัฒนาระบบ Trinetra.....	28
รูปที่ 12	ไม้เท้านำทางภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับคนตาบอด .....	30
รูปที่ 13	จำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี .....	32
รูปที่ 14	กรอบแนวคิดงานวิจัยเรื่องการศึกษากฎธรรมชาติและความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า ของคนตาบอด.....	35
รูปที่ 15	กรอบแนวคิดงานวิจัยนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ....	53
รูปที่ 16	แผนผังการใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด .....	57
รูปที่ 17	ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3.....	61
รูปที่ 18	อุปกรณ์เซนเซอร์ .....	62
รูปที่ 19	Audio Player Module TDS055 MP3 Player Module.....	62
รูปที่ 20	SD CARD ความจุ 2 GB .....	62
รูปที่ 21	แผ่นวงจรพิมพ์.....	63
รูปที่ 22	ลำโพง SAGG.....	63

รูปที่ 23 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	64
รูปที่ 24 โปรแกรม Arduino 1.5.7 .....	64
รูปที่ 25 การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรม.....	65
รูปที่ 26 การออกแบบเน็ทลิสต์.....	66
รูปที่ 27 การกัดลายทองแดงเพื่อสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ .....	66
รูปที่ 28 ส่วนด้านหน้าของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	67
รูปที่ 29 ส่วนด้านหลังของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	67
รูปที่ 30 ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบ.....	68
รูปที่ 31 ชั้นวางสินค้าสำหรับทดสอบนวัตกรรม .....	69



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีประชากรซึ่งเป็นคนตาบอด 157,256 ราย (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2556) จากสถิติดังกล่าวทำให้ภาครัฐเข้ามามีบทบาทเพื่อที่จะส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการ โดยต้องอาศัยการบังคับใช้กฎหมาย และความร่วมมือระหว่างเครือข่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน องค์กรคนพิการ และเครือข่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อขับเคลื่อนดำเนินการสำหรับคนพิการให้ได้รับสิทธิประโยชน์และได้โอกาสในการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานอันเป็นสาธารณะ เช่น ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ ลิฟต์สำหรับผู้พิการ ที่จอดรถสำหรับผู้พิการ ทางเดินเท้าสำหรับผู้พิการ (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข, 2554) เป็นต้น รวมถึงการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ อย่างไรก็ตาม การออกกฎหมายบังคับใช้ หรือขอความร่วมมือจากภาคส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องก็เป็นเพียงการผลักดันให้ภาคเอกชน สังคม เข้ามามีส่วนร่วมในการรับผิดชอบมากขึ้นเท่านั้น แต่ปัญหาที่แท้จริงก็คือ ทำอย่างไรที่จะส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้พิการสามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างมีอิสระและมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันสังคมได้ให้ความสำคัญกับคนตาบอด เช่น ติดไฟในร้านค้าให้สว่างมากขึ้น แต่กลับไม่ได้ให้ความสำคัญกับคนตาบอด เนื่องจากมองว่าเป็นคนกลุ่มน้อย เหมือนเป็นการเปิดไฟในร้านค้าเพื่อให้คนตาบอดซื้อสินค้า แต่กลับไม่เปิดเสียงให้คนตาบอดได้ซื้อสินค้าด้วย

ปัจจุบันเทคโนโลยีถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการช่วยเหลือคนในสังคม และเข้ามาอำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้นเทคโนโลยีจึงถือเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์เพื่อสนับสนุนส่งเสริมให้แก่คนตาบอด เช่น การใช้งานสมาร์ตโฟน การใช้งานคอมพิวเตอร์ด้วยเสียง หรือการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า เช่น เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ตะกร้าสินค้าหุ่นยนต์ จีพีเอส เป็นต้น แต่เทคโนโลยีเหล่านี้ในปัจจุบันเป็นระบบที่ช่วยเหลือคนตาบอดในไทยได้บางกลุ่มเท่านั้น เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการเพิ่มภาระด้านต้นทุนให้แก่ร้านค้าหรือผู้ใช้งาน อีกทั้งเทคโนโลยีมีข้อจำกัดในการทำงาน เช่น สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยสำหรับการทำงานของระบบเพื่อให้เกิดความแม่นยำถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับและลักษณะของการทำงานที่ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้จริง เช่น เทคโนโลยีบางตัวที่มีการพัฒนาในต่างประเทศก็ไม่รองรับการทำงานภาษาไทย ทำให้คนตาบอดมีอุปสรรคในการใช้งาน

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาและมุ่งเน้นศึกษาพัฒนานวัตกรรมรูปแบบร้านค้ามีเสียงสำหรับคนตาบอดให้ซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อได้ด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นให้คนตาบอดทราบข้อมูลของสินค้าที่ถูกต้อง ระบุสินค้าได้ เลือกสินค้าได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ทั้งนี้การวิจัยและพัฒนาจะ

สามารถช่วยให้คนตาบอดมีความมั่นใจในการเลือกสินค้าและมีอิสระในการซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อ มากยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด
- 2) เพื่อศึกษาความต้องการใช้เทคโนโลยีสำหรับช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด
- 3) เพื่อออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมรูปแบบร้านค้าที่มีเสียงสำหรับคนตาบอด

## 1.3 แนวทางในการทำวิจัย

- 1) ทดสอบแนวความคิดการพัฒนานวัตกรรม
- 2) โดยศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าและความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด
- 3) ประเมินเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 4) ออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 5) ทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

## 1.4 ขอบเขตของการทำวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด รวมไปถึงความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด เพื่อนำไปออกแบบและพัฒนาในรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการสนับสนุนนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด โดยคนตาบอดจะสามารถทราบรายการสินค้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และมีอิสระในการเลือกสินค้าด้วยตนเองมากขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาพนักงานในร้านสะดวกซื้อหรือบุคคลอื่น

## 1.5 ขั้นตอนการทำวิจัย

- 1) ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าคนตาบอด ศึกษาอุปสรรคและปัญหาในการซื้อสินค้าเพื่อออกแบบนวัตกรรม

2) เก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมด้วยวิธีการสัมภาษณ์คำถามแบบปลายเปิด

3) ศึกษาการประยุกต์เพื่อออกแบบเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับรูปแบบการทำงานของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แนวคิดการพัฒนาวัตกรรม

4) ศึกษาเครื่องมือสำหรับใช้เพื่อออกแบบและพัฒนาวัตกรรม

5) ออกแบบและพัฒนาวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดแล้วทำการทดสอบ

6) นำเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาไปให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้งานด้วยวิธีการสังเกตและสัมภาษณ์แบบปลายเปิด

7) สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบพฤติกรรมการซื้อสินค้าและอุปสรรคปัญหาในการซื้อสินค้าของคนตาบอดเพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

2) ทราบข้อมูลด้านการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดเพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

3) คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าด้วยตนเอง มีความสะดวกและอิสระในการเลือกสินค้ามากขึ้น

## 1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการและงานวิจัยตามแหล่งข้อมูลต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

2) วิเคราะห์พฤติกรรมในการซื้อสินค้าและความต้องการเทคโนโลยีสำหรับช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

2.1 ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์



2.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาตรวจสอบตามขอบเขตเนื้อหาที่ส่งผลถึงพฤติกรรมและความต้องการเทคโนโลยีสำหรับช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

2.3 สรุปผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ

3) ศึกษาเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

4) ออกแบบรูปแบบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด โดยเน้นให้เป็นรูปแบบที่ใช้งานง่าย คนตาบอดไม่เกิดความสับสนระหว่างสินค้าที่มีความหลากหลาย ระบบให้ข้อมูลถูกต้องชัดเจน

5) พัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

5.1 ดำเนินการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์

5.2 พัฒนาคำสั่งสำหรับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานตามรูปแบบที่ได้ดำเนินการออกแบบไว้

5.3 ติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบ

5.4 ทดสอบตลาดและการยอมรับนวัตกรรม

5.5 ทดสอบการใช้งานของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

5.6 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและสอบถามการใช้งานในประเด็นต่างๆ

5.7 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบ

5.8 สรุปผลที่ได้จากการทดสอบ

6) ดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์

### 1.8 ระยะเวลาและแผนดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1 แผนระยะเวลาดำเนินการศึกษาวิจัยนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านค้าสะดวกซื้อกับคนตาบอด

หัวข้อการดำเนินงาน	ก.ย. 2556				ต.ค. 2556				พ.ย. 2556				ธ.ค. 2556				ม.ค. 2557				ก.พ. 2557				มี.ค. 2557				เม.ย. 2557											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง																																								
2. ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าและความต้องการเทคโนโลยีสำหรับขายชื่อสินค้าของคนตาบอด																																								
2.1. เก็บรวบรวมข้อมูล																																								
2.2. วิเคราะห์ข้อมูล																																								
2.3. สรุปผล																																								
3. ออกแบบรูปแบบนวัตกรรม																																								
4. ดำเนินการทดสอบโครงสร้างวิทยานิพนธ์																																								

หัวข้อการดำเนินงาน	ก.พ. 2557				มี.ค. 2557				เม.ย. 2557				พ.ค. 2557				มิ.ย. 2557				ก.ค. 2557				ส.ค. 2557				พ.ย. 57				ธ.ค. 57											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
5. พัฒนาระบบจัดการระบบต่อประสาน																																												
5.1. จัดทำอุปกรณ์																																												
5.2. ออกแบบและพัฒนาระบบ อุปกรณ์ต้นแบบ																																												
5.3. พัฒนาชุดคำสั่ง																																												
5.4. ทดสอบการใช้งาน																																												
6. วิเคราะห์ผล																																												
7. สรุปผล																																												
8. ดำเนินการตอบรับวิทยานิพนธ์																																												

## บทที่ 2

### แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ผู้วิจัยได้ทบทวนแนวคิดและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรม
2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับคนตาบอด
3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้
4. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล
5. ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์
6. ทฤษฎีเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด
8. แนวคิดเรื่องการยอมรับนวัตกรรม

#### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรม

##### 2.1.1 นิยามและความหมาย

รากศัพท์ของคำว่า นวัตกรรม (Innovation) นั้นมาจากภาษาลาตินคำว่า “Innovare” แปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2550 อ้างใน สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ, 2553) การนิยามและความหมายของนวัตกรรมนั้นจะมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับทัศนคติ แนวความคิด และประสบการณ์ของนักวิชาการแต่ละท่าน (Gopalakrishnan & Bierly, 1997 อ้างใน สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ, 2553)

Everette M. Rogers (1983: 11) ได้กล่าวว่า นวัตกรรม คือ ความคิดใหม่ การกระทำหรือสิ่งใหม่ ที่บุคคลสามารถรับรู้ได้ว่าเป็นสิ่งใหม่หรือหน่วยอื่นๆ ให้การยอมรับ

Utterback (1971, 1994, 2004) นวัตกรรม เป็นสิ่งต่อยอดจากสิ่งประดิษฐ์ และพัฒนาขึ้นเพื่อให้เกิดการยอมรับของตลาดในลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้เป็นครั้งแรก และทำให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

Drucker (1985, 1993) นวัตกรรม เป็นเครื่องมือหลักสำหรับผู้ประกอบการที่จะเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในธุรกิจได้ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ สร้างขึ้นใหม่ หรือเป็นการพัฒนาขึ้นจากความรู้นี้ใหม่

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความหมายของนวัตกรรม พบว่า การนิยามความหมายมีความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับความรู้ ความเข้าใจของนักวิชาการแต่ละท่าน อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาความหมายโดยรวมแล้วนั้น สามารถสรุปนิยามความหมายของ นวัตกรรม ได้ว่า เป็นสิ่งใหม่ วิธีใหม่ กระบวนการใหม่ ที่เกิดจากการต่อยอดพัฒนาเป็นครั้งแรก โดยมีกระบวนการคิดค้นพัฒนา และทดลอง จนไปสู่การต่อยอดใช้งานในเชิงพาณิชย์ จนเป็นที่ยอมรับทั่วไปของสังคม หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.2 ประเภทของนวัตกรรม

การแบ่งประเภทของนวัตกรรม จะสามารถแบ่งได้ตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ และมีการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการวิจัยและการจัดการนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้ (Gopalakrishnan & Damanpour, 1997 ; Smith, 2006 ; Bessant & Tidd, 2007 และ Schilling, 2008 อ้างใน สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ, 2553)

1) การจำแนกนวัตกรรมตามเป้าหมายนวัตกรรม (The Target of Innovation) จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

a) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไว้ว่า เป็นการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี หรือวิธีการใช้ รวมไปถึงการปรับปรุงจากเดิมที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับตัวแปรหลักที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์จะมี 2 ตัวแปร คือ โอกาสทางด้านเทคโนโลยีและความต้องการของตลาด

b) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมกระบวนการว่าเป็นการประยุกต์

แนวคิด วิธีการ หรือกระบวนการใหม่ ที่ส่งผลต่อกระบวนการผลิตและการทำงานโดยรวมมี ประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างชัดเจน (รักรักษ์ วรกิจโกศาทร, 2547) นวัตกรรมกระบวนการเป็นการ เปลี่ยนแปลงในองค์การ เช่น เครื่องมือ กรรมวิธีในการผลิต การจัดจำหน่าย หรือรูปแบบการจัดการ ทั้งนี้มีเป้าหมายไปสู่การพัฒนา นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ให้แก่ผู้ซื้อ (Capon et al., 1992 ; Ettlit & Reza, 1992 ; Gopalakrishnan & Damanpour, 1997)

2) การจำแนกนวัตกรรมตามระดับของการเปลี่ยนแปลง (The Degree of Change) จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

a) นวัตกรรมเฉียบพลัน (Radical Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีระดับความ ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงสิ่งเดิมแบบถอนรากถอนโคน(Schilling, 2008) เป็นการออกแบบแนวคิดใหม่ ทั้งหมดในการพัฒนานวัตกรรม(Smith, 2006) นอกจากนี้การพิจารณาการให้ความหมายของ นวัตกรรมเฉียบพลันจะทำให้เกิดการออกแบบที่เป็นต้นแบบใหม่ของนวัตกรรม (New Dominant Design) รวมถึงแนวคิดของการออกแบบ ตัวอย่างของนวัตกรรมเฉียบพลัน เช่น กล้องถ่ายรูปแบบ ดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงมาจากกล้องแบบฟิล์ม เป็นต้น นวัตกรรมเฉียบพลันมีความสำคัญต่อการเป็นผู้นำ ตลาดของธุรกิจที่สามารถสร้างมูลค่าทางการตลาดและความอยู่รอดของธุรกิจ

b) นวัตกรรมลักษณะค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation) คือ เป็น นวัตกรรมที่เกิดจากการต่อยอดทางความคิด การเชื่อมโยงกระบวนการและการนำเทคโนโลยีมาสร้าง เป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น เป็นลักษณะแบบค่อยเป็นค่อยไป มีการปรับปรุงที่ละเล็กละน้อยจากเดิมที่มี อยู่ Christensen(1997) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมลักษณะค่อยเป็นค่อยไปไว้ว่า เป็นนวัตกรรม ที่เปลี่ยนแปลงจากความเชี่ยวชาญขององค์การหรือธุรกิจในเรื่องของสถาปัตยกรรมเดิม เช่น ความจุ ของอุปกรณ์หน่วยความจำ ที่มีการเปลี่ยนแปลงความจุข้อมูลได้มากขึ้น และขนาดอุปกรณ์ที่สามารถ พกพาได้สะดวกขึ้น

3) การจำแนกนวัตกรรมตามขอบเขตของผลกระทบ (The Area of Impact) จะ แบ่งนวัตกรรมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

a) นวัตกรรมเทคโนโลยี (Technological Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มี พื้นฐานหรือขอบเขตของการพัฒนามาจากเทคโนโลยี ปัจจุบันนวัตกรรมทางเทคโนโลยีมีบทบาทที่ สำคัญกับหลายๆอุตสาหกรรม เนื่องจากเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยพัฒนานวัตกรรมที่สามารถตอบ

ความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน และยังเป็นการสร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ รวมถึงนวัตกรรม เทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการผลักดันด้านต่างๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านการเมืองและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (พันธุอาจ ชัยรัตน์, 2547 : Utterback & Suarez, 1993 : Schilling, 2008) นวัตกรรมเทคโนโลยีจึงเป็นได้ทั้งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมแบบเฉียบพลัน และนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป

b) นวัตกรรมการบริหาร (Administrative Innovation) เป็นนวัตกรรมที่คิดค้นและเปลี่ยนแปลงรูปแบบ วิธีการ หรือกระบวนการจัดการ ที่ส่งผลให้ระบบในการทำงาน การผลิต หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีประสิทธิภาพดีมากยิ่งขึ้น เช่น การบริหารองค์การโครงสร้างแบบเมตริกซ์ การจัดการความรู้เพื่อพัฒนา หรือการพัฒนาในรูปแบบการดำเนินธุรกิจ เป็นต้น ดังนั้น นวัตกรรมการบริหารเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับนโยบายขององค์การ ระบบ รูปแบบ และกระบวนการจัดการในองค์การ (รักษ วรรณกิจโกคาทร, 2547)

### 2.1.3 กระบวนการแห่งการสร้างนวัตกรรม

กระบวนการที่ทำให้เกิดนวัตกรรม (Process of Innovation) ก็สามารภพิจารณาได้หลายมุมมอง ซึ่งจำแนกได้ตามปัจจัยการเกิดนวัตกรรม ประกอบไปด้วย เทคโนโลยี (Technology) และความต้องการของผู้บริโภค (Market Demand) (ธนพล วีราสา และคณะ 2547 ; Capon et al, 1992 ; Ettlit & Reza, 1992 ; Gopalakrishnan & Damanpour, 1997) สามารถจำแนกกระบวนการได้ 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้ (Rothwell, 1994 ; Smith, 2006)

- 1) การผลักดันจากเทคโนโลยี (Technology Push) เกิดจากการผลักดันจากเทคโนโลยีเกิดขึ้นจากความเข้มแข็งในการลงทุน และการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) ความต้องการทางการตลาด (Demand Pull) เกิดจากความต้องการทางการตลาด เป็นลักษณะที่เกิดจากการแสวงหาความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก และนำความต้องการมาสร้างและพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการในตลาด
- 3) การผสมผสานทางการผลักดันจากเทคโนโลยีและด้านความต้องการทางการตลาด (Coupling) เป็นลักษณะที่เกิดจากการสร้างนวัตกรรมโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้บริโภคและเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อพัฒนานวัตกรรมให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคภายใต้การพัฒนาและยกระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่ไปพร้อมๆกัน

## 2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผู้พิการทางการมองเห็น

พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. ๒๕๕๐ มาตรา ๔ คนพิการ หมายถึง การที่บุคคลมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญา การเรียนรู้ หรือเกิดจากความบกพร่องอื่นใด ซึ่งทำให้บุคคลมีข้อจำกัด ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันหรือมีข้อจำกัดจากการที่บุคคลได้เข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคม ประกอบกับมีอุปสรรค และมีความจำเป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใด เพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป (ดารณี สุวพันธ์, บรรณาธิการ, 2553)

### 2.2.1 ความหมายของผู้พิการทางการมองเห็น

การมองเห็นมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากการมองเห็นเป็น องค์ประกอบที่สำคัญประมาณร้อยละ 80 ที่มนุษย์รับสัมผัส ซึ่งทำให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆใน สังคมรอบตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กาญจน์ นิติเรืองจรัส และ นวลอนงค์ ธนสมบัติสกุล, 2552)

ผู้พิการทางการมองเห็น หมายถึง ความบกพร่องทางการมองเห็นที่ไม่สามารถแก้ไขให้ดีขึ้นได้ด้วยการใช้ยา การผ่าตัด หรือใช้แว่นสายตา สาเหตุของความพิการเกิดจากความผิดปกติของ สายตา และ/หรือโรคทางระบบประสาท (สำนักพัฒนาวิชาการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข, 2547)

ความบกพร่องทางการมองเห็น หรือ ภาวะตาบอด และ/หรือ ภาวะสายตาเลือนราง หมายถึง ความบกพร่องของการมองเห็นหลังจากได้รับการรักษาทางการแพทย์แล้ว การมองเห็นไม่ดี ขึ้นรวมไปถึงหากมีการแก้ไขการมองเห็นด้วยแว่นแล้ว (Nitiruangjarus., Thanasombatskul., 2009)

### 2.2.2 ประเภทของผู้พิการทางการมองเห็น

คำนิยามตามประกาศกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ความ บกพร่องทางการมองเห็น ครอบคลุม 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้ (ดารณี สุวพันธ์, บรรณาธิการ ,2553)



1) ตาบอด หมายถึง การมีสายตาข้างที่ตีที่สุด เมื่อใช้แว่นตาธรรมดาแล้ว อยู่ในระดับต่ำกว่า 3 ส่วน 60 เมตร (3/60) หรือ 20 ส่วน 400 ฟุต (20/400) ลงมา จนกระทั่งมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่างหรือมีลานสายตาแคบกว่า 10 องศา

2) ตาเห็นเลือนราง หมายถึง การมีสายตาข้างที่ตีที่สุดเมื่อใช้แว่นตาธรรมดาแล้ว อยู่ในระดับ 3 ส่วน 60 เมตร (3/60) หรือ 20 ส่วน 400 ฟุต (20/400) ไปจนถึงต่ำกว่า 6 ส่วน 18 เมตร (6/18) หรือ 20 ส่วน 70 ฟุต (20/70) หรือมีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา ลงไปจนถึง 10 องศา

จากคู่มือการตรวจประเมินและวินิจฉัยความพิการทางการเห็นได้แบ่งประเภทตามการวินิจฉัยภาวะความพิการทางการเห็นโดยการตรวจวัดสายตา (Visual acuity : VA) หรือ ลานสายตา (Visual field : VF) (ดารณี สุวพันธ์, บรรณาธิการ ,2553 )

## ตารางที่ 2 การพิจารณาลักษณะความพิการทางสายตา

ที่มา : (ดารณี สุวพันธ์, บรรณาธิการ ,2553)

พิจารณาที่สายตา	พิจารณาที่ลานสายตา	ลักษณะความพิการ
ต่ำกว่า ๖/๑๘ เมตร หรือ ๒๐/๗๐ ฟุต แต่ยังสามารถอ่าน ๓/๖๐ เมตร หรือ ๒๐/๑๐๐ ฟุต	แคบกว่า ๓๐ องศา จนถึง ๑๐ องศา	ตาเห็นเลือนราง
ต่ำกว่า ๓/๖๐ เมตร หรือ ๒๐/๑๐๐ ฟุต ไปจนถึงไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง	แคบกว่า ๑๐ องศา จนถึง ๐ องศา	ตาบอด

จากการทบทวนวรรณกรรมความหมายของผู้พิการทางการมองเห็น พบว่า การให้ความหมายหรือการแบ่งประเภทของคนตาบอดนั้นสามารถแบ่งได้หลายระดับ ซึ่งใช้ระยะในการมองเห็นเมื่อใช้แว่นสายตาเป็นเครื่องมือในการวัด อย่างไรก็ตามผู้พิการทางการมองเห็นสามารถอธิบายลักษณะได้ คือ เป็นผู้ที่ไม่สามารถมองเห็นได้น้อยกว่า 6 เมตร รวมไปถึงไม่สามารถอ่านหนังสือขนาดปกติได้เมื่อสวมแว่นสายตาแล้ว ผู้วิจัยพบว่าผู้พิการทางการมองเห็นที่สามารถนำนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดสำหรับใช้สนับสนุนในการซื้อสินค้านั้นเป็นผู้มีสายตาเลือนรางและคนตาบอด ซึ่งเป็นบุคคลที่ไม่สามารถมองเห็นตัวหนังสือขนาดปกติได้เมื่อสวมแว่นตาแล้ว เนื่องจากนวัตกรรมนี้จะช่วยสนับสนุนคนตาบอดที่ไม่ได้รับความสะดวกในการซื้อสินค้า การระบุสินค้า และการเลือกสินค้า

## 2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้

### 2.3.1 ความหมายเกี่ยวกับการรับรู้

สุปัญญา ไชยชาญ (2543) ได้ให้ความหมาย การรับรู้ (Perception) ไว้ว่า เป็นกระบวนการที่มนุษย์ติดต่อสื่อสารกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยจะตีความที่สัมผัสได้ แล้วตอบสนองกลับไป โดยแต่ละคนอาจจะตีความในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับจิตใจและความคิดแต่ละบุคคล

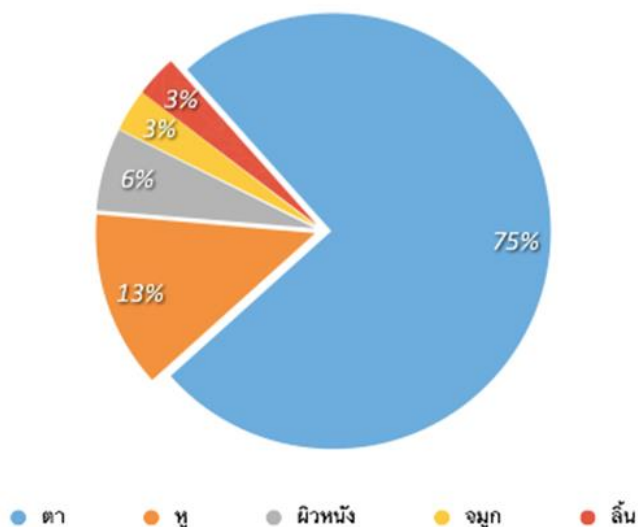
ฉัตรยาพร เสมอใจ และมัทนียา สมมิ (2546) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการที่ผู้บริโภค เลือก จัดการ และตีความสิ่งที่มากระทบหรือเรียกว่า ปัจจัยนำเข้า ในการสร้างภาพที่มีความหมายผ่านประสาทสัมผัส 5 สิ่ง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส แล้วจึงสรุปเพื่อตีความหมายสิ่งสัมผัสนั้น เพื่อสร้างภาพที่มีความหมาย หรือมีความสอดคล้องกับประสบการณ์เดิม

จากการทบทวนนวัตกรรม ความหมายของการรับรู้ (Perception) เป็นกระบวนการที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งที่เข้ามากระทบผ่านทาง การมองเห็นด้วยตา การได้ยินด้วยหู การได้กลิ่นจากจมูก และการลิ้มรสจากลิ้น และการสัมผัสผ่านร่างกาย โดยเราจะเลือกปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งที่เข้ามากระทบแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล

### 2.3.2 อวัยวะรับสัมผัส

มนุษย์เรารับรู้จากการสัมผัสโดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัส (Reception) ดังนี้ (ศิริโสภาคย์ บุรพาเดชะ.2529)

- ก. ตาเป็นการรับรู้จากการมองเห็น
- ข. หูเป็นการรับรู้จากการได้ยิน
- ค. จมูกเป็นการรับรู้จากการได้กลิ่น
- ง. ลิ้นเป็นการรับรู้จากการรู้รส
- จ. ผิวหนังเป็นการรับรู้จากการสัมผัส



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการรับรู้ของมนุษย์

### 2.3.3 องค์ประกอบของประสิทธิภาพการรับรู้ข่าวสาร

องค์ประกอบของประสิทธิภาพการรับรู้ข่าวสารของมนุษย์ มีองค์ประกอบดังนี้ (ศิริโสภาคย์ บุรพาเดชะ.2529 : 93-97)

1) อาการรับสัมผัส หมายถึง อวัยวะรับสัมผัสต่างๆ ได้รับกระตุ้นจากสิ่งเร้าแล้วจะแปลความหมายโดยอาศัยประสบการณ์เข้ามาช่วย

