นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

INNOVATIVE SMART ELECTEIC BOAT FOR AQUATIC WEED REMOVAL

โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์

PHOTHISED JINJARUK

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

INNOVATIVE SMART ELECTEIC BOAT FOR AQUATIC WEED REMOVAL

PHOTHISED JINJARUK

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF MANAGEMENT IN INNOVATION AND INDUSTRIAL MANAGEMENT

COLLEGE OF INNOVATION AND INDUSTRIAL MANAGEMENT

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

COPYRIGHT OF COLLEGE OF INNOVATION AND INDUSTRIAL MANAGEMENT

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชื่อเรื่อง	**นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ**
นักศึกษา	**โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์**
รหัสประจำตัว	**66186002**
ปริญญา	**หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม**
ปีการศึกษา	**2567**
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	**ดร. อาจารย์ชัยวัฒน์ พรหมเพชร**
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แววมยุรา คำสุข**
	ดร.แววมยุรา คำสุข, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระเรื่อง นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชน้ำ และ 3) เพื่อศึกษาระดับปัจจัยด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความปลอดภัย ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งาน และทัศนคติต่อการใช้งานนวัตกรรมที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำที่มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 10.44 กิโลวัตต์ เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืชด้วยใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้าขนาดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ ที่มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ระบบไฟฟ้าใช้ส่งกำลังไปยังใบมีดและระบบขับเคลื่อน ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า, แบตเตอรี่, คอนโทรลเลอร์, เครื่องชาร์จแบตเตอรี่, ระบบระบายความร้อน, ชุดควบคุมและตรวจสอบ, ระบบส่งกำลัง, อินเวอร์เตอร์, อุปกรณ์ความปลอดภัย, โครงสร้างรองรับ, และสายไฟ และการเชื่อมต่อส่วนที่สอง ชุดเฟืองขับเป็นชุดรับกำลังจากมอเตอร์และส่วนที่ 3 ชุดใบมีด มีหน้าที่สับผักตบชวาให้เป็นชิ้นเล็กๆ และใช้ในการขับเคลื่อนเรือ ผลการทดสอบการทำงานในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชอื่นๆ เช่น หญ้าคา ผักกระเฉดและต้นกระจูด จำนวน 450 ไร่ พบว่าสามารถหั่นลำต้นวัชพืชให้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น โดยใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัชพืช และแบตเตอรี่ถอดเปลี่ยนสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง ความสามารถในการกำจัดผักตบชวาโดยวิธีการปั่นย่อย 3-5 ไร่ต่อวัน โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆ ที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ผลจากการศึกษาระดับปัจจัยด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความปลอดภัย ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งาน และทัศนคติต่อการใช้งานนวัตกรรมที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อโดยใช้วิธีเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากการทดสอบประสิทธิภาพ และ แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาและการใช้สถิติเชิงอ้างอิงโดยใช้วิธีวิเคราะห์ถดถอย

พหุคูณ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำของหน่วยงานภาครัฐมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี 2) ปัจจัยด้านความคาดหวัง และ 3) ปัจจัยด้านความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม ดังนั้นผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากว่าการใช้เครื่องจักรกลแบบดั้งเดิมในการกำจัดวัชพืชน้ำ

คำสำคัญ: นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะกำจัดวัชพืชน้ำ,ความตั้งใจซื้อ,การยอมรับเทคโนโลยี,ความคาดหวัง,ความไว้วางใจ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Title	**INNOVATIVE SMART ELECTEIC BOAT FOR AQUATIC WEED REMOVAL**
Student	**PHOTHISED JINJARUK**
Student ID	**66186002**
Degree	**Master of Management in Innovation and Industrial Management**
Academic Year	**2024**
Advisor	**Dr ACTING SUB LT. CHAIWAT PHROMPET**
Co-Advisor	**Assistant Professor Dr. WAWMAYURA CHAMSUK WAWMAYURA CHAMSUK**

ABSTRACT

This independent study on the Innovative Smart Electric Boat for Aquatic Weed Removal aimed to (1) develop a prototype of a smart electric boat for aquatic weed control, (2) evaluate its effectiveness in removing aquatic weeds, and (3) examine factors influencing purchase intention, including perceived usefulness, ease of use, safety, performance expectations, usage expectations, and attitudes towards the innovation. The prototype boat, measuring 4.80 meters in length and 1.20 meters in width, was constructed from aluminum and powered by a 10.44 kW diesel engine in combination with an 11.20 kW electric motor. The boat includes three main systems: an electric drive system responsible for transmitting power to the blades and propulsion mechanisms; a power transmission system that transfers energy from the motor to the blades; and a blade assembly designed to chop aquatic weeds, such as water hyacinths, into small pieces.

Field tests were conducted on 450 rai of aquatic weed-infested areas, demonstrating that the system could cut weeds into approximately 2-centimeter pieces. Operation times ranged from 0.5 to 2 hours per rai, depending on weed density, and the removable battery enabled continuous operation for up to 4 hours. The boat was capable of processing 3 to 5 rai per day with only one operator, and its compact, agile design allowed it to perform efficiently in both large and small, densely infested water bodies. The examination of factors influencing purchase intention was conducted based on questionnaires completed by a sample of 160 respondents by using quantitative data analysis. The results of descriptive statistics and multiple

regression analysis identified three significant factors that influenced purchase intention among government agencies: (1) acceptance, (2) performance expectations, and (3) trust in the innovation. These findings suggest that the innovative smart electric boat offers an effective and cost-efficient alternative to conventional mechanical methods for aquatic weed removal.

Keywords: innovative smart electric boat offers an effective, acceptance, performance expectations, trust in the innovation.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์ และเอาใจใส่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ พรหมเพชร อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แววมยุรา คำสุข อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และรองศาสตราจารย์ ดร.อำนวย แสงโนรี ประธานหลักสูตร รวมถึงอาจารย์ทุกท่านในวิทยาลัยการจัดการนวัตกรรม และอุตสาหกรรม ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง รวมทั้งให้คำแนะนำองค์ความรู้แนวทางในการศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณทุกท่านด้วยความจริงใจ และขอมอบคุณประโยชน์อันเกิดจากการศึกษาวิจัยฉบับนี้เป็นกตเวทิตาคุณแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ขอน้อมคารวะแด่ผู้เขียนตำราวิชาการที่ได้ศึกษาค้นคว้าและใช้อ้างอิงทุกท่าน

สุดท้ายนี้หากงานวิจัยนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณที่นี้ และขอน้อมรับความผิดพลาดไว้แต่เพียงผู้เดียว

โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำถามการวิจัย 4

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

1.4 ขอบเขตของการศึกษา 5

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 6

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7

2.1 ภาพรวมของนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวา 7

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการยอมรับ 9

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะนวัตกรรม 13

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ 15

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ 19

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย 26

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2.8 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 27

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 29

3.1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ 29

3.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรม.....32

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 37

4.1 ผลการพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ.....38

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 41

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับของปัจจัย 43

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 51

5.1 สรุปผล..... 51

5.2 อภิปรายผล..... 54

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย 55

บรรณานุกรม..... 56

ภาคผนวก..... 58

ภาคผนวก ก แบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ..... 59

ภาคผนวก ข แบบสอบถาม 62

ภาคผนวก ค ผลงานทางวิชาการ..... 67

ประวัติผู้วิจัย..... 80

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สารบัญตาราง (ถ้ามี)

หน้า

4.1 ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันกับแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่.....39

4.2 ข้อมูลเวลาชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานโดยเฉลี่ยในพื้นที่ทดสอบจริง 1 ไร่ เปรียบเทียบกับ ชนิดของวัชพืชแต่ละชนิด..... 41

4.3 ความถี่และร้อยละของข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม (160 คน)..... 41

4.4 ระดับความคิดเห็นการยอมรับเทคโนโลยี.....43

4.5 ระดับความคิดเห็นความคาดหวัง..... 45

4.6 ระดับความคิดเห็นความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม 48

s found.

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

หน้า

2.1 ทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM) 11

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ส่วนบุคคล 17

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย 26

3.1 แนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดวัชพืชน้ำ 30

3.2 ต้นแบบเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดวัชพืชน้ำที่จะสร้างต่อยอดจากระบบเดิม 30

4.1 กระบวนการนวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน 40

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ถ้ามี)

	ค่าเฉลี่ย
SD.	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผักตบชวาเป็นวัชพืชน้ำที่ก่อให้เกิดปัญหาในบริเวณแม่น้ำ ลำคลองสายต่างๆ เป็นจำนวนมาก การกระจายตัวของวัชพืชน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือผักตบชวาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นพืชประเภท ลอยน้ำและสามารถกระจายไปได้ตามกระแสน้ำ อีกทั้งเป็นพืชที่มีอายุหลายฤดู ทนได้ทั้งอากาศร้อนและเย็น จากผลการศึกษาวิจัยของสถาบันทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่แจ้งว่า เมล็ดของผักตบชวาสามารถอยู่ได้นานถึง 30 ปีและสามารถสืบพันธุ์ได้ด้วยวิธีการแตกไหลแล้วกลายเป็นลำต้น เมื่อโดนกระแสน้ำในกรณีที่ยังไม่รวมกลุ่มกันแน่น จะทำให้ไหลขาดออกจากกัน จะเป็นผลทำให้เกิดการกระจายตัวของผักตบชวาออกเป็นส่วนย่อยๆ สะดวกต่อการกระจายพันธุ์ไปในที่ต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีการกระจายพันธุ์ที่รวดเร็วและจะเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ จนหนาแน่นในเวลาอันรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาวิกฤติการณ์ต่อแหล่งน้ำ ทั้งในด้านของสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และนันทนาการ รวมทั้งส่งผลกระทบไปในหลายๆ ภาคส่วน ทั้งการชลประทาน การประมงและการคมนาคมทางน้ำ โดยเฉพาะภาคประชาชนที่ต้องอาศัยแหล่งน้ำโดยตรง ดังนั้นการควบคุมวัชพืชน้ำอย่างผักตบชวาจึงควรมีการจัดการในลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ เพื่อจำกัดการเจริญเติบโตของผักตบชวาอย่างถาวร ควรมีการรณรงค์เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับผักตบชวาเพื่อให้มีการจัดเก็บและกำจัดตามแหล่งน้ำต่างๆ ในเขต อบต. เทศบาล และชุมชนของตนเอง โดยจัดตั้งจุดสกัดตามริมฝั่งน้ำเป็นช่วงๆ ในพื้นที่แหล่งน้ำที่ประสบปัญหาการกระจายตัวของผักตบชวา จะทำให้มีระบบการจัดการผักตบชวาที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากพระราชบัญญัติสำหรับกำจัดผักตบชวา พ.ศ. 2456 ยังมีผลใช้บังคับอยู่จนถึงปัจจุบัน ฉะนั้น เราจึงควรจะช่วยกันป้องกันมิให้มีการแพร่กระจายของผักตบชวาได้อีกต่อๆ ไป จากที่ได้กล่าวแล้ว ผลเสียของผักตบชวานั้น มีมากมาย และได้ก่อให้เกิดปัญหาในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องกันมาเป็นเวลาถึง 60 กว่าปีแล้ว ดังนั้น ทุกคนจึงควรที่จะร่วมมือกันแก้ปัญหานี้ให้หมดไป โดยการใช้วิธีการกำจัดวิธีต่างๆ ที่ได้กล่าวแล้ว แต่ละท้องที่อาจเลือกใช้วิธีการกำจัดที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับสภาพการณ์และความเหมาะสมของแต่ละท้องที่ หลังจากนั้นก็ควรช่วยกันป้องกันมิให้เกิดการแพร่กระจายหรือระบาดของผักตบชวาให้เกิดขึ้นได้อีก ซึ่งชุมชนที่อยู่ตามริมฝั่งแม่น้ำลำคลองสามารถใช้แนวทางรับมือกับผักตบชวาได้ดังนี้ 1) ลอกคูคลอง หรือท้องร่องให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก เพราะผักตบชวาจะเติบโตได้ยากในที่ที่มีน้ำไหลแรงและตรวจดูแหล่งน้ำใกล้ๆ บ้านอยู่เสมอ หากพบผักตบชวา ก็ให้ดึงขึ้นจากน้ำและทำลายเสีย โดยการตากแห้งและเผา อย่าปล่อยทิ้งไว้หรือเขี่ยทิ้งให้ลอยไปที่อื่นอีก

2) หากพบเห็นผู้ใดปลูกหรือกักผักตบชวาเอาไว้ใช้ประโยชน์ ก็ควรแนะนำให้รู้ถึงโทษของผักตบชวาและชักชวนให้ช่วยกันทำลายให้หมด และหากพบว่ามีแหล่งเพาะขยายพันธุ์ผักตบชวาเกิดขึ้น และเกินกำลังที่จะกำจัดเองได้หมด ก็ให้แจ้งผู้นำชุมชนและช่วยกันกำจัดให้หมดสิ้นวิธีการที่ใช้กำจัดผักตบชวา

และวัชพืชน้ำในปัจจุบันสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการกำจัดผักตบชวา ได้ 2 ประการ คือ 1) การกำจัดให้หมดไปโดยสมบูรณ์ (Eradication) การกำจัดวิธีนี้หมายถึง กำจัดผักตบชวาให้หมดไปจากสถานที่แห่งใดแห่งหนึ่งแบบไม่ให้เหลือซาก วิธีนี้ทำได้ไม่ยาก ถ้าการระบาดของผักตบชวาอยู่ในระยะเริ่มแรกมีจำนวนน้อย และอยู่ในบริเวณจำกัด 2) การกำจัดโดยวิธีควบคุม (Control) วิธีนี้เป็นการควบคุมผักตบชวาทางด้านปริมาณมิให้แพร่หรือขยายปริมาณออกไปได้เองตามธรรมชาติ เป็นการควบคุมให้ผักตบชวาจำกัดอยู่ในสถานที่แห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ วิธีนี้ปฏิบัติกันทั่วไปในเมื่อไม่สามารถทำลายผักตบชวาให้หมดไปได้กรรมวิธีเกี่ยวกับการกำจัดผักตบชวาที่นิยมปฏิบัติกันทั่วไป มีดังนี้ 1) การกำจัดด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช (Chemical Control) การกำจัดผักตบชวาด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งเรียกว่า ยาฆ่าหญ้า หรือ Herbicide เป็นที่นิยมกันมากโดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะเป็นวิธีที่ง่าย ประหยัดรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการกำจัดแบบอื่น แต่การใช้สารเคมีช่วยกำจัดวัชพืชน้ำอย่างผักตบชวานั้น ถ้าผู้ใช้ไม่มีความรู้ในระดับพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องราวทางวิทยาการวัชพืชและนิเวศวิทยาแล้ว อาจทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อมได้โดยง่าย ดังนั้น การอบรมให้ความรู้แก่ผู้มีหน้าที่กำจัดผักตบชวาโดยวิธีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช จึงเป็นกุญแจสำคัญของความสำเร็จ ชนิดของสารเคมีที่นิยมและมีอัตราการใช้ที่เหมาะสมเพื่อกำจัดผักตบชวา 2) การกำจัดโดยวิธีกล (Mechanical Control) การกำจัดผักตบชวาโดยวิธีนี้หมายถึงการใช้แรงคน แรงสัตว์ เครื่องมือ หรือ เครื่องจักรช่วยในการกำจัดผักตบชวา เช่น โดยการถก ลาก ดึง ตัก หรือยก ผักตบชวาขึ้นจากแหล่งน้ำ การกำจัดผักตบชวาด้วยวิธีกลนี้ทำได้ง่าย สะดวก และไม่ทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษแต่อย่างใด แต่การปฏิบัติต้องใช้แรงงานมากและต้องมีอุปกรณ์พร้อมเพรียง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ก. การใช้แรงงาน (Manual Device) วิธีนี้ ได้แก่ การใช้แรงงานคนหรือสัตว์ ดึง คราด ลาก ฉุด กวาด ตัก เกี่ยว ฯลฯ ผักตบชวาขึ้นจากลำน้ำไปทำลายเสียด้วยวิธีการใดวิธีหนึ่ง วิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดและไม่ต้องใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลและน้ำมันเชื้อเพลิง จึงเหมาะสำหรับโครงการพัฒนาชุมชนโดยใช้แรงงานโดยอาจจะจัดตั้งจุดสกัดตามริมฝั่งน้ำเป็นช่วง ๆ ในพื้นที่แหล่งน้ำที่ประสบปัญหาการกระจายตัวของผักตบชวา จะทำให้มีระบบการจัดการผักตบชวาที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ เราอาจเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้เครื่องมือง่ายๆ เช่น เชือก โซ่ คราด มีด ฯ ช่วยในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตาม วิธีนี้อาจจะไม่เหมาะสมในกรณีจำเป็นรีบด่วน หรือในท้องที่ที่ไม่สามารถจะเข้าไปปฏิบัติการได้ ข. การใช้เครื่องจักรกล (Machine-operated Device) วิธีนี้อาจจะใช้เครื่องจักรกลแบบง่ายๆ ราคาถูก ทำงานร่วมกับวิธีแรก ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีแรกได้เป็นอย่างมาก เช่น ใช้แทรกเตอร์ช่วยในการลาก ใช้ปั้นจั่นช่วยในการยก ใช้เรือยนต์ช่วยในการฉุดลาก ฯลฯ หรือโดยใช้เครื่องจักรกลที่มีราคาแพงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น รถขุดแบบสะเทินน้ำสะเทินบก (Marsh Dragline) ของกรมชลประทาน และที่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานเคยใช้โดยต่อเป็นแพเหล็กสำหรับบรรทุกรถขุด-ตัก (Backhoe) เพื่อให้รากของมันหลุดลอยน้ำแล้วค่อยชักรอกนำขึ้นฝั่งไปทำลายซึ่งมีราคาคันละประมาณสองล้านบาท และเสียค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการไร่ละสองพันบาท (โดยยังไม่ได้คิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องซึ่งมีอายุใช้งานประมาณ 10 ปี) แต่เครื่องจักรกลแบบนี้เหมาะสำหรับวัชพืชน้ำประเภทพุ่งขึ้นมาเหนือน้ำเช่นพวก พง อ้อ ลำเจียก หรือพวกวัชพืชใต้น้ำ เช่น พวกสาหร่ายมากกว่า ทั้งนี้เพราะผักตบชวาเป็นวัชพืชประเภทลอยน้ำ ซึ่งสามารถกำจัดได้ง่ายกว่าวัชพืชประเภทใต้น้ำ ดังนั้นการใช้เครื่องจักรกลที่มีราคาแพง มากำจัดผักตบชวา จึงให้ผลไม่คุ้มค่า

