

# การพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

## Development of Prototype Intelligent Laundry

รัตติกานต์ วิบูลย์พานิช

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ/สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์, มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, Rattikan.vi@northbkk.ac.th

### บทคัดย่อ

การพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ 2.เพื่อประเมินผลการออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 15 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1.ตัวต้นแบบระบบ 2.แบบประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ 3.แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1)การออกแบบตัวต้นแบบ ประกอบด้วย 2 โมดูล คือ โมดูลความชื้น และโมดูลเปิด-ปิดผ้าม่านกันฝน 2) ผลการประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) รวมเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมเท่ากับ 0.54 3)ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) รวมเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมเท่ากับ 0.50 แสดงว่าสามารถนำตัวต้นแบบระบบราวตากผ้าอัจฉริยะไปใช้ได้จริง

**คำหลัก:** ระบบควบคุมราวตากผ้าอัจฉริยะ, เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง

### Abstract

The development of Intelligent Laundry with the Internet of Things (IoT) technology aims to: 1) design the Intelligent Laundry with the Internet of Things (IoT); 2) design a system architecture; 3) develop the Intelligent Laundry. Research tools are following: 1) prototype of the Intelligent Laundry; 2) the Intelligent Laundry and; 3) the system assessment form for the Intelligent Laundry.

The result shows that 1) the prototype of Intelligent Laundry with the Internet of Things (IoT) was rated at the good level; 2) the Intelligent Laundry was consisted of 2 modules which are moisture module and Curtain module. These modules were driven by Arduino Program for IoT communication. The assessment result of the experts was found at the very good level.

**Keywords:** The development of Intelligent Laundry with the Internet of Things (IoT) technology

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอากาศเปลี่ยนแปลงบ่อยอันเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนองค์ประกอบของบรรยากาศโลกโดยตรงหรือโดยอ้อมและที่เพิ่มเติมจากความแปรปรวนของสภาวะอากาศตามธรรมชาติที่สังเกตได้ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ (หลักเมืองออนไลน์, 2559) [1] บางครั้งแดดออกแต่กลับมีฝนตกทำให้เสื้อผ้าที่ตากไว้ไม่แห้ง เป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้คนในวัยทำงานซึ่งส่วนมาก ช่วงอายุระหว่าง 20-59 ปี ใช้ชีวิตในการทำงานมากกว่าอยู่บ้าน (กรมสุขภาพจิต, 2560) [2] ไม่สามารถที่จะกลับมาเก็บผ้าได้ทันเวลา อีกทั้งเสื้อผ้าอาจจะเปื้อนเนื่องจากลมพัดทำให้ผ้าตกพื้น จึงทำให้อาจไม่มีเสื้อผ้าใส่ไปทำงาน หรือการใส่เสื้อผ้าที่มีกลิ่นอับขึ้นไปในที่ทำงาน ซึ่งหากเป็นหน้าฝนแล้วนั้นคนวัยทำงานจะเกิดความระแวงว่าฝนจะตกลงมาเมื่อใด หรืออาจต้องประเมินสถานการณ์ล่วงหน้าในการซักผ้า หรือแม้กระทั่งอาจหาทางเลือกในการซักผ้าและตากผ้าในเวลาว่างคืน ซึ่งจะหลีกเลี่ยงไม่พ้นเรื่องของผ้าเหม็นอับเช่นกัน ในปัจจุบันมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ช่วยในการกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์ของเสื้อผ้า เช่น ผงซักฟอกลดกลิ่นอับ หรือน้ำยาปรับผ้านุ่มเพื่อกำจัดกลิ่นอับ (บริษัท, 2561) [3] แต่ก็ยังเป็นวิธีที่ใช้ได้สำหรับบางกลุ่มผู้ใช้งาน เนื่องจาก การลดกลิ่นอับของผลิตภัณฑ์บางอย่างอาจมีการใส่สาร หรือน้ำหอมที่มีกลิ่นฉุน ดังนั้นจึงปฏิเสธไม่ได้ว่า การตากผ้าไว้กลางแจ้งแดดในเวลากลางวันนั้น จะเป็นวิธีการตากผ้าที่ดีที่สุด ถึงแม้ว่าจะต้องมีการประเมินสภาพอากาศก่อนการซักผ้าก็ตาม