2) การแปลความหมายของอาการสัมผัส การแปลความหมายของสิ่งเร้าที่รับเข้ามา จะถูกต้องเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านสรีระ และ ปัจจัยทางจิตวิทยา

a) ปัจจัยทางด้านสรีระ (Psychological Factor) เป็นขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะรับสัมผัสที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น ขนาดของสิ่งเร้า ความลึกหรือของอวัยวะรับสัมผัส เป็นต้น

b) ปัจจัยทางจิตวิทยา (Psychological Factor) เนื่องจากสิ่งเร้าที่มากกระทบกับอวัยวะรับสัมผัสมีมาก มนุษย์จะเลือกรับรู้เฉพาะสิ่งเร้าที่มีความหมาย แต่การรับรู้ดังกล่าวจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านจิตวิทยา ดังนี้

- ความตั้งใจ โดยมีสาเหตุหลายประการ เช่น ความเปลี่ยนแปลง ทั้งขนาดและความเข้ม การกระทำซ้ำเคลื่อนไหว เป็นต้น

- สติปัญญา ทำให้บุคคลเข้าใจเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ ได้ช้า หรือรวดเร็วต่างกัน
- ความระวังระไว เป็นความคล่องแคล่ว ไวต่อการรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ
- คุณภาพของจิตใจ ความเหนื่อยล้า หรือความแจ่มใสของจิตใจย่อมมีผลกระทบต่อความเข้าใจสิ่งเร้าต่างๆ ได้
- บุคลิกภาพ คือ ผู้ที่มีบุคลิกภาพเปิดเผยชอบสังคมกับผู้ที่ มีบุคลิกภาพเก็บตัวมักจะรับรู้สิ่งในทางตรงข้ามเสมอ

3) ประสบการณ์เดิม เป็นการรับรู้สิ่งต่างๆ ด้วยการคาดคะเน หรือตั้งสมมุติฐานไว้ก่อน เมื่อได้รับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นแล้ว ประสบการณ์เดิมที่เคยพบหรือรับรู้มาก่อนหน้านี้จะช่วยให้คุณ สามารถยืนยันการคาดคะเนได้ หรือทำการแก้ไขการคาดคะเนเสียใหม่ กรณีที่สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่เข้มแข็งกว่าและสามารถพิสูจน์ได้ว่าประสบการณ์นั้นผิดพลาดอย่างแน่นอน

จากแนวคิดทฤษฎีการรับรู้ผู้วิจัยสามารถนำมาสรุปการรับรู้ของคนตาบอดได้ว่า จากองค์ประกอบของประสิทธิภาพในการรับรู้ นั้น ประกอบไปด้วย ปัจจัยทางสรีระ ซึ่งคนตาบอดนั้นมีข้อจำกัดในด้านการมองเห็น ดังนั้นจากข้อจำกัดดังกล่าวจะส่งผลทำให้ความสามารถในการแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับลดลงและมีอาจแปลความหมายคลาดเคลื่อน ผิดพลาด ถึงแม้ว่าคนตาบอดจะสามารถใช้อวัยวะส่วนอื่นในการรับข้อมูลทดแทน เช่น หู ผิวหนัง ลิ้น จมูก ก็อาจจะทำให้การตีความหมายของสิ่งที่ได้รับรู้ผิดพลาดได้ เนื่องจากวิธีการรับรู้ข้อมูลของคนนั้นจะใช้การรับรู้ผ่านการมองเห็นด้วยตาเป็นหลัก โดยคิดเป็น 75% ของการรับรู้

## 2.4 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล

### 2.4.1 ความหมายเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล

Klausmeier (1985:105) กล่าวว่า กระบวนการประมวลผลข้อมูลจะเริ่มต้นจากที่มนุษย์ได้รับสิ่งเร้าทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยสิ่งเร้าที่จะเข้ามาจะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น ซึ่งบันทึกนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ การรู้จัก (Recognition) และความเอาใจใส่ (Attention) ของบุคคลที่รับสิ่งเร้าที่ตนเคยมีประสบการณ์หรือความสนใจ สิ่งเร้า นั้น จะได้รับการบันทึกลงในความจำระยะสั้น (Short-term Memory) ความจำจะส่งผลทำให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกมา

Garofalo and Lester (1985:163-176) กล่าวไว้ว่า การตระหนักรู้จะนำไปสู่การคิดหา กลวิธีต่างๆที่จะมาช่วยให้ตนจดจำในสิ่งที่เรียนได้ดี เช่น การท่องจำ การจดบันทึก และการใช้เทคนิค ช่วยจำอื่นๆ เช่นการจำด้วยย่อ การทำรหัส การเชื่อมโยงในสิ่งที่สัมพันธ์กัน ความรู้ในเชิงเมตาอวกคณิชน มักจะประกอบไปด้วยความรู้เกี่ยวกับบุคคล งาน และกลวิธี

#### 2.4.2 การประมวลผลข้อมูลตามกระบวนการสมอง

Klausmeier (1985:52-108) อธิบายการทำงานของสมองมนุษย์มาเปรียบเทียบกับ การทำงานของคอมพิวเตอร์ และจะมีกระบวนการประมวลผลเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) การรับข้อมูล (Input) เริ่มจากบุคคลรับสิ่งเร้าทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่งและ บันทึกไว้ในความจำระยะสั้น (Short – term memory)ซึ่งความจำนี้จะมีระยะเวลาที่จำกัด
- 2) การเข้ารหัส (Encoding) เป็นการเก็บข้อมูลสำหรับใช้งาน ข้อมูลนั้นจะได้รับการประมวลผลและนำไปเข้ารหัสเพื่อบันทึกลงในความจำระยะยาว (Long – term memory)
- 3) การส่งข้อมูลออก(Output) จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลต้องการเรียกใช้ข้อมูลที่ได้ทำการ บันทึกไว้ในความจำระยะยาวออกมาใช้ จะเป็นการกระตุ้นให้บุคคลตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือ สิ่งแวดล้อมต่างๆ

#### 2.4.3 องค์ประกอบของกระบวนการสมองสำหรับประมวลผลข้อมูล

องค์ประกอบสำหรับกระบวนการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ความสามารถในการจดจำข้อมูล มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (Joyce et al., 1992 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2553; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2554)

- 1) การใส่ใจ (Attention) ความใส่ใจมีองค์ประกอบสำหรับรับข้อมูลสำหรับเก็บใน หน่วยความจำระยะสั้น (Short – Term Memory) เป็นการเลือกที่จะให้ความสนใจเฉพาะส่วนที่มีความสนใจ โดยเราจะใส่ใจหรือสนใจเฉพาะสิ่งๆที่เรามีความคิดเกี่ยวกับสิ่งนั้นอยู่แล้ว และจะเลือกไม่ให้ความสนใจกับเรื่องอื่น และหากมีเป็นสิ่งที่บุคคลให้ความสนใจและใส่ใจ ข้อมูลที่ได้รับจะเข้าผ่าน ประสาทสัมผัส และถูกเก็บสู่ความจำระยะสั้น (Short – Term Memory) และเช่นเดียวกันกับข้อมูลที่ไม่ได้รับความใส่ใจก็จะถูกเลื่อนหายไปโนทีสุด

2) การรับรู้ (Perception) บุคคลจะรับรู้ข้อมูลได้นั้น จะเกิดจากการรับรู้ข้อมูลผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 สิ่ง และนำข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป ข้อมูลที่ได้รับรู้นี้จะเป็นความจริงตามการรับรู้ (Perceived Reality) ของบุคคลนั้น

3) การทำซ้ำ (Rehearsal) เป็นกระบวนการรักษาข้อมูลโดยทบทวน ทำซ้ำ ท่องจำ ซ้ำแล้วซ้ำอีก ข้อมูลนี้ก็จะเก็บรักษาในความจำระยะสั้น (Short – Term Memory) หรือ ความจำปฏิบัติการ (Working Memory)

4) การเข้ารหัส (Encoding) กระบวนการสร้างตัวแทนความคิด (Mental Representation) ข้อมูลที่ได้รับจะเข้าสู่ความจำระยะยาว (Long – term Memory) และเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้าสู่ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว

5) การเรียกคืน (Retrieval) ส่วนการเรียกคืนจะมีความสัมพันธ์กับการเข้ารหัส โดยหากการเข้ารหัสสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะทำให้การเรียกคืนข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วย การเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาว (Long – term Memory) เพื่อนำออกมาใช้

ประเด็นสำคัญในการประมวลผลข้อมูลอยู่ที่ความสามารถการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับสู่สมองส่วนความจำระยะยาว และจะสามารถเรียกข้อมูลกลับมาใช้ประโยชน์ได้

## 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์

### 2.5.1 ข้อมูลทั่วไป

เซนเซอร์ คือ อุปกรณ์ตรวจวัดตัวแรกในระบบการวัด ใช้สำหรับตรวจจับหรือรับรู้การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ความร้อน แสง สี เสียง ระยะทาง การเคลื่อนที่ ความดัน การไหล เป็นต้น และทำการเปลี่ยนค่าให้อยู่ในรูปสัญญาณหรือข้อมูลที่เหมาะสม เซนเซอร์วัดแบบสัมผัสกับตัวแปร เรียก ตัวตรวจวัดแบบปฐม (Primary Sensors) หรือตัวตรวจวัดขั้นต้น หากมีการตรวจวัดโดยผ่านส่วนอื่น เช่น สเตรณเกจตรวจรับแรงกดที่ต้องรับแรงถ่ายทอดจากแท่งโลหะที่รับแรงโดยตรง โดยตรงอีกทอดใช้สเตรณเกจแปะกับแท่งโลหะดังกล่าวเพื่อวัดแรง เราเรียกว่า ตัวตรวจวัดทุติยภูมิ (Secondary Sensor) หรือตัวตรวจวัดขั้นรอง การตรวจวัดจะอาศัยผลการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ของเซนเซอร์ เช่น แรงดัน กระแส ความต้านทาน ประจุ และความเหนี่ยวนำ เป็นต้น เมื่อเราทราบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าแล้ว จะนำไปเทียบหรือปรับแต่งปริมาณทางไฟฟ้าแทนค่าตัวแปรที่ทำการวัดอีกครั้ง เป็นวิธีการวัดแบบอ้อมได้ กระบวนการนี้เรียกว่า การตรวจจับ (Sensing) ซึ่งจะถูกเรียกว่า เซนเซอร์ (กิตติวุฒิ จินนะบุตร, 2009)

### 2.5.2 ชนิดของเซนเซอร์

การแบ่งชนิดของเซนเซอร์ สามารถแบ่งออกได้ตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้ (กิตติวุฒิ จินนะบุตร, 2009)

- 1) แบ่งตามความต้องการพลังงาน
  - a) ชนิดแอคทีฟ (Active Sensors) เป็นเซนเซอร์ที่ปล่อยพลังงานเองได้ ได้แก่ เทอร์โมคัปเปิล เพียโซโซ เซลล์แสงอาทิตย์ ออปโตไดโอด เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยแหล่งจ่ายกำลังจากภายนอกก็สามารถให้สัญญาณแรงดันหรือกระแสที่แปรตามตัวแปรได้เอง
  - b) ชนิดพาสซีฟ (Passive Sensors) เป็นเซนเซอร์ที่อาศัยแหล่งจ่ายกำลังจากภายนอกจึงจะสามารถตรวจรู้ได้ เช่น เซนเซอร์ที่เปลี่ยนค่าความต้านทาน ค่าความจุ ค่าความเหนี่ยวนำ เป็นต้น
- 2) แบ่งตามชนิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน
  - a) เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
  - b) เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
  - c) เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
  - d) เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า
- 3) แบ่งตามชนิดการเปลี่ยนแปลงพลังงาน
  - a) แบบอนาลอก จะให้สัญญาณแบบต่อเนื่อง
  - b) แบบไบนารี จะให้สัญญาณแบบเปิดและแบบปิด
  - c) ดิจิทัล จะให้สัญญาณดิจิทัล
- 4) แบ่งตามตำแหน่งที่ใช้
  - a) ทรานสดิวเซอร์ด้านเข้า (Input Transducer) ส่วนที่อยู่ทางด้านข้างของระบบเครื่องมือ เช่น ไมโครโฟน เป็นต้น

b) ทรานสดิวเซอร์ด้านออก (Output Transducer) เช่น ลำโพงของระบบเครื่องขยายเสียง เป็นต้น

5) แบ่งตามข้อมูลหรือวัตถุประสงคในการวัด

เช่น เซนเซอร์วัดการเคลื่อนที่ วัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และตำแหน่ง เป็นต้น

### 2.5.3 ตัวตรวจจับแบบความจุไฟฟ้า (Capacitive Sensor)

ตัวเหนี่ยวนำแบบความจุไฟฟ้าใช้ตรวจจับวัตถุทั้งโลหะและไม่ใช่โลหะ ใช้การตรวจจับค่าความจุที่เปลี่ยนแปลง โครงสร้างและส่วนประกอบจะคล้ายกับตัวตรวจจับชนิดอื่น แตกต่างที่ส่วนตรวจจับจะใช้การเปลี่ยนค่าความจุแทน เมื่อตรวจจับวัตถุที่เข้ามาในระยะสนามไฟฟ้าของตัวเก็บประจุของตัวตรวจจับ ค่าความจุของวงจรกำเนิดคลื่นความถี่จะเปลี่ยนแปลง (กิตติวุฒิชัย จินนะบุตร, 2009)

หลักการทำงานเมื่อมีวัตถุใดๆ เคลื่อนที่เข้ามาในบริเวณสนามไฟฟ้า จะทำให้ค่าความจุของวงจรกำเนิดความถี่เปลี่ยนแปลง ซึ่งค่าระยะห่างตัวกลางหรือวัตถุของส่วนตรวจจับ ค่าคงที่ทางไฟฟ้าของตัวกลาง รวมถึงขนาดและรูปร่างของตัวกลาง สามารถตรวจจับได้ทั้งโลหะและไม่เป็นโลหะ การทำงานเปิด และปิดเมื่อไม่ทำงานนั้นได้จากสภาวะของวงจรกำเนิดความถี่ โดยใช้หลักการเดียวกับตัวตรวจจับแบบเหนี่ยวนำ ระยะการตรวจจับได้จากการใช้แผ่นโลหะเป็นวัตถุตัวกลาง เมื่อเปลี่ยนวัตถุตัวกลางเป็นวัสดุอื่นระยะทางก็จะต่างกันออกไป

## 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์

### 2.6.1 ข้อมูลทั่วไป

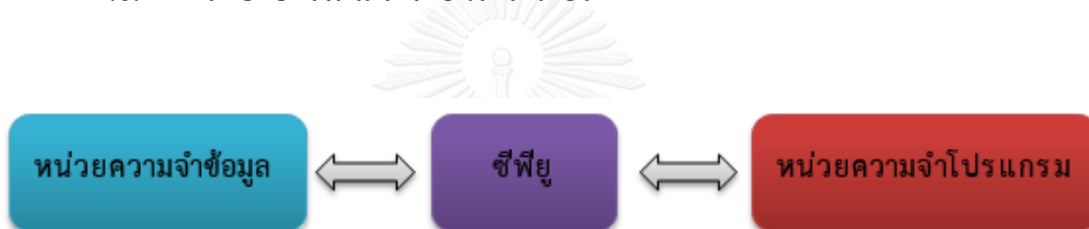
ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) หรืออุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก เป็นคอมพิวเตอร์ชิปเดียวที่มีการผลิตเฉพาะสำหรับฝังการควบคุมใช้งาน โดยได้รวมเอาระบบหลักสำคัญของคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน อุปกรณ์นี้มีราคาถูกและสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายในการควบคุมแบบดิจิทัล โดยทั่วไปไมโครคอนโทรลเลอร์ส่วนใหญ่จะมีวงจรขนาดเล็กในตัวสำหรับควบคุมการใช้งาน เช่น สำหรับเครื่องขยายเสียง ไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีตัวจับเวลาและตรรกะขัดจังหวะในตัว โดยที่ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ได้สะดวกมากขึ้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ในปัจจุบันสามารถพัฒนาได้ด้วยภาษาขั้นสูง เช่น BASIC, PASCAL หรือ C ซึ่งจะทำให้การพัฒนาด้วยภาษาข้างต้นมีข้อดี ดังนี้ (D.Ibrahim, 2006)



- 1) การทดสอบและพัฒนาสามารถทำได้ง่าย
- 2) การพัฒนาชุดคำสั่งสามารถทำได้ง่าย
- 3) ภาษาชั้นสูงมีแนวโน้มน้อยสำหรับการเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการพัฒนา
- 4) สามารถหาแหล่งข้อมูลสำหรับชุดคำสั่งในการพัฒนาได้ง่าย

สำหรับข้อเสียของการพัฒนาด้วยภาษาชั้นสูง เช่น ความยาวของชุดคำสั่งมีมากทำให้ต้องใช้หน่วยความจำมากเช่นกัน ซึ่งเมื่อเทียบกับภาษาชั้นต่ำจะสามารถทำงานได้เร็วกว่า

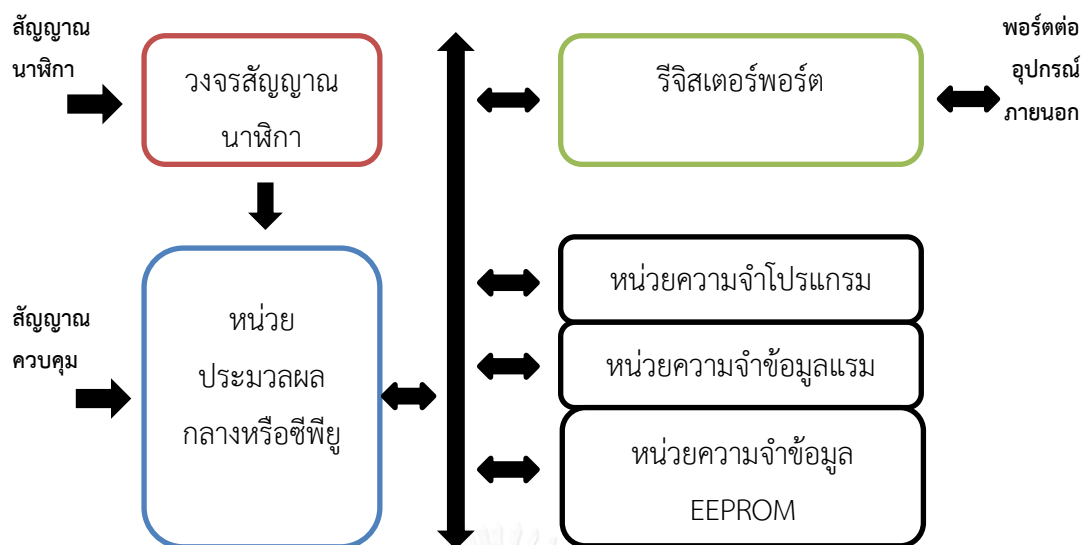
### 2.6.2 สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 2 คอมพิวเตอร์สถาปัตยกรรมแบบฮาร์วาร์ด

(ที่มา : เอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์, 2548)

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์มี 2 แบบ ได้แก่ แบบฟอนนิวแมน (Von Neuman) สถาปัตยกรรมแบบฮาร์วาร์ด (Harvard Architecture) จากรูปที่ 2 เป็นคอมพิวเตอร์สถาปัตยกรรมแบบฮาร์วาร์ดโดยจะแยกหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลออกจากกัน ทำให้กระบวนการคำสั่งทำงานลดลง เนื่องจากการติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมกับหน่วยความจำข้อมูลทำได้เร็วกว่า (สันทนา สงครินทร์, 2548)



**รูปที่ 3** โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์

(ที่มา : เอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์, 2548)

โครงสร้างเบื้องต้นไมโครคอนโทรลเลอร์ จะมีส่วนประกอบหลักๆ ดังนี้ (สันทนา สงครินทร์, 2548)

1) หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (Central Processing Unit : CPU) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามคำสั่ง รีจิสเตอร์จะกำหนดการทำงานของซีพียู การทำงานมี 2 จังหวะ คือ เฟตช์ (Fetch) เป็นการอ่านคำสั่งแล้วทำการถอดคำสั่งเป็นภาษาเครื่อง และ เอ็กซ์คิวต์ (Exucuted) คือการกระทำตามคำสั่งของโปรแกรมจนสิ้นสุด

2) หน่วยความจำโปรแกรม (Memory) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลโปรแกรมเพื่อให้ซีพียูประมวลผล ที่นิยมใช้มี 3 แบบ ดังนี้

a) อีพรอม (Erasable Programmable Read Only Memory : EPROM) เป็นแบบที่สามารถโปรแกรมได้ครั้งเดียว และแบบโปรแกรมหลายครั้ง การลบข้อมูลต้องใช้แสงอุลตราไวโอเล็ต ถ้าแบบครั้งเดียวจะไม่สามารถแก้ไขหรือลบโปรแกรมได้

b) อีอีพรอม (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory : EEPROM) หน่วยความจำนี้สามารถเขียนและลบได้หลายครั้งด้วยไฟฟ้า ไม่นิยมมากนักในปัจจุบันเนื่องจากมีราคาแพง

c) แบบแฟลช (Flash) หน่วยความจำนี้สามารถเขียนและลบได้หลายครั้งด้วยสัญญาณไฟฟ้าและนิยมมากเนื่องจากราคาไม่แพง

3) หน่วยความจำข้อมูลแรม (Data Memory) เก็บข้อมูลจากการประมวลผลของซีพียู

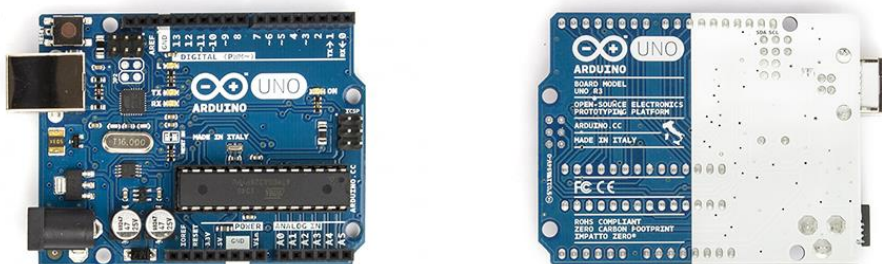
4) หน่วยความจำข้อมูล EEPROM เป็นหน่วยความจำที่มีในไมโครคอนโทรลเลอร์บางรุ่นทำหน้าที่เก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง การอ่านและเขียนใช้สัญญาณไฟฟ้า

5) รีจิสเตอร์พอร์ต (Register Space) หน่วยความจำพิเศษอ่านและเขียนได้ตลอดทำหน้าที่เก็บข้อมูลการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงสถานะการทำงาน กำหนดการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นขาพอร์ตที่รับข้อมูลมาทางอินพุตและส่งออกข้อมูลทางเอาต์พุตไปยังอุปกรณ์ภายนอก

6) วงจรสัญญาณนาฬิกา ควบคุมจังหวะการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

### 2.6.3 ชุดโมดูลบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

จากโครงสร้างและการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น ทำให้เป็นส่วนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับนักพัฒนาเพื่อทำให้การทำงานส่วนต่างๆมีประสิทธิภาพและอัจฉริยะมากขึ้น ทำให้เกิดชุดโมดูลหลายตระกูลด้วยกัน ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่างเช่น ชุดโมดูลบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น Uno R3 (ladyada, 2012 : online)



รูปที่ 4 โมดูลบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น Uno R3  
(ที่มา : ladyada, 2012 : online)

จากรูปที่ Arduino Uno R3 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้เบอร์ ATmega 28 เป็น MCU ประจำบอร์ด โดยมีขา pin จำนวน 14 ขา มีขนาด 2.7 และ 2.1 นิ้ว พร้อมกับขั้วต่อ USB สำหรับในการการเชื่อมต่อ จุดเด่นมีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐานอย่างครบถ้วน จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งาน (ladyada, 2012 : online)

Arduino รุ่น Uno R3 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega 328 แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ แรงดันขาเข้า 7 ถึง 12 โวลต์ แรงดันไฟฟ้าขา 6 ถึง 20 โวลต์ ดิจิทัล I / O 14 Pins อนาล็อก Input 6 Pins DC Current Per I / O 40 mA DC Current for 3.3 V Pin 50 mA Flash Memory 32 KB สำหรับ ATmega328 และ 0.5 KB สำหรับ Bootloader และ 2 KB สำหรับ SRAM และ 1 KB สำหรับ EEPROM, SRAM 2 KB, EEPROM 1 KB, Clock Speed 16 MHz แหล่งพลังงาน ผ่านการเชื่อมต่อ USB หรือ กับแหล่งไฟภายนอก โดยพลังงานสามารถเพิ่มใน Gnd และ Vin หัว Pin ของการเชื่อมต่อสำหรับพลังงาน Input และ Output ทั้ง 14 ขา สามารถใช้เป็น Input หรือ Output โดยใช้ชุดคำสั่ง ได้แก่ pinMode(), digitalWrite() และ digitalRead() ทำงานที่ 5 โวลต์ แต่ละขาสามารถให้หรือรับได้ไม่เกิน 40 mA และมีค่าความต้านทานภายใน 20 -50 kOhms การเขียนชุดพัฒนาคำสั่งสามารถพัฒนาได้ด้วยโปรแกรม ARDUINO เป็นแบบ Open Source จุดเด่นของการพัฒนาด้วยโปรแกรมนี้ คือ สามารถอัปเดตชุดคำสั่งใหม่เข้าสู่ตัวอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมฮาร์ดแวร์ภายนอกอื่นๆ และง่ายสำหรับการเรียนรู้เพื่อออกแบบพัฒนาชุดคำสั่ง ด้วยรูปแบบที่ง่ายไม่ซับซ้อนสามารถพัฒนาได้ด้วยระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่น Windows, Linux และ OS X รูปแบบคำสั่งสามารถพัฒนางานที่มีความซับซ้อนสูงได้ รวมทั้งยังมี Library สำหรับชุดคำสั่งที่ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถเรียกใช้งานได้ (ladyada, 2012 : online)



รูปที่ 5 โปรแกรม Arduino สำหรับใช้พัฒนา

(ที่มา : ladyada, 2012 : online)

```

int ReadSens_and_Condition() {
  int i;
  int sval = 0;

  for (i = 0; i < 5; i++){
    sval = sval + analogRead(0);    // sensor on analog pin 0
  }

  sval = sval / 5;    // average
  sval = sval / 4;    // scale to 8 bits (0 - 255)
  sval = 255 - sval;  // invert output
  return sval;
}

```

## รูปที่ 6 ตัวอย่างชุดคำสั่งในการพัฒนา Arduino Uno R3

(ที่มา : ladyada, 2012 : online)

จากตัวอย่างชุดคำสั่งข้างต้นเป็นชุดคำสั่งสำหรับการอ่านค่าจากอุปกรณ์เซนเซอร์จำนวน 5 ครั้งด้วยฟังก์ชัน analogRead() คำนวณหาค่าเฉลี่ยและทำการปรับค่าให้อยู่ระหว่าง 8 bit (0-255) จากนั้นทำการเปลี่ยนค่าของ Output เป็นต้น

### 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอื่นๆสำหรับช่วยคนตาบอดซื้อสินค้าหรือระบบนำทางคนตาบอด สามารถแบ่งได้ออกเป็น คือ Robocart, ShopTalk, Grozi, iCare, Trinetra, ระบบนำทางภายในอาคารเพื่อผู้พิการทางสายตาด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

#### 2.7.1 Robocart

Robocart เป็นโครงการแรกที่เริ่มต้นในช่วงต้นปี 2004 ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีอำนวยความสะดวก มหาวิทยาลัยรัฐยูทาห์ที่สามารถเข้าถึงคนตาบอดได้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบหุ่นยนต์ผู้ช่วยซื้อสินค้าที่ร้านสะดวกซื้อสำหรับคนตาบอด โดยมีจับมือร่วมกับร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่งในยูทาห์เพื่อทำการทดลอง (Kulyukin, V. and Kutiyawala, A. 2010)