โดยเฉพาะในขณะที่น้ำมันมีราคาแพง และมีแรงงานอยู่อย่างเหลือเฟือในต่างประเทศโดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา ซึ่งขาดแคลนแรงงานได้มีการประดิษฐ์เครื่องจักรกลที่ใช้สำหรับกำจัดผักตบชวาโดยตรงและสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่ง แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายมากมายมหาศาล ทั้งค่าเครื่องจักรกล (เครื่องละหลายล้านบาท) และค่าปฏิบัติงานคำแนะนำในการกำจัดผักตบชวาด้วยวิธีกล การใช้แรงงานคนและสัตว์ และเครื่องจักรกลในการปราบผักตบชวาในแต่ละท้องถิ่นซึ่งมีสภาพแตกต่างกันอาจได้ผลไม่เหมือนกัน หัวหน้าโครงการควรจะได้พิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสมและมีอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมมูล วิธีต่อไปนี้เป็นเพียงตัวอย่างของการกำจัดผักตบชวาด้วยวิธีกล แต่อาจดัดแปลงแก้ไขหรือใช้หลายๆ วิธีรวมกันก็ได้ 3) การกำจัดทางชีววิธี (Biological Control) การกำจัดวัชพืชตามวิธีนี้หมายถึงการใช้สิ่งมีชีวิต เช่น แมลง โรคพืช หรือศัตรูอื่นเข้ากัดกินหรือทำลายวัชพืชให้หมดสิ้นไป การกำจัดวัชพืชโดยวิธีนี้ถือกันว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก ถ้ามีสิ่งที่มีชีวิตที่เหมาะสม แต่การกำจัดโดยวิธีนี้ ต้องใช้เวลาในการศึกษาวิจัยมาก และในปัจจุบันยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดค้นพบกรรมวิธีกำจัดผักตบชวาโดยชีววิธีที่ได้ผลอยู่ที่ใด สิ่งที่มีชีวิตที่มักจะอ้างกันในเอกสารต่าง ๆ ว่าช่วยควบคุมปริมาณของผักตบชวาได้ก็มี ตัวมานาตี (manatee) ซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนำลักษณะคล้ายตัวพะยูน และปลาเฉาฮื้อ สำหรับตัวมานาตีนั้นต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะมาก ออกลูกปีละตัว ไม่ยอมผสมพันธุ์หากถูกกักขัง เนื้อมีรสชาติอร่อย เป็นสัตว์ที่เชื่องและสุภาพมาก จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ควบคุมผักตบชวาในประเทศไทย ส่วนปลาเฉาฮื้อนั้น แม้ว่าจะกินผักตบชวาบ้าง แต่ส่วนมากชอบวัชพืชมากกว่าวิธีการที่ใช้ในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำในปัจจุบัน สามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการกำจัดผักตบชวาได้ 2 ประการคือ การกำจัดให้หมดไปโดยสมบูรณ์(Eradication) การกำจัดวิธีนี้หมายถึง การกำจัดให้หมดไปจากสถานที่แห่งใดแห่งหนึ่งแบบไม่ให้เหลือซาก วิธีนี้ทำได้ไม่ยากถ้าการระบาดของผักตบชวาอยู่ในระยะเริ่มแรก มีจำนวนน้อย และอยู่ในบริเวณจำกัด วิธีที่สองคือการกำจัดโดยวิธีควบคุม (Control) วิธีนี้เป็นการควบคุมผักตบชวาทางด้านปริมาณมิให้แพร่หรือขยายปริมาณออกไปได้เองตามธรรมชาติ เป็นการควบคุมให้ผักตบชวาอยู่ในสถานที่แห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ วิธีนี้ปฏิบัติกันทั่วไปในเมื่อไม่สามารถทำลายผักตบชวาให้หมดไปได้ โดยปกติการกำจัดผักตบชวามี 4 วิธีคือ การใช้สารเคมี (Chemical control) การกำจัดโดยวิธีกล (Mechanical control) การนำไปใช้ประโยชน์ (Utilzation) และการกำจัดโดยชีววิธี (Biological control) ซึ่งแต่ละวิธีนี้มีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น การกำจัดโดยใช้สารเคมีเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและเห็นผลรวดเร็วแต่ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม ส่วนการกำจัดโดยวิธีกลเป็นการกำจัดที่จะต้องใช้เวลานานเสียค่าใช้จ่ายสูง และสามารถกระทำได้ในพื้นที่ขนาดเล็กเท่านั้น ขณะที่การนำผักตบชวามาใช้ประโยชน์จะจำกัดอยู่ในวงแคบๆ ถึงแม้การควบคุมโดยชีววิธีเป็นวิธีการที่อาจจะเห็นผลช้าและลงทุนในเบื้องต้นสูงแต่มีความคุ้มทุนในระยะยาว มีความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม ที่ผ่านมาการกำจัดผักตบชวาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากผักตบชวาสามารถสืบพันธุ์ได้เร็วกว่าอัตราที่ถูกทำลายลงปัญหาผักตบชวาใน 3 ภาคเหนือ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ที่พบว่าเป็นปัญหามากที่สุดคือผักตบชวาขึ้นหนาแน่นจนมองไม่เห็นผิวน้ำทำให้ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์หรือสัญจรทางน้ำได้ น้ำเริ่มเน่าเสีย อาทิเช่น ลำน้ำปิง ลำน้ำสาขา คลองย่อยจังหวัดเชียงใหม่ ลงมาถึงลำน้ำกวง จังหวัดลำพูน เขื่อนกิ่วลม และลำน้ำจาง จังหวัดลำปาง เป็นต้น ปัจจุบันแหล่งน้ำในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง ลำพูน เกิดการแพร่กระจายของผักตบชวาและวัชพืชอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่าง

ยิ่งแม่น้ำกวง ซึ่งถือว่าเป็นแม่น้ำสายสำคัญหลักจังหวัดลำพูน ในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำน้อยและนิ่ง ทำให้มีสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการแพร่ขยายพันธุ์ของผักตบชวา ทำให้มีปริมาณผักตบชวาแพร่กระจายอย่างหนาแน่นในหลายจุดก่อให้เกิดการระบายน้ำไม่ทันและเกิดการท่วมขังในฤดูฝน เนื่องจากการระบายน้ำไม่ดีเนื่องจากมีผักตบชวาและวัชพืชน้ำกีดขวางทางน้ำเป็นจำนวนมากด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้คิดนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ของหน่วยงานภาครัฐ ในพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลและองค์การบริหารส่วนจังหวัดในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง เนื่องจากปัจจุบันปัญหาผักตบชวาเป็นปัญหาระดับชาติที่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไปจากแหล่งน้ำได้และมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากในการกำจัดโดยวิธีการจัดเก็บ ตักเก็บด้วยเครื่องกลซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานานไม่สอดคล้องกับการขยายพันธุ์และการเจริญเติบโต ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ขึ้นเพื่อใช้ในการกำจัดผักตบชวา โดยการใช้เรือปั่นสับเพื่อช่วยเปิดเส้นทางน้ำไหล สามารถย่อยวัชพืชน้ำได้เร็วขึ้น แก้ปัญหา ลดปริมาณผักตบชวาได้รวดเร็ว และทันท่วงที ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ในเวลาอันรวดเร็ว

1.2 คำถามการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

1) ระดับปัจจัยด้านต่างๆ ในการพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อของผู้ใช้นวัตกรรมประเภทหน่วยงานรัฐอยู่ในระดับใด

2) ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านต่างๆ ที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ของผู้ใช้นวัตกรรมประเภทหน่วยงานรัฐเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาเรื่อง นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

1) เพื่อพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

3) เพื่อศึกษาระดับปัจจัยด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความปลอดภัย ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งาน และทัศนคติต่อการใช้งานนวัตกรรมที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

1) ขอบเขตด้านเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาต้นแบบและประสิทธิภาพในการทำงานนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

2) ขอบเขตด้านปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำและขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้คือ นี้ คือ เจ้าหน้าที่/หัวหน้าฝ่ายองค์การบริหารส่วนตำบล 3 จังหวัดภาคเหนือ เชียงใหม่ ลำปาง ลำพูน จำนวน 160 คน

3) ขอบเขตด้านระยะเวลา ระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล คือตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2568

4) ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษาในการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยดังนี้

ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี ประะกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรคือการรับรู้การใช้ประโยชน์ การรับรู้ความง่าย และทัศนคติต่อการใช้งาน ปัจจัยด้านความคาดหวัง ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร คือ ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งาน และความคาดหวังด้านความปลอดภัย ปัจจัยด้านการไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรคือ ความน่าเชื่อถือ และความคุ้มค่าในการใช้งาน

ขั้นตอนกระบวนการยอมรับ (Stage in the Adoption Process) การยอมรับนวัตกรรมใหม่ (เยาวพา ชูประภาวรรณ, 2547) เป็นกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค โดยอาศัยการสื่อสารสนับสนุน ซึ่งขั้นตอนในกระบวนการยอมรับประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การรับรู้ (Awareness)

2. ความสนใจ (Interest)

3. การประเมิน (Evaluation)

4. การทดลอง (Trial)

5. การยอมรับ (Adoption)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์ เฉพาะและเหมาะสมกับการกำจัดผักชวาและวัชพืชน้ำ ดังนั้นประโยชน์ของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้ ต่อไปดังนี้

1) ผู้ผลิตนวัตกรรมสามารถนำผลจากการศึกษาไปพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เพื่อตอบสนองความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2) เป็นแนวทางให้นักวิชาการและนักวิจัยจะสามารถนำผลงานวิจัยพัฒนาและต่อยอดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมได้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อตวามตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำนิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย ดังนี้

ความตั้งใจ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมหรือการตัดสินใจจะกระทำการใดการหนึ่งโดยมีแบบแผนหรือใช้ความพยายามที่จะทำพฤติกรรมนั้น ตวามตั้งใจได้รับอิทธิพลมาจากทัศนคติและตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมนั้น ซึ่งความตั้งใจที่จะกระทำนี้จะยังอยู่จนกระทั่งถึงเวลาและโอกาสที่เหมาะสม จากนั้นบุคคลจึงจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะที่สอดคล้องกับความตั้งใจ

นวัตกรรม หมายถึง การทำงานสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีใหม่ๆ และยังอาจหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางความคิด การผลิต กระบวนการ หรือองค์กร ไม่ว่าการเปลี่ยนนั้นจะเกิดขึ้นจากการปฏิวัติ การเปลี่ยนอย่างถอนรากถอนโคน หรือการพัฒนาต่อยอด ทั้งนี้ มักมีการแยกแยะความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดริเริ่มและนวัตกรรม อันหมายถึงความคิดริเริ่มที่นำมาประยุกต์ใช้สัมฤทธิ์ผล (Mckeown,2008)

ผักตบชวา หมายถึง พืชน้ำล้มลุกที่มีอายุหลายฤดู สามารถอยู่ได้ทุกสภาพน้ำ มีถิ่นกำเนินในลุ่มน้ำอเมซอนในทวีปอเมริกาใต้ มีดอกสีม่วงอ่อน คล้ายช่อดอกกล้วยไม้และแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจนกลายเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงในแหล่งน้ำทั่วไป มีชื่อเรียกในแต่ละท้องถิ่นดังนี้ ผักปอด สวะ ผักโรค ผักตบชวา ผักยะวา ผักอีโยก ผักป่องหรือบัวลอย (พายัพ)

ความตั้งใจซื้อ คือ ความพร้อมของผู้บริโภคที่เลือกซื้อ ความต้องการที่คิดว่าดีและคุ้มค่ารวมไปถึงการรับรู้ประโยชน์ของสินค้านั้นๆ

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้ทำการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวเพื่อจัดทำกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ภาพรวมของนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดวัชพืชน้ำ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะนวัตกรรม

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ต่อการใช้งาน

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.8 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.9 รายละเอียดความเป็นนวัตกรรม

2.10 รายละเอียดของแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้

2.1 ภาพรวมของนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

1) แนวคิดบทบาทความเป็นมาของนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

เรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเรือขนาดเล็กที่มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆ ที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่นและวัชพืชน้ำ ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 14 แรงม้า ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช ความสามารถในการกำจัดผักตบชวาโดยวิธีการปั่นย่อย 3-5 ต่อวันโดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆ ไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย

2) ลักษณะนวัตกรรมและขั้นตอนการออกแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

ผักตบชวาจัดเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งที่มีการแพร่กระจายและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในแหล่งน้ำของประเทศไทย ยิ่งนับวันปัญหาความหนาแน่นของผักตบชวาในแหล่งน้ำยิ่งทวีความสำคัญกลายเป็นปัญหาระดับชาติ สาเหตุที่ทำให้ผักตบชวาเพิ่มความหนาแน่นขึ้นอย่างน่ากลัวนี้มาจากคุณสมบัติการดูดซับธาตุอาหารได้ดี การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของผักตบชวาเมื่อมารวมกับปัญหาการที่แหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์จากธาตุอาหารที่มากเกินไปจึงทำให้ผักตบชวาไม่มีปัจจัยจำกัด ดังนั้นความจำเป็นต้องศึกษาการจัดการผักตบชวาในแหลงน้ำสาธารณะอย่างยั่งยืน [1] ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมการจัดการการกำจัดผักตบชวานี้มีการนำเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray drying) มาใช้ในกระบวนการผลิตสารควบคุมผักตบชวาจากพืชสมุนไพร จะช่วยทำให้ความชื้นระเหยเป็นไอน้ำจนได้อนุภาคของสารสกัดเป็นผงแห้งซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้ นอกจากนี้ยังทำให้สารที่มีประสิทธิภาพคงเดิม ช่วยยืดอายุสาร ซึ่งในปัจจุบันการใช้สารควบคุมและกำจัดวัชพืชต่างๆ นอกจากจะให้ความสำคัญในเรื่องประสิทธิภาพในการกำจัดแล้ว เรื่องความปลอดภัยทั้งต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศก็เป็นอีกเรื่องที่คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังทำให้สารที่มีประสิทธิภาพคงเดิม ช่วยยืดอายุสารสำคัญ และมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ขั้นตอนในกระบวนการจัดการ คือการฉีดพนสารสกัดเป็นละอองฝอยบนใบผักตบชวาให้เปียกชุ่มเพื่อให้สารเคลือบใบไม่ให้มีการสังเคราะห์แสง ขั้นตอนที่ 2 เว้นระยะเวลา 5-7 วันทำการฉีดพ่นครั้งที่สองเพื่อเป็นการกำจัดลูกหรือต้นผักตบชวาที่เกิดขึ้นใหม่ในชั้นล่างของลำต้น ขั้นตอนที่ 3 เว้นระยะการฉีดพ่น 5-7 วัน ทำการฉีดพ่นครั้งที่สามเพื่อกำจัดเหง้าและไหล ในระหว่างนี้ก็จะฉีดพ่นสารช่วยย่อยสลายและบำบัดน้ำ เมื่อผักตบชวาตายหมดแล้วก็เข้าสู่กระบวนการย่อยสลาย ซึ่งสารสกัดจะสามารถช่วยย่อยได้เองตามธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดการเน่าของซากพืช ร่วมกับการใช้เรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) ซึ่งเป็นเรือสับย่อยมาช่วยในการปั่นสับหลังวัชพืชตายแล้ว จะทำให้ผักตบชวานั้นย่อยสลายได้รวดเร็ว ถึงแม้ว่าเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) จะมีการใช้งานที่แพร่หลายและมีประวัติศาสตร์ยาวนาน แต่เมื่อเทียบกับเปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) แล้วเครื่องยนต์สันดาปภายในมีข้อเสียหลายประการ คือ ประสิทธิภาพต่ำกว่า, การปล่อยมลพิษ, การบำรุงรักษามากกว่า, เสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน, ต้นทุนการดำเนินงานสูง, การจัดการพลังงานที่ไม่ยืดหยุ่น และการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล จากข้อเสียของเครื่องยนต์สันดาปภายในเมื่อเทียบกับระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า การปล่อยมลพิษสูงกว่า การบำรุงรักษาที่ซับซ้อนและต้นทุนการดำเนินงานที่สูงกว่า นอกจากนี้ การพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในระยะยาว จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทางทีมวิจัยสนใจศึกษาและออกแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ อย่างยั่งยืน ในการเปลี่ยนจากเครื่องยนต์สันดาป (ICE) มาเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (EV) ซึ่งทางทีมวิจัยได้สนใจข้อดีหลายประการ คือ ประสิทธิภาพสูงกว่า,