จากความสำคัญของเรื่องเครื่องแต่งกาย ซึ่งเป็น 1 ใน 4 ของปัจจัย 4 ที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน เสื้อผ้าไม่ได้ใช้เพื่อป้องกันสภาพอากาศ และอันตรายอย่างอื่นเท่านั้น แต่ยังใส่เพื่อปกป้องวัฒนธรรมประเพณี ความเจริญก้าวหน้าของผู้ผลิตและสวมใส่ ไว้บ่งบอกชื่อสถานที่ทำงาน โรงเรียนหรือสถานศึกษาต่าง ๆ ไว้ใส่เพื่อให้เข้ากับงาน กิจกรรมและสภาพแวดล้อม รวมไปถึงการใส่เพื่อความสวยงาม เพื่อโอ้อวดฐานะกันในปัจจุบัน (นิตยสารกนกมงคล, 2552) [4] อีกทั้งปัจจัยสำคัญในการดูแลรักษาเสื้อผ้าคงหนีไม่พ้นเรื่องการซักเสื้อผ้าซึ่งบางครั้งอาจหนีไม่พ้นเรื่องของสภาพอากาศที่แปรปรวน

ดังนั้นจากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาราวตากผ้าอัตโนมัติเข้ามาช่วยคนวัยทำงานให้ไม่ต้องระแวงเรื่องของสภาพอากาศ ไม่ว่าจะเวลาใด หรือผู้ใช้งานอยู่ที่ไหน เมื่อทำการเปิดสวิตช์ระบบไว้ก่อนออกไปข้างนอก ผู้ใช้งานก็จะหมดห่วงเรื่องเสื้อผ้าจะเปียก ซึ่งราวตากผ้าอัตโนมัติจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการตรวจจับเวลาฝนตกจะมีเซ็นเซอร์คอยรับอุณหภูมิความชื้นของอากาศเพื่อส่งไปยังแผงวงจรการปิดของม่านกันฝนเพื่อให้เลื่อนปิดผ้าไม่ให้เปียกฝน ระบบจะเลื่อนม่านเพื่อมาปิดอัตโนมัติผ่านการตรวจจับของเซ็นเซอร์ การพัฒนาจะใช้ต้นทุนในการทำราวตากผ้าที่ไม่สูงมากและคุ้มค่าในการทำ เนื่องจากสามารถใช้ได้ในระยะยาวหากผู้ใช้งานดูแลรักษาความสะอาด

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ
2. เพื่อประเมินผลการออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

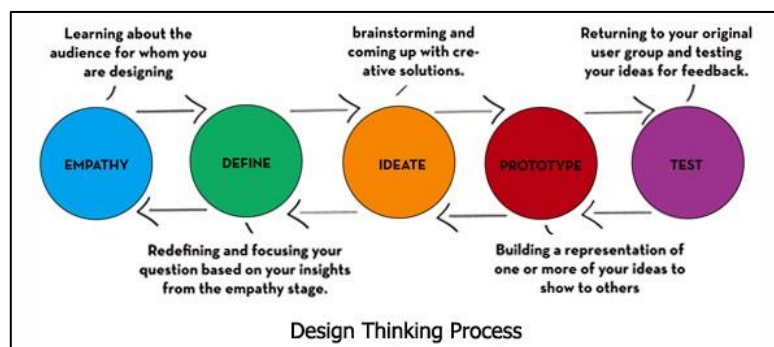
เพื่อให้คนวัยทำงานที่ไม่ค่อยมีเวลาสามารถตากผ้าได้ในเวลากลางวันโดยไม่ต้องกลัวฝน ลดปัญหาเสื้อผ้าเปียกปอนและเปื้อนโคลนจากลมพัดแรง และลดปัญหาเสื้อผ้าเหม็นอับจากการตากผ้าในเวลากลางคืน

## วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

**ระยะที่ 1** การออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง มีขั้นตอนดังนี้

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการออกแบบตัวต้นแบบระบบ คือ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการนำกระบวนการในการคิดที่ให้ความสำคัญกับบุคคล โดยคำนึงถึงธรรมชาติของผู้ใช้ประกอบการนำเครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่มีอยู่อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ โดยมีกระบวนการดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

1. Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เมื่อจะสร้างสรรค์ หรือแก้ไขสิ่งใดก็ตามจะต้องเข้าใจถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้

2. Define การสังเคราะห์ข้อมูล การตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา ซึ่งภายหลังจากการเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อกลุ่มบุคคลเป้าหมายแล้ว ต้องวิเคราะห์ปัญหา กำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร เลือกและสรุปแนวทางการความเป็นไปได้

3. Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น โดยเน้นการหาแนวคิดและแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด หลากหลายที่สุด โดยความคิดและแนวทางต่าง ๆ ที่คิดขึ้นมาขึ้นนั้นเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้น Define

4. Prototype การสร้างแบบจำลอง หรือการสร้างต้นแบบขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อที่จะได้เข้าใจสิ่งที่อยากรู้มากยิ่งขึ้น และยิ่งสร้างเร็วเท่าไรจะยิ่งได้ลองหาข้อผิดพลาด และเรียนรู้เกี่ยวกับไอเดียได้เร็วเท่านั้น

5. Test หรือการทดสอบ โดยเรานำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเกตประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำผลตอบรับ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนา และปรับปรุงต่อไป (WhiteTofu, 2016) [5]

**ระยะที่ 2** ประเมินความคิดเห็นการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 15 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. แบบประเมินความคิดเห็นการออกแบบและพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง

2. แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วย ความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง และความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะไปใช้จริง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) [6] ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	ความเหมาะสมอยู่ในระดับปรับปรุง

## ผลการวิจัย

การออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ สามารถสรุปผลได้ตามลำดับ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ผลการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการออกแบบราวตากผ้า โดยใช้ท่อ PVC เนื่องจากมีคุณสมบัติที่มีความเหนียวยืดหยุ่นตัวได้ดี ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นฉนวนนำไฟฟ้าเพราะไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า เป็นวัสดุไม่ติดไฟ น้ำหนักเบา อีกทั้งมีราคาถูก



ภาพประกอบที่ 1 ผลการออกแบบราวตากผ้า

2. เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้การพัฒนาระบบควบคุมราวตากผ้าอัจฉริยะ ได้พัฒนาออกแบบให้ผู้ใช้ติดตั้งได้ง่าย เนื่องจากระบบจะสามารถทำงานได้อัจฉริยะโดยในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ทำการควบคุมอุปกรณ์ด้วยตัวเองระบบก็จะทำการควบคุมอัตโนมัติตามที่ผู้พัฒนาตั้งไว้ได้แก่การกวัดความชื้นและทำการสั่งปิดม่านกันฝนอัตโนมัติ

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- เซนเซอร์ความชื้น
- Relay 4 Channel 12V
- Arduino Compatible Board
- มอเตอร์ DC 12V
- Arduino IDE