Robocart จะทำงานโดยอาศัยป้ายอิเล็กทรอนิกส์ RFID (RFID Tag) ชนิดพาสซีฟ ซึ่งนำไปใช้งานชั่วคราวในร้านค้าต่างๆ ป้ายอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้จะติดตั้งอยู่ตามทางเดินที่แตกต่างกัน 3 จุด โดยติดตามตำแหน่งบนทางเดินตั้งแต่เริ่มจนถึงจุดปลายทาง และหุ่นยนต์มีหน้าที่ติดตามตำแหน่งบนทางเดินที่มีป้ายอิเล็กทรอนิกส์ชนิดพาสซีฟติดตั้งอยู่ ซึ่งมีการทดลองกับผู้เข้าร่วมที่เป็นคนตาบอด

การออกแบบ Robocart หรือระบบผู้ช่วยซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดนี้มีความสามารถในการเลือกสินค้าจากมือถือเนื่องจากแป้นพิมพ์จากมือถือจะช่วยให้คนตาบอดสามารถเลือกรายการสินค้าได้โดยการเรียกดู , การนำทางโดยหุ่นยนต์ , การค้นหาสินค้า , การระบุสินค้าโดยสแกนบาร์โค้ด

แบบไร้สาย เป็นต้น งานวิจัยนี้เป็นการใช้หุ่นยนต์ในการนำทางให้คนตาบอดสามารถไปหยิบสินค้าที่ตนเองได้ทำการตั้งรายการไว้ก่อนหน้า ซึ่งหลักการทำงานคือ เมื่อหุ่นยนต์ได้รับรายการสินค้าที่คนตาบอดได้โปรแกรมให้ทำงานไว้ หุ่นยนต์จะเดินไปตามทางเดินระหว่างชั้นสินค้า เมื่อถึงจุดหมายแล้วจะหยุดเพื่อให้คนตาบอดหยิบสินค้าและหุ่นยนต์จะบอกทิศทางของสินค้าด้วยว่าสินค้าที่ต้องการนั้นอยู่ทางซ้ายหรือทางขวา

ข้อจำกัดของ Robocart คือ ต้นทุนสำหรับลงทุนกับเทคโนโลยีลักษณะนี้จะมีราคาค่อนข้างสูงมาก ทำให้ยังไม่เป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการร้านสะดวกซื้อหรือผู้ลงทุนในธุรกิจห้างสรรพสินค้าต่างๆ



รูปที่ 7 Robocart หุ่นยนต์ผู้ช่วยสำหรับซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด  
ที่มา : (Kulyukin and Kutiyawala, 2010)

### 2.7.2 ShopTalk

ShopTalk เป็นอุปกรณ์ที่สามารถสวมใส่สำหรับซื้อสินค้าได้อย่างอิสระของคนตาบอด โดยมีแนวคิดให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้อย่างอิสระ ShopTalk ประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก เครื่องอ่านบาร์โค้ดไร้สายและแป้นพิมพ์ตัวเลข (Nicholson, J., Kulyukin, V. and Coster, D. 2009)

จากการพัฒนา ShopTalk ขึ้นสำหรับคนตาบอด พบว่าการแนะนำเส้นทางด้วยเสียงและการค้นหาสินค้าในร้านสะดวกซื้อที่ทำให้คนตาบอดสามารถไปยังตำแหน่งที่วางสินค้าได้นั้นมีความถูกต้อง 100% จากผลการทดลองนี้ทำให้ผู้พัฒนาเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมคนตาบอดสามารถรู้เส้นทางด้วยเสียงในร้านสะดวกซื้อได้จริง



ShopTalk เป็นระบบที่เป็นไปได้สำหรับการแนะนำให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้อย่างอิสระโดยที่การพัฒนาและออกแบบนั้นไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในร้านค้าและมีการติดตั้งที่น้อยและต้นทุนการดูแลรักษาที่ไม่แพงมากนัก



รูปที่ 8 ShopTalk

(ที่มา : Nicholson, J., Kulyukin, V. and Coster, D. 2009)

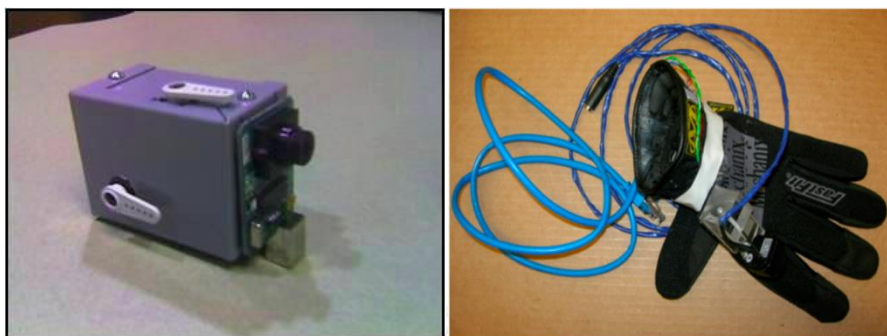
### 2.7.3 GroZi

GroZi เป็นอีกหนึ่งโครงการวิจัยที่พัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้อย่างอิสระโดยใช้เทคโนโลยีวิสัยทัศน์คอมพิวเตอร์ เช่น รับรู้สินค้า, การอ่านสัญญาณ และข้อความเพื่อแจ้งเตือนด้วยเสียง ซึ่งแบ่งโครงการออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้ (Kulyukin and Kutiyawala , 2010)

- 1) คนตาบอดสร้างซื้อสินค้าที่บ้านผ่านเว็บไซต์เพื่อความสะดวก
- 2) ซอฟต์แวร์วิสัยทัศน์คอมพิวเตอร์สำหรับการรับรู้สินค้าและสัญญาณในร้านค้า
- 3) อุปกรณ์พกพาที่สามารถดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการของซอฟต์แวร์วิสัยทัศน์คอมพิวเตอร์และ Haptic คือเป็นระบบสัมผัสที่ป้อนกลับเพื่อให้รู้สึกถึงการสัมผัส โดยใช้หลักการของแรงการสั่นและการเคลื่อนไหวของพื้นผิวสัมผัส และระบบแนะนำด้วยเสียง

วัตถุประสงค์หลักของโครงการ Grozi นี้เพื่อรับรู้สินค้าตามวิธีการตรวจสอบรายการซื้อสินค้าบนภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ส่วนวัตถุประสงค์ระยะยาวนั้น คือให้ผู้ใช้สามารถเลื่อนกล่อง

แบบพกพาในมุมมองของตรงข้ามกับชั้นวางสินค้าในร้านค้า เมื่อสินค้าในรายการถูกตรวจจับในภาพเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่อง ระบบ hap tic และระบบแนะนำด้วยเสียงจะทำงานเพื่อให้คนตาบอดสามารถหยิบสินค้าได้



รูปที่ 9 เครื่องมือ GroZi

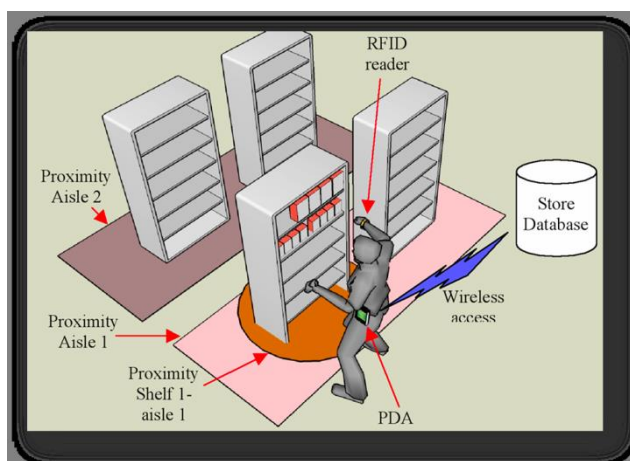
(ที่มา : Kulyukin and Kutiyawala, 2010)

#### 2.7.4 iCare

iCare เป็นโครงการของมหาลัยอริโซนาเพื่อเข้าถึงการซื้อสินค้าของคนตาบอด วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือ ออกแบบการซื้อสินค้าโดยมีการโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ สำหรับคนตาบอด สภาพแวดล้อมโดยรอบนี้จะสมมติการนำทางในอาคารที่มีความน่าเชื่อถือได้ ความเข้าใจถึงสถานที่และเนื้อหาในส่วนที่แตกต่างกัน เพื่อให้การนำทางในอาคารมีความน่าเชื่อถือและส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับสอบถามข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูล (Kulyukin and Kutiyawala , 2010)

การออกแบบระบบ iCare มีส่วนประกอบ เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (PDA) ที่ทำงานร่วมกับเครือข่ายไร้สาย (Bluetooth) , Wi-Fi ซึ่งทำหน้าที่ให้อุปกรณ์ 2 อุปกรณ์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้แบบไร้สาย , เครื่องอ่านหน้าจอ และ ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีที่ฝังอยู่ในถุงมือ





รูปที่ 10 iCare

(ที่มา : Kulyukin and Kutiyawala, 2010)

### 2.7.5 Trinetra

Trinetra เป็นโครงการที่เกิดขึ้นที่มหาาลัย มีวัตถุประสงค์คือ พัฒนาระบบเพื่อคนตาบอด สามารถซื้อสินค้าด้วยตนเองได้สะดวกขึ้นและมีอิสระในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้น วัตถุประสงค์โดยรวมคือการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนตาบอด โดยใช้โทรศัพท์มือถือในร้านสะดวกซื้อ ระบบนี้จะใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดและป้ายอิเล็กทรอนิกส์อาร์เอฟไอดี (Kulyukin and Kutiyawala, 2010)

เครื่องมือในระบบ ประกอบไปด้วย โทรศัพท์มือถือ , ชุดหูฟังแบบไร้สาย, ปากกา Baracoda ID Blue ใช้เพื่อสแกนป้ายอิเล็กทรอนิกส์อาร์เอฟไอดี (RFID Tag), ดินสอ Baracoda จะใช้เพื่อสแกนบาร์โค้ด และเครื่องแม่ข่ายระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ดังรูป (Lanigan, P., Paulos, A., Williams, A., Rossi, D and Narasimhan, P. 2006)



รูปที่ 11 องค์ประกอบเครื่องมือในการพัฒนาระบบ Trinetra

(ที่มา : (Lanigan, P., Paulos, A., Williams, A., Rossi, D and Narasimhan, P. 2006)

### 2.7.6 ระบบนำทางภายในอาคารเพื่อผู้พิการทางสายตาด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอระบบนำทางภายในอาคารสำหรับคนตาบอด โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยมุ่งเน้นการใช้อาร์เอฟไอดีร่วมกับแผ่นพื้นสัมผัสเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบที่จะนำไปใช้งานภายในอาคารให้มีประสิทธิภาพ (รพี โพธิชัย, 2554)

#### 1) องค์ประกอบของระบบนำทาง

ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้ รพี โพธิชัย, 2554)

a) ส่วนป้ายสัญญาณและแผ่นพื้นต่างสัมผัส ซึ่งส่วนป้ายสัญญาณจะประกอบด้วยป้ายสัญญาณอาร์เอฟไอดี ที่ฝังอยู่ใต้แผ่นพื้นต่างสัมผัสซึ่งบรรจุข้อมูลพิกัดตำแหน่งอาคาร

b) ส่วนอ่านป้ายสัญญาณ ประกอบด้วยเครื่องอ่านสัญญาณอาร์เอฟไอดี ซึ่งติดตั้งอยู่ที่บริเวณปลายไม้เท้า โดยใช้สายสัญญาณเชื่อมต่อไปที่ส่วนประมวลผลและข้อมูลเสียง

c) ส่วนประมวลผลและข้อมูลเสียง ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งทำหน้าที่รับสัญญาณมาจากเครื่องอ่านสัญญาณอาร์เอฟไอดีมาประมวลผลเปรียบเทียบกับเลขรหัสป้ายสัญญาณกับข้อมูลเสียง จากนั้นจะส่งต่อไปยังส่วนสังเคราะห์ข้อมูลเสียง ซึ่งจะบรรจุไฟล์เสียงตามประเภทของสิ่งกีดขวาง ทำหน้าที่บ่งบอกข้อมูลสิ่งกีดขวาง ตำแหน่งปัจจุบันและสภาพแวดล้อมเป็นข้อมูลคำพูดผ่านหูฟังมายังผู้ใช้งาน

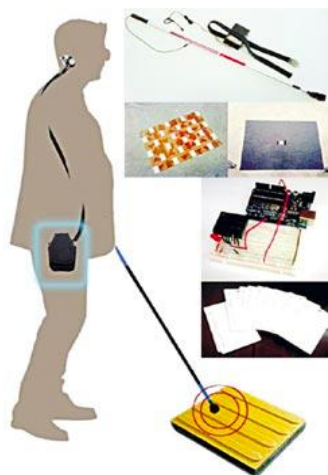
#### 2) ความสามารถในการใช้งานของระบบนำทาง

จากการพัฒนาไม้เท้านำทางภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับคนตาบอดนี้ ทำให้ระบบมีความสามารถดังต่อไปนี้

a) นำทางไปยังจุดหมายซึ่งทำงานภายในอาคารได้ด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี แต่จะมีประสิทธิภาพลดลงหากนำไปใช้เส้นทางในพื้นที่โล่งแจ้ง

b) คนตาบอดสามารถเดินทางได้อย่างปลอดภัยภายใต้อุปสรรคที่มีสิ่งกีดขวางต่างๆบนทางเดิน เนื่องจากมีทักษะในการใช้ไม้เท้านำทางได้ดี

c) ระบบนี้สามารถส่งเสริมให้คนตาบอดสามารถเรียนรู้และเข้าใจเส้นทางภายในอาคารได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจาก ระบบจะมีสนับสนุนการนำทางในแง่ของการเตือนสิ่งกีดขวางที่อยู่เหนือศีรษะซึ่งไม้เท้าปกติไม่สามารถทำได้



รูปที่ 12 ไม้เท้านำทางภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับคนตาบอด  
(ที่มา : รพี โพธิ์ชัย, 2554)

จากการทบทวนวรรณกรรมเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดที่มีความเกี่ยวข้องกับนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านค้าสะดวกซื้อกับคนตาบอดนี้ ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบในการออกแบบเพื่อช่วยในการใช้งาน การออกแบบเพื่อรับข้อมูลจากคนตาบอดตามการเลือกใช้งานรูปแบบเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีต่างๆที่มีความแตกต่างออกไป อีกทั้งยังทำให้ทราบถึงสาเหตุและข้อจำกัดที่ทำให้เทคโนโลยีบางเทคโนโลยีนั้นไม่สามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อคนตาบอดได้จริงเพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข ในนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านค้าสะดวกซื้อกับคนตาบอด

## 2.8 แนวคิดเรื่องการยอมรับนวัตกรรม

ไพบูลย์ (2525:13) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการตัดสินใจจะยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรมเป็นกระบวนการทางจิตที่เกิดขึ้นตั้งแต่บุคคลได้รู้จักนวัตกรรมนั้นเป็นครั้งแรกจนถึงขั้นตัดสินใจ

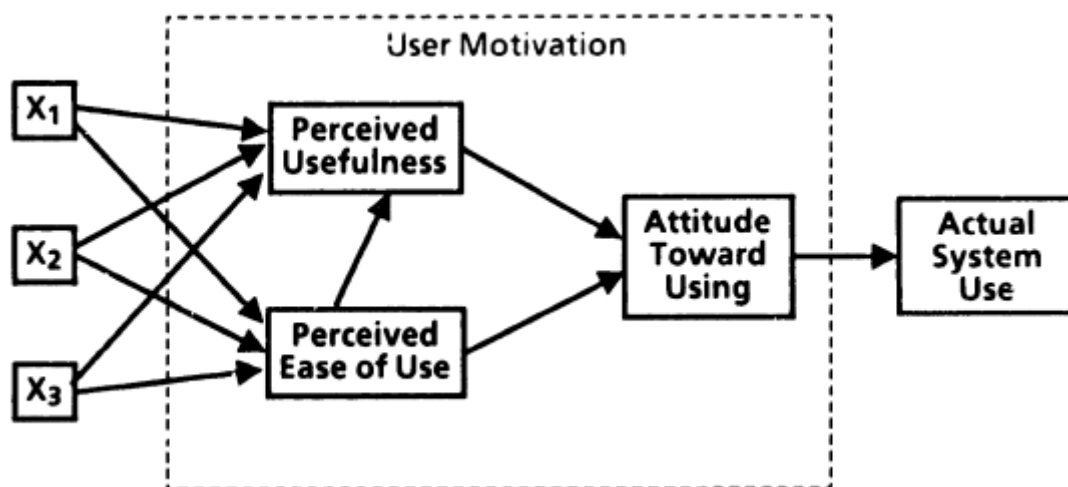
การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Adoption and Innovation Theory) เรียกว่า กระบวนการยอมรับซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลในสังคมที่แสดงออกถึงการยอมรับนำไปปฏิบัติ (Everette M. Rogers, 1971)

### 2.8.1 กระบวนการในการยอมรับนวัตกรรม 5 ขั้นตอน

- 1) ขั้นรับทราบ (Awareness stage) เป็นขั้นแรกสู่การยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมของบุคคลนั้น ซึ่งบุคคลยังไม่มีความรู้และความเข้าใจของประโยชน์และคุณสมบัติของนวัตกรรมนั้นอย่างลึกซึ้ง ทำให้บุคคลนั้นเกิดความอยากเรียนรู้คุณสมบัติของนวัตกรรมนั้นต่อไป
- 2) ขั้นสนใจ (Interest stage) เป็นขั้นที่เริ่มมีความสนใจ ทารายละเอียดเกี่ยวกับวิทยาการใหม่ ๆ เพิ่มเติม ทำให้มีความสนใจเรียนรู้สำหรับสิ่งใหม่มากขึ้น โดยจะขึ้นอยู่กับค่านิยม บรรทัดฐาน และประสบการณ์ ของบุคคล
- 3) ขั้นไตร่ตรองและขั้นประเมิน (Evaluation stage) เป็นขั้นที่จะได้ไตร่ตรองถึงประโยชน์ของสิ่งใหม่ที่มีต่อตนเอง บุคคลจะคิดถึงว่าการใช้สิ่งใหม่เป็นการเสี่ยงทำให้เกิดความลังเลถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ ในขั้นนี้จึงเป็นการสร้างแรงเสริม (reinforcement) เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นต่อนวัตกรรมมากขึ้นถึงคุณประโยชน์
- 4) ขั้นลองทำ (Trial stage) เป็นขั้นที่ใช้สิ่งใหม่กับสถานการณ์เป็นการทดลองก่อน เพื่อจะได้ดูว่าผลลัพธ์และคุณประโยชน์ที่คาดว่าจะได้ไตร่ตรองในขั้นไตร่ตรองและขั้นประเมิน ซึ่งผลการทดลองทำจะมีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป
- 5) ขั้นยอมรับหรือนำไปใช้ (Adoption Stage) เป็นขั้นที่บุคคลเกิดการยอมรับถึงคุณประโยชน์ของสิ่งใหม่ที่สามารถนำไปใช้และเกิดประโยชน์ต่อตนเอง

### 2.8.2 แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model : TAM)

แบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (A Technology Acceptance Model หรือ TAM) เป็นทฤษฎีที่นำเสนอโดย Davis ในการชี้วัดความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยี มีจุดประสงค์เพื่อเป็นแบบแผนในการทำนายการยอมรับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ Davis (1989) ได้สร้างรูปแบบจำลองของการยอมรับเทคโนโลยีขึ้นมาเป็นกระบวนการที่อธิบายเกี่ยวกับการตอบรับที่เปลี่ยนแปลงไปของเทคโนโลยีได้ชัดเจนขึ้น



รูปที่ 13 จำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี

ที่มา : (F. D. Davis. 1980)

- 1)  $X_1$ ,  $X_2$  และ  $X_3$  เป็นตัวแปรภายนอกที่เข้ามา ซึ่งแต่ละคนจะรับรู้ได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ มุมมอง ความเชื่อ และความเข้าใจ
- 2) การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) เป็นตัวแปรที่สำคัญของ TAM หมายถึง บุคคลจะรับรู้ได้ว่าเทคโนโลยีนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองในระดับใด การที่บุคคลรับรู้ได้ว่าเทคโนโลยีจะเข้ามามีประโยชน์หรือคุณค่า
- 3) การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) เป็นระดับที่ผู้ใช้งานคาดหวังกับเทคโนโลยีที่ใช้ว่าจะต้องมีความง่ายในการใช้ ไม่มีความซับซ้อนหรือไม่สะดวก มีความเป็นไปได้ว่าเทคโนโลยีจะได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งาน การรับรู้ความง่ายในการใช้จะส่งผลต่อพฤติกรรมการยอมรับ
- 4) ทักษะต่อการใช้ (Attitude Toward Using) ทักษะและความสนใจที่ใช้ระบบ
- 5) การใช้ระบบจริง Actual System Using หมายถึง มีการนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมมาใช้งานจริงและเกิดการยอมรับในเทคโนโลยี

จากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี หรือ TAM นั้น ผู้วิจัยสามารถนำตัวแปร การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) ทักษะต่อการใช้ (Attitude Toward Using) มาเป็นส่วนหนึ่งในการ

ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดได้ โดยคนตาบอดจะเกิดการยอมรับนวัตกรรมและมีความต้องการใช้งานต่อไป



### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีวิจัยและการออกแบบ

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาระบบต่อประสานระหว่างคนตากับเทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
4. กำหนดตัวแปรที่ศึกษาและออกแบบวิธีการทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
5. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
6. ทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดและประเมินผล
7. สรุปผลที่ได้จากการวิจัยและเสนอแนะแนวทางการพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

#### 3.2 การทดสอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรม

##### 3.2.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

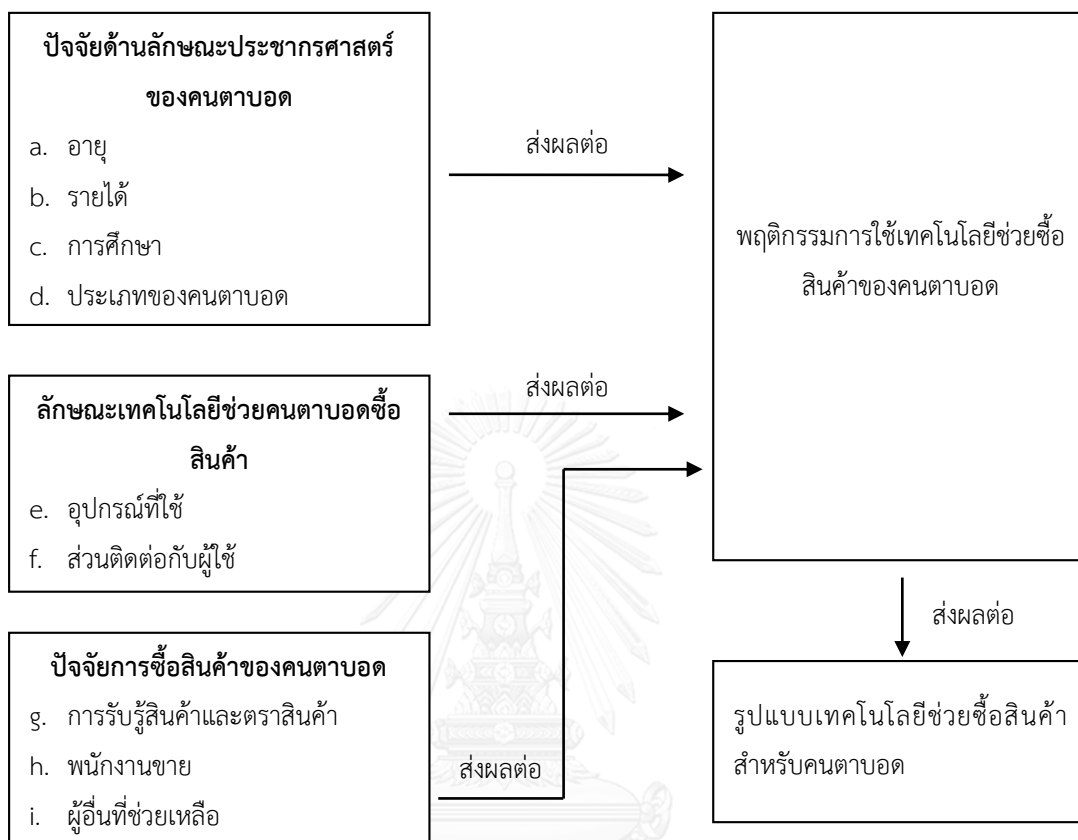
สำหรับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่มคือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variables)

- 1) ส่วนที่ 1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์
- 2) ส่วนที่ 2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ พฤติกรรมใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าและลักษณะของเทคโนโลยีที่มีความต้องการใช้งาน

### 3.2.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ตัวแปรอิสระ(Independent Variables)

ตัวแปรตาม(Dependent Variables)



รูปที่ 14 กรอบแนวคิดงานวิจัยเรื่องการศึกษาพฤติกรรมและความต้องใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

### 3.2.3 การกำหนดสมมติฐานงานวิจัย

- 1) ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของคนตาบอด เช่น อายุ รายได้ และการศึกษา ส่งผลให้พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีแตกต่างกัน
- 2) พฤติกรรมในกระบวนการซื้อสินค้าของคนตาบอดที่เป็นอุปสรรค คือ การเลือกสินค้า การเลือกตราสินค้า การเลือกร้านค้า
- 3) ลักษณะของเทคโนโลยีที่คนตาบอดต้องการใช้งานมีความแตกต่างกันตามลักษณะพฤติกรรมในการซื้อสินค้า



### 3.2.4 วิธีการดำเนินงานและขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด รวมไปถึงความต้องการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดจากวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) กับกลุ่มตัวอย่างคนตาบอดที่ซื้อสินค้าด้วยตนเองในร้านค้าสะดวกซื้อ เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ท่าน

### 3.2.5 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรผู้พิการทางการมองเห็นระดับเลือนรางระดับที่ 1 ถึง ระดับที่ 2 และตาบอดระดับที่ 3 ถึง ระดับที่ 5 ซึ่งอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ท่าน

วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะมุ่งเน้นที่จุดมุ่งหมายของการศึกษาเป็นหลัก และกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างเป็นคนตาบอดและมีประสบการณ์ในการซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อด้วยตนเอง

### 3.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview form) ประเภทสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามลักษณะของตัวอย่าง ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อให้ศึกษาพฤติกรรมและความต้องการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด โดยมีข้อมูล 3 ส่วนดังนี้

- 1) ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ และการศึกษา เป็นการสอบถามแบบปลายปิด (Close-ended response question) แบบให้เลือกตอบหลายข้อ (Multiple choice)
- 2) ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับคนตาบอด ได้แก่ ประเภทความพิการทางการมองเห็น ระยะเวลา นับตั้งแต่มีอาการมองไม่เห็น ผู้ดูแลที่คอยช่วยเหลือ ปัจจัยการตัดสินใจซื้อ เพื่อสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของคนตาบอด เป็นการสอบถามแบบปลายปิด (Close-ended response question) แบบให้เลือกตอบหลายข้อ (Multiple choice)
- 3) ส่วนที่ 3 เป็นข้อมูลการสัมภาษณ์ (Interview) คนตาบอด จำนวน 8 ท่าน เพื่อศึกษาพฤติกรรมและความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า โดยเป็นคำถามปลายเปิด (Open-

ended response question) ซึ่งสามารถได้ประเภทข้อมูลแบบเชิงเนื้อหา โดยการสัมภาษณ์จะครอบคลุมประเด็นดังต่อไปนี้