บำรุงรักษาน้อยกว่า, ลดมลพิษ, เสียงรบกวนน้อยกว่า, ตอบสนองรวดเร็ว, พลังงานที่ยั่งยืน, ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำกว่า และการบริหารจัดการพลังงานที่ดีกว่า การพิจารณาข้อดีเหล่านี้ แม้แต่การเปลี่ยนมาใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (EV) อาจมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่สูงกว่า แต่ในระยะยาวมักจะเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาที่ต่ำกว่า รวมถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่ดีขึ้น

3) ทดสอบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำจากผู้ใช้งานจริง

กระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวา ช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ โดยจัดการและควบคุมการเจริญเติบโตของผักตบชวาในแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานโดยการตัดและสับต้นผักตบชวาเป็นชิ้นเล็กๆ ทำให้ง่ายต่อการย่อยสลายและเปิดเส้นทางน้ำได้ทันที นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเครื่องบดสับประกอบด้วยใบมีด 2 ชุดจำนวน 4 ใบมีด ชุดใบมีดและตัวเรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งใบมีดเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อตัดผ่านต้นผักตบชวาขณะที่เคลื่อนผ่านชุดใบมีด เมื่อผักตบชวาสัมผัสกับใบมีด พวกมันจะถูกสับเป็นชิ้นเล็กๆ พร้อมกับการดึงเรือไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่เหมาะสมจากการออกแบบมุมของใบมีดชุดสับของเรือ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการยอมรับ

โรเจอร์ และชูเมคเกอร์ (Rogers & Shoemaker, 1971) ให้ความหมายของการยอมรับว่า เป็นแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่นั้นได้รับการรับฟังจากผู้คนเป็นครั้งแรก และจากนั้นผู้คนก็นำไปใช้อย่างเปิดเผยในที่สุด

ฟอสเตอร์ (Foster, 1973) ให้ความหมายการยอมรับว่า การเรียนรู้ผ่านการศึกษาสามารถอธิบายได้ว่าอยู่ในขั้นตอนการเรียนรู้ เมื่อมีคนมาถึงจุดนี้แล้ว พวกเขามักจะยอมรับข้อมูล และแนวคิดใหม่ๆ หากมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากข้อมูลใหม่นำไปสู่ผลลัพธ์ในเชิงบวกหากมีผู้มั่นใจว่าสิ่งประดิษฐ์สามารถให้ประโยชน์ได้ ก็มีแนวโน้มที่จะลงทุนเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งนั้น

พรรณทิพา แอดา (2549, อ้างถึงใน หทัยกาญจน์ วรรธนสิทธิโชค, 2551) กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับสิ่งใหม่ว่า เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ช่วยพัฒนาคุณสมบัติของบุคคล เช่น ความรู้ค่านิยม ทัศนคติทำให้สมาชิกของสังคมได้รับรู้การเปลี่ยนแปลงมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งใหม่ๆ ได้ง่าย นอกจากนี้การติดต่อสัมพันธ์กับบุคคลต่าง ๆ อยู่เสมอ ความสนใจรับรู้ข่าวสารแขนงใหม่ๆ จากสื่อสารมวลชนมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการก่อให้เกิด การรับรู้ความสนใจและพยายามนำไปปฏิบัติในที่สุด สรุปกระบวนการยอมรับ คือกระบวนการทางความคิดของผู้บริโภค เมื่อมีคนรู้จักนวัตกรรมเป็นครั้งแรก พวกเขาอาจมีความคิดบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งนั้น อย่างไรก็ตามอาจต้องใช้เวลาสักระยะกว่าที่ผู้คนจะยอมรับนวัตกรรมใหม่ๆ

1) ขั้นตอนในกระบวนการยอมรับ (Stage in the Adoption Process)

การยอมรับนวัตกรรมใหม่ (เยาวพา ชูประภาวรรณ, 2547) เป็นกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค โดยอาศัยการสื่อสารสนับสนุน มีขั้นตอนในกระบวนการยอมรับประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1) การรับรู้ (Awareness) เป็นขั้นแรกที่จะนำไปสู่การยอมรับ หรือปฏิเสธนวัตกรรมใหม่ โดยบุคคลรับรู้ว่ามีนวัตกรรมใหม่ครั้งแรก เป็นขั้นตอนของการรับทราบเท่านั้น ว่านวัตกรรมได้เกิดขึ้นและมีอยู่จริง แต่ยังได้รับข้อมูลไม่ครบถ้วน

1.2) ความสนใจ (Interest) บุคคลเริ่มมีความสนใจ เริ่มค้นหาข้อมูล และเรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นเพิ่มขึ้น พฤติกรรมนี้เป็นไปในลักษณะที่ตั้งใจ และใช้กระบวนการคิดมากกว่าขั้นการรับรู้ ในขั้นนี้จะทำให้บุคคลได้รับความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่นั้นมากขึ้น บุคลิกภาพ ค่านิยม สังคมหรือประสบการณ์เก่า ๆ จะมีผลต่อบุคคลนั้น และมีผลต่อการติดตามข่าวสาร

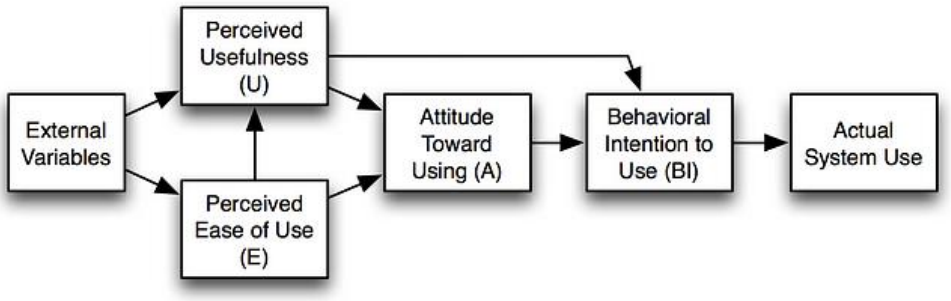
1.3) การประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นไตร่ตรอง บุคคลจะนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาข้อดีข้อเสีย เพื่อตัดสินใจว่าควรจะทดลองนวัตกรรมใหม่หรือไม่ ขั้นนี้จะแตกต่างจากขั้นอื่น ๆ ตรงที่เกิดการตัดสินใจที่จะลองความคิดใหม่ๆ โดยบุคคลมักคิดว่า การใช้สิ่งใหม่ๆ นั้นเป็นการเสี่ยงที่ไม่แน่ใจ ผลที่จะได้รับในขั้นนี้จึงต้องการแรงเสริม (Reinforcement) เพื่อสร้างความมั่นใจยิ่งขึ้นว่าสิ่งที่ได้ตัดสินใจทดลองนั้นถูกต้อง โดยการให้คำแนะนำข่าวสารเพื่อประกอบการตัดสินใจ

1.4) การทดลอง (Trial) เป็นขั้นที่บุคคลทดลองนวัตกรรมใหม่ โดยอาจลองปฏิบัติทั้งหมดหรือบางส่วน เพื่อพิสูจน์ประโยชน์ของนวัตกรรมใหม่นั้น และรอตัดสินใจว่าจะยอมรับนวัตกรรมนั้นหรือไม่ ในขั้นนี้บุคคลจะแสวงหา ข่าวสาร ที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่ซึ่งผลทดลองจะมีความสำคัญยิ่งต่อการตัดสินใจ ที่จะปฏิเสธหรือยอมรับต่อไป

1.5) การยอมรับ (Adoption) เป็นขั้นสุดท้ายในกระบวนการยอมรับ เป็นขั้นที่บุคคลยอมรับนวัตกรรมใหม่ หลังจากได้ทดลองปฏิบัติแล้ว และนำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง หลังจากยอมรับนวัตกรรมแล้ว กลุ่มเป้าหมายจะมีการแสวงหาข่าวสารเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจยอมรับ ถ้าข่าวสารที่ได้รับภายหลังมีผลว่าไม่สมควรรับนวัตกรรมนั้น อาจทำให้เกิดพฤติกรรมเลิกยอมรับนวัตกรรมนั้นได้ แต่ถ้าได้รับข่าวสารที่ดีภายหลัง อาจจะกลับมายอมรับใหม่ได้อีก

ทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM) คัดแปลง และประยุกต์มาจากทฤษฎีของการกระทำตามหลักเหตุ และผลเป็นโมเดลที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการอธิบายที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจหรือพยากรณ์พฤติกรรมในการยอมรับระบบสารสนเทศ (Information System) ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ (Ajzen,1991: Davis,1989) ตามรูปแบบของ TAM นั้นอิทธิพลของตัวแปรภายนอกมีผลต่อความเชื่อทัศนคติ และความสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยผ่านความเชื่อในชั้นต้นสองอย่างที่ส่งผลต่อการนำระบบมาใช้คือ การรับรู้ถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

และการรับรู้ในแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน สามารถแบ่งเบาภาระงานได้สะดวกสบายขึ้น แบบจำลองนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง และเป็นแบบแผนในการตัดสินใจ ที่ประสบผลสำเร็จในการพยากรณ์การยอมรับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยชี้ให้เห็นถึงสาเหตุ ที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของแต่ละบุคคลในเรื่องของประโยชน์ ที่ผู้ใช้จะได้รับ และการใช้งานที่ง่ายอันจะก่อให้เกิดพฤติกรรมในการสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้มีการนำมาใช้ และยอมรับในเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งอธิบาย ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.1 ทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM)

ที่มา: Fred Davis (1989)

Davis, F.D. (1989) ได้ทำการพัฒนา Technology Acceptance Model (TAM) ซึ่งเป็นการขยายองค์ความรู้ต่อจากทฤษฎี Theory of Reasoned Action (TRA) ของ Ajzen and Fishbein (1975) ที่เชื่อว่าการที่บุคคลจะลงมือประกอบพฤติกรรมตัดสินใจ สาการถทำนายได้จากการวัดความเชื่อ (Believe) ทัศนคติ (Attitudes) และความตั้งใจกระทำ (Intention) ก็จะส่งผลให้เกิดการกระทำนั้นขึ้น และเพื่อใช้ในการอธิบายหรือกำหนดพฤติกรรมของคู่ใช้ในการยอมรับหรือต้องการที่จะใช้นวัตกรรม

โดยนำมาศึกษาได้เป็นแบบจำลอง TAY ที่ประกอบไปด้วย

1) การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness)

การรับรู้ (Perception) มีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า “Perception” หรือ “Perception” หมายความว่า เป็นการรับรู้เป็นวิธีทำความเข้าใจสิ่งที่ผู้คนประสบในสถานที่หรือสถานการณ์ต่างๆ (Schramm, 1960: 0) เป็นกระบวนการที่บุคคลหนึ่งให้ความสนใจ การเลือกรับการรวบรวม การจัดระบบการแปลความหมาย และการสร้างความหมายแก่ข้อมูลที่ได้รับ (สุรัตน์ตรีสกุล, 2550: 188) เดวิส (1989) อธิบายว่า การรับรู้ประโยชน์ หมายถึง ระดับความเชื่อที่ผู้ใช้ที่มีศักยภาพของระบบเทคโนโลยีรู้สึกเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบเหล่านั้น ความเชื่อนี้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพใน

การทำงาน (Davis et al, 1989) สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาโดยเพนเดอร์ อธิบายว่า เป็นระดับความเชื่อของบุคคลหนึ่งจะ ได้รับประโยชน์ใดบ้างจากการแสดงพฤติกรรมหนึ่ง (Pender, 1996) ความเชื่อของผู้คนเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่การกระทำของพวกเขาจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีนั้นแตกต่างกันไป บางคนเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่สามารถช่วยให้พวกเขาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือช่วยให้ชื่อเสียงในการแข่งขันของพวกเขาดีขึ้น

2) การรับรู้ความง่าย (Perceive Ease of Use)

การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน หมายถึง ผู้ที่ใช้นวัตกรรมมีความคาดหวังของผู้ที่จะใช้นวัตกรรม ที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความพยายามในการทำความเข้าใจ โดย เดวิส ได้นิยามการรับรู้ความง่ายตามคำจำกัดความของคำว่า “ง่าย” และ “ปราศจาก ความยากหรือความพยายาม” (Davis. 1989)

3) ความตั้งใจใช้ (Intention to Use)

ความตั้งใจเป็นการแสดงออกตามทัศนคติ และความเชื่อเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมักจะปรากฏในพฤติกรรมของผู้คน เป็นการแสดงออกที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการกระทำ (Behavior) ทั้งนี้เมื่อบุคคลหนึ่งมีความเชื่อต่อสิ่งใด คนที่มีทัศนคติ หรือความเชื่อบางอย่างอาจทำบางอย่างตามสิ่งที่พวกเขาเชื่อของตน

(ถวิล ธาราโภชน์, 2526: 64-65) ความตั้งใจคือการมุ่งเน้นที่เราใช้เพื่อตัดสินใจว่าเราต้องการทำอะไร นอกจากนี้ยังเป็นจิตสำนึกของคนที่จดจ่ออยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นพิเศษ (กนกวรรณ เวทศิลปี, 2538) การตัดสินใจทำบางสิ่งโดยมีเป้าหมายเฉพาะ เป้าหมายนี้มีความสำคัญต่อบุคคลที่ทำการตัดสินใจ และพวกเขามุ่งความสนใจไปที่เป้าหมายนั้นอย่างเต็มที่ (ศรัญญา กณิลประเสริฐ, 2543) และมีความตั้งใจทำสิ่งนั้นให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ และพยายามอย่างแน่วแน่ที่จะทำสิ่งนั้น

4) การรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Perceived Security Risk)

การรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย เป็นทัศนคติ ความเชื่อ และความรู้สึกว่าอาจไม่ได้รับความปลอดภัยจากการใช้บริการที่เพียงพอ ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียต่าง ๆ เช่น การใช้งานง่ายและความปลอดภัย ระหว่างการใช้นวัตกรรมนอกจากนี้ ยังรวมถึง ทัศนคติ ความมั่นใจ และไว้วางใจของผู้ให้บริการในการใช้นวัตกรรมการรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภครับรู้ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการทำใช้นวัตกรรม

Ooi, & Tan (2016) กล่าวว่า การรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย คือ ปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภครับรู้ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้นวัตกรรม ซึ่งอาจเป็นความเสี่ยงด้านการใช้นวัตกรรมซึ่งอาจต้องมีผู้ให้บริการหรือผู้ดูแลต่อเนื่องระหว่างการใช้นวัตกรรม

2) องค์ประกอบของการยอมรับนวัตกรรม

เนื่องจากนวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ การทำให้เกิดการยอมรับในการใช้นั้น อาจเกิดจากปัญหาในเรื่องของความไม่เข้าใจ ความไม่รู้ และความไม่แน่ใจในนวัตกรรมนั้น ว่าจะเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ และการที่นวัตกรรมจะได้รับการยอมรับได้นั้นต้องมีองค์ประกอบดังนี้

2.1) มีประโยชน์ในเชิงความสัมพันธ์

2.2) มีความสอดคล้องกับประสบการณ์ในอดีต และสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพของผู้นำไปใช้ ซึ่งนวัตกรรมบางอย่างต้องอาศัยเวลาในการยอมรับ

2.3) สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ซึ่งนวัตกรรมที่สามารถทำให้ใช้งานได้ง่ายจะทำให้เกิดการยอมรับได้มากกว่านวัตกรรมที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี

2.4) สามารถมองเห็นผลลัพธ์ของการนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ได้อย่างชัดเจน

2.5) ความสามารถในการนำไปทดลองใช้ โดยเมื่อสร้างนวัตกรรมนั้นมาแล้วสามารถนำไปทดลองใช้ได้

องค์กรไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของตนได้ ผู้บริหารจำเป็นต้องใช้เทคนิคการจัดการ เพื่อนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดวิธีการใหม่ๆ และต้องแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้บริหารคนอื่นๆ เพื่อพัฒนาความคิดที่มีวิสัยทัศน์ และมุ่งเน้นไปที่การขับเคลื่อนแผนหรือกลยุทธ์ใหม่ ๆ สิ่งนี้จำเป็นต่อการบรรลุนวัตกรรม ซึ่งจำเป็นต่อความสำเร็จองค์กร (ฐิตินันท์ นันทะศรี, วาโร เพ็งสวัสดิ์, วัลนิกา ฉลากบาง และพรเทพ เสถียรนพเก้า, 2563)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะนวัตกรรม

แคทซ์ (2549) ได้นิยามคำว่า นวัตกรรมไว้ว่า การรวมผสมผสานหรือกระบวนการสร้างสรรค์ความรู้ความคิดที่ไม่เคยมีมาก่อน แล้วเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการใหม่

ปรีดา ยังสุขสถาพร (2549) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่านวัตกรรม คือ สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม

บูรชัย ศิริมหาสาคร (2550) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือวิธีการใหม่ หรือการนำสิ่งเก่า หรือวิธีการเก่ามาปรับปรุงพัฒนา เพื่อให้แก้ปัญหาในการทำงาน