### 2.2 รายละเอียดการทำงาน ได้แก่

Input : รับข้อมูลอุณหภูมิความชื้นของสภาพอากาศ หรือหยดน้ำ

Output : หากมีอุณหภูมิ ความชื้น หรือหยดน้ำ ตามที่กำหนด จะสั่งให้สวิตช์เปิด/ปิด



ภาพประกอบที่ 2 ผลการออกแบบระบบควบคุมราวตากผ้าอัจฉริยะ

ระยะที่ 2 ผลการประเมินผลการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

ตาราง 1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ผลการออกแบบราวตากผ้า	4.73	0.59	ดีมาก
2. ผลการออกแบบระบบควบคุมราวตากผ้าอัจฉริยะ			
2.1 โมดูลความชื้น	4.40	0.51	ดี
2.2 โมดูลเปิด-ปิดม่านกันฝน	4.33	0.49	ดี
3. ผลการออกแบบส่วนควบคุมอุปกรณ์ภายในตัวต้นแบบ	4.20	0.56	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.42</b>	<b>0.54</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D.=0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผลการออกแบบราวตากผ้า อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D.=0.59) รองลงมา คือ ด้านความสามารถของโมดูลความชื้น อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.40$ , S.D.=0.51) และ ด้านความสามารถของโมดูลเปิด-ปิดม่านกันฝน อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D.=0.49) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ	4.53	0.52	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะไปใช้จริง	4.67	0.49	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.60</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  =4.60, S.D.=0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะไปใช้จริง ( $\bar{X}$  =4.67, S.D.=0.49) รองลงมา คือ ความเหมาะสมของผลการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  =4.53, S.D.=0.52) ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงผลการวัดผลของอุปกรณ์ในเชิงเทคนิคของตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	จำนวนครั้งในการทดลอง	จำนวนครั้งที่ผิดพลาด
ผลการใช้งานโมดูลความชื้น โดยใช้ความชื้นสัมพัทธ์เกิน 75% ส่งผลในการทำงานโมดูลเปิด-ปิดม่านกันฝน	30 ครั้ง	4 ครั้ง

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบการทำงานโดยใช้ค่าความชื้นสัมพัทธ์เกิน 75% เนื่องจากข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยากล่าวว่า ในประเทศไทยจะมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 72-74 เปอร์เซ็นต์ เมื่อความชื้นเกิน 75% จะส่งผลในการทำงานโมดูลเปิด-ปิดม่านกันฝนทำงาน โดยการทดลองได้ทำการทดลองจำนวน 30 ครั้ง จำนวนครั้งที่ผิดพลาด 2 ครั้ง เกิดจากการทดลองติดต่อกันอยู่ในช่วงครั้งที่ 28 และ 29 ทำให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาด และ 2 ครั้งเกิดดีเลย์จากอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์มีการสั่งงานแต่ไม่ทำงานช้ากว่าปกติ 1 ครั้ง และ 1 ครั้ง สามารถทำงานได้แต่ไม่สามารถปิดม่านได้สุดทาง

## สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินความคิดเห็นของผลการออกแบบตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.42$ , S.D.=0.54) และผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D.=0.50) เมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกแบบมีตัวต้นแบบระบบมีความเหมาะสมกับโมดูล 2 โมดูล ได้แก่ โมดูลความชื้น และโมดูลเปิด-ปิดม่านกันฝน และจากการทดลองการทำงานจำนวน 30 ครั้ง มีครั้งที่ผิดพลาดจำนวน 4 ครั้ง คิดเป็น 13.33% อยู่ในระดับที่สามารถทำการแก้ไขและนำไปทดลองกับผู้ใช้งานจริงได้

## อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยเลือกใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง สอดคล้องกับแนวคิดของ

(ณัฐพล ธนเขวงสกุล อธิระพงษ์ ฤทธิมาก และปรีชา โคตะพัฒน์, 2559) [7] ดังนี้

การออกแบบราวตากผ้าอัจฉริยะ เนื่องจากปัจจุบันสภาพอากาศมีความแปรปรวนตลอดทั้งปี ซึ่งเป็นปัจจัยส่งผลกระทบต่อตากผ้าในปัจจุบัน จึงทำการเลือกวัสดุในการสร้างราวตากผ้าให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ และคำนึงถึงการติดตั้งให้ไม่ลำบากมากเกินไป แต่ยังคงความแข็งแรง

โมดูลควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ด้วยเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) รุ่น DHT22 อุณหภูมิ การวัดความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) คือ การวัดอัตราส่วน (เป็นร้อยละ) ของปริมาณไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศในขณะนั้น ต่อ ปริมาณไอน้ำที่อาจจะมีอยู่ได้ เมื่ออากาศนั้น อิ่มตัวด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน หรือ “อัตราส่วนของความดันไอน้ำที่มีอยู่จริง ต่อ ความดันไอน้ำอิ่มตัว” มีหน่วยวัดเป็น % โดยอากาศอิ่มตัวจะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 100 % หมายถึงความชื้นที่มีไอน้ำอยู่เต็มอากาศ สังเกตจากช่วงฝนตกใหม่ ๆ อาจจะมีค่าความชื้นที่สูงเกือบ 100% (ณัฐดนัย เนียมทอง, 2561) [8] โดยหากมีความชื้นตามกำหนด โมดูลนี้จะส่งผลต่อโมดูลเปิด-ปิด ม่านให้ทำงานอัตโนมัติ และผู้ใช้สามารถเปิด-ปิดด้วยตัวเองได้

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีการติดตั้ง IP Address สามารถติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยควบคุมและสั่งการผ่านการตรวจจับของเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ (ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย, 2559) [9] พบว่าการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในชีวิตประจำวันสามารถอำนวยความสะดวกให้กับงานด้านต่าง ๆ เช่น ระบบบ้านอัจฉริยะ และระบบฟาร์มอัจฉริยะ

อย่างไรก็ตาม การนำเอาตัวต้นแบบไปใช้จริง ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ในการติดตั้ง และความปลอดภัยในการใช้อินเทอร์เน็ต รวมถึงแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ



## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ในโครงการประกวด NSC 2019 ครั้งที่ 21 ที่ให้ทุนสนับสนุนการจัดทำวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าของบทความวิชาการ บทความวิจัย เอกสาร ตำรา รวมถึงแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิงทุกท่าน ที่ได้ให้ศึกษาและนำมาอ้างอิงเพราะผลงานของท่านทำให้บทความวิจัยเรื่องนี้ เกิดความสมบูรณ์ในด้านของเนื้อหาและสำเร็จไปได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] หล้าเมืองออนไลน์. (25 พฤษภาคม 2560). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) [Online]. แหล่งที่มา: <http://lakmuangonline.com/?p=4199>.
- [2] กรมสุขภาพจิต. (25 พฤษภาคม 2560). บทความ วิจัย สุขภาพ จิต วิทย ทำงาน [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=27043>.
- [3] บรีซ. (25 พฤษภาคม 2560). เคล็ดลับการซักผ้า [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.breeze.co.th>.
- [4] นิตยา กนกมงคล, “ปัจจัย 4 ของชีวิต,” สำนักงานอุทยานการเรียนรู้, กรุงเทพฯ, 2552.
- [5] WhiteTofu. (25 พฤษภาคม 2560). คิด...อย่างนักออกแบบ (Design Thinking) [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.applicadthai.com/articles/คิด-อย่างนักออกแบบ-Design-Thinking>.
- [6] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, “เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา,” สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, 2538.
- [7] อนุรักษ์ รัตนวงษ์, “การออกแบบตัวต้นแบบระบบฟาร์มเลี้ยงไก่โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง,” วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, หน้า 16-29, 2559.
- [8] อนุรักษ์ เนียมทอง. (25 พฤษภาคม 2560). การวัดค่าความชื้นในอากาศ [Online]. แหล่งที่มา: <https://www.scimath.org/article-science/item/7756-2017-12-04-07-53-19>.
- [9] ประภาพร กุลลิมรัตน์ชัย, “เทคโนโลยีปัจจุบันที่ส่งแนวโน้มกับอนาคต,” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, ปีที่ 10, ฉบับที่ 1, หน้า 29-36, 2559.