

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป
ของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร
Causal Relationship Model of Solar Rooftop Technology Adoption
of Electricity Users in Bangkok

ธนัทเทพ จิระประวัติตระกูล¹, สร้อยบุปผา สารตรมूल², ศุภวัฒน์ สุขะปรเมษฐ์³
Thanutthep Jirapavatragoon¹, Soibuppha Sartmool², Supawat Sukhaparamate³

Receive: 25 พฤษภาคม 2566 Revised: 17 มิถุนายน 2566 Accepted: 20 มิถุนายน 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ยืนยันความสอดคล้องความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร และ 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้วิธีการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจติดตั้งโซลาร์รูฟ ท็อปและเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 416 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ประกอบด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมานด้วยการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงโครงสร้างความสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม AMOS ผลการวิจัย พบว่า ค่าความสอดคล้องของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่า $X^2 = 507.667$, $X^2/df = 2.538$, $df = 200$, $P = .000$, $GFI = .948$, $CFI = .949$, $RMR = .029$, $RMSEA = .041$ ซึ่งตัวแบบของมาตรวัดผลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครมีความสอดคล้องกลมกลืนกับตัวแบบทางทฤษฎีที่กำหนดไว้ในระดับที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: การยอมรับเทคโนโลยี, โซลาร์รูฟท็อป, พลังงานทดแทน

¹ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์; College of Management Innovation, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand; e-mail: thanutthep@gmail.com

² วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์; College of Management Innovation, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand.

³ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์; College of Management Innovation, Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand.

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to confirm the causal relationship of solar rooftop technology adoption of electricity users in Bangkok and 2) to study the influence of factors affecting solar rooftop technology adoption of electricity users in Bangkok. It consisted of quantitative research by using a survey of 416 sample groups who were interested in installing solar rooftops from electricity users in Bangkok. The data were analyzed by descriptive statistics to find percentage, mean, standard deviation. Inferential statistics analyzed correlational influenced by AMOS program. The results of the research revealed the concordance of the assumption model with the empirical data was $X^2 = 507.667$, $X^2/df = 2.538$, $df = 200$, $P = .000$, $GFI = .948$, $CFI = .949$, $RMR = .029$, $RMSEA = .041$. The model of the causal relationship measure of acceptance of solar rooftop technology of electricity consumers in Bangkok is consistent with the theoretical model set at an acceptable level.

KEYWORDS: Technology adoption, Solar rooftop, Renewable energy

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) ที่ให้มีโครงการพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์ภาคประชาชน ปีละ 100 เมกะวัตต์ เริ่มปี พ.ศ. 2562 และต่อเนื่องไปเป็นระยะเวลา 10 ปี โดยกรอบแนวคิดนี้ถูกถ่ายทอดผ่านมายังคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) และส่งผ่านมายังคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) นำไปสู่โครงการโซลาร์ภาคประชาชนที่กำลังเป็นกระแสในปัจจุบัน แม้ภาครัฐจะพยายามส่งเสริมการใช้โซลาร์รูฟท็อปแต่ความสนใจ และการรับรู้ของภาคประชาชนยังไม่ทั่วถึงและมีความสนใจต่ำ นอกจากนี้ประชาชนยังขาดความเข้าใจและไม่เห็นประโยชน์ที่ได้รับการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปดังกล่าว ประกอบกับความไม่มั่นใจในโซลาร์รูฟท็อปที่ต้องใช้เวลายาวนานในการคืนทุน จึงทำให้การรับรู้ แรงจูงใจและทัศนคติของประชาชนไม่เกิดขึ้นเท่าที่ควรจะเป็น (เริ่ม ไสแจ่ม, 2564) และจากการรวบรวมข้อมูลและรายงานของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) ในระยะที่ผ่านมา พบว่าประเทศไทยมีการส่งเสริมการใช้โซลาร์รูฟท็อปจากทางสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ภายใต้ชื่อโครงการ “โครงการโซลาร์ภาคประชาชน” ซึ่งเริ่มดำเนินการมาตั้งแต่วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 มีราคารับซื้อไฟฟ้าต่อหน่วยอยู่ที่ 1.68 บาทต่อหน่วย และมีการปรับค่ารับซื้อไฟฟ้าต่อหน่วยเป็น 2.20 บาทต่อหน่วยในปี 2563 ภาพรวมโครงการในช่วงปี 2562-2565 มีผู้ติดตั้งและจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ 2,122 ราย มีกำลังผลิตติดตั้ง 14.60 เมกะวัตต์ ซึ่งเป้าหมายโครงการคือ 50 เมกะวัตต์ และในวันที่ 21 มี.ค.66 กกพ. ประกาศโครงการโซลาร์เซลล์ภาคประชาชน กำหนดระยะเวลาโครงการ ปี 2564 - 2573 ขยายเพิ่มเป็น 90 MW. อัตรารับซื้อไฟฟ้า คือ 2.2 บาทต่อหน่วย ขณะที่ศูนย์ข่าวพลังงาน (2565) รายงานถึงความคืบหน้าโครงการโซลาร์ภาคประชาชนว่า หลังจากภาครัฐได้เปิดโครงการโซลาร์ภาคประชาชนโดยเปิดรับซื้อไฟฟ้ารวม 10 เมกะวัตต์