- a) ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้า
- b) ปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้า
- c) ประสบการณ์การใช้งานเทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
- d) ความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าลักษณะใด
- e) ทักษะติดต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า

### 3.2.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้พิจารณาตามความสมบูรณ์เหมาะสมของข้อมูลตามลักษณะประชากรเป้าหมายในการเก็บข้อมูล และจะนำข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมนั้นมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) แบบรายบุคคล ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกถึงประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการสัมภาษณ์มีการวางแผนการสัมภาษณ์ได้ก่อนล่วงหน้าอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลพฤติกรรมและความต้องการซึ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ โดยขั้นตอนในการเตรียมการสัมภาษณ์เชิงลึกจะประกอบไปด้วย

- 1) แนะนำตัวเบื้องต้น
- 2) แนะนำงานวิจัยเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษา
- 3) ดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นต่างๆในงานวิจัย
- 4) ทำการบันทึกเสียงระหว่างทำการสัมภาษณ์
- 5) ปิดการสัมภาษณ์และขออนุญาตติดต่อในกรณีต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

### 3.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyzed) ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) นำข้อมูลที่ได้จากเอกสารที่ได้ทำการบันทึกเสียงมาถอดความด้วยวิธีการสรุปเนื้อหาสาระที่สำคัญตามขอบเขตเนื้อหา
- 2) รวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ตามการเชื่อมโยงความสัมพันธ์หรือแนวคิด พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องและดำเนินการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เนื้อหาสมบูรณ์
- 3) นำข้อมูลที่ทำกรตรวจสอบและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมมาศึกษาวิเคราะห์ตามขอบเขตเนื้อหา

### 3.2.9 ผลการทดสอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรม

จากผลการวิจัยศึกษาพฤติกรรมและความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดเพื่อเป็นแนวคิดสำหรับพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ (In-Depth Interview)

จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนตาบอดที่ซื้อสินค้าด้วยตนเอง จำนวน 8 ท่าน สามารถสรุปประเด็นงานวิจัยได้โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของคนตาบอด พฤติกรรมในการซื้อสินค้าของคนตาบอด ลักษณะของเทคโนโลยีที่คนตาบอดมีความต้องการใช้งาน และทัศนคติต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด โดยผู้วิจัยสรุปผลการดำเนินการวิจัยในประเด็นได้ ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปของคนตาบอด

#### ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของคนตาบอด

ลักษณะประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)
<b>อายุ</b>	
15 – 25 ปี	1
16 – 35 ปี	5
36 – 50 ปี	-
50 ปีขึ้นไป	2

ลักษณะประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)
<b>รายได้</b>	
ต่ำกว่า 10,000 บาท	4
10,001 – 15,000 บาท	3
15,001 – 30,000 บาท	-
30,001 บาทขึ้นไป	1
<b>การศึกษา</b>	
ต่ำกว่าปริญญาตรี	4
ปริญญาตรี	3
ปริญญาโท	-
ปริญญาเอก	1
<b>ประเภทความพิการทางการมองเห็น</b>	
ตาบอดสนิท	5
ตาเห็นเลือนราง	3
ตาเห็นวงแคบ	-
<b>ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่มองไม่เห็น</b>	
น้อยกว่า 1 ปี	-
1- 3 ปี	-
3 – 5 ปี	1
5 – 10 ปี	1
10 ปีขึ้นไป	6
<b>ผู้ดูแลที่คอยช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน</b>	
ครอบครัว	2
ญาติพี่น้อง	-
เพื่อน	1
ไม่มีผู้ดูแล	5

ผลจากการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป ผู้วิจัยพบว่าคนตาบอดส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง 26 – 35 ปี (จำนวน 5 คน) รายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท (จำนวน 4 คน) การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (จำนวน 4 คน) ตาบอดสนิท (จำนวน 5 คน) ระยะเวลาที่ตาบอดมากกว่า 10 ปี (จำนวน 6 คน) และคนตาบอดส่วนใหญ่ไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน (จำนวน 5 คน)

#### 1) พฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด

พฤติกรรมในการซื้อสินค้าของคนตาบอดทำให้ผู้วิจัยสามารถแยกประเด็นเพื่อสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

##### a) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าได้ว่า คนตาบอดส่วนใหญ่ได้ให้ความเห็นว่า พนักงานขายเป็นเหตุผลหลักที่ส่งผลให้คนตาบอดตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าจากร้านสะดวกซื้อ เนื่องจากหากพนักงานขายสามารถให้ความช่วยเหลือในการอธิบายสินค้า ก็จะเป็นส่วนที่ทำให้คนตาบอดตัดสินใจซื้อสินค้าได้ อีกทั้งร้านค้าสะดวกซื้อที่ใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยหรือที่ทำงานก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้คนตาบอดตัดสินใจซื้อสินค้าได้เช่นกัน และคนตาบอดส่วนใหญ่จะเลือกซื้อสินค้ากับร้านค้าสะดวกซื้อที่คุ้นเคยเท่านั้น เนื่องจากพนักงานขายจะมีความคุ้นเคยกับคนตาบอดและสามารถให้คำอธิบายสินค้าได้

##### b) ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้า

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ทราบถึงขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของคนตาบอดสามารถแบ่งพฤติกรรมได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

- คนตาบอดที่ให้พนักงานขายช่วยเหลือโดยไม่ได้เลือกสินค้า โดยคนตาบอดจะแจ้งรายการสินค้าที่ต้องการให้กับพนักงานทราบและพนักงานช่วยเหลือโดยไปหยิบสินค้ามาให้ และคนตาบอดจึงชำระเงิน
- คนตาบอดที่ให้พนักงานขายช่วยเหลือโดยได้เลือกซื้อสินค้าบนชั้นวางสินค้าเอง โดยคนตาบอดจะขอความช่วยเหลือจากพนักงานให้อธิบายสินค้า จากนั้นคนตาบอดจะตัดสินใจเลือกสินค้า และนำสินค้าไปชำระเงิน

- คนตาบอดที่ให้ผู้อื่นช่วยเหลือ จะมีขั้นตอนโดยคนตาบอดจะแจ้งรายการสินค้าที่ต้องการให้กับผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ จากนั้นผู้ที่ให้ความช่วยเหลือจะนำทางคนตาบอดไปยังชั้นวางสินค้าและหยิบสินค้าให้ พร้อมอธิบายรายละเอียดสินค้าให้กับคนตาบอดทราบ เช่น ตราสินค้า รสชาติ กลิ่น และคนตาบอดนำไปชำระเงิน

- คนตาบอดซื้อสินค้าด้วยตนเองโดยไม่มีผู้อื่นให้ความช่วยเหลือ โดยคนตาบอดจะเลือกสินค้าบนชั้นวางสินค้าและนำสินค้าไปสอบถามกับพนักงานในร้าน เช่น ราคา และชำระเงิน ซึ่งวิธีนี้คนตาบอดจะคุ้นเคยกับร้านสะดวกซื้อ และเคยมีประสบการณ์ซื้อสินค้านี้ดังก่อน

จากการแบ่งประเภทพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าทั้ง 4 ลักษณะ ได้ว่าคนตาบอดจำเป็นจะต้องให้พนักงานขายหรือผู้อื่นคอยให้ช่วยเหลือในการซื้อสินค้าด้วยการอธิบายสินค้าทั้ง สูตร รสชาติ ตราสินค้า และราคา เป็นต้น ซึ่งหากคนตาบอดทราบรายละเอียดสินค้าข้างต้น จะส่งผลให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้

## 2) ปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้า

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าของคนตาบอด ซึ่งสามารถแบ่งข้อมูลออกได้ดังต่อไปนี้

a) ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากการรับรู้สินค้า เกิดจากคนตาบอดไม่สามารถแยกรายละเอียดของสินค้าได้ เช่น สูตร รสชาติ เพราะตราสินค้าเดียวกันลักษณะของบรรจุภัณฑ์มักจะคล้ายกัน ทำให้แยกแยะรายละเอียดของสินค้าได้ยาก ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่มีอักษรเบรลล์สำหรับคนตาบอดก็มีน้อย ไม่ค่อยแพร่หลายมากนัก และไม่ได้ระบุรายละเอียดของสินค้าที่ชัดเจน

b) ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดจากพนักงานขาย เช่น พนักงานขายให้รอเป็นเวลานาน ทำให้ไม่สามารถรับรู้ได้ว่าพนักงานลิ้มหรือบริการลูกค้าท่านอื่นอยู่ และพนักงานขายไม่แจ้งเมื่อถึงคิวที่ต้องให้บริการ พนักงานขายไม่เต็มใจที่จะให้บริการ เนื่องจากต้องให้บริการลูกค้าท่านอื่นเป็นจำนวนมาก พนักงานขายไม่ให้บริการโดยคนตาบอดสอบถามรายละเอียดสินค้าแต่พนักงานขายไม่ตอบ และพนักงานขายให้ข้อมูลสินค้าไม่ตรงตามความต้องการ

จากการวิจัยพบว่าประเด็นพฤติกรรมในกระบวนการซื้อสินค้าของผู้พิการทางการมองเห็นด้านการเลือกสินค้าและการเลือกตราสินค้าเป็นอุปสรรคในกระบวนการซื้อสินค้าด้วยตนเอง เนื่องจาก ผู้พิการทางการมองเห็นไม่สามารถมองเห็นสินค้าหรือตราสินค้าได้ และไม่สามารถแยกแยะสินค้า ตราสินค้า คุณสมบัติของสินค้าออกได้ ด้วยประสาทสัมผัสอื่น เช่น การได้ยิน การได้กลิ่น การลิ้มรส จึงทำให้กระบวนการนี้เป็นอุปสรรคหลักในกระบวนการซื้อสินค้า อีกทั้ง อุปสรรคการเลือกสินค้า การเลือกตราสินค้าที่เป็นอุปสรรคหลักนี้ ผู้พิการทางการมองเห็นจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นที่คอยให้ความช่วยเหลือ เช่น พนักงาน เพื่อน หรือบุคคลอื่นที่สามารถขอความช่วยเหลือได้

### 3) ประสพการณ์การใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน

จากข้อมูลทั่วไปของคนตาบอดและประสพการณ์การใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวันทำให้สามารถสรุปประเด็นมุมมองของคนตาบอดต่อการใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวันส่งผลต่อการการยอมรับการใช้เทคโนโลยีแตกต่างกัน

#### ตารางที่ 4 เทคโนโลยีช่วยเหลือในชีวิตประจำวันของคนตาบอด

ผู้ให้สัมภาษณ์	อายุ	รายได้ (บาท)	การศึกษา	ประสพการณ์ใช้เทคโนโลยี
a) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	28 ปี	10,000	ปริญญาตรี	จีพีเอส
b) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	33 ปี	30,000	ปริญญาเอก	โทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์
c) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	34 ปี	ต่ำกว่า 10,000	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	โทรศัพท์มือถือ
d) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	30 ปี	ต่ำกว่า 10,000	ปริญญาตรี	ไม่เคยใช้
e) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	56 ปี	ต่ำกว่า 10,000	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	โทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์
f) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	57 ปี	10,000	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	โทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์ และจีพีเอส
g) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	35 ปี	10,000	ปริญญาตรี	โทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์

ผู้ให้สัมภาษณ์	อายุ	รายได้ (บาท)	การศึกษา	ประสบการณ์ใช้เทคโนโลยี
h) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 8	23 ปี	10,000	ปริญญาตรี	โทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์ และจีพีเอส

จากข้อมูลดังตารางที่ 4 ผู้วิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 ท่านใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ท่าน เคยทดลองใช้จีพีเอสจากอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือเพื่อนำทางแต่พบว่าระบบจีพีเอสไม่สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องได้ในบางครั้ง ระบบยังขาดความเสถียรอยู่ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่มีความต้องการใช้งานต่อไป และกลุ่มตัวอย่าง 1 ท่านไม่เคยใช้เทคโนโลยีช่วยในชีวิตประจำวันเนื่องจากคิดว่าไม่มีความจำเป็น

#### 4) ลักษณะของเทคโนโลยีที่คนตาบอดมีความต้องการใช้งาน

ลักษณะของเทคโนโลยีที่คนตาบอดมีความต้องการใช้งาน จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ผู้วิจัยสรุปข้อมูลความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด โดยมีรูปแบบ คือ เป็นเทคโนโลยีที่ติดตามทุกชั้นวางสินค้าและสามารถบอกรายละเอียดของสินค้าได้ เช่น ชื่อสินค้า ตราสินค้า สูตร รสชาติ ขนาด และราคา ซึ่งเทคโนโลยีที่ต้องการเป็นแบบมีเสียงพูดเนื่องจากต้องการเลือกสินค้าด้วยตนเองได้ โดยไม่ต้องรอคอยให้พนักงานขายช่วยเหลือ และยังเพิ่มโอกาสให้ได้เลือกสินค้าได้มากขึ้น

“ ให้บอกได้ว่าสินค้าเป็นประเภทใด สูตรอะไร และบอกถึงโปรโมชั่นหรือสิทธิพิเศษทั่วไปเกี่ยวกับสินค้า ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)

“ ถ้าคิดไปตามชั้นวางสินค้าทุกชั้นวาง แล้วบอกข้อมูลของสินค้าว่าเป็นสินค้าอะไร มี โปรโมชั่นอะไร ก็จะง่าย ไม่ใช่เทคโนโลยีนี้จะแปะอยู่ที่เครื่องคิดเงินอย่างเดียว แล้วพอต้องการสินค้าก็ไม่ทราบว่าเป็นสินค้าอยู่ที่ไหน ต้องการเทคโนโลยีที่บอกสินค้าแล้วสามารถหยิบสินค้าเพื่อชำระเงินได้เลย ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)

“ ที่ให้เราทราบว่าสินค้าอะไรเป็นอะไร เป็นสแกน บางทีไม่มีพนักงานเราต้องไปหยิบเอง หรือหาเจ้าหน้าที่ช่วยไม่ได้ ก็ต้องพึ่งเทคโนโลยีมาช่วย ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)



“ เป็นแบบไปจ๋อกับสินค้าแล้วอ่านสินค้าให้เลยก็ดี ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)

“ ถ้าสามารถไปจ๋อแล้วอ่านได้ว่ายี่ห้ออะไร ราคาเท่าไร จะชอบมากเลย เป็นในรูปแบบเสียง บางที่เราจำขวดได้ จำยี่ห้ออะไรได้ แต่ไม่รู้รายละเอียด เช่น สูตร โปรโมชัน สแตมป์ ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5. สัมภาษณ์, 12 ตุลาคม 2556)

“ มีบอกว่าสินค้านี้คืออะไร มีคุณสมบัติยังไง มีบอกราคา โปรโมชัน เพิ่มโอกาสให้เราได้เลือกมากขึ้น เดินไปแล้วมีรายการบอกว่าสินค้าอะไร โปรโมชันยังไง ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6. สัมภาษณ์, 12 ตุลาคม 2556)

“ ต้องการที่บอกได้เลยว่าสินค้าอะไร มีโปรโมชันอะไรบ้าง คุณสมบัติด้วย เช่น สูตร วันหมดอายุ เพราะก็อยากรู้อยากดูแลตัวเองมากขึ้น ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7. สัมภาษณ์, 14 ตุลาคม 2556)

“ ต้องการที่บอกได้เลยว่าเป็นสินค้าอะไร มีโปรโมชันอะไรบ้าง คุณสมบัติด้วย เช่น สูตรอะไร วันหมดอายุ เพราะก็อยากรู้อยากดูแลตัวเองมากขึ้น ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 8. สัมภาษณ์, 14 ตุลาคม 2556)

จากการวิจัยพบว่าประเด็นพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้าของผู้พิการทางการมองเห็นจะไม่แตกต่างออกไปตามลักษณะของเทคโนโลยี เนื่องจากผู้พิการทางการมองเห็นมีความต้องการลักษณะของเทคโนโลยีคล้ายคลึงกัน แม้ว่าจะมีพฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้าที่แตกต่างกันก็ตาม โดยสามารถสรุปเป็นลักษณะของเทคโนโลยีที่คนตาบอดมีความต้องการใช้ ดังนี้

- a) สามารถบอกรายละเอียดสินค้า เช่น ตราสินค้า สูตร รส ขนาด ราคา และ โปรโมชัน
  - b) ติดตามชั้นวางสินค้าทุกที่ในร้าน
  - c) การแจ้งรายละเอียดสินค้าเป็นในรูปแบบเสียง
- 5) ทักษะติดต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า

จากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ผู้วิจัยสรุปข้อมูลทักษะติดต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าเพื่อวิเคราะห์ที่คนตาบอดติดต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอด ซึ่งส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมี

ทัศนคติต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าว่า หากมีเทคโนโลยีเกิดขึ้นจริงก็จะดีและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เนื่องจากมีความต้องการที่จะซื้อสินค้าเอง และเกิดจากปัญหาและอุปสรรคของการซื้อสินค้าของคนตาบอดที่ดักกล่าวในสวนที่ 2 ที่เป็นปัจจัยทำให้มีความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า ซึ่งหากมีเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าเกิดขึ้นก็จะทำให้มีความต้องการให้ไปซื้อสินค้าด้วยตนเองบ่อยขึ้นด้วย

เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้านั้นต้องสามารถใช้แล้วสามารถหยิบสินค้าและนำไปชำระเงินได้เลย ไม่ควรติดตั้งเฉพาะที่จุดชำระเงินเท่านั้นซึ่งจะทำให้สามารถหยิบสินค้าที่ต้องการได้ยาก เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้านั้นควรเป็นเทคโนโลยีที่แพร่หลาย และใช้ทั่วไป ซึ่งจะทำให้ราคาของเทคโนโลยีไม่สูงมากนัก จึงทำให้เข้าถึงคนตาบอดได้ทุกกลุ่ม

“ ก็โอเค แต่สำหรับตัวเอง เทคโนโลยีที่ใช้ ไม่ควรเป็นเทคโนโลยีเฉพาะแล้ว อย่างเช่นไอโฟนหรืออะไรที่มันทั่วไปแล้ว เพราะราคาของที่เฉพาะก็จะแพง เพราะกว่าที่เราจะทำผลิตออกมาก็ได้เฉพาะกลุ่มอีก แต่ถ้าเราทำให้มันเป็นสากลก็จะได้ทุกกลุ่ม แล้วราคาก็จะถูกและเข้าถึงได้มากกว่า ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)

“ ถ้ามีก็ชอบ แต่มีเงื่อนไขว่ามันจะสะดวกต่อการใช้ไหม และถ้ามีผู้ใช้พร้อมกันหลายคน จะต้องต่อคิวเพื่อรอจะใช้ไหม หรือว่าสามารถเข้าไปถึงแล้วใช้ได้ทันที หรือติดตั้งเฉพาะจุดที่เป็นที่เดียวในร้านหรือป่าว เพราะถ้ามีผู้ใช้หลายคนที่มีความต้องการใช้งานพร้อมกันก็ไม่สามารถใช้ได้ ” (กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2. สัมภาษณ์, 21 กันยายน 2556)

### 3.3 เกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยีเพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

การคัดเลือกเทคโนโลยีนั้น ผู้วิจัยมีเป้าหมายหลักคือ คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง และผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการเลือกเทคโนโลยีเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายหลักนี้ จะใช้วิธีประเมินเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของเทคโนโลยีที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในการบ่งชี้วัตถุ โดยมีเกณฑ์การวิจัยจากการทดสอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาตามลักษณะความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดและวัตถุประสงค์งานวิจัยเป็นหลัก

#### 3.3.1 ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อสำหรับคนตาบอด

จากการทดสอบแนวคิดด้านความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอดพบว่า ความต้องการที่จะนำมาใช้ออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ประกอบไปด้วย

- 1) สามารถบอกรายละเอียดสินค้า เช่น ตราสินค้า สูตร รส ขนาด ราคา และโปรโมชั่น
- 2) ติดตามชั้นวางสินค้าทุกที่ในร้าน
- 3) การแจ้งรายละเอียดสินค้าเป็นในรูปแบบเสียง
- 4) ระบบง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน
- 5) เข้าใช้งานได้ทันที ไม่ต้องรอ

### 3.3.2 ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อทางด้านเทคนิค

- 1) ระบบสามารถแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ จากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) พบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) จะส่งผลให้นวัตกรรมเกิดการยอมรับจากผู้ใช้งาน เนื่องจากหากระบบสามารถแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำก็จะทำให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้ถูกต้องเช่นกัน และจะทำให้คนตาบอดได้รับถึงประโยชน์ในการใช้งานนวัตกรรม
- 2) คนตาบอดสามารถใช้งานง่าย จากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) พบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) จะส่งผลให้นวัตกรรมเกิดการยอมรับจากผู้ใช้งาน
- 3) อุปกรณ์มีราคาถูก เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการร้านสะดวกซื้อตัดสินใจนำอุปกรณ์ไปติดตั้ง
- 4) ดูแลรักษาง่าย เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการร้านสะดวกซื้อตัดสินใจนำอุปกรณ์ไปติดตั้ง
- 5) ขนาดของอุปกรณ์เหมาะกับการติดตั้งภายในร้านสะดวกซื้อ เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการร้านค้าตัดสินใจนำอุปกรณ์ไปติดตั้ง

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเทคโนโลยีจากเกณฑ์ความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอดและผู้พิการ

ความต้องการ	อาร์เอฟไอดี	Near Field Communication	Capacitive Sensor
<b>1) ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อสำหรับคนตาบอด</b>			
a) สามารถบอกรายละเอียดสินค้า เช่น ตราสินค้า สูตร รส ขนาด ราคา และโปรโมชั่น	/	/	/
b) การแจ้งรายละเอียดสินค้าเป็นในรูปแบบเสียง	/	/	/
c) ระบบง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สวมติดกับตัวจึงจะใช้งานกับเครื่องอ่านได้	ปัจจุบันมีอยู่ในสมาร์ทโฟนบางรุ่นเท่านั้น	/
d) เข้าใช้งานได้ทันที ไม่ต้องรอ	/	จำเป็นต้องเปิดฟังก์ชันการใช้งานระบบจึงจะใช้งานได้	/
<b>2) ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อทางด้านเทคนิค</b>			
a) ระบบสามารถแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ	/	/	/

ความต้องการ	อาร์เอฟไอดี	Near Field Communication	Capacitive Sensor
<b>2) ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อสำหรับคนตาบอด</b>			
a) คนตาบอดสามารถใช้งานได้ทุกกลุ่มตามลักษณะประชากรศาสตร์ เช่น อายุ รายได้ การศึกษา	/	X	/
b) อุปกรณ์มีราคาถูก	X	X	/
c) ดูแลรักษาง่าย	/	/	/
e) ขนาดของอุปกรณ์เหมาะกับการติดตั้งภายในร้านสะดวกซื้อ	/	/	/

จากการเปรียบเทียบเทคโนโลยีข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

### 3) เปรียบเทียบเทคโนโลยีจากความต้องการ

#### a) อาร์เอฟไอดี

จากตารางที่ 5 อาร์เอฟไอดีจำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตามตัวเพื่อใช้แตะกับเครื่องอ่านเพื่อให้ระบบทำงานต่อทำให้ระบบจะไม่สะดวกมากนักในการใช้งาน เนื่องจากคนตาบอดจำเป็นต้องพกอุปกรณ์ตลอดและอุปกรณ์ป้ายอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีขนาดเล็ก หากเกิดกรณีสูญหายจะทำให้ไม่สามารถใช้งานระบบได้และอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีชนิดแอกทีฟแบบ 13.56 Mhz มีราคาค่อนข้างสูงในปัจจุบัน

#### b) Near Field Communication

จากตารางที่ 5 Near Field Communication เป็นฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วในสมาร์ทโฟนบางรุ่นเท่านั้นที่มีราคาค่อนข้างสูงและการทำงานค่อนข้างยุ่งยากเนื่องจากจะต้องทำการเปิดฟังก์ชันก่อนการใช้งานเสมอส่งผลให้คนตาบอดอาจจะใช้งานเทคโนโลยีนี้ไม่ได้ทุกคน

### c) Capacitive Sensor

จากตารางที่ 5 Capacitive Sensor เป็นเทคโนโลยีที่มีอยู่แพร่หลายในปัจจุบัน เป็นเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ความต้องการเทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอด เนื่องจากเทคโนโลยี Capacitive Sensor มีความแตกต่างจากเทคโนโลยีอื่นคือ มีความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากเป็นตัวเซนเซอร์แบบใช้ผิวหนังและก็สามารถทำงานได้ทันทีและทำให้คนตาบอดสามารถใช้งานระบบได้ทุกกลุ่มตามลักษณะประชากรศาสตร์ อีกทั้งอุปกรณ์ในปัจจุบันก็มีราคาถูกลงด้วย

## 3.4 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

### 3.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ

สำหรับการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดนี้จะทำการออกแบบรูปแบบนวัตกรรมขึ้น โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variables)

#### 1) ส่วนที่ 1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

##### a) ความเร็วการแจ้งรายการสินค้า

ตัวแปรความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าซึ่งจะส่งผลต่อการรับรู้รายการสินค้าได้ครบถ้วน ถูกต้อง จากทฤษฎีการรับรู้ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าบุคคลจะสามารถตีความและนำเข้าข้อมูลสู่สมองได้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในขณะที่ได้รับข้อมูลด้วย และเนื่องด้วยในร้านสะดวกซื้อเป็นสถานที่ที่มีผู้คนเลือกซื้อสินค้าเป็นจำนวนมากทำให้มีสภาพแวดล้อมที่เสียงดัง หากการแจ้งรายการสินค้าเร็วเกินไปจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการรับรู้สินค้าของตาบอดเช่นกัน

##### b) จำนวนการแจ้งรายการสินค้า

ตัวแปรจำนวนการแจ้งรายการสินค้าซึ่งจะส่งผลต่อการรับรู้รายการสินค้าได้โดยไม่เกิดความสับสนและผิดพลาดในการซื้อสินค้า จากทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อบุคคลได้รับรู้ข้อมูลเข้ามาในสมองแล้วจะนำข้อมูลสู่หน่วยความจำระยะสั้นหรือระยะยาวจะขึ้นอยู่กับกระบวนการในการรักษาข้อมูลไว้ โดยหากรายการสินค้าไม่ได้มีการทบทวนซ้ำหรือท่องจำและระบบมีการแจ้งข้อมูลใหม่สู่สมองของบุคคลนั้น จะส่งผลทำให้บุคคลไม่สามารถจดจำข้อมูลได้ในระยะยาว โดยอาจจะส่งผลต่อความผิดพลาดในการเลือก