Marina (2007) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า เป็นการสร้างความรู้และความคิดใหม่เพื่อให้ผลลัพธ์ใหม่ทางธุรกิจ ซึ่งให้ความสำคัญกับการปรับปรุง กระบวนการดำเนินธุรกิจภายในองค์กร (Internal Business Process) และโครงสร้างธุรกิจ เพื่อสร้างสินค้าและบริการที่สร้างขึ้นตามความ ต้องการของตลาด

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2552) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า เป็นสิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม

กีรติยศ ยิ่งยง (2552) ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า เป็นแนวทางการสร้างสรรค์ คิดค้น พัฒนาสามารถนำไปปฏิบัติจริง และมีการเผยแพร่ออกสู่สังคม ในลักษณะของการเป็นของใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อน หรือของเก่าที่มีอยู่แล้วได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่ทำให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ สามารถนำไปใช้ในเชิงการค้าได้

จากการศึกษาความหมายของสรุปได้ว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นใหม่จากความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และประสบการณ์ เป็นได้ทั้งสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน หรือเกิดจากการปรับปรุงพัฒนาต่อยอดจากสิ่งเดิม โดยการใช้ความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ อย่างบูรณาการเพื่อประดิษฐ์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นเพื่อประโยชน์ทางสังคมทำให้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ และสามารถนำไปใช้เชิงพาณิชย์ได้

ประเภทของนวัตกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) นวัตกรรมด้านสินค้า/ผลิตภัณฑ์ (Product Innovations) หมายถึง สินค้า/ผลิตภัณฑ์หรือบริการรูปแบบใหม่ สินค้าตัวใหม่ และบริการใหม่ เหล่านี้จะได้รับการแนะนำให้แก่ลูกค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของพวกเขา หรือความต้องการของตลาด (Eric,S et,al 2012)

2) นวัตกรรมด้านกระบวนการ (Process innovations) หมายถึง ส่วนประกอบใหม่ ที่ได้รับการนำเอามาใช้ในกระบวนการผลิตขององค์กร หรือการบริการโดยนวัตกรรมด้านกระบวนการมิได้ผลิตสินค้าหรือการบริการโดยตรงแต่มีอิทธิพลโดยอ้อมต่อการนำเอาสินค้า และบริการมาใช้ (Damanpour, 1991)

นอกจากแนวคิดในการแบ่งประเภทนวัตกรรมข้างต้น ยังมีนักวิชาการกลุ่มอื่นได้แบ่งประเภทนวัตกรรมมากกว่า 2 ประเภท

Euajira phongphan,S. et.al (2010) ได้จำแนกประเภทของนวัตกรรมในแต่ละลักษณะออกเป็น 3 ประเภท ประเภทแรกได้แก่ การจำแนกตามเป้าหมายของนวัตกรรม ประกอบด้วย

1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) คือ การพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้ชีวิตง่ายขึ้น นี่อาจเป็นเรื่องง่ายๆ เช่น เทคโนโลยีใหม่ หรืออาจเป็นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ หรือด้านบริการ สิ่งนี้เรียกว่านวัตกรรมผลิตภัณฑ์ โดยตัวแปรหลักที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์มี 2 ตัวแปร คือ โอกาสทางด้านเทคโนโลยี หมายถึง องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เครื่องมืออุปกรณ์ กระบวนการที่จะทำให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดขึ้นได้ และความต้องการของตลาด หมายถึง ความต้องการของผู้ใช้ ที่มีความต้องการในผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น และพร้อมที่จะซื้อหรือใช้ และส่งผลทำให้ผู้เป็นเจ้าของนวัตกรรมได้รับประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ หรือสังคม

2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) หมายถึง การประยุกต์ใช้แนวคิด วิธีการหรือกระบวนการใหม่ (ที่ส่งผลให้กระบวนการผลิต และการทำงานโดยรวมมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ประเภทที่สอง ได้แก่ การจำแนกตามระดับของการเปลี่ยนแปลง

ประกอบด้วย 1) นวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน (Radical innovation) นวัตกรรมที่มีความจำเป็นจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาเพื่อขับเคลื่อนสิ่งต่างๆ ไปข้างหน้า สิ่งนี้เรียกว่า “นวัตกรรมใหม่” เพื่อให้เกิดความแตกต่างจากการปรับปรุงสิ่งต่างๆ โดยใช้แนวคิดการออกแบบใหม่ การพัฒนานวัตกรรมที่ต่างไปจากเดิม คือการคิดหาวิธีใหม่ๆ ในการทำสิ่งต่าง ๆ 2) นวัตกรรมในลักษณะค่อยเป็น ค่อยไป (Incremental Innovation) นวัตกรรมประเภทนี้เป็นการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพทีละเล็กละน้อย เป็นนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจำนวนมากและมีความถี่ในการเกิดบ่อยมากกว่านวัตกรรมในลักษณะเฉียบพลัน

3) การจำแนกตามขอบเขตของผลกระทบ ประกอบด้วย 1) นวัตกรรมทางเทคโนโลยี (Technological Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีรากฐาน หรือขอบข่ายของการพัฒนามาจากเทคโนโลยี 2) นวัตกรรมทางการบริหาร (Administrative Innovation) เป็นเรื่องของการพัฒนา และปรับปรุงรูปแบบวิธีการ ตลอดจนกระบวนการจัดการองค์กรใหม่ ที่ทำให้ระบบการทำงาน การผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการให้บริการขององค์กรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

Tidd.s.et.al (2005) ได้เสนอว่า นวัตกรรมในองค์กรแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้ (1) นวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) การเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์หรือบริการสิ่งของ (2) นวัตกรรมด้านกระบวนการ (Process Innovation) การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือกระบวนการนำเสนอผลิตภัณฑ์การทำงาน และการส่งมอบ (3) นวัตกรรมด้านตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Position Innovation) สร้างการรับรู้ปรับเปลี่ยนรูปแบบของตำแหน่งผลิตภัณฑ์หรือสินค้า (4) นวัตกรรมด้านกระบวนทัศน์ (Paradigm Innovation) การมุ่งให้เกิดนวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลงกรอบความคิด

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2552) แบ่งนวัตกรรมออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 2) นวัตกรรมบริการ 3) นวัตกรรมกระบวนการ 4) นวัตกรรมการตลาด และ 5) นวัตกรรมองค์กร

องค์ประกอบของนวัตกรรม

Schilling (2008) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของนวัตกรรมไว้มี 3 ประการ คือ

1) ความใหม่ (Newness) หมายถึง ตัวผลิตภัณฑ์บริการ หรือกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นสิ่งใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการปรับปรุงจากของเก่าที่มีอยู่แล้ว หรือพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมดก็ได้

2) คุณค่าการใช้งาน และประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) หมายถึง นวัตกรรมที่ได้จากการพัฒนา สิ่งใหม่ๆ แล้วก่อให้เกิดมูลค่าเชิงพาณิชย์บริการที่อาจวัดได้ด้วยตัวเงินหรือไม่เป็นตัวเงินก็ได้

3) การใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) นวัตกรรมที่ ได้นั้นต้องเกิดจากความรู้ความสร้างสรรค์ประสบการณ์โดยตรงของผู้สร้างนวัตกรรมเป็นรากฐานของการพัฒนานวัตกรรมที่เกิดขึ้นมาใหม่ ไม่ใช่เป็นการลอกเลียนแบบ เป็นต้น

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้

1) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้

การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการจัดการ หรือตีความหมายของสิ่งที่บุคคลคนนั้นได้สัมผัสจากประสาทสัมผัสของตนเอง โดยการตีความจะอาศัยประสบการณ์ การเรียนรู้ ทัศนคติ และค่านิยมของตน และเมื่อรับรู้เรื่องนั้นในลักษณะใด ก็จะมีพฤติกรรมที่แสดงออกไปในลักษณะนั้นด้วย

กันยา สุวรรณแสง (2542) กล่าวถึงความสำคัญของการรับรู้ ในหนังสือจิตวิทยาทั่วไปว่า “การรับรู้มีความสำคัญต่อ เจตคติ อารมณ์และแนวโน้มของพฤติกรรม เมื่อรับรู้แล้วย่อมเกิดความรู้สึกและมีอารมณ์พัฒนามาเป็นเจตคติแล้วพฤติกรรมจะตามมาในที่สุด ดังนั้นมนุษย์เมื่อเกิดการรับรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะตีความหมาย และส่งผลกระทบต่อไปยังอารมณ์ ความรู้สึกก่อให้เกิดพฤติกรรมขึ้นในแต่ละบุคคลที่แตกต่างกันไป ซึ่งการรับรู้ดังกล่าวจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งก็มีผลต่อการรับรู้ครั้งต่อไปเสมอ”

ทฤษฎีการรับรู้ หรือ Perception Theory เป็นทฤษฎีที่ถูกกล่าวถึงมายาวนาน นักวิชาการด้านประสาทวิทยา และจิตวิทยาหลายท่านให้ทัศนะคติ เกี่ยวกับกระบวนการรับรู้ไว้หลากหลาย โดยสรุปอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทที่แตกต่างกัน คือ การประมวลผลจากล่างขึ้นบน และการประมวลผลจากบนลงล่าง จากทัศนะคติ ดังกล่าวพัฒนาไปสู่ทฤษฎีหนึ่งที่เสนอโดย Utic Neisser นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน อธิบายว่ากระบวนการประมวลผลจากบนลงล่าง และจากล่างขึ้นบนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการตีความสิ่งเร้าที่ดีที่สุดเรียกว่า วงจรการรับรู้ หรือ Perceptual Cycle (Neisser, 1976 as cited in McLeod, 2018) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ากระบวนการของการรับรู้เป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กันระหว่างความเข้าใจความคิด ความรู้สึก ความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจ กระบวนการรับรู้เกิดขึ้นได้จะต้องมีองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้

1.1) สิ่งเร้า (Stimulus) ที่จะทำให้เกิดการรับรู้ เช่น สถานการณ์ เหตุการณ์ สิ่งแวดล้อมรอบกายที่เป็น คน สัตว์ และสิ่งของ

1.2) ประสาทสัมผัส (Sense Organs) ที่จะทำให้เกิดความรู้สึก เช่น ตามองเห็น หูได้ยิน จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรู้รส และผิวหนังรู้สึกร้อนหนาว

1.3) ประสบการณ์ หรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าที่สัมผัส

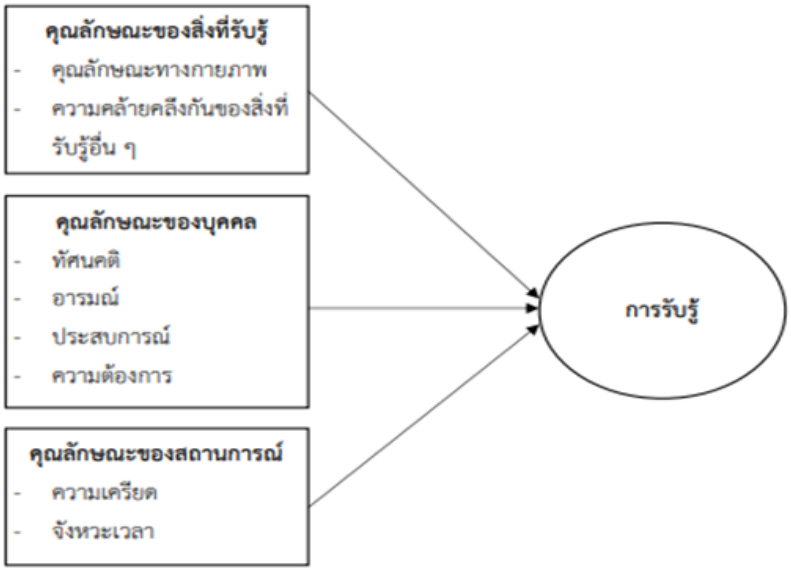
1.4) การแปลความหมายของสิ่งเร้าที่สัมผัส โดยสมองจะทำหน้าที่ทบทวนประสบการณ์หรือความรู้เดิมว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร นอกจากนี้แล้วสิ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมนอกจากกระบวนรับรู้ที่นำไปสู่การแปลความหมายแล้ว ยังต้องพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ ซึ่งได้แก่ ผู้รับรู้ เป้าหมายที่จะรับรู้ และบริบทหรือสถานการณ์ของการรับรู้ วิเชียร วิทยอุดม (2547) กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ (Factors Influencing Perception) โดยอธิบายว่าการรับรู้ของบุคคลมีความแตกต่างกัน แม้ว่าจะเห็นสิ่งเดียวกันแต่มีการรับรู้ที่แตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับปัจจัย และสิ่งที่ก่อให้เกิดภาพการรับรู้

ที่ส่งผลให้การรับรู้นั้นบิดเบือน และไม่ตรงกับความเป็นจริง ปัจจัยเหล่านี้สามารถเกิดจากภายในผู้รับรู้ เป้าหมายของการรับรู้ และเนื้อหารายละเอียดของสถานการณ์ที่มีการรับรู้ อธิบายได้ดังนี้

1) ผู้รับรู้ (Perceiver) เมื่อบุคคลมองดูเป้าหมาย และพยายามแปลความหมายของสิ่งที่เห็นการแปลความหมายนั้นได้รับอิทธิพลอย่างมากจากอุปนิสัยส่วนตัวของบุคคลที่เป็นผู้รับรู้ รวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับทัศนคติ แรงจูงใจ ความสนใจ ประสบการณ์ที่ผ่านมา และความคาดหวัง

2) เป้าหมายของการรับรู้ (Target) ลักษณะของเป้าหมายที่ถูกมองดูจะกระทบกับการรับรู้ของเรา เช่น คนที่ส่งเสียงดังจะได้รับการสังเกตเห็นในหมู่คนมากกว่าคนที่เงียบขรึม คนที่จะได้รับความสนใจอย่างมากหรือคนที่ไม่ได้รับความสนใจเลย ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางอารมณ์ เสียง ขนาด และองค์ประกอบอื่น ๆ ของเป้าหมายที่สามารถกระทบต่อการรับรู้ได้ เพราะว่าเป้าหมายไม่ได้ถูกมองในสภาพที่แยกออกมาจากสิ่งอื่นๆ สัมพันธภาพของเป้าหมายกับปัจจัยที่อยู่เบื้องหลังหรือภูมิหลัง มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของเรา เช่นเดียวกับที่เรามีแนวโน้มที่จะจัดกลุ่มของสิ่งที่คล้ายกันเข้าไว้ด้วยกัน

3) สถานการณ์ของการรับรู้ (Situation) คือ สิ่งแวดล้อมในขณะที่เรามองเห็นภาพและเหตุการณ์นั้น เป็นสิ่งสำคัญ ทั้งที่ผู้รับรู้หรือเป้าหมายจะเป็นสิ่งเดิมที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง หากแต่สถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป ก็จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย นอกจากสถานที่แล้ว เวลา แสง เสียง อุณหภูมิ หรือสภาวการณ์ อีกหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ล้วนเป็นองค์ประกอบในสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของบุคคลการทำความเข้าใจถึงกรรับรู้อาจกลายเป็นความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของบุคคล แสดงให้เห็นกรอบของ 3 กลุ่มองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้บางสิ่งบางอย่างของบุคคล ไม่ว่าสิ่งที่รับรู้จะเป็นทางกายภาพหรือนามธรรมซึ่งอธิบาย ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ส่วนบุคคล

ที่มา: (Hugh J. Arnold & Daniel, 1986)

Davis (1989) กล่าวว่า การรับรู้ความมีประโยชน์ถูกกำหนดให้เป็นความเข้าใจพื้นฐานของมนุษย์ ซึ่งผลจากการใช้เทคโนโลยี ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มมากขึ้น และยังเป็นปัจจัยนึ่งที่ส่งผลให้เกิดการยอมรับหรือปฏิเสธการใช้เทคโนโลยี

Gefen & Straub (2000) กล่าวว่า ความง่ายในการใช้งานเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เทคโนโลยีมีประโยชน์มากขึ้น และส่งผลให้เกิดผู้ใช้งานใหม่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านั้นสามารถใช้ได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้มากขึ้น และยังพบอีกว่าความง่ายในการใช้งานเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการตัดสินใจใช้เทคโนโลยีอีกด้วย นอกจากนี้การใช้งานง่ายขึ้นยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของเทคโนโลยีในสายตาผู้ใช้

Saade & Bahli (2005) กล่าวว่า การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) สามารถอธิบายได้ว่าระดับความเชื่อมั่นของบุคคลที่ใช้เทคโนโลยี ได้เป็นอิสระ จากความพยายาม และบุคคลมีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้นหากเห็นว่าเทคโนโลยีนั้นสามารถใช้งานง่าย

Henderson & Divett (2003) กล่าวว่า การรับรู้ความมีประโยชน์มีอิทธิพลทางบวกต่อทัศนคติและการใช้เทคโนโลยี ดังนั้นความเชื่อมั่น ในด้านการรับรู้ประโยชน์ของการใช้งาน และการใช้งานง่ายของเทคโนโลยี จะทำให้คนกล้าที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีมากขึ้น

สิริสุดา รอดทอง (2556: 22) ได้อธิบายว่า การรับรู้ถึงประโยชน์เป็นปัจจัยตัวกำหนดใน การรับรู้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และหากใช้เทคโนโลยีใหม่นี้ จะทำให้ได้งานที่มีคุณภาพหรือทำงานเสร็จเร็วขึ้น

วริษฐา สุริยไพฑูรย์ (2560) การรับรู้ความง่ายเป็นความคาดหวังของผู้ใช้ที่จะสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้อง ใช้ความพยายาม ไม่มีความซับซ้อน