มาตั้งแต่ประมาณเดือนพฤษภาคม 2565 และข้อมูล ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2565 จากการตรวจสอบการยื่นขอเข้าร่วมโครงการและการผลิตไฟฟ้าเข้าระบบ (COD) ทั้งในส่วนของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) พบว่ามียอดผู้เข้าร่วมโครงการ 248 ราย รวมปริมาณไฟฟ้า 1.37 เมกะวัตต์ ต่ำกว่าเป้าหมายรับซื้อที่ 10 เมกะวัตต์เป็นอย่างมาก จึงเป็นเรื่องที่น่าศึกษาว่าเหตุใดโครงการพลังงานทดแทนเป็นประเด็นที่สนใจของประชาชนพร้อมทั้งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ จึงไม่เป็นที่นิยมและห่างจากเป้าหมายที่วางไว้

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ประชาชนเริ่มให้ความสนใจการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้น ทำให้พัฒนาการของพลังงานทดแทนในประเทศไทยเป็นไปอย่างต่อเนื่องและไปได้ไกลกว่าทุกประเทศในอาเซียน แต่ยังคงมีปัญหามากหลายประการ และที่สำคัญอยู่ที่เป้าหมายของนโยบายรัฐว่าจะเน้นการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้ได้อะไร ถูกที่สุดหรือจะคำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ปฐมพงศ์ ตั้งไพบุลย์, 2562) ทั้งนี้ ปัญหาที่กล่าวถึงเกิดจากการผลิตไฟฟ้าที่ได้นั้นผันแปรไปตามสภาพอากาศและระยะเวลาที่ผลิตได้เฉพาะในช่วงที่มีแสงแดดเท่านั้นและไม่สามารถกักเก็บได้ ต้นทุนการผลิตสูงทั้งในด้านการติดตั้งอุปกรณ์ และการบำรุงรักษา รวมถึงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นต้องแก้ไข ดังนั้นจะต้องแก้ไขปัญหาลักษณะอุปสรรคที่มีอยู่ พัฒนาควบคู่กับการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ และเหมาะสมต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานได้อย่างทันท่วงที (พรพจน์ ศรีตัน, 2562)

จากปัญหาข้างต้นถือเป็นประเด็นที่น่าสนใจ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (TRA) และทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) เพื่อเป็นข้อมูลเป็นแนวทางการส่งเสริมให้ผู้บริโภคใช้ไฟฟ้ายอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป เพื่อลดทรัพยากรในการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งธรรมชาติ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเลือกใช้พลังงานทดแทน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อแนวทางการกำหนดนโยบายของรัฐ และผู้ประกอบการธุรกิจด้านโซลาร์รูฟท็อป ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