รายการสินค้าได้ และจากทฤษฎีองค์ประกอบของประสิทธิภาพในการการรับรู้ พบว่า องค์ประกอบด้านสติปัญญาจะทำให้บุคคลเข้าใจต่อเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ ได้ช้าหรือรวดเร็วแตกต่างกันไปแต่ละบุคคล

c) การสื่อสารทิศทางของสินค้า

ตัวแปรการสื่อสารทิศทางสินค้าซึ่งส่งผลต่อการรับรู้รายการสินค้าโดยไม่เกิดความสับสนและเกิดความผิดพลาดในการซื้อสินค้า โดยผู้วิจัยเห็นว่าการแจ้งสินค้าให้กับคนตาบอดทราบได้นั้นว่าสินค้าอยู่ที่ใดจำเป็นจะต้องใช้ทิศทางมาเป็นเครื่องมือช่วยในการแจ้งโดยใช้สรีระทางร่างกายของบุคคลในการแจ้ง เช่น ขวามือ ซ้ายมือ ด้านบน ด้านล่าง เป็นต้น

d) ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ

ตัวแปรระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ จากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) จะส่งผลให้นวัตกรรมเกิดการยอมรับจากผู้ใช้งาน เนื่องจากหากระบบสามารถแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำก็จะทำให้คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าได้ถูกต้องเช่นกัน และจะทำให้คนตาบอดได้รับถึงประโยชน์ในการใช้งานนวัตกรรม และจากการทดสอบแนวคิดด้านประสบการณ์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของคนตาบอด พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คนที่เคยใช้งานเทคโนโลยีจีพีเอสมาก่อน แต่ระบบไม่สามารถนำทางได้ถูกต้องจึงทำให้ไม่มีความต้องการใช้งานต่อไป ดังนั้นตัวแปรระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำจะส่งผลให้คนตาบอดยอมรับนวัตกรรมและมีความต้องการใช้งานนวัตกรรมต่อไป

e) รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม

ตัวแปรรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม จากการทดสอบแนวคิดด้านพฤติกรรมในการซื้อสินค้าของคนตาบอด ผู้วิจัยพบว่านอกจากตราสินค้า รหัส กลิ่น สีสัน ขนาด และราคา ที่จำเป็นในการเลือกซื้อสินค้าแล้วคนตาบอดยังมีความต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

f) การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้าแล้ว

ตัวแปรการแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว จากทฤษฎีองค์ประกอบของกระบวนการสมองสำหรับประมวลผลข้อมูล พบว่า ส่วน

การเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาวที่ผ่านกระบวนการสร้างตัวแทนความคิดและมีการเชื่อมโยงกับข้อมูลที่เคยได้รับแล้วจะสามารถนำออกมาใช้ได้ ดังนั้นหากคนตาบอดเคยทราบรายการสินค้ามาแล้วและเมื่อต้องการค้นหาสินค้าที่ต้องการจะทำให้คนตาบอดสามารถเรียกคืนข้อมูลได้ทำให้ระบบสามารถแจ้งสินค้าได้รวดเร็วขึ้น เนื้อหากระชับขึ้นเพื่อเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาว ส่งผลให้คนตาบอดสามารถค้นหารายการสินค้าที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น สะดวกมากขึ้น

g) ระบบใช้งานสะดวกและง่าย

ตัวแปรระบบใช้งานสะดวกและง่าย จากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) พบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) จะส่งผลให้นวัตกรรมเกิดการยอมรับจากผู้ใช้งาน ดังนั้นหากระบบใช้งานสะดวกและง่ายจึงจำเป็นต่อคนตาบอดทุกกลุ่มสำหรับใช้งานระบบต่อไป

h) รูปแบบนวัตกรรมนี้สนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้ จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาในรูปแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้

2) ส่วนที่ 2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ประสิทธิภาพในการรับรู้รายการสินค้าของคนตาบอด, ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด และการยอมรับนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

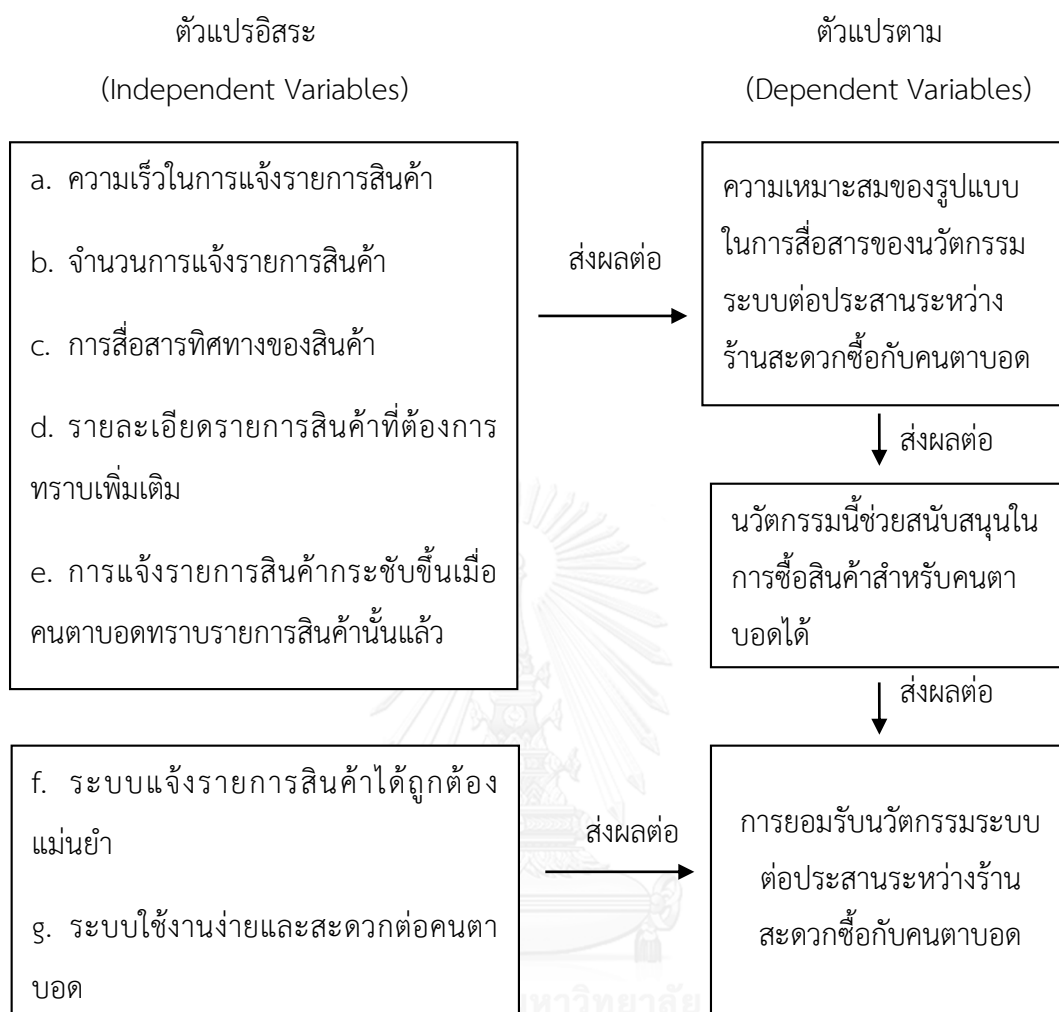


ตารางที่ 6 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	ตัวชี้วัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด
1. ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด	การสัมภาษณ์และสังเกต
2. จำนวนในการแจ้งรายการสินค้า		
3. ทิศทางในการแจ้งรายการสินค้า		
4. รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	การยอมรับนวัตกรรม	การสัมภาษณ์
5. การแจ้งรายการสินค้า กระทั่งขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว		การสัมภาษณ์
6. ระบบใช้งานสะดวกและง่ายต่อคนตาบอด	การยอมรับนวัตกรรม	การสัมภาษณ์
7. ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ	การยอมรับนวัตกรรม	การสังเกต
8. นวัตกรรมนี้สนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอด		การสัมภาษณ์

### 3.4.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากตัวแปรที่ได้ทำการศึกษานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดนี้ ผู้วิจัยได้นำมาเพื่อกำหนดแนวคิดในงานวิจัยนี้ ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 กรอบแนวคิดงานวิจัยนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

### 3.4.3 การกำหนดสมมติฐานงานวิจัย

- 1) ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
- 2) จำนวนการแจ้งรายการสินค้าส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
- 3) การสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

- 4) รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติมส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
- 5) การแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้วส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด
- 6) ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดส่งผลกระทบต่ออนวัตกรรมการนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้
- 7) นวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ส่งผลกระทบต่อการยอมรับนวัตกรรม
- 8) ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม
- 9) ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอดส่งผลกระทบต่อการยอมรับนวัตกรรม

#### 3.4.4 วิธีการดำเนินงานและขอบเขตงานวิจัย

วิธีการในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ออกแบบรูปแบบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อทดสอบสมมติฐานงานวิจัยโดยการออกแบบนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงประสิทธิภาพในการรับรู้ข้อมูลของคนตาบอด โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 7** ตัวแปรการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับ  
คนตาบอด

ตัวแปร	เครื่องมือที่ใช้ ในการวัด	การออกแบบที่ 1	การออกแบบที่ 2	การออกแบบที่ 3
a. ความเร็วในการ แจ้งรายการสินค้า	การสัมภาษณ์ และสังเกต	เร็วปกติ	เร็วขึ้น 1.5 เท่า จากปกติ	เร็วขึ้น 2 เท่า จากปกติ
b. จำนวนในการแจ้ง รายการสินค้า		1 รายการ	2 รายการ	3 รายการ
c. ทิศทางในการแจ้ง รายการสินค้า		ซ้ายไปขวา	ขวาไปซ้าย	ทิศทางตรงกับ สินค้า
d. รายละเอียด รายการสินค้าที่ ต้องการทราบเพิ่มเติม	การสัมภาษณ์	รายละเอียดรายการสินค้าเพิ่มเติม เช่น วันหมดอายุ โปรโมชั่น หรือรายละเอียดอื่นๆ		
e. การแจ้งรายการ สินค้ากระซิบขึ้นเมื่อ คนตาบอดทราบ รายการสินค้านั้นแล้ว	การสัมภาษณ์	ปรับความเร็วในการแจ้งสินค้าหรือแจ้งเนื้อหาที่สั้นลง		
f. ระบบใช้งาน สะดวกและง่ายต่อคน ตาบอด	การสัมภาษณ์	รูปแบบการใช้มือสัมผัสอุปกรณ์บนป้ายสินค้าจากนั้น ระบบแจ้งรายการสินค้าด้วยเสียง		

a) การออกแบบความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าให้คนตาบอดทราบรายละเอียด รายละเอียดรายการสินค้าที่จะแจ้งให้คนตาบอดทราบประกอบไปด้วย ตราสินค้า รหัส กลิ่น ขนาด และราคา ซึ่งประเด็นในการออกแบบความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าที่เหมาะสมนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเร็วที่มีความเหมาะสมที่สุดที่สนับสนุนให้คนตาบอดได้รับทราบรายการสินค้าที่ถูกต้อง แม่นยำ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่เหมาะสมมากที่สุดเพื่อให้คนตาบอดประหยัดระยะเวลาในการเลือกสินค้ามากขึ้น โดยได้ทำการออกแบบ 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 แจ้งรายการสินค้าด้วยเสียงพูดความเร็วปกติ เป็นรูปแบบการแจ้งรายการสินค้าชัดเจนมากที่สุด รูปแบบที่ 2 แจ้งรายการสินค้าด้วยความเร็วจากปกติ 1.5 เท่า เป็นรูปแบบการแจ้งรายการสินค้าที่ชัดเจนแต่มีความเร็วขึ้นจากรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3

แจ้งรายการสินค้าด้วยความเร็วจากปกติ 2 เท่า เป็นรูปแบบการแจ้งรายการสินค้าที่ยังมีชัดเจนแต่มีความเร็วมากที่สุด

b) การออกแบบจำนวนการแจ้งรายการสินค้าที่เหมาะสมผู้วิจัยได้ทำการออกแบบจำนวนรายการสินค้าที่เหมาะสมสำหรับแจ้งรายการสินค้า รายละเอียดรายการสินค้าที่จะแจ้งให้คนตาบอดทราบประกอบไปด้วย ตราสินค้า รหัส กลิ่น ขนาด และราคา ซึ่งประเด็นจำนวนการแจ้งรายการสินค้าที่เหมาะสม ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจำนวนรายการสินค้าที่ความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับคนตาบอดจะสามารถจดจำรายการสินค้าได้ โดยคำนึงถึงการเลือกสินค้าจะต้องไม่ทำให้คนตาบอดเกิดความสับสนระหว่างรายการสินค้าที่แจ้งพร้อมกัน โดยได้ทำการออกแบบการแจ้งรายการสินค้า 1 รายการ 3 รายการ และ 5 รายการ สำหรับการแจ้งรายการสินค้า 1 ครั้งเมื่อคนตาบอดสัมผัสอุปกรณ์เซนเซอร์

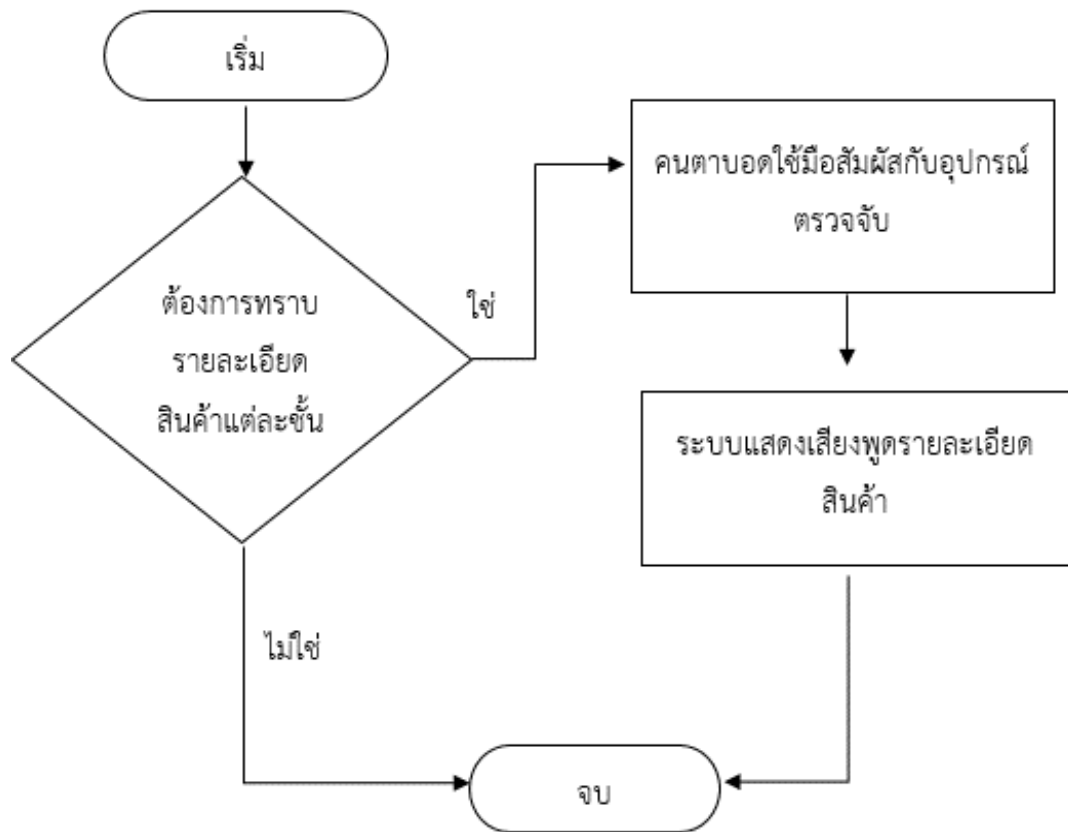
c) การออกแบบการสื่อสารทิศทางของตำแหน่งสินค้าผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการสื่อสารเพื่อแจ้งทิศทางของสินค้าให้คนตาบอดทราบ โดยใช้รูปแบบการสื่อสารด้วยคำพูด โดยได้ทำการออกแบบทิศทาง 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 เริ่มแจ้งรายการสินค้าจากซ้ายมือไปขวามือ รูปแบบที่ 2 เริ่มแจ้งรายการสินค้าจากขวามือไปซ้ายมือ และรูปแบบที่ 3 เป็นตำแหน่งสินค้าที่ตรงกับอุปกรณ์เซนเซอร์

d) รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม ผู้วิจัยทำการออกแบบเนื้อหาเพื่อสื่อสารให้คนตาบอดทราบรายการสินค้า ซึ่งรายละเอียดรายการสินค้าที่จะแจ้งให้คนตาบอดทราบประกอบไปด้วย ตราสินค้า รหัส กลิ่น ขนาด และราคา จากประเด็นรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเนื้อหารายการสินค้าที่คนตาบอดต้องการทราบเพิ่มเติมจากเนื้อหาที่ได้ออกแบบข้างต้น

e) การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว ผู้วิจัยทำการออกแบบเนื้อหาเพื่อสื่อสารให้คนตาบอดทราบรายการสินค้า ซึ่งรายละเอียดรายการสินค้าที่จะแจ้งให้คนตาบอดทราบประกอบไปด้วย ตราสินค้า รหัส กลิ่น ขนาด และราคา จากประเด็นการแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คนตาบอดทราบรายการสินค้าได้รวดเร็วขึ้น จากการสังเกตการรับรู้ของคนตาบอดเมื่อรับรู้ข้อมูลใดจนคุ้นชินแล้วก็มีความต้องการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่รวดเร็วขึ้น เนื้อหากระชับขึ้น เป็นต้น

f) ระบบใช้งานง่ายและสะดวก การออกแบบรูปแบบนวัตกรรมโดยคนตาบอดใช้มือสัมผัสอุปกรณ์บนป้ายสินค้าจากนั้นระบบแจ้งรายการสินค้าด้วยเสียงเป็นระบบที่ใช้งานง่ายและสะดวก

2) การออกแบบขั้นตอนการใช้งานนวัตกรรมสำหรับคนตาบอด



รูปที่ 16 แผนผังการใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากรูปที่16 เป็นแผนผังสำหรับการใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด โดยหากคนตาบอดมีความต้องการในการทราบรายละเอียดรายการสินค้าให้ใช้มือสัมผัสอุปกรณ์ตรวจจับ ระบบจะแสดงรายละเอียดของรายการสินค้าประเมินราคาอุปกรณ์

### 3.4.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรผู้พิการทางการมองเห็นระดับเลือนรางระดับที่ 1 ถึง ระดับที่ 2 และตาบอดระดับที่ 3 ถึง ระดับที่ 5 ซึ่งอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 7 ท่าน

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยมุ่งเน้นที่จุดมุ่งหมายของงานวิจัยเป็นหลัก โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการพิจารณากลุ่มตัวอย่างได้แก่ เป็นคนตาบอดที่มีประสบการณ์ในการซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อด้วยตนเอง

### 3.4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1) ฮาร์ดแวร์ ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 , อุปกรณ์เซนเซอร์, Audio Player Module, Memory SD Card, ลำโพง และชั้นวางสินค้าต้นแบบ

**ตารางที่ 8** ประเมินต้นทุนในการพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

เครื่องมือที่ใช้	จำนวน : ชิ้น	จำนวน : บาท	รวมเงิน : บาท	ร้านจำหน่าย
1) Arduino Uno R3	1	725	725	Thai Easy Elec
2) Capacitive Sensor	6	520	3,120	Elec Maker Design
3) Audio Player Module และ SD Card 2 GB	1	1,500	1,500	Thai Easy Elec
4) ค่าออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และหล่อแผ่นวงจรพิมพ์	1	5,000	5,000	Elec Maker Design
5) ลำโพงคอมพิวเตอร์	1	250	250	Tarad.com
6) หม้อแปลงไฟฟ้า	1	130	130	Tarad.com

จากตารางที่ 8 ราคาอุปกรณ์ของนวัตกรรมนี้ 1 ชุดต่อ 1 ชั้นวางสินค้า ใน 1 หมวด จะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์จำนวน 10,725 บาท

2) ซอฟต์แวร์ ประกอบไปด้วย

a) Arduino 1.5.7 Beta 2014.07.07 พัฒนาด้วยภาษา C โดยใช้ระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย เช่น Windows, OS X, Linux

b) EAGLE ออกแบบ Schematic สำหรับแผ่นวงจรพิมพ์

3) แบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview Form) ประเภทสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) คำถามปลายเปิด (Open-ended response question) ประเภทของข้อมูลเป็นแบบเชิงเนื้อหา โดยการสัมภาษณ์จะครอบคลุมถึงประเด็นต่างๆ โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน ดังนี้

a) ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ วันเดือนปีที่สัมภาษณ์ ชื่อนามสกุล เบอร์โทรศัพท์ สถานที่สัมภาษณ์ อายุ รายได้ และการศึกษา เป็นการสอบถามแบบปลายปิด (Close-ended response question) แบบให้เลือกตอบหลายข้อ (Multiple Choice) โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึกการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยจะทำก่อนการทดสอบใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

b) ส่วนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับคนตาบอด ได้แก่ ประเภทความพิการทางการมองเห็น ระยะเวลานับตั้งแต่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น ผู้ดูแลที่คอยช่วยเหลือ เป็นการสอบถามแบบปลายปิด (Close-ended response question) แบบให้เลือกตอบหลายข้อ (Multiple Choice) โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึกการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยจะทำก่อนการทดสอบใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

c) ส่วนที่ 3 : ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการรับรู้รายการสินค้าของคนตาบอด โดยผู้วิจัยจะทำการจดบันทึกการสังเกตและการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยจะทำระหว่างที่คนตาบอดได้ทดสอบใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ซึ่งครอบคลุมประเด็นต่างๆ ได้แก่ ความเร็วการแจ้งรายการสินค้า จำนวนการแจ้งรายการสินค้า การสื่อสารทิศทางของสินค้า และระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ



d) ส่วนที่ 4 : การยอมรับนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อ กับคนตาบอด โดยผู้วิจัยจะทำการจัดบันทึกการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยจะทำหลังจากที่คนตาบอด ได้ทดสอบใช้งานนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ซึ่งครอบคลุม ประเด็นต่างๆ ได้แก่ รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม ระบบใช้งานสะดวกและง่าย และข้อเสนอแนะอื่นๆ

#### 4) แบบสังเกต

ผู้วิจัยจะทำการสังเกต (Observation) การทดสอบการใช้งานนวัตกรรมกับ กลุ่มตัวอย่าง โดยตัวแปรที่จะใช้วิธีการสังเกต ได้แก่ ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ

### 3.4.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆที่มีความหลากหลาย ดังต่อไปนี้

1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลจาก กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลจากการตอบแบบสัมภาษณ์ของคนตาบอด โดยผู้วิจัยจะใช้วิธีอ่าน คำถามให้กลุ่มตัวอย่างฟังและทำการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ ประกอบกับเก็บข้อมูลด้วยวิธีสังเกต การทดสอบนวัตกรรมของคนตาบอด โดยจะบันทึกแบบสัมภาษณ์

2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่มีการ รวบรวมเอาไว้ เช่น

- a) หนังสือทางวิชาการ บทความ วิทยานิพนธ์ และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- b) วารสาร สิ่งพิมพ์
- c) ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### 3.4.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสังเกตแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาตรวจสอบความ ครบถ้วนของข้อมูลที่ตอบคำถามสมมติฐานงานวิจัยนี้ และทำการถอดบทสัมภาษณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ ข้อมูลโดยแยกข้อมูลตามรูปแบบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ผู้วิจัยจะวิเคราะห์โดยใช้วิธีเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

## บทที่ 4

### ผลการออกแบบพัฒนาและผลการดำเนินการวิจัย

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้พัฒนาสามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

##### 4.1.1 ฮาร์ดแวร์

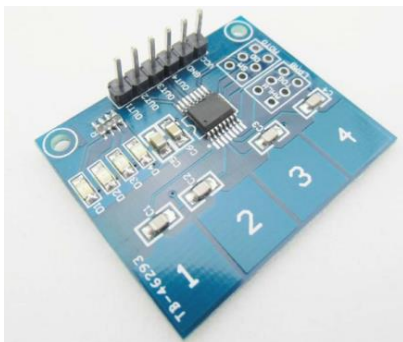
1) เครื่องคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาระบบ Intel® Core™ i3-2100 CPU 3.10 GHz  
4.00 GB RAM 32-Bit Operating System Windows 7 Professional Service Pack 1

2) ส่วนประมวลผล Arduino Uno R3 7 -12 โวลต์, 14 Digital I/O Pins, 6 Analog Inputs, 32KB Flash Memory, 2KB SRAM , 1KB EEPROM, 16 MHz Clock Speed



รูปที่ 17 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

3) ส่วนอุปกรณ์เซนเซอร์ ใช้ตรวจจับ Capacitive Touch Module IC TTP224, เซนเซอร์แบบสัมผัส ใช้กำลังไฟ 2.4 – 5.5 โวลต์ มี IC 4 ช่อง และจะทำงานเมื่อสัมผัสกับผิวหนังเท่านั้น



รูปที่ 18 อุปกรณ์เซนเซอร์

4) ส่วน Audio Player Module TDS055 MP3 Player Module สำหรับเล่นไฟล์ MP3 โดยจะเก็บข้อมูลผ่านหน่วยความจำชนิด SD CARD ตั้งแต่ 32 เมกะไบต์ ถึง 2 กิกะไบต์ สนับสนุนการใช้งานไฟล์ประเภท MP3 และอุปกรณ์มีขนาด 50 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร



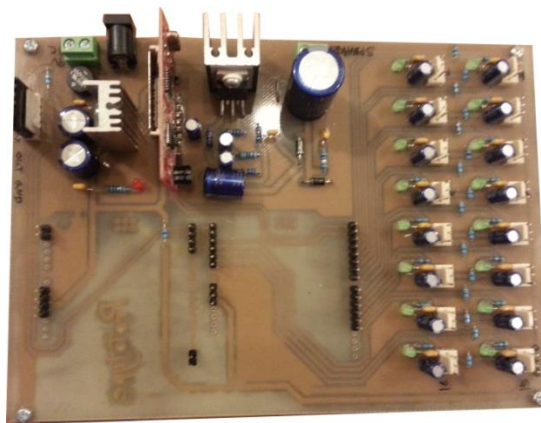
รูปที่ 19 Audio Player Module TDS055 MP3 Player Module

5) ส่วนหน่วยความจำ ชนิด SD CARD ความจุตั้งแต่ 32 เมกะไบต์ ถึง 2 กิกะไบต์ ขนาด 24 มิลลิเมตร x 32 มิลลิเมตร อัตราการรับส่งข้อมูลสูง 900 กิโลไบต์ต่อวินาที และมีปุ่มป้องกันการเขียนข้อมูลทับ



รูปที่ 20 SD CARD ความจุ 2 GB

6) ส่วนแผ่นวงจรพิมพ์ วัสดุประเภทอีพอกซี ประกอบไปด้วยส่วนประกอบของขา Pin สำหรับ Arduino ส่วนขับเสียงออกทางลำโพง ส่วนของโมดูลสำหรับเสียง ส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ต่างๆในแผ่นวงจรพิมพ์ ส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับขับเสียงทางลำโพง และ ส่วนของขาต่อกับเซนเซอร์



รูปที่ 21 แผ่นวงจรพิมพ์

7) ส่วนของลำโพงเสียง SAAG ชนิด Satellite ขนาด 2.5 นิ้ว ความถี่ 250 – 20,000 เฮิรต์



รูปที่ 22 ลำโพง SAGG

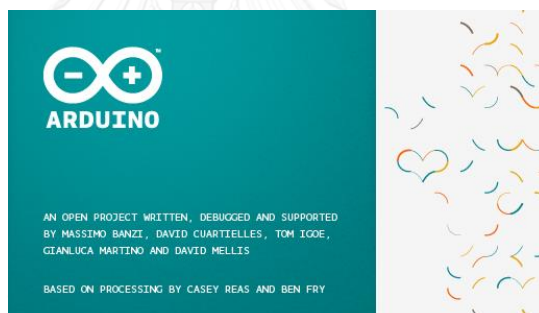
8) ส่วนหม้อแปลงไฟฟ้า AC Adaptor, Model : SPS-12-009, Input 220VAC 50/60Hz 0.5A, Output 12VAC 1.0A



รูปที่ 23 หม้อแปลงไฟฟ้า

#### 4.1.2 ซอฟต์แวร์

โปรแกรมสำหรับพัฒนาชุดคำสั่งวงจรนี้ คือ Arduino 1.5.7 BETA - 2014.07.07 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีแหล่งข้อมูลการพัฒนาที่เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย พัฒนาด้วยภาษา C ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, OS X , Linux เป็นต้น