วันทนีย์ มงคลทรัพย์กุล และคณะ (2559) กล่าวว่าการรับรู้ความง่าย ประกอบไปด้วย การใช้งานง่าย ตรงกับความต้อง การในการใช้งาน หรือตรงตามที่คาดหวังไว

2) การรับรู้คุณลักษณะของนวัตกรรม

(Perceived Attributes of Innovations) Rogers (2003) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของนวัตกรรมที่ส่งผลต่อความเร็วในการยอมรับนวัตกรรม แบ่งได้เป็น 5 ประการ คือ

2.1) ผลประโยชน์ที่ได้รับเชิงเปรียบเทียบ (Relative Advantage) ประโยชน์ของนวัตกรรมหรือประโยชน์จากการรับนวัตกรรม ซึ่งผู้รับนวัตกรรมสามารถนำไปพิจารณา เปรียบเทียบกับข้อเสนออื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านสถานภาพ ความง่ายในการนำไปใช้

2.2) ความเข้ากันได้กับสถานการณ์ที่มีอยู่เดิม (Compatibility) การที่ผู้รับนวัตกรรมเห็นว่า นวัตกรรมนั้นมีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับตนในด้านต่าง ๆ อาทิ ค่านิยม ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และทักษะต่าง ๆ เป็นต้น

2.3) ความยุ่งยากในการใช้นวัตกรรม (Complexity) นวัตกรรมใดที่มีกรรมวิธียุ่งยากซับซ้อนมากมักได้รับการยอมรับยากกว่านวัตกรรมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

2.4) ความสามารถในการนำไปทดลองใช้ได้ (Trial ability) โอกาสที่ผู้รับนวัตกรรมจะได้ทดลองใช้นวัตกรรม โดยไม่มีเงื่อนไขผูกมัดที่จะต้องรับนวัตกรรม

2.5) การสังเกตเห็นผลได้ (Observability) การที่ผู้รับนวัตกรรมสามารถสังเกตเห็นการใช้นวัตกรรมของบุคคลอื่นๆ ได้ทั้งในเชิงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ได้รับ และผลกระทบต่างๆ ก่อนที่ตนจะตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีความพึงพอใจ เชลลี่ (Shelli, 1995) อ้างถึงใน ปราการ กองแก้ว,2546) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่าเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้ความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ และความสุขนี้สามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก และความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่าระบบความพึงพอใจโดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าความรู้สึกทางลบทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของ มาสโลว์ (Maslow, 1970 อ้างถึงใน รังสรรค์ฤทธิ์ผาด,2550) มาสโลว์ (Maslow) ได้เรียงลำดับสิ่งจูงใจ หรือความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ระดับโดยเรียงลำดับขั้นของความต้องการไว้ตามความสำคัญ ดังนี้ 1. ความต้องการพื้นฐานทางสรีระ 2. ความต้องการความปลอดภัยรอดพ้นอันตราย และมั่นคง 3. ความต้องการความรัก ความเมตตา ความอบอุ่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ 4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง การยกย่อง และความเคารพตัวเอง 5. ความต้องการความสำเร็จด้วยตนเอง

ความพอใจในด้านต่างๆ ระดับความต้องการของบุคคล ความต้องการที่สูงกว่าบางครั้งอาจเกิดขึ้นออกมาให้เห็นแล้วก่อนที่จะเกิดความต้องการ และเห็นผลเป็นที่พอใจ อย่างไรก็ตามบุคคลแต่ละคนต่างมีความพอใจในลำดับขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ความต้องการทางด้านกายภาพ ร้อยละ85 ความต้องการความปลอดภัย ร้อยละ 70 ความต้องการทางด้านสังคม ร้อยละ 50 ความต้องการเด่นในสังคม ร้อยละ 40 และความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนปรารถนา ร้อยละ 10

พาราสุรามาน เซทเฮมท และแบรรี่ (Parasuraman, Zaithamal& Berry, 1994 อ้างถึงใน ภูษิต สายกิ้มซ้วน, 2550) กล่าวว่า หลักการบริการที่ดี ต้องประกอบด้วย

1) ความเชื่อมั่นไว้วางใจ บริการนั้นจะต้องมีความถูกต้องมีความถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมตั้งแต่ครั้งแรก รวมทั้งต้องมีความสม่ำเสมอ คือบริการทุกครั้งจะต้องได้ผลเช่นเดิม ทำให้ผู้มารับบริการรู้สึกว่า ผู้ให้บริการเป็นที่พึ่งได้ เช่น มีความถูกต้องแม่นยำในการวินิจฉัย

2) สมรรถภาพในการให้บริการ ผู้ให้บริการต้องมีทักษะ และความรู้ความสามารถในการบริการที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้มารับบริการได้ เช่น แพทย์มีความเชี่ยวชาญในการรักษาโรค เภสัชกรมีความเชี่ยวชาญในเรื่องเกี่ยวกับยา ฯลฯ หรือบุคคลอื่นๆ มีความรู้ความสามารถในสาขาของตน และสามารถนำมาใช้ในการบริการได้อย่างเต็มที่

3) ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้มารับบริการ ผู้ให้บริการจะต้องมีความพร้อม และเต็มใจที่จะให้บริการสามารถตอบสนองความต้องการด้านต่างๆ ของผู้มารับบริการให้ทันท่วงที เช่น โรงพยาบาลมีความพร้อมที่จะรับผู้ป่วยจากเหตุการณ์ฉุกเฉินต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว

4) ความมีอัธยาศัยไมตรี บุคลากรทุกคนในสถานบริการที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการจะต้องมีความสุภาพ มีการเอาใจใส่ และเห็นใจผู้มารับบริการ รวมทั้งต้องมีกิริยามารยาทการแต่งกาย และการใช้วาจาที่เหมาะสมด้วย

5) การเข้าถึงบริการ บริการต้องเข้าถึงได้ง่าย และสะดวกสำหรับผู้ใช้ ต้องมีให้บริการอย่างกว้างขวาง ผู้ใช้จึงไม่ต้องรอนาน และควรเท่าเทียมกัน

6) ความน่าเชื่อถือ เกิดจากความซื่อสัตย์ ความจริงใจ ความสนใจอย่างแท้จริงของผู้ให้บริการที่มีต่อผู้รับบริการซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยเฉพาะทางการแพทย์ และจะทำให้มีผู้รับบริการซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยเฉพาะทางการแพทย์ และจะทำให้บริการนั้นอาจเกิดจากปัจจัยอื่นเสริมอีก เช่น ชื่อเสียงของโรงพยาบาล และบุคลากรต่างๆ

7) การสื่อสาร ผู้ให้บริการควรมีการให้ข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ผู้มารับบริการพึงทราบและประสงค์จะทราบ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลที่ผู้ป่วยจะได้รับข้อมูลเรื่องค่าใช้จ่าย และทางเลือกในการรักษา ฯลฯ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ให้บริการและผู้รับบริการในด้านอื่น ๆ อีก เช่น ระดับการศึกษา ฯลฯ

8) ความมั่นคงปลอดภัย เป็นความรู้สึกที่มั่นใจในความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สิน รวมทั้งชื่อเสียง ปราศจากความรู้สึกเสี่ยงอันตราย และข้อสงสัยต่างๆ เช่นการรักษา ความลับผู้ป่วย

9) ความเป็นรูปธรรมของการบริการ ซึ่งจะทำให้ผู้มารับบริการรับรู้ถึงการบริการนั้นได้อย่างชัดเจน และง่ายขึ้น เช่น การที่โรงพยาบาลมีสถานที่ใหญ่ หรูหรา สะอาด มีเครื่องมือเครื่องใช้ทันสมัย การบริการมีความเหมาะสม ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีสิ่งอื่นที่ช่วยสร้างรูปธรรมของการบริการได้อีก เช่น การใช้รอยยิ้มเป็นสื่อที่แสดงอัธยาศัยไมตรีของผู้ให้บริการ

10) ความเข้าใจและรู้จักผู้มารับบริการ ผู้ให้บริการควรจะมีความเข้าใจ และรู้จักผู้มารับบริการของตนเอง เช่นการที่แพทย์หรือพยาบาลสามารถจำชื่อผู้ป่วยได้ ผู้ให้บริการสามารถจำลูกค้าของตนเองได้ ฯลฯ (หลุย จำปาเทศ, 2533) อธิบายว่าความพึงพอใจ หมายถึงความต้องการให้บรรลุเป้าหมาย สังเกต ได้จากสายตาคำพูด และการแสดงออก

แชลลี่ (Shelly,1985อ้างใน กรรณิการ์ จันทร์แก้ว,2538) สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์คือความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็น

ความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุขความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือเมื่อบุคคลรู้สึกมีความสุข มันมีผลอย่างมากต่อความรู้สึก ความสุขมาจากการตอบสนองความต้องการของบุคคลในแบบที่เหมาะสม และสะดวกสบายสำหรับบุลคลนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเรา และมีคุณสมบัติส่วนบุคคลบางประการ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2538) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นระดับความรู้สึกของลูกค้าที่มีผลจากการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์จากคุณสมบัติผลิตภัณฑ์หรือการทำงานของผลิตภัณฑ์กับการคาดหวังของลูกค้าหรือระหว่างการรับรู้ต่อการปฏิบัติงานของผู้ให้บริ การกับการคาดหวังของลูกค้าหรือบริการที่ลูกค้าคาดหวัง

ระดับความพึงพอใจของลูกค้าเกิดจากความแตกต่างระหว่างผลประโยชน์จากการบริการกับความคาดหวังของบุคคล ซึ่งความคาดหวังดังกล่าวนั้นเกิดจากประสบการณ์ และความรู้ในอดีตของแต่ละบุคคล อาทิ จากเพื่อน จากนักการตลาด หรือจากข้อมูลคู่แข่งขัน เป็นต้น ฉะนั้นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ให้บริการประสบความสำเร็จก็คือ การเสนอบริการที่มีผลประโยชน์สอดคล้องกับความคาดหวังของลูกค้าผู้ใช้บริการโดยยึดหลักการสร้างความพึงพอใจรวมสำหรับลูกค้า ส่วนผลประโยชน์จากการบริการเกิดจากการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ส่วนผลประโยชน์จากการบริการเกิดจากการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าโดยการสร้างคุณค่าเพิ่มเกิดจากการทำงานร่วมกันกับฝ่ายต่าง ๆ ของผู้ให้บริการโดยยึดหลักการสร้างคุณภาพรวม ความแตกต่างของบริการสามารถทำให้คุณมีค่ามากขึ้นสำหรับลูกค้า ซึ่งนำไปสู่ความพึงพอใจ และความภักดีที่เพิ่มขึ้น สิ่งนี้สามารถเห็นได้จากผลิตภัณฑ์หรือบริการต่างๆ ที่นำเสนอ คุณภาพของบุคลากร บริการ และภาพลักษณ์ที่เกิดขึ้นต่อลูกค้า

กัลธิมา เหลืองอร่าม, นิธิวดี เหลืองอ่อน และปัญญา มั่นบำรุง (2545) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจต่อการให้บริการ และการจูงใจว่าบุคคลส่วนใหญ่เข้าใจว่าเป็นสิ่งเดียวกันซึ่งในความเป็นจริงแล้วความพึงพอใจเป็นความรู้สึกต่อการให้บริการ ส่วนการจูงใจมาใช้บริการนั้นเป็นผลที่เกิดจากความรู้สึก ซึ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมการใช้บริการความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ ความพึงพอใจเป็นทัศนคติที่มีต่อการให้บริการของบุคคลในองค์กร เป็นเป้าหมายแต่แรงจูงใจนั้นมีจุดหมาย อย่างไรก็ตาม ทั้งสองเรื่องไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจนด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

ประการที่ 1 ความพึงพอใจนั้นเป็นความพึงพอใจที่ตอบสนองสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบ บุคคลต่างต้องการเข้าใกล้สิ่งที่ทำให้มีความสุข พยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้ไม่มีความสุข นี่คือวิธีที่ทำให้ทราบว่าว่าผู้คนต้องการมีความสุข และความพึงพอใจ

ประการที่ 2 ทฤษฎีการจูงใจทั้งหลายอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานในเรื่องความพึงพอใจซึ่งหมายความว่า แต่ละคนจะถูกจูงใจให้มุ่งหาสิ่งที่ตนพึงพอใจอันก่อให้เกิดผลที่ว่า ทฤษฎีการจูงใจนั้นยังต้องพิจารณาในเรื่อง ความพึงพอใจควบคู่ไปด้วย

ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา (2547) ได้กล่าวถึงแนวคิดแนวคิดความพึงพอใจของลูกค้าว่าเมื่อลูกค้ารู้สึกว่าบริการที่ได้รับนั้นยอดเยี่ยมเป็นที่พึงพอใจ เนื่องจากการให้บริการที่ยอดเยี่ยมนั้นยากกว่าการผลิตสินค้าคุณภาพสูง อย่างไรก็ตาม การบริการหากขึ้นอยู่กับอารมณ์และความต้องการของ

พนักงาน หากลูกค้าทุกคนได้รับการบริการในระดับที่แตกต่างกันจนเกินไป อาจเป็นเรื่องที่ไม่น่าพอใน ดังนั้น ปัจจัยหลักในการสร้างความพึงพอใจมี 3 ประการ ดังนี้

1) ผู้รับบริการมีความต้องการ และความคาดหวังที่แตกต่างกันไปในแต่ละคน รวมทั้งความต้องการนั้นยังเปลี่ยนไปสำหรับการบริการแต่ละครั้ง

2) ผู้ให้บริการมีความรู้ความสามารถความพร้อมในด้านกาย และอารมณ์ ในขณะให้บริการรวมถึงความเต็มใจ ในการให้บริการให้บริการของพนักงาน

3) สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น อากาศแสงแดด เก้าอี้ความพึงพอใจของลูกค้าที่มารับประทานอาหารหรือใช้บริการในสถานที่ที่ไปใช้บริการอาจถูกกระทบจากสิ่งต่าง ๆ เช่น จำนวนลูกค้าที่มา และระยะเวลาต่อแถว ถ้าคนต่อแถวเยอะ และใช้เวลานาน ลูกค้าอาจไม่พอใจ มีหลายสิ่งที่สามารถทำได้เพื่อให้บริการรวดเร็วขึ้น และตรวจสอบให้แน่ใจว่าทุกคนที่ต้องการใช้บริการสามารถทำได้โดยไม่ต้องรอนานเกินไป สรชัย พิศาลบุตร (2551) ได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ให้บริการว่าสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1) ระดับความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการสามารถวัดได้จากการสอบถามความคิดเห็นโดยตรง สามารถทำได้โดยกำหนด ระดับความพึงพอใจ (เช่น ร้อยละ) และวัดระดับความพึงพอใจจากผลลัพธ์ อีกทางหนึ่งสามารถวัดระดับความพึงพอใจได้โดยการสอบถามลูกค้าหรือผู้ใช้บริการเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อคุณภาพของสินค้าหรือบริการซึ่งทำได้โดยการถามพวกเขาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เช่น พวกเขาใช้ผลิตภัณฑ์บ่อยแค่ไหนหรือพอใจกับบริการแค่ไหน

2) วัดจากตัวชี้วัดคุณภาพการให้บริการที่กำหนดขึ้น โดยการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการจากเกณฑ์ชี้วัดระดับคุณภาพสินค้าหรือบริการที่กำหนดขึ้นนี้อาจใช้เกณฑ์คุณภาพระดับต่างๆ ที่กำหนดขึ้นโดยผู้ให้บริการผู้ประเมินผลการให้บริการ และมาตรฐานกลางหรือมาตรฐานสากลของการให้บริการนั้น

สรุปความพึงพอใจ คือ การทำให้ความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับบริการในสิ่งที่ดีเป็นที่พอใจ ประทับใจ ตามที่ผู้รับบริการตั้งใจ ไว้หรือมากกว่าที่คิดไว้ การจะทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจได้หน่วยให้บริการต้องวางระบบโครงสร้างที่ดี สอดคล้อง สัมพันธ์กันทุกฝ่าย เช่น ด้านเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัย ด้านบุคลากรที่มีความรู้ต้องเข้าใจหน้าที่ และมีใจรักงานบริการจึงจะทำงานที่นี่ได้ สถานที่มีความสะอาดเหมาะแก่การให้บริการ ผู้รับบริการรู้สึกเชื่อใจ และมั่นใจเมื่อได้รับบริการ เพราะสิ่งเหล่านี้คือส่วนสำคัญขององค์ประกอบอื่นๆ ที่ทำให้การบริการออกมาดีที่สุด วรูม (Vroom, 1990 อ้างใน วรวิทย์ หงวนศิริ,2540) กล่าวว่า ทัศนคติ และความชอบเป็นคำสองคำที่กล่าวถึงความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง ทัศนคติเชิงบวกแสดงให้เห็นว่าบุคคลนั้นพอใจกับสิ่งที่พวกเขากำลังทำ และทัศนคติเชิงลบแสดงให้เห็นว่าบุคคลนั้นไม่พอใจกับสิ่งที่กำลังทำอยู่กับสิ่งนั้น

เดวิส (Davis, 1967) กล่าวว่า ความพึงพอใจคือสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้สึกผ่อนคลาย เช่นเดียวกับการที่บุคคลนั้นรู้สึกไม่สบายหรือเหนื่อย บางครั้งมักทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ตัวเองมีความสุข