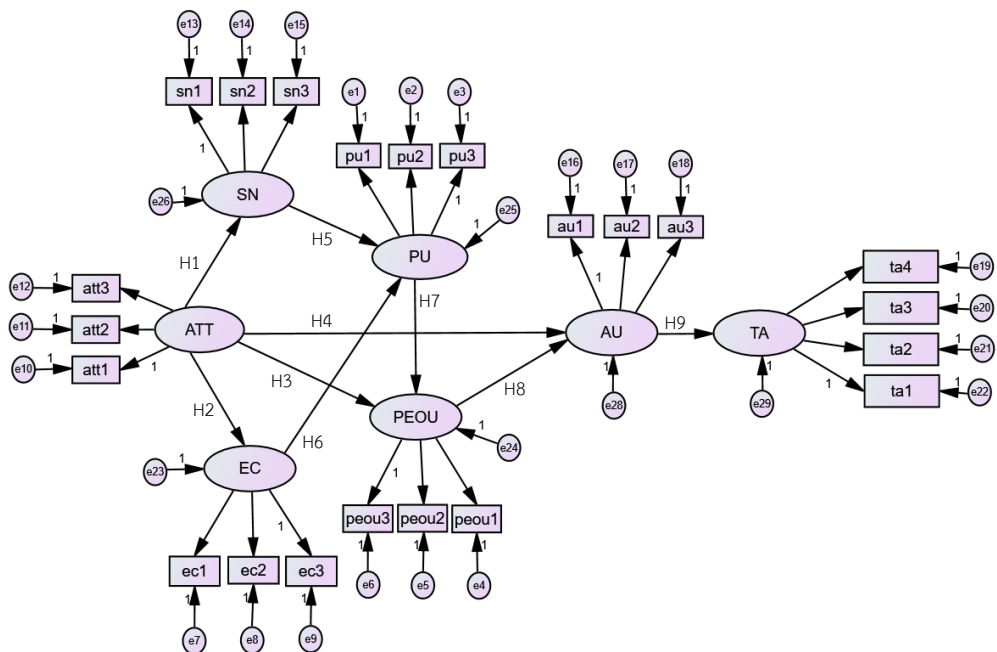
1. เพื่อยืนยันความสอดคล้องความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมสรุปได้ว่า ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action: TRA) (Ajzen and Fishbein, 1975) เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อและทัศนคติต่อพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยบุคคลจะคำนึงถึงเหตุผลก่อน ถ้าเห็นว่าเป็นสิ่งที่ควรกระทำบุคคลจะแสดงพฤติกรรม ซึ่งกระทำด้วยเหตุผล มีปัจจัย 2 ประการได้แก่ 1) ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude: ATT) และ 2) การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Subjective Norm: SN) ขณะที่ Davis (1989) ได้พัฒนาจากแนวคิดของ Ajzen and Fishbein โดย

เน้นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ (Technology Acceptance: TA Model - TAM) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้ (Behavioral Intention to Use: BIU) มีทั้งสิ้น 4 ปัจจัยได้แก่ 1) ตัวแปรภายนอก (External Variables: EV) ในที่นี้คือการคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Concern: EC) 2) การรับรู้ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness: PU) 3) การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) และ 4) ทศนคติที่มีต่อการใช้ประโยชน์ (Attitude toward using: AU) ซึ่งความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีจะส่งอิทธิพลต่อการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีนั้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดทั้งสองมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ โดยศึกษาถึงทัศนคติในด้านความความสนใจ (Attitude toward Using: AU) และการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance: TA) เพื่อการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปในท้ายที่สุด ดังสมมติฐานของงานวิจัย และกรอบแนวคิดภาพที่ 1