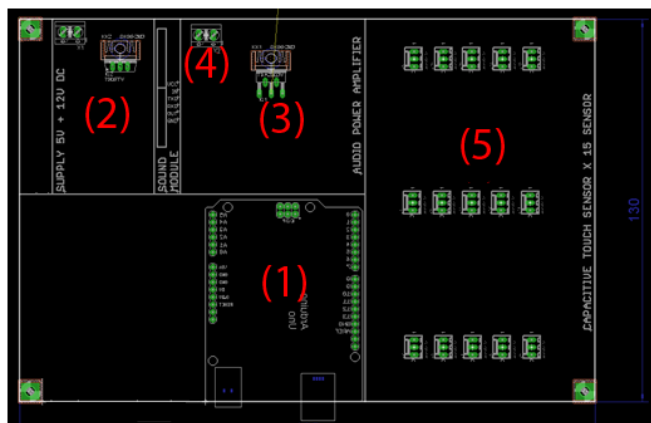
รูปที่ 24 โปรแกรม Arduino 1.5.7

#### 4.2 ผลการออกแบบพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการออกแบบพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ผู้วิจัยสามารถแบ่งผลการออกแบบพัฒนา ได้แก่ การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ การพัฒนาอุปกรณ์ การพัฒนาชุดคำสั่ง และการออกแบบพัฒนาต้นแบบ

#### 4.2.1 การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์

- 1) ออกแบบ Schematic ด้วยโปรแกรม Eagle ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ตามรูปที่ 25



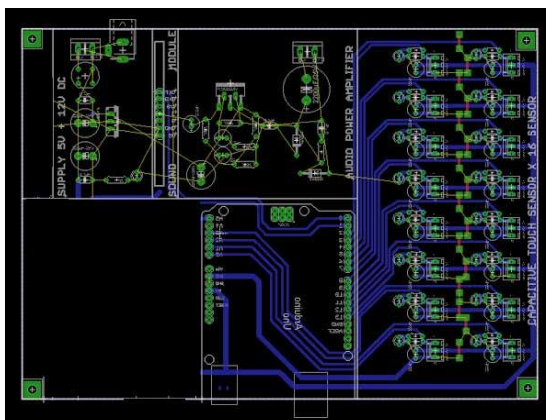
รูปที่ 25 การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรม

การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรม Eagle และผลจากการออกแบบจะมี ส่วนต่างๆที่สำคัญในการพัฒนาต้นแบบงานวิจัย ดังนี้

- a) ส่วนที่ (1) Arduino ควบคุมเซนเซอร์และประมวลผลโมดูลเสียง
- b) ส่วนที่ (2) แหล่งจ่ายไฟ Power supply 5 โวลต์ สำหรับ Arduino โมดูลเสียง และเซนเซอร์
- c) ส่วนที่ (3) แหล่งจ่ายไฟ 12 โวลต์ ให้กับส่วนขยายเสียง
- d) ส่วนที่ (4) วงจรขยายเสียงเพื่อกระจายเสียงออกทางลำโพง
- e) ส่วนที่ (5) ตัวเชื่อมต่อเซนเซอร์ 16 Channel

- 2) ออกแบบลายวงจรพิมพ์

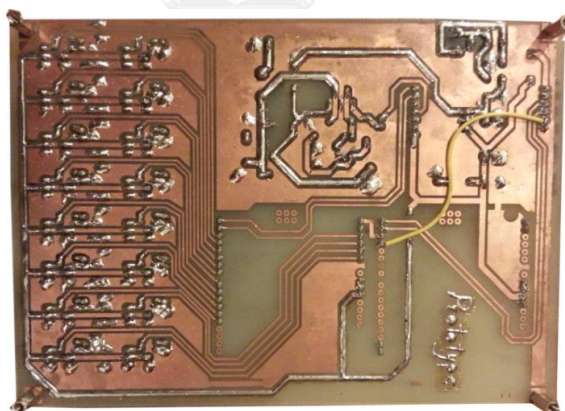
เมื่อทำการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรมแล้ว จะต้องทำการออกแบบ ฟุตพริ้นสำหรับให้สอดคล้องกับอุปกรณ์จริง และออกแบบเน็ทลิสต์สำหรับอ้างอิงการเชื่อมต่อระหว่าง ขาอุปกรณ์ต่างๆ โดยเป็นการออกแบบจะเป็นแผ่นวงจรพิมพ์ประเภทแผ่นหน้าเดียว (Single-Side) ดัง รูปที่ 26



รูปที่ 26 การออกแบบเน็ทลิสต์

3) กัดลายทองแดงหรือสร้างแผ่นวงจรพิมพ์

หลังจากได้ทำการออกแบบจนได้ฟุตพริ้นและเน็ทลิสต์แล้ว จะเข้าสู่วิธีการสร้างแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยการกัดลายทองแดง โดยจะใช้วัสดุประเภทอีพอกซีเป็นฐานวงจรพิมพ์ และใช้น้ำยาคุณสมบัติละลายทองแดงมากัดบริเวณที่ไม่โดนฟิล์ม เหลือแต่บริเวณวงจรที่ต้องการใช้งาน โดยขั้นตอนนี้จำเป็นต้องให้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้

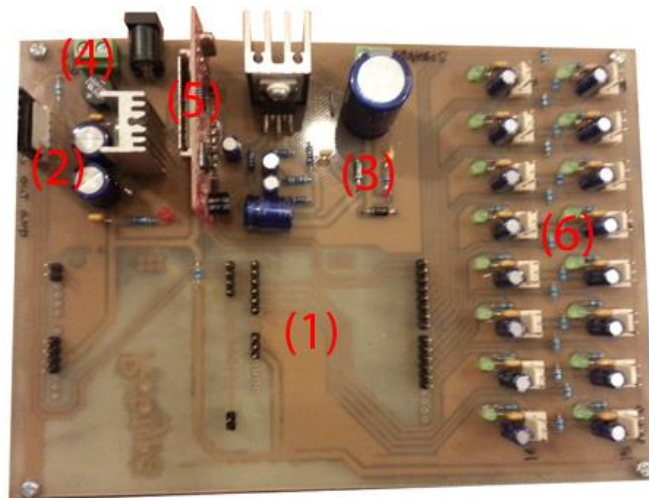


รูปที่ 27 การกัดลายทองแดงเพื่อสร้างแผ่นวงจรพิมพ์

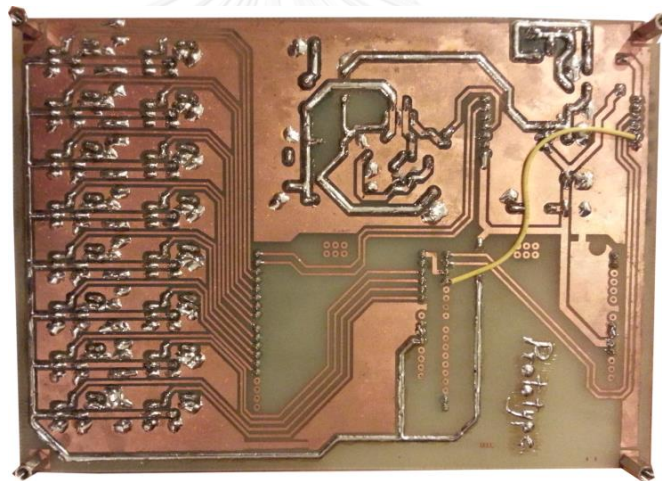
4) การพัฒนาเชื่อมต่ออุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรพิมพ์

จากการการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ข้างต้น จะทำให้เราสามารถนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไปเชื่อมต่อกับแผ่นวงจรพิมพ์





รูปที่ 28 ส่วนด้านหน้าของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 29 ส่วนด้านหลังของแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์

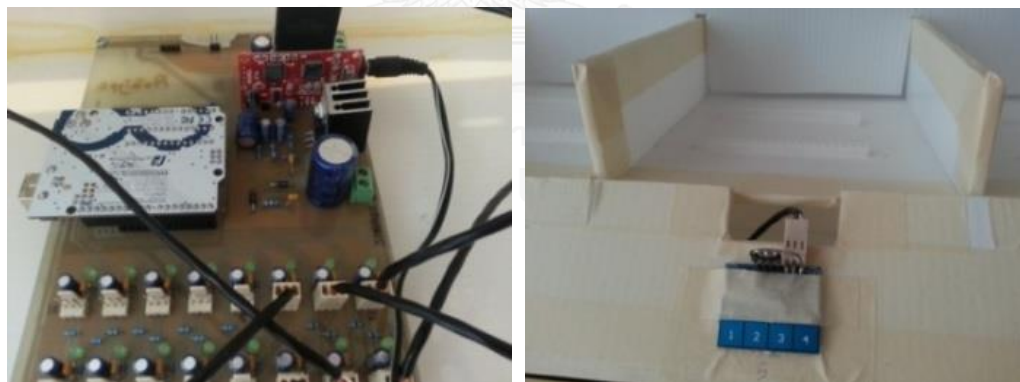
จากรูปที่ 28 จะเป็นการบัดกรีเพื่อเชื่อมอุปกรณ์ต่างๆเข้าด้วยกัน ตามที่ได้ ออกแบบไว้ และรูปที่ 29 เป็นการต่อวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์โดยนำอุปกรณ์ต่างๆวางเชื่อมยึดกับ แผ่นวงจรพิมพ์และจากรูปจะประกอบไปด้วยส่วนของที่มีรายละเอียดตามที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้



- a) ส่วนที่ (1) ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมเซนเซอร์และประมวลผล  
โมดูลเสียง
- b) ส่วนที่ (2) แหล่งจ่ายไฟ 5 โวลต์ สำหรับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ โมดูลเสียง  
และอุปกรณ์เซนเซอร์
- c) ส่วนที่ (3) แหล่งจ่ายไฟ 12 โวลต์ ให้กับส่วนขยายเสียง
- d) ส่วนที่ (4) วงจรขยายเสียงเพื่อกระจายเสียงออกทางลำโพง
- e) ส่วนที่ (5) โมดูลเสียง
- f) ส่วนที่ (6) อุปกรณ์เซนเซอร์

#### 4.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พร้อมชุดคำสั่งเข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบชั้นวางสินค้าต้นแบบเพื่อใช้สำหรับทดสอบนวัตกรรม โดยทำ  
จากวัสดุประเภทพลาสติกนำมาประกอบเป็นชั้นวางสินค้าและนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องดัง  
รูปที่ 28 ที่ได้ทำการออกแบบไว้ติดตั้งเข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบดังรูปที่ 30



รูปที่ 30 ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ากับชั้นวางสินค้าต้นแบบ

#### 4.2.3 การพัฒนาชุดคำสั่ง

ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดคำสั่งโดยได้แบ่งวิธีการทำงานของโปรแกรมออกเป็นส่วนๆ ผู้วิจัยทำ  
การกำหนดค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาคำสั่งในการทำงานของระบบ แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ  
ดังนี้

- 1) การกำหนดค่าให้กับส่วนของ Input และ Output
- 2) การกำหนดค่าให้กับส่วนของเซนเซอร์
- 3) ส่วนกำหนดการเล่นแทร็กต่างๆของไฟล์ MP3
- 4) การกำหนดตัวแปรสำหรับสถานะอุปกรณ์เซนเซอร์
- 5) ส่วนการตั้งค่า Input และ Output ส่วนนี้จะอยู่ในฟังก์ชัน Setup()
- 6) ส่วนสำหรับขา Input เพื่อทำงานส่วนนี้จะอยู่ในฟังก์ชัน Loop()
- 7) ส่วนแสดงผลของเสียงเพื่อแจ้งรายการสินค้า

#### 4.2.4 ชั้นวางสินค้าต้นแบบเพื่อทดสอบ

เมื่อผู้วิจัยได้นำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องพร้อมชั้นวางสินค้าติดตั้งเข้าด้วยกัน และเขียนคำสั่งให้มีอุปกรณ์สามารถทำงานได้ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจะสามารถนำชั้นวางสินค้าต้นแบบที่มีนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดเพื่อทดสอบใช้งานต่อไปดังรูปที่ 31



รูปที่ 31 ชั้นวางสินค้าสำหรับทดสอบนวัตกรรม

### 4.3 ผลการวิจัย

จากการศึกษาและออกแบบพัฒนานวัตกรรมการระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ (Interview) และสังเกต (Observation) จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนตาบอดจำนวน 7 ท่าน ได้แก่

1. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 อายุ 35 ปี รายได้ 10,000 - 15,000 บาท บาท การศึกษาปริญญาตรี ตาบอดสนิท มาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และมีครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
2. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2 อายุ 28 ปี รายได้ 10,000 บาท การศึกษาปริญญาตรี ตาบอดเลือนราง มาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
3. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3 อายุ 57 ปี รายได้ 10,000 -15,000 บาท การศึกษิต่ำกว่าปริญญาตรี ตาบอดสนิท มาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
4. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4 อายุ 56 ปี รายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท การศึกษิต่ำกว่าปริญญาตรี ตาบอดเลือนราง มาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
5. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5 อายุระหว่าง 26 -35 ปี รายได้ 10,000 -15,000 บาท การศึกษิต่ำกว่าปริญญาตรี ตาบอดสนิทมาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
6. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6 อายุ 36 ปี รายได้ 15,000 – 30,000 บาท การศึกษาปริญญาตรี ตาบอดสนิทมาเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี และไม่มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน
7. กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7 อายุ 49 ปี รายได้ 30,000 บาทขึ้นไป การศึกษาปริญญาเอก ตาบอดสนิทมาเป็นระยะเวลา 6 ปี และมีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวันในบางครั้ง

ประเด็นสำหรับการศึกษาวิจัยมีดังต่อไปนี้

#### 4.3.1 ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า

จากการสัมภาษณ์ในส่วนความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิจัยความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า

ผู้ทดสอบ	ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	แบบที่ 2 : เร็วขึ้น 1.5 เท่าจากปกติ
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	แบบที่ 2 : เร็วขึ้น 1.5 เท่าจากปกติ
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	แบบที่ 2 : เร็วขึ้น 1.5 เท่าจากปกติ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	แบบที่ 2 : เร็วขึ้น 1.5 เท่าจากปกติ
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	แบบที่ 1 : ความเร็วปกติ
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	แบบที่ 3 : เร็วขึ้น 2 เท่าจากปกติ
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	แบบที่ 2 : เร็วขึ้น 1.5 เท่าจากปกติ

#### 4.3.2 จำนวนการแจ้งรายการสินค้า

จากการสัมภาษณ์ในส่วนจำนวนการแจ้งรายการสินค้า ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิจัยจำนวนการแจ้งรายการสินค้า

ผู้ทดสอบ	จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	เหตุผล
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	หากมีหลายรายการสินค้า จะทำให้สับสนว่าสินค้าอยู่ทางซ้ายหรือทางขวา เนื่องจากชั้นวางสินค้ามีหน้าชั้นที่ค่อนข้างกว้าง

ผู้ทดสอบ	จำนวนการแจ้ง รายการสินค้า	เหตุผล
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	หากมีรายการสินค้าจำนวนมากแล้วรายการ สินค้าถูกถอดออกจากชั้นวางแต่ระบบยังคง แจ้งรายการสินค้านั้น จะทำให้สับสนได้
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	โดยปกติสินค้าที่ต้องการให้แจ้ง เราจะใช้วิธี จ่อว่าสินค้าอะไร ให้บอกแค่ 1 รายการ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	1 รายการสินค้าจะดีกว่า หากต้องการแค่ รายการสินค้ามามา แต่ระบบแจ้งรายการ สินค้าอื่นๆ จะทำให้เกิดความสับสนว่าเป็น สินค้าที่ต้องการหรือไม่
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	ให้เป็น 1 รายการ โดยวางให้ตรงกับสินค้า หากระบบแจ้งรายการสินค้าเยอะไป ลูกค้า ท่านอื่นจะใช้เวลารอคอยนาน ทำให้เราไม่ อยากจะฟังสินค้าต่อ
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	แบบที่ 3 : 5 รายการต่อครั้ง	สามารถจำรายการสินค้าได้ทั้งหมด แต่บุคคล มีขีดความสามารถในการจำแตกต่างกัน
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	แบบที่ 1 : 1 รายการต่อครั้ง	ทำให้สามารถเจาะจงในแต่ละชนิดได้ว่ามี รายละเอียดสินค้าอย่างไร แต่ละชั้นวางสินค้า ก็วางสินค้าแยกอยู่แล้ว หากแจ้งรายการ สินค้านั้นไปเลยก็จะไม่สามารถรู้ได้ว่าสินค้า ที่แจ้งอยู่ที่ใด

#### 4.3.3 การสื่อสารทิศทางของสินค้า

จากการสัมภาษณ์ในส่วนการสื่อสารทิศทางของสินค้า ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 11

**ตารางที่ 11** ผลการวิจัยการสื่อสารทิศทางของสินค้า

ผู้ทดสอบ	การสื่อสารทิศทางของสินค้า
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า

#### 4.3.4 ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ

จากการสังเกตในส่วนระบบสามารถแจ้งสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตาราง 12

**ตารางที่ 12** ผลการวิจัยระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ

ผู้ทดสอบ	ระบบแจ้งรายการสินค้าถูกต้องแม่นยำ
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	5 : 4
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	5 : 5
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	5 : 4

ผู้ทดสอบ	ระบบแจ้งรายการสินค้าถูกต้องแม่นยำ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	5 : 4
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	5 : 5
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	5 : 5
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	5 : 5

#### 4.3.5 รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม

จากการสัมภาษณ์ในส่วนรายละเอียดรายการสินค้าที่คนตาบอดต้องการทราบเพิ่มเติม นอกเหนือจากตราสินค้า คุณสมบัติเฉพาะ ราคา และขนาด ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการวิจัยรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม

ผู้ทดสอบ	รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	แจ้งแค่นี้ก็เพียงพอแล้ว หากแจ้งเยอะก็จะสับสน
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	ไม่ต้องการทราบรายละเอียดอื่นเพิ่ม คิดว่าแจ้งเท่านี้ก็เหมาะสมแล้ว เพราะข้อมูลหลักที่ใช้ซื้อสินค้าจะมี ตราสินค้า ราคา ขนาด สำหรับโปรโมชั่นให้แยกการแจ้งไปเลยดีกว่า เช่น นำอุปกรณ์แจ้งติดไว้ตามเสาเมื่อแตะแล้วให้แจ้งโปรโมชั่น
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	โปรโมชั่นที่ต้องการทราบ รายละเอียดก็คงยาวไป แต่มันก็สำคัญ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	หากต้องการทราบเพิ่มให้เป็นปุ่มกด อาจจะกดอีกช่องหนึ่งแยกไป ส่วนผสมก็เป็นอีกช่องหนึ่ง
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	สินค้าแต่ละตัวมีลักษณะในการบอกรายละเอียดไม่เหมือนกัน อย่างโปรโมชั่นก็สำคัญ
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	โปรโมชั่นจำเป็นสำหรับคนซื้อ บางคนต้องการเปรียบเทียบว่าสินค้าที่ใกล้เคียงกันว่ามีราคาและโปรโมชั่นอย่างไร เป็นตัวเลือกในการซื้อสินค้านั้นๆ

ผู้ทดสอบ	รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	วันหมดอายุและรายละเอียดสินค้านั้นสั้นๆ ที่โดดเด่น อาจจะเป็นโฆษณาสั้นๆ เพื่อเป็นข้อมูลตัดสินใจ

#### 4.3.6 การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว

จากการสัมภาษณ์ในส่วนของแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้าแล้ว ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตาราง 14

ตารางที่ 14 ผลการวิจัยการแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้าแล้ว

ผู้ทดสอบ	การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้าแล้ว
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	หากแจ้งรายการสินค้า 1 รายการก็ไม่จำเป็น ให้แจ้งเนื้อหาเท่าเดิม
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	แจ้งเนื้อหาเท่าเดิม
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	แบบนี้ก็เหมาะสมแล้ว ไม่จำเป็นต้องกระชับ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	ให้ความเร็วเท่าเดิม
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	อาจจะต้องลำดับความสำคัญของสินค้าที่แจ้ง เช่น บอกสินค้า โปรโมชัน ราคา และขนาด ตามลำดับ
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	ต้องการให้เนื้อหากระชับขึ้น แจ้งเร็วขึ้น หรืออาจจะเป็นฟังก์ชันให้สามารถปรับได้ เพราะแต่ละคนอาจมีความต้องการปรับแตกต่างกัน
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	เพิ่มฟังก์ชันสำหรับปรับความเร็ว แต่ไม่ต้องตัดรายละเอียดออก เนื่องจากคนตาบอดเมื่อใช้หลายครั้ง ฟังก์ชันหลายครั้ง จะทำให้คุ้นหูหรือคุ้นกับสำเนียง หากปรับให้เร็วขึ้นก็จะช่วยให้ประหยัดเวลาในการค้นหาสินค้าได้



#### 4.3.7 นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด

จากการสัมภาษณ์ในส่วนนวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด ทำให้ผู้วิจัยสรุปได้ตามตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการวิจัยระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด

ผู้ทดสอบ	นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	ก็ดี เพราะโดยปกติเข้าร้านสะดวกซื้อจะเข้าไปหาพนักงานเพื่อแจ้งรายการสินค้า ไม่มีโอกาสได้เลือกสินค้า หากมีนวัตกรรมนี้จะช่วยให้ซื้อสินค้าได้แน่นอน เป็นการเพิ่มโอกาสในการไปเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น แต่นวัตกรรมนี้จะต้องมีทุกแผนกสินค้าจึงจะสามารถช่วยได้จริง
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	ช่วยซื้อสินค้าได้
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	ช่วยได้เยอะ
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	สามารถใช้ได้เลย เพราะหากเป็นคนอื่นที่คอยให้ความช่วยเหลือก็จะแจ้งสินค้าให้คนตาบอดทราบคล้ายกับระบบนี้ สามารถใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องพึ่งพนักงาน
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	หากร้านค้ามีระเบียบในการวางสินค้าตรงกับระบบที่แจ้งก็จะสามารถช่วยได้ เนื่องจากปัจจุบันไม่มีตัวช่วย แต่ระบบนี้เราสามารถเดินไปใช้งานได้ทันที ระบบก็สะดวกขึ้น ปกติเวลาไปซื้อของหากไม่เดาก็ถามพนักงาน
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	ช่วยได้ แต่ต้องมีหูฟังติดเพิ่ม เพราะจะทำให้คนอื่นไม่เกิดความรำคาญ
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	ได้ง่ายขึ้น สามารถทำให้เราเลือกได้ตามที่ต้องการ เพราะมีปัญหาว่าข้อมูลไม่ครบ คนอื่นให้ก็จะแจ้งข้อมูลไม่ครบถ้วน ต้องคอยถามรายละเอียดสินค้าไปเรื่อยๆ ถ้าเป็นลักษณะเทคโนโลยีนี้ก็จะดีเพราะสามารถตัดสินใจเลือกเองได้และได้สิ่งที่ต้องการ แต่อาจจะต้องมีอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าตรงนี้ใช้สำหรับคนตาบอด

#### 4.3.8 ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด

จากการสัมภาษณ์ในส่วนระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการวิจัยระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด

ผู้ทดสอบ	ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	สะดวกขึ้น เนื่องจากเมื่อซื้อสินค้าก็จะจับและไม่รู้ว่าเป็นสินค้าอะไร มีโอกาสจะได้รู้สินค้า
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	ใช้งานง่ายแค่แตะ ทำให้สะดวกขึ้นมาก อย่างเช่นเว่นอีเลฟเว่นสาขาจามจุรีมีลูกค้าจำนวนมาก ทำให้พนักงานไม่มีเวลาดูแล หากมีระบบนี้จะช่วยให้สะดวกขึ้นเวลาไปซื้อสินค้า
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	สะดวก
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	สะดวก เราแค่ไปแตะแล้วระบบแจ้งสินค้า
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	สะดวก
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	ไม่สะดวก ต้องมีสัญลักษณ์ติดเพื่อให้ทราบว่าควรแตะตรงไหน อาจเป็นอักษรเบรลล์หรืออะไรที่เป็นสัญลักษณ์
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	สะดวก แต่ที่สำคัญต้องให้คนตาบอดรู้ว่าเซนเซอร์อยู่ที่ไหนของชั้น ควรมีอักษรเบรลล์ซึ่งจะมี 6 จุด เขียนกำกับไว้ เช่น มาม่า ไวไว และ ย้าย่า

### 4.3.9 ข้อเสนอแนะ

จากการสัมภาษณ์ในส่วนข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ตาม ตารางที่ 17

#### ตารางที่ 17 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทดสอบ	ข้อเสนอแนะ
1) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1	ต้องตรวจสอบอุปกรณ์ถึงความแข็งแรง เพราะคนตาบอดจะเข้าไปจับและสัมผัสกับอุปกรณ์ อีกทั้งคนตาบอดไม่ใช่คนส่วนใหญ่ที่มีในสังคม การที่ผู้ประกอบการจะลงทุนให้คนตาบอดจึงไม่มีทาง เพราะฉะนั้นจะทำได้ คือ คนทั่วไปในสังคมใช้งานได้ด้วย
2) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2	อาจจะมีเด็กมากดเล่นเพราะไม่รู้ว่าเป็นอะไร ต้องมีการป้องกัน อุปกรณ์ไม่ให้ชำรุดเสียหาย อุปกรณ์จะเสื่อมหรือไม่ หากเสื่อมแล้วมีการดูแลบำรุงหรือไม่ ต้องใช้ได้ในระยะยาว และอยากให้เป็นสากลที่ร้านเซเว่นอีเลฟเว่น หรือห้างสรรพสินค้ามีระบบติดตั้ง ถ้าอุปกรณ์สามารถซ่อมได้ก็จะดีเพราะหากมีสินค้าจำนวนมากวางใกล้กันจะทำให้เนื้อที่ติดตั้งอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้านไฟฟ้าด้วย และไม่ควรถัดตั้งบนชั้นวางสินค้าที่แยกโดยเฉพาะสำหรับคนตาบอด เนื่องจากคนตาบอดมีความต้องการเหมือนคนปกติทั่วไปที่มีความต้องการและความชอบที่หลากหลายแตกต่างกัน อยู่แล้ว หากแยกก็จะเป็นประโยชน์ ต้องติดอุปกรณ์ทั้งร้าน
3) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3	ห้างสรรพสินค้าจะให้ติดตั้งหรือไม่
4) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4	หากมีระบบติดตั้งอยู่ในห้างสรรพสินค้าก็จะดี
5) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5	หากมีการสับเปลี่ยนสินค้า โดยไม่เปลี่ยนเสียงจะเกิดปัญหาหรือไม่ แต่หากร้านค้ามีวินัยเองก็จะดี ถ้าทำเป็นแบบเดินผ่านแล้วบอก เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีนี้กับเทคโนโลยีอื่นๆ จะต้องทำเสียงเตือนว่าพนักงานว่าจะต้องวางสินค้าตรงไหนเพื่อให้ตรงกับเสียง และระดับความดังของเสียงให้ดังกว่านี้ เนื่องจากในร้านสะดวกซื้อหรือในห้างสรรพสินค้าจะมีเสียงดัง หากให้ดังกว่านี้ก็จะดี