เช่น เมื่อพวกเขากินหรือดื่ม สิ่งนี้ทำให้พวกเขารู้สึกดีขึ้น และพวกเขาอาจหยุดพยายามรู้สึกแบบนั้นหากพวกเขาพอใจอยู่เสมอ

อเดย์ และแอนเดอร์สัน (Aday & Anderson, 1975) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่มาจากความคิดเห็นของเราเกี่ยวกับทัศนคติของผู้อื่น ซึ่งเราสัมผัสได้เมื่อบริการที่เราได้รับเป็นไปตามความคาดหวังของเรา ความพึงพอใจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ ศิริพงศ์ พฤทธิพันธุ์ และพยัต วุฒิรงค์ (2547) สรุปประเด็นเกี่ยวกับความพึงพอใจดังนี้

1) ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกกับความคาดหวัง

2) ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกกับสิ่งเร้า

3) ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกหรือทัศนคติกับสิ่งที่ได้รับ

4) ความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบประสบการณ์กับการคาดหวัง

ความพึงพอใจที่ส่งผลต่อระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สามารถจำแนกออกเป็น 2 ความหมายในความหมายที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจผู้บริโภคหรือผู้รับบริการและความพึงพอในในงานของผู้ให้บริการความพึงพอใจในการบริการเกิดจากการประเมินคุณค่าการรับรู้คุณภาพของการบริการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์บริการตามลักษณะของการบริการ และกระบวนการนำเสนอบริการในวงจรของการให้บริการระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ซึ่งถ้าตรงกับสิ่งที่ผู้รับบริการมีความต้องการหรือตรงกับความคาดหวังที่มีอยู่หรือประสบการณ์ที่เคยได้รับบริการตามองค์ประ กอบดังกล่าวย่อมนำมา ซึ่งความพึงพอใจในการบริการนั้น หากเป็นไปในทางตรงกันข้าม การรับรู้สิ่งที่ผู้รับบริการได้รับจริงไม่ตรงกับการรับรู้สิ่งที่ผู้รับบริการคาดหวังผู้รับบริการย่อมเกิดความไม่พอใจต่อผลิตภัณฑ์บริการ และนำเสนอบริการนั้นได้

จากแนวคิดของนักวิชาการข้างต้น สรุปว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการคือ ความรู้สึกอารมณ์ที่มีความสุข ความยินดี ทางจิตใจที่เกิดขึ้นเป็นผู้รับบริการ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวเกิดจากการที่ผู้รับบริการได้รับการตอบสนองความต้องการเป็นผู้ตอบสนองเองหรือผู้อื่นตอบสนองให้ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นระดับใดขึ้นอยู่กับปริมาณการรับสนองความต้องการที่เกิดขึ้นได้ครบถ้วนเพียงใด เช่นความพึงพอใจของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับคุณภาพของสินค้า และบริการ

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ษฎา วรรณกายนต์, (2565) การพัฒนาเครื่องตัดย่อยผักตบชวา สู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ผลการพัฒนาพบว่า ได้เครื่องจักรกลการเกษตรใช้ในการตัดย่อยเพื่อลดขนาดของผักตบชวาให้มีขนาดที่เล็กลง มีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 7.5 แรงม้าเป็นต้นกำลังในการขับชุดใบมีดจำนวน 6 ใบมีด ตัดเป็นมุมตามองศาที่กำหนดไว้ ได้แก่ มุม 30 องศา 45

องศา และ 60 องศา สามารถทำงานได้ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตัดย่อยผักตบชวา ที่ใบมีดตัดเป็นมุม 45 องศา พบว่า สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการตัดย่อยเท่ากับ 32.26 นาที น้ำหนักผักตบชวาที่ได้มีเฉลี่ยเท่ากับ 94.7 กิโลกรัม มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 2.41 ลิตร และประสิทธิภาพการทำงานเครื่องสูงสุดเท่ากับ 1,515.60 กิโลกรัมต่อวัน โดยผักตบชวาที่ผ่านการตัดย่อยผักตบชวาให้มีขนาดเล็ก สามารถนำไปใช้ทำปุ๋ย ทั้งปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก ใช้ผสมทำเป็นอาหารสัตว์ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้หลายรูปแบบ ผลการทดสอบคุณภาพเครื่องตัดย่อยผักตบชวาจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

ธนวมาส กาศสนก และคงเดช พะสนาม,(2563) การออกแบบและสร้างเครื่องสับย่อยผักตบชวา โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การออกแบบและสร้างเครื่องสับย่อยผักตบชวา และ 2) การทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องสับย่อยผักตบชวา โดยเครื่องที่ถูกออกแบบจะสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เนื่องจากเป็นเครื่องขนาดเล็กและมีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย ซึ่งเครื่องที่ออกแบบนี้ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 6.5 แรงม้า เป็นต้นกำลังในการขับชุดใบมีดตามขนาดที่กำหนดไว้ ผลการทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องสับย่อยผักตบชวา พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับเครื่องสับย่อยผักตบชวาเท่ากับ 2,000 รอบต่อนาที ระยะเวลาเฉลี่ยในการสับย่อยเท่ากับ 28.65 วินาที ขนาดของชิ้นผักตบชวาที่ถูกสับย่อยเฉลี่ยเท่ากับ 13.45 มิลลิเมตร เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักที่สูญเสียเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 เปอร์เซ็นต์ สมรรถนะสูงสุดเท่ากับ 628.27 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดเท่ากับ 96.46 เปอร์เซ็นต์ โดยขนาดชิ้นส่วนของผักตบชวาที่ผ่านการสับย่อยมขนาดน้อยกว่า 4 เซนติเมตร ซึ่งสามารถนำไปทำปุ๋ยหมักได้และมีต้นทุนในการสับย่อย 0.36 บาท ต่อกิโลกรัม

ณัฐพงษ์ กลั่นหวานและคณะ, (2564) การวิจัยสร้างเครื่องสับย่อยผักตบชวาแบบมีส่วนร่วม ตำบลทับหมัน อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร เพื่อหาประสิทธิภาพด้านเวลาและปริมาณผักตบชวาหลังสับย่อยโดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ชุด ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นตัวแปรต้น ชุดที่1 ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 1 ลิตร ชุดที่ 2 ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 2 ลิตร และชุดที่ 3 ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 3 ลิตร ผลการทดสอบชุดที่ 1 ค่าเฉลี่ยเวลา 45.26 นาที น้ำหนักเฉลี่ย 526.27 กิโลกรัม การทดสอบชุดที่ 2 ค่าเฉลี่ยเวลา 96.13 นาที น้ำหนักเฉลี่ย 1,101.45 กิโลกรัม การทดสอบชุดที่ 3 ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ 138.19 นาที น้ำหนักเฉลี่ย 1,679.27 กิโลกรัม อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ในการสับย่อยชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 10.04, 10.48 และ 10.77 ลิตร ตามลำดับค่าเฉลี่ยอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ 10.43 ลิตรต่อวันความพึงพอใจโครงการวิจัย ผลรวมเท่ากับ 213 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 อยู่ในระดับมากเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการ ในโครงการอยู่ในระดับมากที่ค่าเท่ากับ 4

พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการดำเนินโครงการวิจัยมากกว่าค่าพึงพอใจของผู้รับบริการ

วิศรุต ทั่งเพชร, 2560 ผลการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลในกลุ่มเจเนอเรชั่นวาย มี 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐ

(GP) ปัจจัยด้าน ระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า (ARC) ปัจจัยด้านประโยชน์ทางด้านการเงิน (FB) ปัจจัยด้าน การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม (EC) และ ปัจจัยด้านการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน (AEV) และปัจจัยที่ส่งผลในกลุ่มเจเนอเรชั่นเอ็กซ์ มี 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านประโยชน์ทางด้าน การเงิน (FB) ปัจจัยด้านการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน (AEV) ปัจจัยด้าน ภาพลักษณ์/อิทธิพลทางสังคม (SI) ปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐ (GP) และปัจจัยด้านการคล้อยตามกลุ่ม อ้างอิง (SN) โดยแต่ละเจเนอเรชั่นมีการให้ความส าคัญกับปัจจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยส าคัญ โดย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ที่ทั้ง 2 เจเนอเรชั่นมีเหมือนกัน คือ ประโยชน์ทางด้านการเงิน (FB) นโยบายภาครัฐ (GP) และการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและ โครงสร้างพื้นฐาน (AEV) และปัจจัยที่ส่งผลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มี 6 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้าน ประโยชน์ทางด้านการเงิน (FB) ปัจจัยด้านการตระหนักรู้ถึงรถยนต์ไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน (AEV) ปัจจัยด้านนโยบายภาครัฐ (GP) ปัจจัยด้านระยะทางที่เหมาะสมและการชาร์จไฟฟ้า (ARC) ปัจจัยด้าน การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม (EC) และปัจจัยด้านภาพลักษณ์/อิทธิพลทางสังคม (SI) และจากการ ส ารวจความพร้อมในการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ของกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีความพร้อม ในการใช้รถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่แล้ว คนายเอกลักษณ์ อัตตะนัง, 2556 ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้ระบบจัดการความรู้ในองค์การการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมการแบ่งปันความรู้การรับรู้ความง่ายของการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ถึงความอ่อนแอต่อภัยคุกคาม และการรับรู้ความสามารถของตนเองส่งอิทธิพลทางตรงต่อความตั้งใจใช้ระบบจัดการความรู้ในองค์การในขณะที่เจตคติต่อพฤติกรรมการแบ่งปันความรู้และการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงไม่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้ระบบจัดการความรู้ในองค์การเนื่องจากช่องทางในการแบ่งปันความรู้มีความแตกต่างกันไปในแต่ละองค์การและการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงให้ผลที่แตกต่างกันในช่วงอายุที่ต่างกัน กรรณิการ์ คงทอง,2561 การศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาเส้นทางอิทธิพลของ 1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ 2) ความคาดหวังในความพยายาม 3) อิทธิพลทางสังคมและทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี 4) สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน 5) เพศ อายุ ด้านประสบการณ์และความสมัครใจ ที่มีผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีของกลุ่ม เจเนอเรชั่นเบบี้บูมเมอร์ และ เจเนอเรชั่นเอ็กซ์ เก็บรวบรวมข้อมูลจาก ผู้ที่เคยใช้งานเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน จำนวน 400 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองการโครงสร้างเชิงสาเหตุของการความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีของกลุ่มเจเนอเรชั่นเบบี้บูมเมอร์และเจเนอเรชั่นเอ็กซ์ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกโดยมีปฏิสัมพันธ์ตามเพศ อายุ ประสบการณ์และความสมัครใจในขณะที่ปัจจัยด้านความคาดหวังในประสิทธิภาพมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวก โดยมีปฏิสัมพันธ์ตามประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีแต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ตามเพศและอายุ ในขณะที่ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบแต่มีปฏิสัมพันธ์ตามเพศ และอายุ ส่วนปัจจัยความคาดหวังในความพยายามและอิทธิพลทางสังคม ไม่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีแต่มีปฏิสัมพันธ์ตามเพศ อายุ ความสมัครใจและประสบการณ์การใช้เทคโนโลยี ในขณะที่ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมมี

อิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของ กลุ่ม เจเนอเรชั่นเบบี้บูมเมอร์ และ เจเนอเรชั่นเอ็กซ์ อย่างมีนัยสำคัญ

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำครั้งนี้ ได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อให้ได้กรอบแนวคิดในการทำวิจัย โดยได้นำแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความตั้งใจซื้อนวัตกรรมมาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดใหม่ในการวิจัย ดังนี้

ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.8 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

จากกรอบแนวคิดในการวิจัย สามารถอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยและการวัดค่าของตัวแปรโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.8.1 การวัดค่าของตัวแปรอิสระ ตัวแปรอิสระ แบ่งออกเป็น 3 ด้านดังนี้

1. การรับรู้นวัตกรรม ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร มีรายละเอียดการวัดดังนี้

1) การรับรู้การใช้ประโยชน์ การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness - PU) คือ การที่ บุคคลเชื่อว่าการใช้นวัตกรรมก่อให้เกิดประโยชน์และการรับรู้ถึงประโยชน์ส่งผลโดยตรงต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรม มีการวัดความสอดคล้องกับการยอมรับนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2) การรับรู้ความง่าย การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of use - PEOU) คือ การที่ผู้ใช้นวัตกรรมเชื่อว่า ว่าการเข้าถึงนวัตกรรมและใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สะดวกและไม่ต้องใช้ความพยายามมาก มีการวัดความสอดคล้องกับการยอมรับนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3) ทัศนคติต่อการใช้งาน คือ คุณค่าที่ได้รับจากการใช้งานนวัตกรรม มีการวัดความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2. ความคาดหวัง ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร มีรายละเอียดการวัดดังนี้

1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ มีการวัดความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะใช้นวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2) ความคาดหวังในการใช้งาน คือความรู้สึกความต้องการที่อยากจะได้รับจากการใช้นวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3) ความคาดหวังด้านความปลอดภัย คือทัศนคติเชิงบวกด้านความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมจากนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3. ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร มีรายละเอียดในการวัดดังนี้

1.) ความน่าเชื่อถือ คือ การที่ใช้บุคคล มีความมั่นใจ และ เชื่อใจที่จะใช้นวัตกรรมมีการวัดความสอดคล้องกับการยอมรับนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง นอ้ย และน้อยที่สุด

2.) ความคุ้มค่าในการใช้งาน คือ ทัศนคติที่บุคคลมีต่อนวัตกรรม หลังจากได้ใช้นวัตกรรมแล้วว่าประโยชน์ที่ได้รับคุ้มค่ากับการใช้งานนวัตกรรมอย่างไร มีการวัดความสอดคล้องกับการยอมรับนวัตกรรมด้วยมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

2.8.2 การวัดค่าของตัวแปรตาม จำนวน 1 ตัวแปร ดังนี้

1) ความตั้งใจที่จะซื้อ (PURCHISE INTENTION) คือ ความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวา ความตั้งใจที่จะเลือกซื้อนวัตกรรมรูปแบบใหม่เทคโนโลยีสมัยใหม่แทนการการกำจัดแบบเดิมตัวชี้วัดความตั้งใจที่ซื้อนวัตกรรม มีการวัดระดับความตั้งใจที่จะซื้อ โดยใช้มาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ และการวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบให้ผู้ตอบกรอกแบบสอบถามเอง เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

3.1.1 แนวคิดในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเรือขนาดเล็กที่มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 14 แรงม้า ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช การควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งแนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา ที่จะสร้างต้นแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำต่อยอดจากระบบเดิม ดังแสดงในภาพที่ 3.1 -3.2 และรายละเอียดในการออกแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ อยู่ในภาคผนวก ก.

ภาพที่ 3.1 แนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา

ภาพที่ 3.2 ต้นแบบเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาที่จะสร้างต่อยอดจากระบบเดิม

3.1.2 รายละเอียดความเป็นนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

กระบวนการจัดการโดยใช้ นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ และสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ ช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ น้ำเป็นเครื่องจักรที่ออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปขนาด 15 แรงม้าให้เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 15 แรงม้า โดยจัดการและควบคุมการเจริญเติบโตของผักตบชวาในแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานโดยการตัดและสับต้นผักตบชวาเป็นชิ้นเล็กๆ ทำให้ง่ายต่อการย่อยสลายและเปิดเส้นทางน้ำได้ทันที นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะ

สำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเครื่องบดสับประกอบด้วยใบมีด 2 ชุดจำนวน 4 ใบมีด ชุดใบมีดและตัวเรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 15 แรงม้า ใบมีดเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อตัดผ่านต้นผักตบชวาขณะที่เคลื่อนผ่านชุดใบมีด เมื่อผักตบชวาสัมผัสกับใบมีด พวกมันจะถูกสับเป็นชิ้นเล็กๆ พร้อมกับการดึงเรือไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่เหมาะสมจากการออกแบบมุมของใบมีดชุดสับของเรือ

3.1.3 จุดเด่นของนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

1. เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม: เรือไฟฟ้าสร้างการปล่อยก๊าซเป็นศูนย์ ณ จุดใช้งาน ช่วยให้อากาศสะอาดขึ้นและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและปรับปรุงคุณภาพอากาศโดยรวม

2. ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน: เรือไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากกว่าเรือสับที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาป เนื่องจากจะเปลี่ยนพลังงานจากแหล่งพลังงานเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าให้เป็นงานที่มีประโยชน์ ซึ่งส่งผลให้มีการใช้พลังงานลดลง ต้นทุนการดำเนินงานลดลง และการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลน้อยลง

3. การทำงานที่เงียบกว่าและราบรื่นกว่า: โดยทั่วไปแล้วเรือสับไฟฟ้าจะเงียบกว่าและให้การทำงานที่นุ่มนวลกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเรือสับที่ใช้เครื่องยนต์สันดาป สิ่งนี้มีส่วนช่วยให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้นและลดมลพิษทางเสียงและท่อไอเสียที่จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

4. การเร่งความเร็วที่เร็วขึ้น: เรือสับไฟฟ้ามีการเร่งความเร็วที่เร็วขึ้น ทำให้สามารถเร่งและหยุดได้เร็วขึ้น ส่งผลให้เวลาทำงานง่ายขึ้น ความสม่ำเสมอในงานดีขึ้น และปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม

5. ชุดใบมีดเป็นใบมีดที่สับได้ละเอียดและแข็งแรงเมื่อเจอของแข็งเช่น เสาปูน แท่งเหล็ก ต้นไม้ใหญ่หรือวัชพืชที่หนาแน่น ใบมีดก็ไม่ชำรุดโดยการออกแบบมุมเฉือนของใบมีดให้เหมาะกับการใช้งาน

6. ใบมีดสามารถเป็นชุดขับเคลื่อนเรือไปข้างหน้าได้ด้วยความเร็วที่เหมาะสม

7. สามารถเลี้ยวได้อย่างคล่องตัวด้วยใบมีดโดยไม่ต้องใช้หางเสือหรือเครื่องยนต์ด้านหลัง

8. สามารถชาร์จแบตเตอรี่ด้วย แผงโซล่าเซลล์ เครื่องปั่นไฟและไฟบ้าน

9. สามารถเปลี่ยนเป็นเรือโดยสารและเรือตรวจการไฟฟ้าได้จากแบตเตอรี่และมอเตอร์ชุดเดียวกัน

3.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบให้ผู้ตอบกรอกแบบสอบถามเอง เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง โดยมีการทำ

แบบสอบถามจากการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสอบถาม ซึ่งได้มีการกำหนดรูปแบบของการวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1 แนวทางการศึกษาวิจัย

3.2.2 การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้สถิติ

3.2.1 แนวทางการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ คือ การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้แก่ การศึกษาและค้นคว้าจาก เอกสาร สิ่งพิมพ์ วิทยานิพนธ์ และงานวิจัย บทความ ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง เพื่อศึกษาแนวทางความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ และหาข้อสรุปในการพัฒนาการเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการ วิจัยรวมทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ลักษณะข้อมูลเป็นแบบข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยได้ทำการศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี บทความ เอกสารทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือฐานข้อมูลวารสารต่างประเทศที่สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ

2. ขั้นตอนที่ 2 กำหนดตัวแปร และ กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

3. ขั้นตอนที่ 3 สร้างเครื่องมืองานวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถาม

4. ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลการเชิงสำรวจซึ่งใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย ทางสังคมศาสตร์ประมวลผล สรุปผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

5. ขั้นตอนที่ 5 การสรุปและอภิปรายผลงานวิจัยโดยผู้วิจัยได้ใช้แนวทางตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และใช้ข้อมูลที่ได้ร่วมกับข้อมูลจากฐานวรรณกรรมอื่น ๆ เพื่อการเสนอแนะที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

6. ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอ และจัดทำรูปเล่มการค้นคว้าอิสระฉบับสมบูรณ์ในลำดับต่อไป

3.2.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรเป้าหมาย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบล องค์การบริหารส่วนจังหวัด ใน 3 จังหวัดภาคเหนือ

2) การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมที่ใช้ในการศึกษา ใช้การคำนวณของ Taro Yamane โดยมีค่าความเชื่อชื่อมั่นอย่างน้อย 95% และให้มีค่าความคลาดเคลื่อนได้ 0.05 การคำนวณหาค่าขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ (Yamane. 1973 : 727, 1088)

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

โดยที่ n = ขนาดของหน่วยตัวอย่างกลุ่มเป้าหมาย

N = ประชากรทั้งหมด

e = ระดับความมีนัยสำคัญ

แทนค่า

ดังนั้น จำนวนตัวอย่างที่ใช้ อบต.และ อบจ.ใน 3 จังหวัด ภาคเหนือ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง)

3) วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างแบบเจาะองค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล จนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 1 การสุ่มตัวอย่างแบบโควตาองค์การบริหารส่วนตำบลและองค์การบริหารส่วนจังหวัด 3 จังหวัดภาคเหนือ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง

ขั้นที่ 2 การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงองค์การบริหารส่วนตำบลในองค์การบริหารส่วนจังหวัด 3 จังหวัดภาคเหนือ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง จนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

3.2.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย

2. สร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ

3. สร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการทำวิจัย และนำแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน คืออาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงกับงานวิจัยให้ถูกต้องเหมาะสม โดยแบบสอบถามมีรายละเอียด ดังนี้

1) ลักษณะของประชากร เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 5 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงาน ตำแหน่งงาน และสถานที่ทำงาน ลักษณแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการให้เลือกเพียง 1 คำตอบ

2) แบบสอบถามเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรม เป็นการวัดระดับความสอดคล้องกับการยอมรับนวัตกรรม เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับคือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ในการให้คะแนนคำถามแต่ละข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน ตามกรอบแนวคิดการวิจัย จำนวน 30 ข้อ

สำหรับเกณฑ์มาตราส่วน 5 ระดับ ที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ในแต่ละข้อคำถาม มีดังนี้

1. มีระดับความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

2. มีระดับความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

3. มีระดับความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

4. มีระดับความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

5. มีระดับความสอดคล้องกับความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์สามารถแบ่งเป็นช่วงๆ แต่ละช่วงมีความหมาย ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย 4.21–5.00 หมายถึง สูงที่สุด

2. ค่าเฉลี่ย 3.41–4.20 หมายถึง สูง

3. ค่าเฉลี่ย 2.61–3.40 หมายถึง ปานกลาง

4. ค่าเฉลี่ย 1.81–2.60 หมายถึง ต่ำ

5. ค่าเฉลี่ย 1.00–1.80 หมายถึง ต่ำที่สุด

3.2.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

การตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นนี้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน คืออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) ของแบบสอบถามแล้วนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็น และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์ชัดเจนมีความเหมาะสมในเนื้อหาและความเที่ยงตรงของเนื้อหาของข้อคำถามในแต่ละข้อที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แหล่งที่มาของข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ โดยขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นายกองค์การบริหารส่วนตำบล นายกเทศมนตรี นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดจำนวน 160 คน โดยใช้แบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยได้ทำการศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี บทความ เอกสารทางวิชาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือฐานข้อมูลวารสารต่างประเทศที่สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรืออัจริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ

2. การพิทักษ์สิทธิผู้ให้ข้อมูลและบทบาทผู้วิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงถึงจรรยาบรรณผู้วิจัยและการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลจนกระทั่งผลการวิจัยมีความครบถ้วนสมบูรณ์โดยมีวิธีการ ดังนี้

1) ก่อนเริ่มการทำแบบสอบถาม ผู้วิจัยต้องแนะนำตัวแก่ผู้ให้ข้อมูลว่าเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรมวิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งบอกวัตถุประสงค์ของการวิจัย แนวคำถามที่จะใช้ในการทำแบบสอบถาม

2) ก่อนเริ่มทำแบบสอบถามผู้วิจัยต้องขอความร่วมมือในการให้ข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลแต่ละรายรวมทั้งขออนุญาตในการบันทึกข้อมูล

3) ก่อนเริ่มทำแบบสอบถาม ผู้วิจัยต้องบอกผู้ให้ข้อมูลทราบว่า ข้อมูลที่ได้ทำแบบสอบถามนำไปใช้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม และเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ ผู้วิจัยจะไม่นำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ดังกล่าวโดยเด็ดขาด ด้วยการนำข้อมูลกระทบในทางลบหรือสร้างความเสียหายต่อผู้ให้ข้อมูลทั้งในสวนตัวบุคคลและองค์กร

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ในแต่ละครั้งมาลำดับเหตุการณ์ เรียบเรียง วิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ในแต่ละครั้งที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลมาบันทึก และจัดแยกเป็นหมวดหมู่ตามประเด็นต่างๆพิจารณาข้อมูลที่ได้แต่ละครั้งว่ามีความสมบูรณ์เพียงพอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด

2. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงสำรวจโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ประมวลผล ได้แก่

1) สถิติเชิงพรรณนา (Description Statistics) โดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน

2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้วิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยสถิติการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ(Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาปัจจัยตัวแปรอิสระใดบ้างที่ส่งผลหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม เพื่อประมาณค่าของตัวแปรตามเพื่อทราบค่าตัวแปรอิสระ โดยมีสมการแสดงความสัมพันธ์ โดยคาดว่าตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันในรูปเชิงเส้นคุณลักษณะของตัวแปรผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะของตัวแปรตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยซึ่งกำหนดไว้ในแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ส่วนที่1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่เพศ อายุระดับการศึกษาอาชีพและรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ส่วนที่2 ส่วนประมาณค่าโดยวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (Likert, 1932) สอบถามระดับความคิดเห็นความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีข้อคำถามทั้งสิ้นรวม 25 ข้อ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาและสร้างข้อคำถามจากแนวคิดและทฤษฎีของ (Tamilmaniet al., 2021; Alam etal.,2018;2020) ประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมดจำนวน 6 ด้าน ดังนี้1) ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน.3 ข้อ 2)ตัวแปรการรับรู้ความง่ายประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3.ข้อ 3)ตัวแปรด้านทัศนคติต่อการใช้งานการรับรู้นวัตกรรมประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ 4)ความคาดหวัง ในด้านประสิทธิภาพ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ 5) ความคาดหวังในการใช้งาน ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ 6)ความคาดหวังด้านความปลอดภัยประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ ด้านการไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม 7)ด้านความคุ้มค่าประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ และข้อ 8)ด้านความน่าเชื่อถือประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ ส่วนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

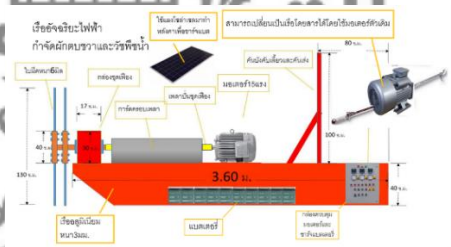
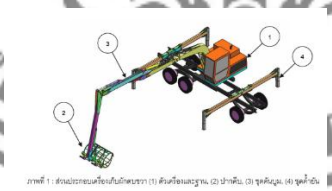
การศึกษานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำอย่างยั่งยืน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของสารสกัดจากพืชและกระบวนการจัดการในการกำจัดผักตบชวาที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ และเพื่อทดสอบการตลาดการกำจัดผักตบชวาโดยใช้สารสกัดจากพืชและกระบวนการจัดการที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษา และออกแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ อย่างยั่งยืน ในการเปลี่ยนจากเครื่องยนต์สันดาป (ICE) มาเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (EV) รวมถึงใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณที่มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาแบบสอบถาม จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of Item Objective Congruence : IOC) แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขจนนำไปทดลองเก็บตัวอย่างจำนวน 30 ชุดเพื่อมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่า 0.935 ถือว่ามีความเชื่อมั่นที่สูง จากนั้นนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ จำนวน 160 ชุด ผลการศึกษาตามรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

การศึกษานี้ได้ทำการออกแบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเรือขนาดเล็กที่มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ โดยมีใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช กระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวา ช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ โดยจัดการและควบคุมการเจริญเติบโตของผักตบชวาในแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานโดยการตัดและสับต้นผักตบชวาเป็นชิ้นเล็กๆ ทำให้ง่ายต่อการย่อยสลายและเปิดเส้นทางน้ำได้ทันที เรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาเป็นเครื่องบดสับประกอบด้วยใบมีด 2 ชุดจำนวน 4 ใบมีด ชุดใบมีดและตัวเรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งใบมีดเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อตัดผ่านต้นผักตบชวาขณะที่เคลื่อนผ่านชุดใบมีด เมื่อผักตบชวาสัมผัสกับใบมีด พวกมันจะถูกสับเป็นชิ้นเล็กๆ พร้อมกับการดึงเรือไปข้างหน้าด้วยความเร็ว

ที่เหมาะสมจากการออกแบบมุมของใบมีดชุดสับของเรือ ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันกับแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันกับแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่

รายการ	สิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน	เทคโนโลยีที่ใช้ในงานวิจัย
การพัฒนาเครื่องตัดย่อผักตบชวาสู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร และกาออกแบบและสรางเครื่องสับยอผักตบชวา	 เครื่องสับย่อยผักตบชวา	 รูปเรือเป็นเรือที่ผลิตและใช้งาน 
การออกแบบเครื่องเก็บผักตบชวา		

กระบวนการจัดการโดยใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ขั้นตอนที่ 1 ในกระบวนการจัดการคือการฉีดพ่นสารสกัดเป็นละอองฝอยบนใบผักตบชวาให้เปียกชุ่มเพื่อให้สารเคลือบใบไม่ให้มีการสังเคราะห์แสง ขั้นตอนที่ 2 เว้นระยะเวลา 5-7 วันทำการฉีดพ่นครั้งที่สองเพื่อเป็นการกำจัดลูกหรือต้นผักตบชวาที่เกิดขึ้นใหม่ในชั้นล่างของลำต้น และขั้นตอนที่ 3 เว้นระยะการฉีดพ่น 5-7 วัน ทำการฉีดพ่นครั้งที่สามเพื่อกำจัดเหง้าและไหล ในระหว่างนี้ก็จะฉีดพ่นสารช่วยย่อยสลายและบำบัดน้ำ เมื่อผักตบชวาตายหมดแล้วก็เข้าสู่กระบวนการย่อยสลาย ซึ่งสารสกัดจะสามารถช่วยย่อยได้เองตามธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดการเน่าของซากพืช ร่วมกับการใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับ

กำจัดวัชพืชน้ำ อย่างยั่งยืน เป็นเรือกำจัดผักตบชวาที่ทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ซึ่งเป็นเรือสับย่อยมาช่วยในการปั่นสับหลังวัชพืชตายแล้ว จะทำให้ผักตบชวานั้นย่อยสลายได้รวดเร็วซึ่งกระบวนดังกล่าวทำให้ระบบการจัดการการกำจัดผักตบชวามีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 กระบวนการนวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน

จากการทดลองทำงานจริงจากพื้นที่จริง มีการตรวจสอบผลงานจากหน่วยที่รับผิดชอบพื้นที่และผลงานผ่านการตรวจสอบทุกงาน จากพื้นที่ทำงานจริงมากกว่า 450 ไร่ ในการกำจัดวัชพืชน้ำ ประกอบด้วย ผักตบชวา หญ้าคา ผักกระเฉด ต้นกระจูด และจอกหูหนูยักษ์ เป็นต้น ได้ทำการเก็บข้อมูล เวลาชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานโดยเฉลี่ยในพื้นที่ทดสอบจริง 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิดดังกล่าว ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า ชนิดของวัชพืชที่ใช้เวลาในการกำจัดได้เร็วที่สุด คือ ผักกระเฉดและจอกหูหนูยักษ์ ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมง ส่วนวัชพืชที่ใช้เวลาในการกำจัดนานที่สุดคือ หญ้าคา ใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานโดยเฉลี่ยในพื้นที่ทดสอบจริง 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิด

ประเภทของวัชพืชแต่ละชนิด	**เวลาทำงานที่ใช้ในการกำจัด (ชั่วโมง)**
ผักตบชวา	0.5- 1
หญ้าคา	1-2
ผักกระเฉด	0.5
ต้นกระจูด	1-1.5
จอกหูหนูยักษ์	0.5

นอกการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการนำเครื่องมือแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องไปเก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับความไว้วางใจต่อการใช้งานนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 160 ราย ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาและตำแหน่งงานการวิเคราะห์ผู้วิจัยนำเสนอในรูปแบบการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความถี่และร้อยละของข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม (160 คน)

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
1.เพศ	ชาย	118	73.7
	หญิง	42	26.3
2.อายุ	น้อยกว่า 31 ปี	41	25.6
	31-40 ปี	48	30.0
	41-50 ปี	59	36.9
	51 ปีขึ้นไป	12	7.5
3.ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี	98	61.3

	ปริญญาโท	46	28.7
	ปริญญาเอก	16	10.0
4. ประสบการณ์ในการทำงาน	น้อยกว่า 6 ปี	37	23.1
	6-10 ปี	58	36.3
	11 ปีขึ้นไป	65	40.6
5. ตำแหน่งงาน	นายกอบจ.	7	4.4
	รองนายก	47	29.4
	นายกอบต.	101	63.1
	นายกเทศมนตรี	5	3.1

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ จำนวน 160 คน จำนวน ตามตัวแปรได้ดังนี้

เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ที่เป็นเพศชายมีจำนวนมากว่าเพศหญิง เพศชายจำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 73.7 เพศหญิง มีจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 26.3

อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มี อายุ 41 – 50 ปี จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 36.9 รองลงมาคือ อายุ 31 – 40 ปี จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 อายุ น้อยกว่า 31 ปี จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 25.6 และอายุ 51 ปีขึ้นไป จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีระดับ การศึกษาปริญญาตรี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 61.3 รองลงมาเป็นระดับ ปริญญาโท จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 28.7 และระดับการศึกษาปริญญาเอก จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0

ประสบการณ์ในการทำงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ มีประสบการณ์ในการทำงาน 11 ปีขึ้นไป จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 40.6 รองลงมาคือ ประสบการณ์ในการทำงาน 6-10 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 และประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 6 ปี จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1

ตำแหน่งงาน พบว่า พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีตำแหน่ง นายกอบต. จำนวน 101 คน คิดเป็นร้อยละ 63.1 รองลงมาคือ ตำแหน่งรองนายก จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 ตำแหน่งนายกอบจ. จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 และตำแหน่ง นายกเทศมนตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับของปัจจัย

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นแต่ละด้านของปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ สถิติวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลผลระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