- สมมติฐานที่ 1 (H1): ทศนคติมีอิทธิพลทางตรงต่อการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Subjective Norm: SN)
- สมมติฐานที่ 2 (H2): ทศนคติมีอิทธิพลทางตรงต่อการคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Environmental Concern: EC)
- สมมติฐานที่ 3 (H3): ทศนคติมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Perceived Ease of Use: PEOU)
- สมมติฐานที่ 4 (H4): ทศนคติมีอิทธิพลทางตรงต่อความสนใจในการใช้งาน (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Attitude toward Using: AU)
- สมมติฐานที่ 5 (H5): การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (Subjective Norm: SN) $\Rightarrow$ (Perceived Usefulness: PU)
- สมมติฐานที่ 6 (H6): การคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (Environmental Concern: EC) $\Rightarrow$ (Perceived Usefulness: PU)
- สมมติฐานที่ 7 (H7): การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Usefulness: PU) $\Rightarrow$ (Perceived Ease of Use: PEOU)
- สมมติฐานที่ 8 (H8): การรับรู้ความง่ายในการใช้งานมีอิทธิพลทางตรงต่อความสนใจในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Perceived Ease of Use: PEOU) $\Rightarrow$ (Attitude toward Using: AU)
- สมมติฐานที่ 9 (H9): ความสนใจในการใช้งานมีอิทธิพลทางตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยีการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป (Attitude toward Using: AU) $\Rightarrow$ (Technology Acceptance: TA)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เลือกวิธีคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามอัตราส่วนระหว่าง หน่วยตัวอย่าง : ตัวแปร โดยขนาดตัวอย่างควรจะมีขนาด 10-20 เท่า เมื่อเทียบกับจำนวนตัวแปร (Shumacker and Lomax, 2010) ซึ่งตัวแปรชีวิตทั้งหมดมีจำนวน 22 ตัว ผู้วิจัยใช้ 20 เท่า (ระหว่าง 10-20) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 440 ตัวอย่าง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องด้วยเป็นเมืองหลวงที่มีผู้สนใจในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปเป็นจำนวนมาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบสอบถามซึ่งได้มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยเลือกนักวิชาการที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ต้องการวัด (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2549) จำนวน 5 ท่านด้วยการตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องภายใน ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.86 และตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือกับจำนวน 30 ตัวอย่าง โดยใช้สัมประสิทธิ์ของแอลฟา (Alpha-Coefficient). ของครอนบาค (Cronbach, 1970) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 และทำการแจกแบบสอบถามในที่สาธารณะด้วยการสอบถามเบื้องต้นถึงความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวกับพลังงานทดแทนและความสนใจที่จะติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป และหากมีความสนใจจึงทำการแจกแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมแบบสอบถามใช้เวลา 5 เดือนระหว่างเดือนพฤษภาคม 2565 ถึง เดือนกันยายน 2565

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยใช้แบบสอบถามปลายปิด โดยแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องของโซลาร์รูฟท็อป และมีความสามารถที่จะติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปได้ ในเขตที่ให้บริการของผู้ให้บริการจำหน่ายไฟฟ้าของภาครัฐในพื้นที่กรุงเทพมหานครจำนวนทั้งสิ้น 440 ชุด โดยทำการแจกแบบสอบถามประชาชนทั่วไปในพื้นที่ห้างสรรพสินค้าในกรุงเทพมหานคร ต่อจากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องของการกรอกข้อมูลในแบบสอบถามพร้อมกับการลงรหัสแต่ละข้อคำถามของแบบสอบถามทุกชุดเพื่อเตรียมการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูปผู้ให้ข้อมูล แต่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีจำนวนแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์จำนวน 24 ตัวอย่าง จึงได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์จำนวน 416 ตัวอย่าง ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์อัตราส่วนระหว่าง หน่วยตัวอย่าง : ตัวแปรระหว่าง 10-20 เท่า

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) วิเคราะห์ เส้นทางอิทธิพล (Path Analysis) โดยใช้โปรแกรม STATA ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำไปเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่นำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคล ของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 416 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 241 คน คิดเป็นร้อยละ 57.9 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 42-57 ปี จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 58.7 คน ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 45.9 และส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 30,000 บาท จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 49.27 โดยส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยเท่านั้น จำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 83.65 ส่วนใหญ่มีสมาชิกอาศัยอยู่ร่วมกัน 4 คน จำนวน 106 คน 25.40 คิดเป็นร้อยละ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 1,001- 5,000 บาท จำนวน 286 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 และส่วนใหญ่ยังไม่ได้ติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป จำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 83.65

2. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นที่มีต่อความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นที่มีต่อความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

ประเด็น	$\bar{X}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
Perceived Usefulness: PU of PV : PU	3.67	0.51	มาก
Subjective Norm: SN	3.83	0.41	มาก
Perceived Ease of Use: PEOU	3.78	0.42	มาก
Environmental Concern: EC	3.88	0.34	มาก
Attitude: ATT	3.78	0.51	มาก
Attitude toward using : AU	3.81	0.39	มาก
Technology Acceptance: TA	3.82	0.39	มาก
เฉลี่ย	3.80	0.30	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และเมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Concern: EC) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 รองลงมา คือ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Subjective Norm: SN) มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ขณะที่ การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน (Perceived Usefulness: PU) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42

2. ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์ รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

	PU	PEOU	EC	ATT	SN	AU	TA
PU	1.000	.402**	.235**	.652**	.527**	.386**	.508**
PEOU	.402**	1.000	.370**	.508**	.142**	.421**	.526**
EC	.235**	.370**	1.000	.244**	.148**	.276**	.140**
ATT	.652**	.508**	.244**	1.000	.358**	.438**	.591**
SN	.527**	.142**	.148**	.358**	1.000	.362**	.189**
AU	.386**	.421**	.276**	.438**	.362**	1.000	.387**
TA	.508**	.526**	.140**	.591**	.189**	.387**	1.000

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

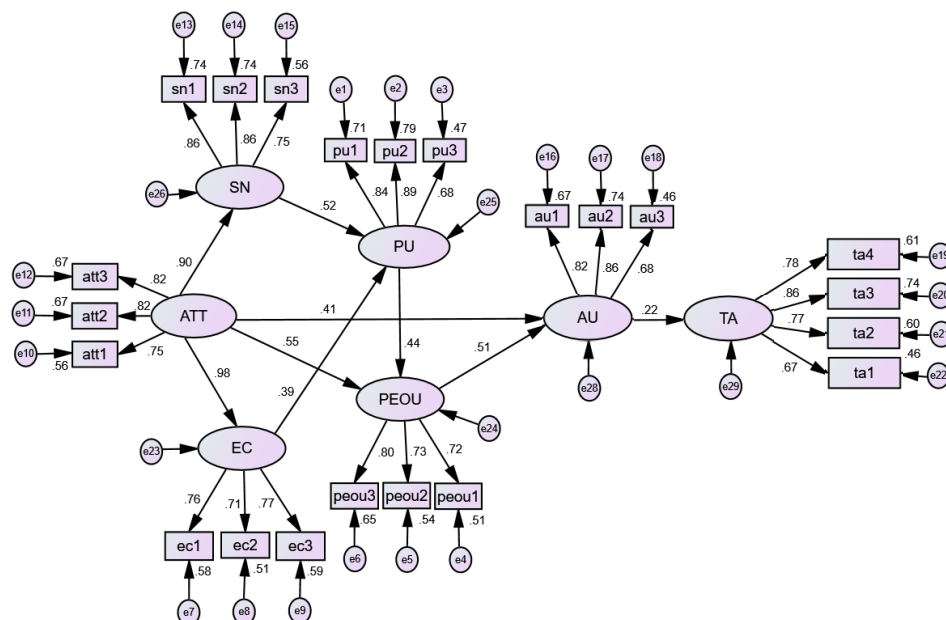
จากตารางที่ 2 การวิเคราะห์ค่าของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้องไม่เกิน 0.8 (Stevens, 1992) ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกคู่มีความสัมพันธ์ระหว่าง 0.140 ถึง 0.652

ของความสัมพันธ์ที่ต่ำกว่า 0.8 จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรทุกตัวที่นำมาวิเคราะห์ไม่เกิดปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงเกินไป หรือไม่เกิดความผันแปรร่วม (Multicollinearity)

3. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3 ค่าสถิติวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลมาตรฐาน (โมเดลทางเลือก)