ผู้ทดสอบ	ข้อเสนอแนะ
6) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6	ต้องมีสัญลักษณ์บอกให้เราคาดตรงไหนถึงจะแจ้งรายการสินค้า เพราะคนตาบอดไม่ทราบว่าจะให้สัมผัสส่วนใดจึงจะทำงาน สถานที่ไปติดตั้งควรเป็นที่โล่งสำหรับคนตาบอด เพราะเราอาจจะนำมือไปชนลูกค้ำท่านอื่น ทำให้ใช้งานลำบาก
7) กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7	ทดลองไปใช้กับชุมชนที่คนตาบอดอาศัยอยู่จำนวนมาก และหาบริษัทที่สนับสนุน หรือไปติดต่อว่าสินค้าว่าทั้งชิ้นเป็นสินค้าของแบรนด์ทั้งหมดสำหรับคนตาบอด หรือติดต่อสมาคมคนตาบอดร่วมเป็นเจ้าภาพเมื่อไปติดต่อบริษัทจะได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ให้บริษัทเอกชนเป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ได้ด้วยเพื่อเป็น CSR

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด การพัฒนาต้นแบบนี้จะเป็นการพัฒนานวัตกรรมใหม่เพื่อเป็นการสนับสนุนให้คนตาบอดซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น ซึ่งแบ่งการศึกษาออกเป็น 1) การทดสอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับ พฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด อุปสรรคในการซื้อสินค้าของคนตาบอด ลักษณะเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าที่คนตาบอดต้องการใช้งาน และทัศนคติต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด 2) คัดเลือกเทคโนโลยีในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม 3) ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด 4) ทดสอบนวัตกรรมกับคนตาบอด จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปผลการศึกษิตตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลด้านพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอด

ประเด็นพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอดสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลในการตัดสินใจซื้อสินค้าของคนตาบอดนั้นจะประกอบไปด้วย ปัจจัยแรก คือ พนักงานขายเป็นหลัก เนื่องจากพนักงานขายจะเป็นผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือด้วยการอธิบายสินค้าได้ ปัจจัยที่สอง คือ ร้านสะดวกซื้อที่ใกล้เคียงกับที่อยู่อาศัยหรือที่ทำงาน เนื่องจากคนตาบอดจะมีความคุ้นเคยกับพนักงานและร้านสะดวกซื้อดังกล่าวที่สุด ส่วนขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของคนตาบอด จะมีลักษณะแรกคือ คนตาบอดแจ้งรายการสินค้าที่ต้องการให้พนักงาน ลักษณะที่สองคือ คนตาบอดเลือกซื้อสินค้าโดยให้พนักงานขายอธิบายสินค้าให้ ลักษณะที่สามคือ คนตาบอดขอความช่วยเหลือจากลูกค้าในร้านให้เลือกสินค้าและอธิบายสินค้าให้ ลักษณะที่สี่ คือ คนตาบอดเลือกสินค้าด้วยตนเองเนื่องจากมีความคุ้นเคยกับร้านสะดวกซื้อ ดังนั้นสรุปประเด็นพฤติกรรมการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้ว่า คนตาบอดจำเป็นต้องให้พนักงานขายหรือลูกค้าท่านอื่นในร้านหยิบสินค้าและอธิบายสินค้าให้ทั้ง ตรายสินค้า สูตร รสชาติ ขนาด และราคา เป็นต้น หากคนตาบอดได้รับสินค้านี้แล้วครบถ้วน จะทำให้สามารถตัดสินใจซื้อสินค้าได้

#### 5.2 สรุปผลด้านความต้องการใช้เทคโนโลยีสำหรับช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

ประเด็นความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อของคนตาบอดสรุปได้ว่า คนตาบอดมีความต้องการเทคโนโลยีที่ติดตั้งตามชั้นวางสินค้าทั้งร้านและระบบสามารถแจ้งรายละเอียดของสินค้าได้ครบถ้วน เช่น ตรายสินค้า สูตร รสชาติ ขนาด และราคา เป็นลักษณะการแจ้งรายการสินค้าแบบเสียงพูด จาก

การสัมภาษณ์พบว่าคนตาบอดมีความต้องการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าที่ไม่ได้แตกต่างกันมาก แม้คนตาบอดบางท่านจะมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าที่แตกต่างกัน

### 5.3 สรุปผลด้านการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

#### 5.3.1 ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการศึกษาวิจัยประเด็นความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด พบว่าการแจ้งสินค้าที่มีความเร็วเกินไปส่งผลทำให้คนตาบอดฟังรายการไม่ครบถ้วน หรือหากช้าจนเกินไป ก็จะทำให้คนตาบอดใช้เวลากับสินค้าแต่ละตัวยาวนานขึ้น ซึ่งระดับความเร็ว 1.5 เท่า เป็นระดับที่คนตาบอดสามารถรับรู้รายละเอียดสินค้าได้ครบถ้วน และมีระยะเวลาที่เหมาะสมกับรายการสินค้ามากที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบนวัตกรรม

#### 5.3.2 จำนวนการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการศึกษาวิจัยประเด็นจำนวนในการแจ้งรายการสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด ผลการทดสอบพบว่ากลุ่มตัวอย่างเลือกการแจ้งรายการสินค้าเพียง 1 รายการ จะมีความเหมาะสมกับการซื้อสินค้ามากที่สุด เนื่องจากหากแจ้งรายการมากกว่า 1 รายการจะทำให้คนตาบอดเกิดความสับสนและเกิดความผิดพลาดในการซื้อสินค้าได้ และจะทำให้คนตาบอดสามารถเจาะจงเฉพาะสินค้าที่ระบบแจ้งให้ทราบเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วน ถูกต้อง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า จำนวนการแจ้งจึงส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของระบบนวัตกรรม

#### 5.3.3 การสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการศึกษาวิจัยประเด็นการสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด พบว่า การสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของรูปแบบนวัตกรรม เนื่องจาก หากระบบแจ้ง

สินค้าในทิศทางที่เข้าใจได้ยาก เช่น เริ่มจากขวามือบนสุด หรือ เริ่มจากซ้ายมือบนสุด จะทำให้คนตาบอดสับสนและคิดว่าระบบนำวัตกรรมการนี้ใช้งานยากขึ้น และจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเลือกทิศทางให้ตรงกับสินค้าก็จะเป็นที่เข้าใจได้มากที่สุด เนื่องจากหากระบบแจ้งจำนวนรายการสินค้าแบบ 1 รายการ จะทำให้ตำแหน่งทิศทางของสินค้าจะต้องอยู่ที่ทิศทางที่ตรงกับสินค้าเท่านั้น ซึ่งคนตาบอดจะสามารถหยิบสินค้าเพื่อชำระเงินได้ตรงกับสินค้าที่ระบบแจ้ง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การสื่อสารทิศทางของสินค้าส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบนำวัตกรรมการ

#### 5.3.4 รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนำวัตกรรมการระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการศึกษาวิจัยประเด็นรายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติมส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนำวัตกรรมการระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด พบว่า จากการแจ้งตราสินค้า กลิ่น รส ขนาด และราคาในเบื้องต้น คนตาบอดมีความต้องการทราบวันหมดอายุ โปรโมชัน หรือโฆษณาสินค้าแบบสั้นเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจซื้อเพิ่มเติมได้ ดังนั้นสรุปได้ว่า รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติมส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบนำวัตกรรมการ

#### 5.3.5 การแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้วส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนำวัตกรรมการระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

จากการศึกษาวิจัยประเด็นการแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อฟังรายละเอียดซ้ำหรือทราบรายการสินค้านั้นแล้ว พบว่า คนตาบอดส่วนใหญ่ไม่ต้องการให้ระบบเปลี่ยนเนื้อหารายละเอียดสินค้าให้กระชั้นขึ้น เร็วขึ้น เนื่องจากคิดว่าไม่จำเป็นต่อการซื้อสินค้าของคนตาบอด และสภาพแวดล้อมในร้านสะดวกซื้อก็จะทำให้คนตาบอดต้องใช้สมาธิและประสาทสัมผัสในการฟังรายละเอียดรายการสินค้ามากขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษาก็พบเพิ่มเติมว่า ควรมีอุปกรณ์ติดตั้งเสริมเพื่อปรับระดับความเร็วได้เอง ซึ่งโดยปกติหากคนตาบอดมีการใช้งานซ้ำหลายครั้ง จะเกิดความคุ้นเคยกับน้ำเสียง สำเนียง หากมีอุปกรณ์เสริมติดตั้งเพื่อปรับระดับความเร็วได้ก็จะช่วยประหยัดเวลาในการค้นหารายการที่ต้องการซื้อได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้วไม่ส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบนำวัตกรรมการ

### 5.3.6 ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้

จากการศึกษาวิจัยประเด็นความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสาร เช่น ความเร็วในการแจ้ง จำนวนในการแจ้ง ทิศทางในการแจ้ง รายละเอียดรายการที่คนตาบอดต้องการทราบเพิ่มเติม และการแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้นเมื่อคนตาบอดเคยทราบรายการนั้นแล้ว ส่งผลต่อการสนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอด เนื่องจาก คนตาบอดจะเกิดความสับสนในการซื้อสินค้า เกิดความผิดพลาดในการเลือกสินค้า ทำให้คนตาบอดไม่สามารถตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้ และส่งผลให้นวัตกรรมนี้ไม่สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้จริง

### 5.3.7 นวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

จากการศึกษาวิจัยประเด็นนวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับ คนตาบอดได้ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม พบว่า คนตาบอดส่วนใหญ่ยอมรับนวัตกรรมนี้ว่าจะช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าได้จริงโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาพนักงานในร้าน และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีตัวช่วยสำหรับซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ อย่างไรก็ตาม หากนวัตกรรมนี้จะสามารถช่วยคนตาบอดได้จริงจะต้องมีนวัตกรรมนี้ติดตั้งพร้อมใช้งานเสมอเมื่อเข้าร้านสะดวกซื้อ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า นวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอดได้ส่งผลให้คนตาบอดเกิดการยอมรับและใช้งานนวัตกรรม

### 5.3.8 ระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

จากการศึกษาวิจัยประเด็นระบบแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำส่งผลต่อความเหมาะสมของรูปแบบในการสื่อสารของนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด พบว่า หากระบบสามารถแจ้งรายการสินค้าได้ถูกต้องแม่นยำตรงกับรายการสินค้าที่คนตาบอดเลือกซื้อทุกครั้งจะส่งผลให้คนตาบอดยอมรับและใช้งานนวัตกรรมต่อไป เนื่องจาก ระบบมีความน่าเชื่อถือและช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้จริง



### 5.3.9 ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอดส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

จากการศึกษาวิจัยประเด็นระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอดส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรม พบว่า ลักษณะของการใช้งานนวัตกรรมนี้เป็นรูปแบบที่แต่ละสัมผัสกับอุปกรณ์ เซนเซอร์และระบบจะทำการแจ้งรายการสินค้าให้ทราบ โดยมีรายละเอียด เช่น ตราสินค้า รหัส กลิ่น ขนาด และราคา เป็นระบบที่คนตาบอดสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกกับคนตาบอด และส่งผลให้คนตาบอดตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าระบบสามารถใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอดและส่งผลให้คนตาบอดยอมรับและใช้งานนวัตกรรมสำหรับสนับสนุนในการช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอดได้จริง

### 5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ข้อเสนอแนะด้านต้นแบบนวัตกรรมโดยต้องปรับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟให้เป็นแบตเตอรี่ เนื่องจาก จะสะดวกในการติดตั้งมากขึ้นและสามารถดูแลรักษาและประหยัดพื้นที่ในการติดตั้งได้มากขึ้นด้วย และจำเป็นต้องมีสัญลักษณ์สำหรับคนตาบอดเพื่อเป็นจุดให้คนตาบอดทราบได้ว่าเป็นนวัตกรรมสำหรับคนตาบอดใช้งาน อีกทั้งเทคโนโลยีควรให้พนักงานขายในร้านสะดวกซื้อบันทึกหรือลบบรรายการสินค้าที่แจ้งให้คนตาบอดทราบได้ด้วยตนเองเพื่อสะดวกและง่ายในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของสินค้าและทำให้คนตาบอดได้ประโยชน์จากการที่ระบบสามารถแจ้งรายการได้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้นด้วย

นวัตกรรมนี้สนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอดได้ พบว่า นวัตกรรมนี้สามารถสนับสนุนให้คนตาบอดซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง คนตาบอดสามารถซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อหรือห้างสรรพสินค้าได้โดยไม่ต้องพึ่งพาพนักงานในร้าน เป็นการเพิ่มโอกาสในการเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น ปัจจุบันยังไม่มีตัวช่วยเพื่อสนับสนุนในการซื้อสินค้าของคนตาบอด หากมีนวัตกรรมนี้จะช่วยให้ซื้อสินค้าได้ และนวัตกรรมนี้จะช่วยซื้อสินค้าได้จริง จะต้องมีอุปกรณ์ติดตั้งทั้งร้านเพื่อช่วยให้คนตาบอดมั่นใจได้ว่าเมื่อเข้าไปในร้านจะมีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ทุกที่เสมอ

การผลักดันนวัตกรรมให้ติดตั้งใช้งานในร้านสะดวกซื้อจำเป็นต้องขอความร่วมมือและสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือจากหน่วยงานภาคเอกชน ช่วยผลักดันให้นวัตกรรมนี้สามารถไปติดตั้งได้ในชุมชนหรือเริ่มติดตั้งในสถานที่ที่มีคนตาบอดจำนวนมาก เช่น ร้านสะดวกซื้อใกล้สมาคมคนตาบอด เป็นต้น

## รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ (.พก). สถิติข้อมูลคนพิการจำแนกตามเพศและประเภทความพิการตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2537 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2556. รายงานประจำปี 2556. อาคาร 60 ปี กรมประชาสงเคราะห์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร. น.62, 2556.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข. บทบาทภาครัฐเพื่อการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด, 2554.

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คู่ปรัตน์, นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.

สันทนา สงครินทร์. เอกสารประกอบการสอน วิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์. วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี, 2548.

Gopalakrishnan, S. & Damanpour, F. A Review of Innovation Research in Economics. Sociology and Technology Management. The International Journal of Management Science, 1997. “อ้างอิงใน” สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คู่ปรัตน์, นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.

รักษ์ วรกิจโกศาทร. การจัดการนวัตกรรมสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547.

พันธุ์อาจ ชัยรัตน์. บทนำเบื้องต้นของการจัดการนวัตกรรม. การจัดการนวัตกรรมสำหรับผู้บริหาร.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547.

ดารณี สุวพันธ์. คู่มือ การตรวจประเมินและวินิจฉัยความพิการตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและ  
พัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. ๒๕๕๐. 5,000 เล่ม. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริม  
และพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ อาคาร ๖๐ ปี กรมประชาสงเคราะห์, 2553.

สำนักพัฒนาวิชาการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการฟื้นฟู  
สมรรถภาพคนพิการทางการแพทย์ฝ่ายกาย. 3,000 เล่ม, ครั้งที่ 1, ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง  
ประเทศไทย จำกัด, 2547.

สุปัญญา ไชยชาญ. หลักการตลาด, 2543.

ฉัตยาพร เสมอใจ และ มัทนียา สมมิ. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร : ธรรมมล การ  
พิมพ์, 2546.

ศิริโสภาคย์ บุรพาเดชะ. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ทศนา แคมมณี. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.  
(พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2554

กิตติวุฒิ จินนะบุตร. เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า. วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรม  
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, 2552.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. สุดยอดนวัตกรรมไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,  
2550, “อ้างถึงใน” สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ  
คุปรัตน์, นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. คณะ  
พาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.

Gopalakrishnan S. & Bierly, P. Organizational Innovation and Strategic Choices: A Knowledge Based View. Academy of Management Best Paper Proceedings, 1997. “อ้างอิงใน” สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พกัตร์ผจง วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คุปรัตน์, นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.

สิงหะ ฉวีสุข และสุนันทา วงศ์จตุรภัทร. ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ. KMITL Information Technology Journal (Jan. – Jun. 2012).

#### ภาษาอังกฤษ

Kulyukin, V. Robot-Assisted Shopping for the Blind: Haptic and Locomotor Spaces in Supermarkets. American Association for Artificial Intelligence, 2006.

Upadhyaya, P. Need of NFC Technology For Helping Blind And Short Come People. IJERT. : 2278-0181, 2013

Rogers, E.M. Diffusion of Innovations. Glencoe: The Free Press, 1962.

Rogers, E.M. Diffusion of Innovations. New York: The Free Press, 1971.

Rogers, E.M. Diffusion of Innovations. New York: The Free Press, 1983.

Mortan, J.A. Organizing for Innovation: A System Approach to Technical Management. New York: McGraw-Hill, 1971.

Drucker,P.F. The Discipline of Innovation. Harvard Business Review, 1985.

Capon, N., Farley, J. U., Hulbert, J., & Lehmann, D.R. Profiles of product innovators among large U.S. Manufacturers. Management Science, 38(2), 157-169, 1992.

Ettlit, J.E., & Reza, E. Organizational integration and process innovation. Academy of Management Journal, (35), 795-827, 1992.

Smith, David. Exploring Innovation. Berkshire: McGraw-Hill Higher Education, 2006.

Bessant, J. & Tidd, J. Innovation and Entrepreneurship. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Schilling, M.A. Strategic Management of Technological Innovation. 2<sup>nd</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 2008.

Christensen, C.M. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great firm to Fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

Rothwell, R. Towards the fifth-generation Innovation Process. International Marketing Review. Volume 11, no.1, 7-31, 1994.

K, Nitruangjarus., N, Thanasombatskul. Visual Rehabilitation in Patients with Visual Impairment Visiting A Low Vision Clinic. Journal of Nursing Science, Volume 27, No.3, 2009.

Klausmeier, H.J. Educational psychology. 5<sup>th</sup> ed. New York : Harper & row, 1985.

Garofalo, J., & Lester, F.K. Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. Journal for Research in Mathematics Education, 16, 163-176, 1985.

D.Ibrahim. Microcontroller Based Applied Digital Control. John Wiley & Sons. 8-9, 2006.

ladyada, Arduino Tutorial Learn Electronics using Arduino. [Online].2012. Available from : <http://www.ladyada.net/learn/arduino/index.html> [2014, July 2]

Kulyukin, V., Kutiyawala, A. Accessible Shopping Systems for Blind and Visually Impaired Individuals: Design Requirements and the State of the art. The Open Rehabilitation Journal, 3, 158-168, 2010.

Nicholson, J., Kulyukin, V. and Coster, D. ShopTalk: Independent Blind Shopping Through Verbal Route Directions and Barcode Scans. The Open Rehabilitation Journal, 2, 11-13, 2009.

Lanigan, P., Paulos, A., William, A., Rossi, D and Narasimhan, P. Trinetra: Assistive Technologies for Grocery Shopping for the Blind. USA: Carnegie Mellon University, 2006.

F. D. Davis. A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems : Theory and Results. Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 1985.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ความต้องการและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

## แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมและความต้องการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยซื้อสินค้าของผู้พิการทางมองเห็นเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์พัฒนาระบบช่วยซื้อสินค้าของผู้พิการทางการมองเห็น

วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ .....

สถานที่ .....

## ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

## 1) อายุ

15 – 25 ปี

26 – 35 ปี

36 -50 ปี

50 – 59 ปี

60 ปีขึ้นไป

## 2) รายได้

ต่ำกว่า 10,000 บาท

10,000 – 15,000 บาท

15,000 – 30,000 บาท

30,000 – 50,000 บาท

50,000 – 100,000 บาท

100,000 บาทขึ้นไป

## 3) การศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

สูงกว่าปริญญาโท



10) ท่านเคยใช้เทคโนโลยีในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?

.....

.....

11) ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้าได้ด้วยตนเอง ?

.....

.....

12) ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า

.....

.....



ภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ภาคผนวก ข

ถอดบทสัมภาษณ์ความต้องการและพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้าของคนตาบอด

ตารางบทสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างคนตาบอด จำนวน 8 คน

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1
อายุ	28
รายได้	10,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดเลื่อนกลาง
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มี
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	การรับรู้สินค้าและตราสินค้า
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	ในร้านค้าที่คุ้นเคย ตรงไปแผนกที่ต้องการเลย โดยใช้วิธีการรับรู้ทางกลิ่นและสัมผัสกับสินค้า หากเป็นร้านที่ไม่คุ้นเคยจะให้พนักงานในร้านคอยช่วยเหลือ และหากต้องการชำระเงินก็จะตรงไปที่เคาน์เตอร์โดยรับรู้ผ่านเสียงเครื่องคิดเงิน
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	บางทีไม่สามารถที่จะแยกแยะสูตรของสินค้า ไม่ทราบถึงข้อแตกต่างระหว่างสินค้าประเภทเดียวกันแต่เป็นคนละสูตร เพราะตราสินค้าเดียวกันมักจะมีลักษณะของสินค้าที่เหมือนกัน และอักษรเบลล์ที่ระบุในสินค้าก็มีเฉพาะแค่บางสินค้าเท่านั้นซึ่งมีน้อยมาก และก็ไม่ได้ระบุถึงสูตรหรือรายละเอียดของสินค้าด้วย บอกแค่เพียงประเภทสินค้าเท่านั้น เช่น ยาสระผม แชมพู เป็นต้น

<p>ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?</p>	<p>บางที่ไม่สามารถที่จะแยกแยะสูตรของสินค้า ไม่ทราบถึงข้อแตกต่างระหว่างสินค้าประเภทเดียวกันแต่เป็นคนละสูตร เพราะตราสินค้าเดียวกันมักจะมีลักษณะของสินค้าที่เหมือนกัน และ อักษรเบลล์ที่ระบุในสินค้าก็มีเฉพาะแค่บางสินค้าเท่านั้นซึ่งมีน้อยมาก และก็ไม่ได้ระบุถึงสูตรหรือรายละเอียดของสินค้าด้วย บอกแต่เพียงประเภทสินค้าเท่านั้น เช่น ยาสระผม แชมพู เป็นต้น</p>
<p>ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?</p>	<p>เวลาเดินทางไปไหนก็ใช้แอปพลิเคชันในการบอกเส้นทาง</p>
<p>ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?</p>	<p>ให้บอกได้ว่าสินค้าเป็นประเภทใด สูตรอะไร และบอกถึงโปร โมชั่นหรือสิทธิพิเศษทั่วไปที่เกี่ยวกับสินค้า</p>
<p>ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า</p>	<p>ถ้ามีก็ชอบ แต่มีเงื่อนไขว่ามันจะสะดวกต่อการใช้ไหม และถ้ามีผู้ใช้พร้อมกันหลายคน จะต้องค่อคิวเพื่อรอจะใช้ไหม หรือว่าสามารถเข้าไปถึงแล้วใช้ได้ทันที หรือคิดแค่เฉพาะจุดที่เป็นที่เดียวในร้านหรือป่าว เพราะถ้ามีผู้ใช้หลายคนที่มีความต้องการใช้งานพร้อมกันก็ไม่สามารถใช้ได้ ถ้าคิดไป</p>
	<p>คามเชลฟ์ทุกเชลฟ์ แล้วบอกข้อมูลของสินค้าว่าเป็นสินค้าอะไร มีโปรโมชันอะไร ก็ง่าย ไม่ใช่เทคโนโลยีนี้จะแปะอยู่ที่เคาน์เตอร์อย่างเดียว แล้วพอต้องการสินค้าก็ไม่ทราบว่าสินค้าอยู่ที่ไหน ต้องการเทคโนโลยีที่บอกสินค้าแล้วสามารถหยิบสินค้าเพื่อชำระเงินได้เลย</p>

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2
อายุ	33 ปี
รายได้	30,000 บาทขึ้นไป
การศึกษา	ปริญญาเอก
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ครอบครัวและเพื่อน
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	การรับรู้สินค้า คราสินค้า พนักงานขาย การเข้าถึงร้าน
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	ส่วนใหญ่จะไปกับเพื่อนที่มองเห็นแล้วก็จะบอกว่าเราต้องการอะไรแล้วเพื่อนก็จะพาเราเดินไปยังสินค้าแล้วเพื่อนจะเป็นคนอธิบายสินค้าให้ เช่น รสชาติ คราสินค้า ไม่ค่อยได้ไปซื้อเอง
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	ไม่ค่อยมีอุปสรรค แต่จะมีนานๆครั้งที่ไปกับเพื่อนตาบอดด้วยกันเอง ก็จะให้พนักงานในร้านช่วยเหลือบ้าง แต่ส่วนใหญ่จะไปกับคนตาดีมากกว่า
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	ไม่เคยใช้ แต่มีสมาร์ตโฟนกับคอมพิวเตอร์บ้าง

<p>ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?</p>	<p>ถ้าเราสามารถรู้ได้ว่า สินค้าอะไร เช่นสมมติ เป็นแชมพู สูตรไหน เหมาะกับผมประเภทใด ถ้าอ่านได้ ได้ข้อมูลเหล่านี้ราคาก็จะดี</p>
<p>ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า</p>	<p>ก็ดีคะ บางครั้งเราไปถามมากับคนที่ไปด้วยก็เกรงใจ บางคนเค้าอ่านให้ เราก็รู้สึกว่าเขาไม่ค่อยเต็มใจ เหนื่อยแล้ว ก็โอเค แต่สำหรับตัวเอง เทคโนโลยีที่ใช้ไม่ควรเป็นเทคโนโลยีเฉพาะแล้ว อย่างเช่นไอโฟนหรืออะไรที่มันทั่วไปแล้ว เพราะราคาของที่เฉพาะก็จะแพง เพราะกว่าที่เราจะทำผลิออกมาก็ได้เฉพาะกลุ่มอีก แต่ถ้าเราทำให้มัน universal ก็จะได้ทุกกลุ่ม แล้วราคาก็จะถูกและเข้าถึงได้มากกว่า</p>



ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3
อายุ	34 ปี
รายได้	ต่ำกว่า 10,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ครอบครัว
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	การรับรู้สินค้าและความต้องการสินค้า พนักงานก็ด้วยส่วนหนึ่งด้วย



ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	เดินเข้าไปบอกพนักงานเลยว่าต้องการอะไร ซึ่งเวลาจ่ายเงินก็พนักงานจะบอกว่าให้จ่ายตรงไหน เราก็จะเตรียมแบงค์ไว้แล้ว
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	บางครั้งเราต้องรอนาน เพราะของขาด มีบ้างไม่มีบ้าง
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	ก็ใช้อยู่ เช่น สมาร์ทโฟน android ใช้ระบบคนคาบอด
ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?	ถ้ามีก็โอเค ที่ให้เรารู้ว่าอะไรเป็นอะไร เป็นสแกน บางที่ที่ไม่ มีพนักงานที่เราต้องไปหยิบเอง หรือหาเจ้าหน้าที่ที่คอยช่วยเหลือไม่ได้ ก็ยาก ก็จะต้องพึ่งเทคโนโลยีมาช่วย
ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า	ก็เคยได้ยินหลายคนบอกว่า มีการทำเครื่องอ่านสลากยา แต่น่าจะมีเทคโนโลยีหรือแอปที่พอสแกนสินค้า ถ้าจะทำออกมาได้ก็เข้าท่า โดยจะรับข้อมูลผ่านเสียงเพราะเราไม่สามารถรู้ได้ว่าสินค้าอะไร ราคาเท่าไร ถ้าเราจะติดอักษรเบลล์ก็จะยากหน่อย เพราะว่าต้องคิดที่ผลิตภัณฑ์ เราก็อาจจะต้องไปติดต่อขอติดอักษรเบลล์อีก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
Chulalongkorn University

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4
อายุ	56 ปี
รายได้	ต่ำกว่า 10,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	คาบอดเลือนกลาง
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มีผู้ดูแล