โมเดลทางเลือก	χ^2	χ^2/df	df	P-Value	GFI	CFI	RMR	RMSEA	หมายเหตุ
PU	10.348	2.587	4	0.000	0.978	0.986	0.021	0.049	Accept
SN	11.636	2.909	4	0.000	0.965	0.977	0.021	0.048	Accept
PEOU	11.936	2.984	4	0.000	0.934	0.940	0.040	0.035	Accept
EC	7.832	1.883	4	0.000	0.988	0.994	0.046	0.025	Accept
ATT	11.516	2.879	4	0.000	0.965	0.975	0.029	0.048	Accept
AU	9.800	2.450	4	0.000	0.939	0.941	0.159	0.046	Accept
TA	11.748	2.937	4	0.000	0.932	0.970	0.084	0.028	Accept
RTA Model	507.667	2.538	200	0.000	0.948	0.949	0.029	0.041	Accept



Chi-square = 507.667, Chi-square/df = 2.538, df= 200, P = .000,

GFI = .948, CFI = .949, RMR = .029, RMSEA = .041

ภาพที่ 2 โมเดลเชิงประจักษ์สาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป

จากภาพที่ 2 พบว่าภาพรวมของค่าสถิติของอัตราส่วนของไคสแควร์ กับ Degree of Freedom (χ^2/df) เท่ากับ 2.538 ค่าสถิติทดสอบ p-Value เท่ากับ 0.000 ค่าสถิติของการวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.948 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 0.949 ค่าสถิติวัดความคลาดเคลื่อนของตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ ในรูปคะแนนมาตรฐานวัดระดับความกลมกลืน (RMR) เท่ากับ 0.029 ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ ในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.061 และ เมื่อนำค่าสถิติที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาที่กำหนดว่า ค่าอัตราส่วนของไคสแควร์ กับ Degree of Freedom (χ^2/df) ควรน้อยกว่า 3 ค่าสถิติทดสอบ p-Value ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า GFI และค่า CFI ควรมีความมากกว่า 0.90 ขึ้นไป ส่วนค่าสถิติของ RMR และค่าสถิติ RMSEA ควรมีความน้อยกว่า 0.05 จึงทำให้ตัวแบบมาตรวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนซึ่งกันและกัน (Model fit) กับตัวแบบทางทฤษฎี (Tabachnick and Fidel, 2007) ดังนั้น สรุปได้ว่าตัวแบบของมาตรวัดผลของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร มีความสอดคล้องกลมกลืนกับตัวแบบทางทฤษฎีที่กำหนดไว้ในระดับที่ยอมรับได้

4. ผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานการวิจัย	Coef	t-test	สรุปผล
H1: (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Subjective Norm: SN)	0.062	16.259***	สนับสนุน
H2: (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Environmental Concern: EC)	0.066	15.713***	สนับสนุน
H3: (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Perceived Ease of Use: PEOU)	0.090	6.386***	สนับสนุน
H4: (Attitude: ATT) $\Rightarrow$ (Attitude toward Using: AU)	0.151	2.828***	สนับสนุน
H5: (Subjective Norm: SN) $\Rightarrow$ (Perceived Usefulness: PU)	0.078	4.659***	สนับสนุน
H6: (Environmental Concern: EC) $\Rightarrow$ (Perceived Usefulness: PU)	0.081	3.587***	สนับสนุน
H7: (Perceived Usefulness: PU) $\Rightarrow$ (Perceived Ease of Use: PEOU)	0.111	5.326***	สนับสนุน
H8: (Perceived Ease of Use: PEOU) $\Rightarrow$ (Attitude toward Using: AU)	0.145	3.487***	สนับสนุน
H9: (Attitude: ATT toward Using) $\Rightarrow$ (Technology Acceptance: TA)	0.053	3.828***	สนับสนุน

หมายเหตุ t-stat ≥ 1.96 แสดงว่าสมมติฐานมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุดที่ระดับ 0.05**

t-stat ≥ 2.59 แสดงว่าสมมติฐานมีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุดที่ระดับ 0.10***

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษาที่พบว่าความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้านการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครมีความสอดคล้องกลมกลืนกับตัวแบบทางทฤษฎีที่กำหนดไว้ กล่าวคือ การยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครสอดคล้องกับทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action: TRA) ที่อธิบายว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อและ

ทัศนคติต่อพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ดังผลการวิจัยที่แสดงถึงสาเหตุด้านทัศนคติที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง การคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน และความสนใจในการใช้งานที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปนั้น เนื่องจากทัศนคติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิดเห็นหรือความรู้สึกนึกคิดที่บุคคลนั้นมีต่อการใช้โซลาร์รูฟท็อป เป็นการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกจากบุคคลใกล้ชิด หรือบุคคลภายนอกที่แสดงความคิดเห็นเพื่อจูงใจให้เกิดพฤติกรรมความตั้งใจใช้โซลาร์รูฟท็อปตาม โดยความคิดเห็นของครอบครัวมีความสำคัญต่อความสนใจที่จะใช้ และไม่ใช้โซลาร์รูฟท็อป นอกจากนี้พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมนั้นไม่มีความเกี่ยวข้องกับความตั้งใจใช้โซลาร์รูฟท็อป แต่มีบุคคลที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากบรรทัดฐานทางสังคมที่มีกันมาอย่างยาวนาน เพราะถ้าเราต้องการซื้อสินค้าบางประเภทจะไม่สามารถตัดสินใจเองได้ และเมื่อมีการกล่าวถึงโซลาร์รูฟท็อป ทำให้ผู้ได้รับข้อมูลทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับ Roca, et al (2009) และ Schelly (2014) ที่อธิบายว่าเพราะโซลาร์รูฟท็อปใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ไม่วันหมดไป ดังนั้น ทำให้ปัจจัย พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม แสดงการตัดสินใจของมนุษย์ และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนว่าในการตอบสนองความต้องการของมนุษย์นั้นต้องไม่เป็นอันตรายต่อโลก ซึ่งแตกต่างจากปัจจุบันเนื่องจากถ้าหากต้องการใช้หรือติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปนั้น สิ่งที่ต้องตอบแบบสอบถามเกิดความกังวลนั้น คือ เรื่องค่าใช้จ่าย ประโยชน์ และความคุ้มค่า และปัจจัยการรับรู้การควบคุมพฤติกรรม เมื่อรับรู้หรือเห็นสินค้าที่ต้องการ จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้น ทำให้เกิดการรับรู้ในความสัมพันธ์เชิงบวก

ขณะที่ผลการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครนั้นยังสอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยี (Technology Acceptance: TA Model - TAM) ด้วยเช่นกัน ดังที่ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงสาเหตุด้านการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน ความสนใจในการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป ที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป และยังสอดคล้องกับ Roca, et al (2009) ที่ระบุถึงการรับรู้ถึงผลประโยชน์จากสิ่งต่างๆ เมื่อต้องการซื้อหรือใช้สินค้าใด จำเป็นที่จะต้องรับรู้ถึงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้น เพื่อเป็นตัวกำหนดว่าเราควรที่จะซื้อหรือใช้สินค้านั้นหรือไม่ และพฤติกรรมความตั้งใจใช้โซลาร์รูฟท็อปเป็นการตัดสินใจใช้หรือไม่ใช้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ และยังสอดคล้องกับ สุทธิพิทย์ ประทุม และ ศรีบุญ อุเสินยาง (2565) ที่ระบุว่า การยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีเรียกว่า “กระบวนการยอมรับ” ซึ่งพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกถึงการยอมรับและนำไปปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) การรับรู้เป็นขั้นแรกทีนำไปสู่การยอมรับหรือปฏิเสธวิธีการใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่มีความรู้มากเพียงพอเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีนั้นๆ ทำให้เกิดความอยากรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง 2) ความสนใจ เป็นขั้นที่เริ่มมีความสนใจหารายละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพิ่มเติมโดยในขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพ ค่านิยมบรรทัดฐานทางสังคม และประสบการณ์ของบุคคลนั้น 3) การประเมินค่า เป็นขั้นตอนที่จะได้ไตร่ตรองถึงประโยชน์ในการลองใช้วิธีการหรือวิทยาการใหม่ๆ โดยมีการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสีย หากนำมาใช้แล้วจะเกิดประโยชน์ต่อตนเองได้หรือไม่ เพื่อให้เกิดความชัดเจนถึงคุณค่าและประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้วิทยาการใหม่ 4) การทดลอง เป็นขั้นตอนที่เริ่มทดลองกับคนบางส่วนก่อนเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ โดยใช้วิธีการใหม่ให้