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	พนักงานขาย
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	สอบถามพนักงานเกี่ยวกับสินค้าก่อน หรือ เลือกจับสินค้าแล้วให้คนอื่นช่วยดูให้ หรือ บางทีให้พนักงานช่วยดูให้ อะไรที่เราไม่เคยใช้มาก่อน แต่ถ้าพวกของง่ายๆที่เคยหยิบเป็นประจำก็จะหยิบเอง ถ้าไม่แน่ใจก็จะให้แคชเชียร์ดูให้อีกที
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	เราไม่รู้ยี่ห้ออะไร ไม่รู้ว่าเป็นที่เราต้องการหรือป่าว และก็จะมึนบ้างเวลาพนักงานมีลูกค้าเยอะ ก็ไม่ค่อยเต็มใจ แต่เราก็พยายามเข้าใจเค้าหน่อยว่าเค้าคนเยอะ อาจจะไม่ว่าง
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	สมาร์ทโฟน , คอมพิวเตอร์ใส่โปรแกรมเสียง
ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?	เอาไปจ่อสินค้าแล้วอ่านสินค้าให้เราเลยก็จะดี
ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า	ถ้าเทคโนโลยีทำได้ก็ดี แต่ถ้าทำไม่ได้เราก็พยายามปรับตัวให้ได้ แต่ถ้าในอนาคตเรามีเทคโนโลยีช่วยซื้อก็อาจจะทำให้ไปซื้อสินค้าได้บ่อยขึ้น

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5
อายุ	57 ปี
รายได้	10,000 - 15,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท

ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มีผู้ดูแล
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	สถานที่ซื้อสินค้าใกล้บ้าน
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	หาคนมองเห็นแถวๆนั้นให้เค้าช่วย อาจเป็นลูกค้าในร้านบ้าง พนักงานบ้าง ไม่เคยไปคนเดียว เพราะกลัวว่าจะไปทำของเค้าหล่น
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	บางทีก็ไม่มีใครคอยช่วยเหลือ ไปกับคนตาบอดด้วยกัน ก็แก้ปัญหาโดยหาคนแถวนั้นหาสินค้าให้ หรือถ้าให้พนักงานช่วย ก็ต้องรอนหน่อย
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	ใช้สมาร์ตโฟน, คอมพิวเตอร์ , gps แต่ไม่ค่อยดีเท่าไรหรอก มันไม่ค่อยตรง
ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?	ถ้ามันสามารถไปจี่แล้วอ่านได้ ว่ายี่ห้ออะไร ราคาเท่าไร เรา จะชอบมากเลย เป็นในรูปแบบเสียง บางทีเราจำขวดได้ ยี่ห้ออะไร แต่ไม่รู้รายละเอียด เช่น สูดร โปร โมชั่น สแควมปี
ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า	ถ้ามีได้ก็ดี ต้องการใช้งาน เพราะชอบที่จะเลือกสินค้าเองด้วย

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6
อายุ	35 ปี
รายได้	10,000 - 15,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ครอบครัว
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	การรับรู้สินค้า และพนักงานขายที่ช่วยเหลือก็มีส่วน
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	เข้าไปที่เคาน์เตอร์แล้วส่งเลย พนักงานก็จะแนะนำโปรโมชันให้ก็มี
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	พนักงานบางคนไม่เต็มใจที่บอก ถามแล้วไม่ตอบก็มี เราก็ไม่รู้ว่าเค้าอยู่หรือป่าว เราเข้าไปเค้าก็ไม่ถามเรา บางครั้งเราเข้าไปยืน เค้าก็ไม่ยอมบอกว่าถึงคิวเราหรือยัง ถ้ารอนานๆเราก็ต้องถามเอง แต่บางคนก็จะบอกรอสักครู่
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	สมาร์ทโฟน ,คอมพิวเตอร์
ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?	มีบอกว่าสินค้านี้คืออะไร มีคุณสมบัติยังไง มีบอกราคา โปรโมชัน เพิ่มโอกาสให้เราได้เลือกได้มากขึ้น เดินเข้าไปแล้วมีรายการบอกเลยว่ามีสินค้าอะไร โปรโมชันยังไง
ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า	อยากมีโอกาสได้เลือกของตัวเอง เพราะมันก็ยากเพราะเรามองไม่เห็น

ชื่อ	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7
อายุ	23 ปี
รายได้	10,000 - 15,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี
ประเภทความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาทั้งหมดนับตั้งแต่พิการทางการมองเห็น	6 ปี
ผู้ที่คอยดูแลช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มีผู้ดูแล
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า	พนักงานขายเป็นหลักแล้วรองลงมาเป็นตัวสินค้า
ขั้นตอนหรือกระบวนการซื้อสินค้าของท่านเป็นอย่างไร ?	เข้าไปที่เคาน์เตอร์แล้วถามถึงสินค้าและ โปรโมชันก่อน ซึ่งก่อนเข้าเราก็จะได้ข้อมูลสินค้าจากทีวี อินเทอร์เน็ต แล้วเราก็จะเอาสินค้าไปถามที่เคาน์เตอร์เลยว่า มีสินค้าแบบที่เราต้องการไหม ถ้าสินค้านี้มีตัวเลือกเยอะ ก็ให้พนักงานขายอธิบายให้ฟัง
ท่านมีปัญหาและอุปสรรคในการซื้อสินค้าหรือไม่ อย่างไร ?	พนักงานมีลูกค้าเยอะ แล้วเราจะเป็นคนสุดท้ายที่เค้าจะช่วยเรา พนักงานบางครั้งให้เรารอ บางคนอธิบายให้เราไม่ตรงกับที่เราต้องการคำอธิบาย
ท่านเคยใช้เทคโนโลยีใดในการช่วยเหลือในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร ?	สมาร์ตโฟน พวก facebook, youtube, whatsapp ,line , แอปพลิเคชันประมวลกฎหมาย เพิ่งจะเริ่มมาใช้ GPS แต่ว่าจะใช้แค่จุดค้นทางกับปลายทาง ระหว่างทางยังไม่เคยดูเป็นแค่การทดลองใช้
ท่านมีความต้องการใช้เทคโนโลยีลักษณะใดที่จะช่วยซื้อสินค้า ?	ต้องการที่บอกได้เลยว่าเป็นสินค้าอะไร มีโปรโมชันอะไรบ้าง คุณสมบัติด้วย เช่น สตรีอะไร วันหมดอายุ เพราะก็อยากรู้ อยากดูแลตัวเองมากขึ้น
ท่านมีทัศนคติอย่างไรต่อเทคโนโลยีช่วยซื้อสินค้า	ก็ดีกับคนตาบอด บางทีเราอยากจะได้ด้วยตัวเอง เพราะแอบเกรงใจพนักงานขาย พนักงานก็ไม่ว่างด้วย เราเองก็จะดี



ภาคผนวก ค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ภาคผนวก ค

## แบบสัมภาษณ์ทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

## แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอดเพื่อศึกษาระบบต่อประสานที่มีความเหมาะสมและการยอมรับนวัตกรรมนี้ของคนตาบอด

วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เบอร์โทรศัพท์ต่อ .....

สถานที่ .....

## ตอนที่1: ข้อมูลทั่วไป

## 1) อายุ

15 – 25 ปี

26 – 35 ปี

36 -50 ปี

50 – 59 ปี

60 ปีขึ้นไป

## 2) รายได้

ต่ำกว่า 10,000 บาท

10,000 – 15,000 บาท

15,000 – 30,000 บาท

30,000 – 50,000 บาท

50,000 – 100,000 บาท

100,000 บาทขึ้นไป

## 3) การศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

สูงกว่าปริญญาโท





ตัวแปร	การออกแบบ ที่1	การออกแบบ ที่2	การออกแบบ ที่3
12) ระบบแจ้งรายการสินค้า ได้ถูกต้องแม่นยำ	แจ้งรายการได้ ถูกต้อง 5:5	แจ้งรายการ ถูกต้อง 5:3	แจ้งรายการ ถูกต้อง 5:1

13) คุณต้องการทราบข้อมูลรายการสินค้าใดเพิ่มเติม? จากตราสินค้า ราคา ขนาด

.....

**ตอนที่ 4: การยอมรับนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด**

14) เมื่อเราทราบรายการสินค้านั้นแล้ว คุณต้องการทราบรายการสินค้านั้นแบบกระชับขึ้น?

.....

15) ระบบนวัตกรรมที่ทดลองใช้งานง่ายและสะดวกหรือไม่ ?

.....

16) ข้อเสนอแนะ

.....



ภาคผนวก ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ภาคผนวก ง

ถอดบทสัมภาษณ์ทดสอบนวัตกรรมระบบต่อประสานระหว่างร้านสะดวกซื้อกับคนตาบอด

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1
อายุ	35 ปี
รายได้	10,000 – 15,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี
ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ครอบครัว
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 2 : ความเร็วปกติ 1.5 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	ถ้าหากมีหลายรายการก็จะงงว่า จะไปทางซ้ายหรือทางขวา เนื่องจากชั้นวางค่อนข้างจะยาว
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 4

รายละเอียดรายการสินค้าที่ ต้องการทราบเพิ่มเติม	แค่นี้ก็พอแล้ว ถ้าเยอะไปก็จะสับสน
การแจ้งรายการสินค้ากระชั้น เมื่อคนตาบอดทราบรายการ สินค้านั้นแล้ว	ถ้าเป็นการแจ้งรายการสินค้า 1 รายการ ก็ไม่จำเป็นต้องให้แต่ละแก้วก็พูดเนื้อหา เหมือนเดิม
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการ ซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	ก็โอเคนะครับ โดยปกติถ้าเข้าร้านสะดวกซื้อก็จะเข้าไปที่แคชเชียร์เลย เพราะไม่มีโอกาสจะได้เลือกของอยู่แล้ว ได้แค่หยิบจับรับรู้แค่รูปทรงของมัน ไม่รู้ว่าเป็นรสอะไร และก็ใช้จับรูปทรงแล้วถามคนอื่น หากมีระบบแบบนี้ติด อยู่ร้านสะดวกซื้อจะทำให้ซื้อสินค้าได้แน่นอน เป็นการเพิ่มโอกาสอะ แต่ ถ้ามีแบบนี้โอกาสที่เราจะเดินเข้าไปเลือกก็มีมากขึ้น แต่ว่าระบบนี้จะต้องมี ทุกแผนกถึงจะช่วยได้จริง ถ้าเดินไปแล้วมีบ้างไม่มีบ้างก็ไม่ช่วย ยิ่งใจตัวนี้มัน มีประโยชน์อยู่แล้ว อย่างที่เองเป็นคนตาบอดสนิทก็บอกได้มากขึ้นว่ามันคือ อะไร เป็นการเพิ่มโอกาส
ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อ คนตาบอด	สะดวกขึ้น เวลาไปซื้อก็ต้องจับ จับแล้วก็ไม่รู้ว่าเป็นอะไร อย่างน้อยเดินเข้า ไปเราก็มีโอกาสที่จะรู้ ปกติเดินเข้าไปสัมผัสก็ไม่ว่าคืออะไร สู้เราไปบอก พนักงานเลยจะได้จบ
ข้อเสนอแนะ	ที่ว่ามันก็โอเคนะ ต้องดูว่าอุปกรณ์แข็งแรงหรือป่าว เพราะคนตาบอดจะเข้าไป ไปจับ สัมผัสอุปกรณ์ คนตาบอดไม่ใช่คนส่วนใหญ่ในสังคม การที่สถาน ประกอบการจะมาลงทุนให้คนตาบอดไม่มีทาง เพราะฉะนั้นจะทำได้ก็คือ ให้คนทั่วไปในสังคมใช้ได้ด้วย

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 2
อายุ	28 ปี
รายได้	10,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี
ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดเลื่อนราง
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มี
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 2 : ความเร็วปกติ 1.5 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : 1 รายการ ถ้าหากมีหลายรายการแล้วรายการสินค้าใดถูกถอดออกไปแต่เสียงยังมีรายการนั้นอยู่ ก็จะสับสน
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 5
รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	ไม่อยากทราบอย่างอื่นเพิ่ม คิดว่าแค่นี้เหมาะสมแล้วหลักๆ เวลาไปซื้อของก็ต้องการแค่นี้ ห้อ ราคา ขนาด แค่นี้ก็พอแล้ว สำหรับไปโรมันก็ให้แยกไปเลยดีกว่าคะ อย่างเช่น เซเว่นติดป้ายไว้ตามเสา แล้วนำอุปกรณ์นี้ไปติดที่เสาแล้วเราก็ไปแตะแล้วให้บอกว่ามีไปโรมันอะไรบ้าง ให้แยกอีกอันไปเลย

<p>การแจ้งรายการสินค้ากระซับขึ้น เมื่อคนตาบอดทราบรายการ สินค้านั้นแล้ว</p>	<p>ไม่ค่ะ ลำดับเท่าเดิมเลยค่ะ</p>
<p>นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการ ซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด</p>	<p>ซื้อได้เลย</p>
<p>ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อ คนตาบอด</p>	<p>ใช้งานง่ายค่ะ แคะตะ ทำให้สะดวกขึ้นมากเลยค่ะ อย่างจามจรี เวลาไป เซเว่น ลูกค้าเขาเยอะ พนักงานก็ไม่มีเวลาดูแล อาศัยคนมาซื้อของ ด้วยกันช่วยอ่าน ทำให้เราสะดวกขึ้นเวลาไปซื้อของ</p>
<p>ข้อเสนอแนะ</p>	<p>คิดว่าจะมีเด็กมากดเล่น เพราะไม่รู้ว่าเป็นอะไร ก็ต้องมีอะไรที่ป้องกัน ไม่ให้ตัวอุปกรณ์พัง อุปกรณ์จะมีระยะเวลาเสื่อมไหม ถ้าเสื่อมแล้วจะมี การดูแลหรือป่าว หรือปล่อยให้พังไป ต้องเป็นระยะยาว และอยากให้ เป็นสากล อยากให้ห้างสรรพสินค้า ร้านเซเว่นมี ถ้าอุปกรณ์สามารถซ่อม ไปได้ก็ดี คิดว่าถ้ามีสินค้าที่วางติดๆกัน ที่วางอุปกรณ์อาจจะไม่พอ อาจ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเรื่องของไฟฟ้าด้วยอาจมีระบบป้องกันยิ่งง และไม่ควรมีชั้นวางสินค้าแยกเฉพาะสำหรับคนตาบอด เพราะว่าคนตา บอดก็เป็นคนปกติทั่วไป ที่มีความต้องการและความชอบหลากหลาย แตกต่างกันอยู่แล้ว แล้วสินค้าที่เราจะซื้อแยกอยู่หรือไม่อะคะ ก็จะได้ ประโยชน์ ต้องติดอุปกรณ์ทั้งร้านเลย</p>

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 3
อายุ	57 ปี
รายได้	10,000 -15,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มี
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 2 : ความเร็วปกติ 1.5 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : 1 รายการ เพราะส่วนมากของที่เรไปฟัง เราก็จะไปจ้อว่ามันคืออะไร มันจะง่ายกว่า ให้บอกแค่ 1 รายการ
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 4
รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	หากไม่ใช่อาหาร ก็จะมีพวกสี กลิ่น หลากหลาย ส่วนโปรโมชันก็อยากทราบ ก็รายละเอียดก็คงยาวไปแต่มันก็สำคัญนะ

การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้น เมื่อคนตาบอดทราบรายการ สินค้านั้นแล้ว	แบบนี้ก็ดีละนะ ไม่ต้องกระชับแล้ว
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการ ซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	เวิร์คนะ ช่วยได้เยอะ
ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อ คนตาบอด	สะดวกมากขึ้น
ข้อเสนอแนะ	แต่ละห้างจะยอมให้ติดหรือเปล่า



ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 4
อายุ	57 ปี
รายได้	ต่ำกว่า 10,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ระดับความพิการทางการ มองเห็น	ตาบอดเลื่อนราง
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการ มองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือใน ชีวิตประจำวัน	ไม่มี



ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 2 : ความเร็วปกติ 1.5 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : 1 รายการ ทีละอันดีกว่า สมมติว่าเราจะเอาแค่มาม่าต้มยำกุ๊้ง มันไปบอกรายละเอียดของสินค้าอื่น เราก็จะงงว่าอันไหนคือต้มยำกุ๊้ง
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 4
รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	อยากรู้อะไรเพิ่มเติมก็มีปุ่มให้กดมันก็ดีนะ สมมติว่าอยากรู้อะไร มีขนาดเท่าไร อาจจะกดอีกช่องหนึ่ง ส่วนผสมอีกช่องหนึ่ง
การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว	ให้ความเร็วเหมือนเดิม
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	สามารถใช้ได้ เพราะหากคนบอกกับบอกประมาณนี้แหละ ใช้ได้โดยไม่ต้องพึ่งพนักงาน
ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด	ก็สะดวกดีนะ ก็เราไปแตะแล้วมันพูดเลยว่าแบบไหน
ข้อเสนอแนะ	ถ้าติดอยู่ตามห้างแบบนี้ก็ดีนะ ก็อย่างที่บอกว่าเป็นช่องๆหากอยากรู้อะไรเพิ่มเติม

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 5
อายุ	26-35 ปี
รายได้	10,000 -15,000 บาท
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี
ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มี
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : ความเร็วปกติ
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : 1 รายการ แยกลำดับเป็น 1 รายการดีกว่า วางให้ตรงกับสินค้า ถ้าเราบอกยาวไป คนที่มาติดต่อเพื่อซื้อของก็จะรอนาน เขามือมาแทรกเราอีก แล้วเราก็ไม่อยากฟังทั้งหมด
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 5
รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	สินค้าแต่ละตัวมันก็มีลักษณะที่บอกไม่เหมือนกัน อย่างไรก็ตามขั้นนี้ก็สำคัญ

การแจ้งรายการสินค้ากระชั้นขึ้น เมื่อคนตาบอดทราบรายการ สินค้านั้นแล้ว	อาจจะต้องลำดับความสำคัญของสินค้าที่จะบอก เช่น บอกสินค้าและ ไปรษณีย์ขึ้นเท่าไร ค่อยบอกราคาและขนาด
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการ ซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	ถ้าร้านค้ามีระเบียบ ที่จะวางของได้ตามตรงกับเสียงนะ ผมว่าโอเคเลย แหละ ตอนนี้นั้นไม่มีตัวช่วย อันนี้เราก็เดินไปใช้งานได้เลย เวลาติดที่ชั้นก็ ติดที่เหมาะสม ตำแหน่งที่เราจะรู้แล้วจะรู้ว่าเราจะเจอตัวนี้อยู่ เราก็จะ สะดวกขึ้น มันก็ดีครับ ตอนนี้นั้นยังไม่มีตัวช่วยอะไรเลยนะในการซื้อของ ถ้าคนตาบอดไปซื้อของคนเดียว ถ้าไม่เคาก็ต้องถามแคาน์เตอร์ แล้ว แคาน์เตอร์ก็ไม่รู้คุยกับใคร บางทีเขาก็บริการคนอื่นอยู่
ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อ คนตาบอด	แต่แล้วพูดเลยสะดวกนะ ไม่ต้องกดเพราะว่าแล้วคนจะมากดๆ บางทีก็ มากดแล้วไม่พูด แต่จะลดปัญหาเรื่องชำรุดได้
ข้อเสนอแนะ	การสับเปลี่ยนสินค้า โดยที่ไม่เปลี่ยนเสียงบอกก็อาจจะทำให้เกิดปัญหา แต่ถ้าร้านค้ามีวินัยเองก็จะดี ถ้าทำเป็นเดินผ่านแล้วบอก ต้องมีการ ผสมผสานกันระหว่างอุปกรณ์ที่มีอยู่กับอุปกรณ์อื่น อาจจะทำเตือนว่า ต้องวางสินค้าไหนเพื่อให้ตรงกับตำแหน่งของเสียงที่มาจากอุปกรณ์ ถ้า เป็นต่างประเทศน่าจะดีเพราะว่าบ้านเขามีระเบียบ และอาจจะต้องดู ระดับความดังด้วย ให้ดังกว่านี้อีกสักนิด เพราะว่าเสียงตามสายห่างหรือ เสียงคนซื้อมันจะดัง เพิ่มระดับความดังกว่านี้ก็จะดี

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 6
อายุ	36 ปี
รายได้	15,000 -30,000 บาท
การศึกษา	ปริญญาตรี

ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	มากกว่า 10 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	ไม่มี
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 3 : ความเร็วจากปกติ 2 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 3 : 5 รายการ จำได้หมด 5 รายการ แต่ละคนขีดความสามารถในการจำไม่เท่ากัน แล้วแต่คนมากกว่า วัตถุประสงค์หนึ่ง
การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 5
รายละเอียดรายการสินค้าที่ต้องการทราบเพิ่มเติม	โปรโมชั่นก็จำเป็นสำหรับคนชื้อนะ บางคนก็อยากเปรียบเทียบว่าสินค้าใกล้เคียงกันมีราคาต่างกัน และมีโปรโมชั่นอะไรบ้าง เป็นตัวเลือกที่จะซื้อสินค้านั้นๆ
การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้นเมื่อคนตาบอดทราบรายการสินค้านั้นแล้ว	ต้องการให้กระชับขึ้น เร็วขึ้น หรือเราอาจจะมีฟังก์ชันให้ปรับเร็วเพิ่มขึ้น เพราะบางคนก็ฟังทัน บางคนฟังไม่ทัน
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	ได้รับ แต่ต้องมีหูฟังเพิ่ม เพราะมันจะไม่ทำให้คนอื่นรำคาญเสียง เขาหูฟังมาติดไว้กับเครื่องเลย

ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อคนตาบอด	ไม่ครับ มันต้องมีสัญลักษณ์แปะว่าเราควรจะต้องตรงไหน ต้องทำเหมือนจุด landmark เอาไว้ อาจจะมีพวกเบรลล์หรืออะไรที่เป็นสัญลักษณ์
ข้อเสนอแนะ	ควรจะมีสัญลักษณ์ว่าเราควรปุ่มตรงไหนถึงจะมีเสียง เพราะไม่ทราบว่าจะให้สัมผัสส่วนใดระบบจะทำงาน สถานที่ไปติดก็ควรเป็นที่โล่ง เป็นมุมสำหรับคนตาบอด เพราะเราอาจจะเอามือไปชนคนอื่น จะทำให้ใช้งานลำบาก

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์	กลุ่มตัวอย่างคนที่ 7
อายุ	49 ปี
รายได้	30,000 บาท ขึ้นไป
การศึกษา	กำลังศึกษาปริญญาเอก
ระดับความพิการทางการมองเห็น	ตาบอดสนิท
ระยะเวลาที่เป็นผู้พิการทางการมองเห็น	6 ปี
ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน	มีผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือในชีวิตประจำวันในบางครั้ง
ความเร็วในการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 2 : ความเร็วปกติ 1.5 เท่า
จำนวนการแจ้งรายการสินค้า	แบบที่ 1 : 1 รายการ แยกไปเลย เพราะว่าเราจะได้โฟกัสแต่ละไอเทมได้ว่าเป็นยังไง แต่ละชั้นก็จะวางแยกไอเทมอยู่แล้ว ถ้าเราบอกรวมก็ไม่ว่าอยู่ไหน

การสื่อสารทิศทางของสินค้า	แบบที่ 3 : ทิศทางตรงกับสินค้า
ระบบแจ้งสินค้าถูกต้องแม่นยำ	5 : 5
รายละเอียดรายการสินค้าที่ ต้องการทราบเพิ่มเติม	วันหมดอายุ และรายละเอียดสินค้านั้นสั้นๆที่โดดเด่น เป็นโฆษณาสั้นๆ ความเด่นของสินค้าตัวนั้นจะได้เป็นข้อมูลตัดสินใจ
การแจ้งรายการสินค้ากระชับขึ้น เมื่อคนตาบอดทราบรายการ สินค้านั้นแล้ว	อาจจะเพิ่มฟังก์ชันในการเพิ่มความเร็ว แต่ไม่ต้องตัดรายละเอียดใดๆออก ดีกว่า คือลักษณะคนตาบอดเมื่อใช้หลายๆครั้งฟังหลายๆครั้งแล้วเขาจะ ใช้เวลานาน สังเกตเวลาเขาใช้Synthesizer computer หรือ Smart phone เขาจะปรับความเร็วกันค่อนข้างเร็ว เพราะเขาฟังแล้วคุ้นหูแล้ว ชินกับสำเนียง ก็จะช่วยประหยัดเวลา เพื่อช่วยให้เขาหาสินค้าที่เขา ต้องการได้เร็วขึ้น
นวัตกรรมนี้ช่วยสนับสนุนในการ ซื้อสินค้าสำหรับคนตาบอด	ได้ง่ายขึ้นและทำให้เราสามารถเลือกได้ตามที่เราต้องการ เพราะปัญหา เวลาไปตรงชั้นแล้วได้ข้อมูลไม่ครบ เพราะคนอ่านให้เขาก็จะบอกแค่ว่า มาแล้ว ก็ต้องไปถามต่ออีกว่ารสอะไร แล้วต้องถามต่ออีกว่าของเท่าไร ต้องถามขนาดเท่าไร ถ้าเป็นแบบนี้ก็โอเค เราสามารถที่จะตัดสินใจ เลือกเองได้และได้สิ่งที่ต้องการ เพราะบางครั้งมีมาแล้ว 10 รส ก็จะอธิบาย มา 5 รสเอง เขาอาจจะไม่ได้บอกเราหมดเราก็จะรู้อยู่แค่นั้น แต่ถ้ามีแบบ นี้ก็ดีขึ้นเยอะเลย เพียงแต่ว่าเราจะทำอย่างไรให้คนตาบอดสัมผัสแล้วรู้ อาจจะใช้อักษรเบลลล์ เพราะคนตาบอดเดินก็จะจับของ ถ้ามาจับตรงนี้ที่ มีอักษรเบลลล์ก็จะรู้ละว่าเป็นสำหรับคนตาบอด
ระบบใช้งานง่ายและสะดวกต่อ คนตาบอด	สะดวกครับ แต่ที่สำคัญต้องให้คนตาบอดรู้ว่ามันอยู่ตรงไหนของชั้น ทาง ที่ดีตรงที่ให้เราสัมผัสควรมีอักษรเบลลล์เป็นปุ่ม อักษรเบลลล์จะมี 6 จุด เราอาจจะบอกเป็นอักษรเบลลล์ก็ได้ว่าเป็นชื่อมาแล้ว นี่คือไวไว นี่คือยาฆ่า

ข้อเสนอแนะ	<p>ถ้าเราทำลองไปใช้กับชุมชนที่คนตาบอดอยู่เยอะๆ และหาสปอนเซอร์หรือบริษัทที่ทำอะไรพวกนี้ ลองไปติดต่อกับมามากก็ได้ว่าทั้งชั้นเป็นของมามากสำหรับคนตาบอด หรือติดต่อสมาคมคนตาบอดร่วมเป็นเจ้าของก็ได้ แล้วเวลาไปติดต่อบริษัทก็จะได้นำเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ให้บริษัทเอกชนเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์ได้ด้วย เป็น CSR อาจจะร่วมมือกับเซเว่นก็ได้ว่าเซเว่นที่ใกล้กับชุมชนที่คนตาบอดอยู่เยอะ เราจะมีอุปกรณ์นี้ไปติดตั้งด้วย หรือเช่นกับ UNILVER ให้คนตาบอดซื้อสินค้าของ UNILVER ได้ด้วยตนเอง</p>
------------	---



### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอรณิช ว่องบุลากร เกิดเมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 18 กันยายน 2529 สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาแม่พิมพ์และระบบอินเทอร์เน็ต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ในปี 2553 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตร(สหสาขา)วิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อภาคต้นปีการศึกษา 2555 และสำเร็จการศึกษาในภาคต้นการศึกษา 2557

ได้เสนอผลงานวิจัยวิทยานิพนธ์ในการประชุมวิชาการ International Conference on Recent Trends and Innovations in Science and Technology ในระหว่างวันที่ 8-9 พฤศจิกายน 2557 ณ The Season Pattaya ในหัวข้อเรื่อง An Innovation of Interface System between Blinds and Convenience store