เข้ากับสถานการณ์ในขณะนั้น ซึ่งผลการทดลองที่ได้รับจะมีความสำคัญต่อการตัดสินใจที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป และ 5) การยอมรับ เป็นขั้นตอนที่ปฏิบัตินำไปใช้จริงซึ่งบุคคลยอมรับวิทยาการใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อตนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้เกี่ยวข้องทั้งผู้กำหนดนโยบาย ผู้ปฏิบัติตามนโยบาย รวมถึงผู้ประกอบการ ด้านโซลาร์รูฟท็อป ควรเร่งสร้างการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อปของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะการคำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงที่นำเสนอข้อมูลที่ต้องการและเป็นประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ประชาชนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โซลาร์รูฟท็อปให้มากขึ้น และมีความคุ้มค่าในการที่จะลงทุนติดตั้งและใช้โซลาร์รูฟท็อป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากงานวิจัยนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป ซึ่งทำให้เห็นถึงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความสนใจยอมรับเทคโนโลยีโซลาร์รูฟท็อป ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาตัดสินใจที่จะใช้และความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพื่อการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป รวมถึงเงื่อนไขด้านประโยชน์ทางการเงินเมื่อตัดสินใจติดตั้งและใช้โซลาร์รูฟท็อป

เอกสารอ้างอิง

- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2549). *เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย: แนวทางสู่ความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โพรเกรสซิฟ.
- ปฐมพงศ์ ตั้งไพบุลย์. (2562). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกติดตั้งโซลาร์รูฟบนหลังคาบ้านของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ 27 [การค้นคว้าอิสระปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- พรพจน์ ศรีตัน. (2562). *พลังงานทดแทนกับแนวทางในการพัฒนาด้านพลังงาน อย่างยั่งยืนในประเทศไทย*, (ใน 45 ปี สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย). สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เริ่ม ไสแจ่ม. (2564). *ปัจจัยส่วนประสมการตลาดและปัจจัยจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปในประเทศไทย*. *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร* 16(3): 101-114.
- ศูนย์ข่าวพลังงาน. (2565). *โซลาร์ภาคประชาชนปี 65 หลุดเป้าครัวเรือนร่วมโครงการ ไม่ถึง 2 เมกะวัตต์ จากเป้าหมาย 10 เมกะวัตต์*. <https://www.energynewscenter.com/>
- สุทิพย์ ประทุม และ สรัญญ์ อุเสนยาง. (2565). *การยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศในยุควิถีชีวิตใหม่*. *วารสารละครี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี*. 6(1): 1-18.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude: ATT, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of Psychological Testing*. New York: Harper & Row.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness: PU, Perceived Ease of Use: PEOU, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 319-340.
- Roca, J. C., Garcia, J. J., and Vega, J. D. (2009). The Importance of Perceived Trust, Security, and Privacy in Online Trading Systems. *Information Management and Computer Security*, 17(2): 96–113.
- Shelley, L. (2014). *Human Smuggling and Trafficking into Europe: A Comparative Perspective*. Washington DC: Migration Policy Institute.
- Schumacker, R.E. and Lomax, R.G. (2010) *A Beginners Guide to Structural Equation Modeling*. Routledge, New York.
- Stevens, J. P. (1992). *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Hillsdale.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics (5th ed.)*. New York: Allyn and Bacon.