เกณฑ์การแปลผลข้อมูล

ระดับค่าคะแนนเฉลี่ย	แปลผล
1. ค่าเฉลี่ย 4.21–5.00	หมายถึง เห็นด้วยสูงที่สุด
2. ค่าเฉลี่ย 3.41–4.20	หมายถึง เห็นด้วยสูง
3. ค่าเฉลี่ย 2.61–3.40	หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
4. ค่าเฉลี่ย 1.81–2.60	หมายถึง เห็นด้วยต่ำ
5. ค่าเฉลี่ย 1.00–1.80	หมายถึง เห็นด้วยต่ำที่สุด

4.3.1 ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ตัวแปรในการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลของการยอมรับเทคโนโลยี ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ระดับความคิดเห็นการยอมรับเทคโนโลยี

ข้อ	ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{x}$	SD.	Test value = 4.41	
		ต่ำที่สุด	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงที่สุด			t	ผลประเมิน
	การรับรู้ประโยชน์	**0.63**	**2.50**	**4.38**	**35.00**	**57.50**	**4.46**	**0.279**	**2.83 ** **	**สูงที่สุด**
1	ท่านรับรู้ว่าเรืออัจฉริยะมีความรวดเร็วในการทำงาน	-	1.88	11.25	35.00	51.88	4.37	0.534	3.51 **	สูงที่สุด
2	ท่านรับรู้ว่าการใช้เรืออัจฉริยะเป็น	-	1.25	6.25	25.00	67.50	4.59	0.328	3.46 **	สูงที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

	มิตรต่อสิ่งแวดล้อม									
3	ท่านรับรู้ว่าเรืออัจฉริยะช่วยกำจัดและลดการแพร่ขยายพันธุ์ของผักตบชวา	0.63	2.50	5.00	35.00	56.88	4.44	0.481	2.11*	สูงที่สุด
	การรับรู้ความง่าย	-	2.50	7.50	44.38	45.63	4.30	0.488	2.24*	สูงที่สุด
4	ท่านคิดว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาสามารถใช้งานได้สะดวกโดยไม่ต้องฝึกอบรมมาก่อน	-	1.25	4.38	38.13	56.25	4.48	0.359	4.76**	สูงที่สุด
5	ท่านคิดว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวามีความทันสมัย	0.63	1.88	5.00	46.88	45.63	4.32	0.637	3.23**	สูงที่สุด
6	ท่านคิดว่าเรืออัจฉริยะที่ใช้ในการกำจัดผักตบชวามีความง่ายต่อการจัดการ	-	0.63	12.50	61.88	25.00	4.11	0.542	4.21**	สูง
	ทัศนคติต่อการใช้งาน	-	0.63	5.63	16.88	76.88	4.71	0.428	3.54**	สูงที่สุด
7	ท่านคิดว่าราคาเรืออัจฉริยะมี	0.63	0.63	3.13	15.63	80.00	4.75	0.473	2.32*	สูงที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

	ความเหมาะสม									
8	ท่านคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เรืออัจฉริยะมีประสิทธิภาพที่ยาวนานกว่าวิธีการทั่วไป	-	-	1.88	18.13	80.00	4.80	0.364	4.52**	สูงที่สุด
9	ท่านคิดว่าการบริการหลังการซื้อขายเรืออัจฉริยะกำจัดผักชวาจะมีความคุ้มค่า	-	1.88	6.25	23.75	68.13	4.56	0.383	3.55**	สูงที่สุด
	รวม						**4.49**	**0.346**	**2.85****	**สูงที่สุด**

จากตารางที่ 4.2 แสดงในเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.346 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุดปัจจัยทัศนคติต่อการใช้งาน อยู่ในระดับเห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.428 รองลงมาคือการรับรู้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.279 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด การรับรู้ความง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.488 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกปัจจัยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 ปัจจัยความคาดหวัง

การวิเคราะห์ตัวแปรในการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลของปัจจัยด้านความคาดหวัง ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ระดับความคิดเห็นความคาดหวัง

ข้อ	ปัจจัยความคาดหวัง	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)	$\bar{x}$	SD.	Test value = 4.54

		ต่ำที่สุด	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงที่สุด			t	ผลประเมิน
	ความคาดหวังในประสิทธิภาพ	**0.63**	**1.88**	**3.13**	**37.50**	**56.88**	**4.48**	**0.377**	**3.64****	**สูงที่สุด**
10	ท่านคิดว่าการใช้เรืออัจฉริยะในการกำจัดผักตบชวามีประสิทธิภาพ	-	3.13	8.75	32.50	55.63	4.41	0.465	2.01*	สูงที่สุด
11	ท่านคิดว่าระยะเวลาที่ใช้ในการกำจัดผักตบชวาด้วยเรืออัจฉริยะมีความรวดเร็ว	-	0.63	5.00	54.38	40.00	4.35	0.398	2.98**	สูงที่สุด
12	ท่านคิดว่าผลที่ได้จากการใช้เรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาตรงตามวัตถุประสงค์	0.63	1.25	1.88	23.13	73.13	4.68	0.546	2.44*	สูงที่สุด
	ความคาดหวังในการใช้งาน	**-**	**2.50**	**3.75**	**21.88**	**71.88**	**4.60**	**0.484**	**2.21***	**เห็นด้วยสูงที่สุด**
13	ท่านคาดหวังว่า	-	0.63	3.13	23.13	73.13	4.69	0.468	3.34**	สูงที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

	เรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะทำงานได้รวดเร็วและประหยัดเวลากว่าวิธีเดิม									
14	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะทำงานได้อย่างแม่นยำและเสถียรในระยะยาว	0.63	1.25	5.00	25.00	68.13	4.57	0.395	3.95**	สูงที่สุด
15	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะลดปัญหาการกลับมาของผักตบชวาได้อย่างยั่งยืน	-	0.63	2.50	38.75	58.13	4.54	0.640	2.60**	สูงที่สุด
	ความคาดหวังในความปลอดภัย	-	**1.88**	**3.13**	**32.50**	**62.50**	**4.54**	**0.239**	**2.05***	**สูงที่สุด**
16	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะทำงานได้	0.63	1.88	8.75	41.25	47.50	4.32	0.423	4.13**	สูงที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

	ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน									
17	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะมีระบบป้องกันอุบัติเหตุระหว่างการทำงาน (เช่น หลบหลีกสิ่งกีดขวางอัตโนมัติ)	-	0.63	6.88	23.13	69.38	4.62	0.351	2.72**	สูงที่สุด
18	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะมีระบบแจ้งเตือนหรือหยุดทำงานเมื่อเกิดความผิดปกติ	-	1.88	3.75	21.88	72.50	4.63	0.635	2.81**	สูงที่สุด
19	ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือผลกระทบ	-	1.25	5.63	26.25	66.88	4.58	0.534	2.67**	สูงที่สุด

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

	ต่อระบบนิเวศทางน้ำ									
	รวม						**4.54**	**0.437**	**2.41***	**สูงที่สุด**

จากตารางที่ 4.3 แสดงในเห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยความคาดหวัง ว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.437 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัด คือ เห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุดปัจจัยปัจจัยความคาดหวังในการใช้งาน อยู่ในระดับเห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.484 รองลงมาคือ ความคาดหวังในความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.239 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด ความคาดหวังในประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.377 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกปัจจัยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.3 ปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม

การวิเคราะห์ตัวแปรในการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลของปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ระดับความคิดเห็นความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม

ข้อ	ปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)					$\bar{x}$	SD.	Test value = 4.64	
		ต่ำที่สุด	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงที่สุด			t	ผลประเมิน
	ความน่าเชื่อถือ	**0.63**	**1.25**	**3.75**	**21.25**	**73.13**	**4.65**	**0.498**	**2.77****	**สูงที่สุด**
20	ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาจะทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ขัดข้องแม้ใช้เป็นเวลานาน	-	0.63	2.50	25.00	71.88	4.68	0.650	3.04**	สูงที่สุด

21	ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวามีความแม่นยำในการระบุและกำจัดผักตบชวาโดยไม่กระทบพืชน้ำชนิดอื่น	-	1.25	3.13	18.13	77.50	4.72	0.338	1.98*	สูงที่สุด
22	ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวามีระบบรองรับการทำงานที่ลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดจากมนุษย์หรือระบบ	0.63	1.88	3.13	30.63	63.75	4.55	0.369	2.39*	สูงที่สุด
	ความคุ้มค่าในการใช้งาน	-	0.63	3.75	28.13	67.50	4.63	0.372	3.42**	สูงที่สุด
23	ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาช่วยให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่อาศัยใกล้แหล่งน้ำดีขึ้น	-	1.25	6.88	30.63	61.25	4.51	0.402	4.15**	สูงที่สุด
24	ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาช่วยให้ระบบนิเวศน์ดีขึ้น	-	0.63	2.50	17.50	79.38	4.75	0.495	2.57**	สูงที่สุด
25	ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาช่วยให้องค์กรของ	-	0.63	3.13	29.38	66.88	4.63	0.183	2.80**	สูงที่สุด

	ท่านประหยัดงบประมาณ									
	รวม						**4.64**	**0.294**	**3.41****	**สูงที่สุด**

จากตารางที่ 4.6 แสดงในเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม ว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.294 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุด ปัจจัยความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับ เห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.498 รองลงมาคือ ความคุ้มค่าในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.372 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกปัจจัยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ”มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยวิจัยคือ 1. เพื่อศึกษาระดับปัจจัยด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความปลอดภัย ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งาน และทัศนคติต่อการใช้งานนวัตกรรมที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ 2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านการรับรู้การใช้ประโยชน์ ความง่ายในการใช้งาน ความปลอดภัย ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังในการใช้งานการ และทัศนคติต่อการใช้งานนวัตกรรมที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ กลุ่มตัวอย่างคือ เทศบาล,อบต.และอบจ.ใน 3 จังหวัด ภาคเหนือ จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 160 ตัวอย่าง ซึ่งได้ดำเนินการวิจัยแบบการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิ คือ การเก็บข้อมูลตัวอย่างแบบสอบถาม (Questionnaire) และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้แก่ การศึกษาและค้นคว้าจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ วิทยานิพนธ์ และงานวิจัย บทความ ตำราและสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง ซึ่งมีตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ 1.ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปรคือ การรับรู้การใช้ประโยชน์ การรับรู้ความง่ายและทัศนคติต่อการใช้งาน 2. ปัจจัยด้านความคาดหวัง ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ 3 ตัวแปร คือ ความคาดหวังในประสิทธิภาพ ความคาดหวังด้านความปลอดภัยและความคาดหวังในการใช้งาน 3. ปัจจัยด้านความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม มีตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรคือ ความน่าเชื่อถือและความคุ้มค่าในการใช้งาน สามารถสรุปผลการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้ คือ

5.1 สรุปผล

5.1.1 การพัฒนานวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา ที่มีกำลังของมอเตอร์ขนาด 11.20 กิโลวัตต์ มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ระบบไฟฟ้าใช้ส่งกำลังไปยังใบมีดและระบบขับเคลื่อน ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า, แบตเตอรี่, คอนโทรลเลอร์, เครื่องชาร์จแบตเตอรี่, ระบบระบายความร้อน, ชุดควบคุมและตรวจสอบ, ระบบส่งกำลัง, อินเวอร์เตอร์, อุปกรณ์ความปลอดภัย, โครงสร้างรองรับ, และสายไฟและการเชื่อมต่อ ส่วนที่สอง ชุดเฟืองขับเป็นชุดรับกำลังจากมอเตอร์และส่วนที่ 3 ชุดใบมีด มีหน้าที่สับผักตบชวาให้เป็นชิ้นเล็กๆ และใช้ในการขับเคลื่อนเรือ โดยมีการทดสอบการทำงานกับพื้นที่ผักตบชวาและวัชพืชอื่นๆ เช่น หญ้าคา ผักกระเฉดและต้นกระฉูด จำนวน 450 ไร่ ผลการทดสอบพบว่าสามารถหั่นผักได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง สามารถถอดแบตเตอรี่เปลี่ยนได้ มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้

ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช ความสามารถในการกำจัดผักตบชวาโดยวิธีการปั่นย่อย 3-5 ต่อวัน โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆ ไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งแนวคิดนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำได้ต่อยอดจากระบบเดิม

จากการทดสอบการทำงานกับพื้นที่ 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิดที่ต้องกำจัด คือ ผักตบชวา หญ้าคา ผักกระเฉด ต้นกระจูด และจอกหูหนูยักษ์ ผลการทดสอบพบว่าสามารถหั่นผักได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง สามารถถอดแบตเตอรี่เปลี่ยนได้ มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆ ไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งทางทีมวิจัยมีแนวทางในการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน เป็นเรือกำจัดผักตบชวาที่ทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) จะเพิ่มการควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ให้กับระบบการให้มีความสะดวกในการใช้งานและมองเห็นถึงประโยนช์ต่อผลกระทบในแต่ละด้านดังนี้

ด้านเศรษฐกิจ ลดภาระค่าใช้จ่ายจากการใช้งบประมาณของหน่วยงานภาครัฐจากประสิทธิภาพในการลดปริมาณและยับยั้งการแพร่พันธุ์ของผักตบชวา

ด้านสังคม ช่วยให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้มากขึ้น การสัญจรทางน้ำสะดวก รวดเร็วและก่อให้เกิดการสร้างรายได้จากการเกษตรกรรม

ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยเปิดเส้นทางน้ำไหล ลดปัญหาน้ำท่วมขังจากการกีดขวางทางน้ำของวัชพืช ไม่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำทำให้สัตว์น้ำโตเร็ว และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่สร้างมลพิษทางอากาศ

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ระดับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ จำนวน 160 คน จำนวน ตามตัวแปรได้ดังนี้ เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ที่เป็นเพศชายมีจำนวนมากว่าเพศหญิง เพศชายจำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 73.7 เพศหญิง มีจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 26.3 อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มี อายุ 41 – 50 ปี จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 36.9 รองลงมาคือ อายุ 31 – 40 ปี จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 อายุ น้อยกว่า 31 ปี จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 25.6 และอายุ 51 ปีขึ้นไป จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5 ระดับการศึกษา

พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีระดับ การศึกษาปริญญาตรี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 61.3 รองลงมาเป็นระดับ ปริญญาโท จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 28.7 และระดับการศึกษาปริญญาเอก จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 ประสบการณ์ในการทำงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ มีประสบการณ์ในการทำงาน 11 ปีขึ้นไป จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 40.6 รองลงมาคือ ประสบการณ์ในการทำงาน 6-10 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 และประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 6 ปี จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 ตำแหน่งงาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีตำแหน่ง นายกอบต. จำนวน 101 คน คิดเป็นร้อยละ 63.1 รองลงมาคือ ตำแหน่งรองนายก จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 ตำแหน่ง นายกอบจ. จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 และตำแหน่ง นายกเทศมนตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 ตามลำดับ

5.1.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ

ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.346 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุดปัจจัยทัศนคติต่อการใช้งาน อยู่ในระดับเห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.428 รองลงมาคือการรับรู้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.279 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด การรับรู้ความง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.488 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด

ปัจจัยด้านความคาดหวังเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.437 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัด คือ เห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุดปัจจัยปัจจัยความคาดหวังในการใช้งาน อยู่ในระดับเห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.484 รองลงมาคือ ความคาดหวังในความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.239 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด ความคาดหวังในประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.377 ปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม ว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.294 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุด ปัจจัยความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับ เห็นด้วยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.498 รองลงมาคือ ความคุ้มค่าในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.372 โดยค่าเฉลี่ยของมาตรวัดคือ ระดับเห็นด้วยสูงที่สุด ปัจจัยที่มีระดับความคิดเห็นสูงสุดอันดับ 1 คือ ปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 รองลงมาอันดับ 2 คือ ปัจจัยความคาดหวัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และอันดับ 3 คือ ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

จากที่ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลดังกล่าวไปสอบถามผู้ใช้งานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้นวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ จำนวน 160 ชุด ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.64) รองลงมาอันดับ 2 คือ ปัจจัยความคาดหวัง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.54) และปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.49) ผลการวิเคราะห์การทำงานกับพื้นที่ 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิดที่ต้องกำจัด คือ ผักตบชวา หญ้าคา ผักกระเฉด ต้นกระจูด และจอกหูหนูยักษ์ ผลการทดสอบพบว่า สามารถหั่นผักได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง สามารถถอดแบตเตอรี่เปลี่ยนได้ มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆ ที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะเชิงการจัดการ

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ ผู้วิจัยได้ทำหน้าที่ให้ความรู้ความเข้าใจและนำไปทดลองใช้จริงในพื้นที่ที่มีปัญหาผักตบชวาหนาแน่นกับหน่วยงานภาครัฐและชาวบ้านซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่แหล่งน้ำในด้านการทำงานขั้นตอนการใช้งานต่างๆ เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพ ความง่าย ความปลอดภัย คุณภาพและประโยชน์ที่ได้จากนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำในการดูแลรักษาแหล่งน้ำ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทำความเข้าใจกับเทคโนโลยี ลักษณะการทำงาน กระบวนการใช้นวัตกรรม ความทันสมัย ความง่าย ที่เป็นตัวแปรสำคัญต่อการยอมรับนวัตกรรมและนำไปสู่การใช้งานเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ ซึ่งจะก่อให้เกิดความตั้งใจในการซื้อเพื่อใช้เป็นประโยชน์กับส่วนรวมต่อไปในอนาคต

2. จากผลการศึกษายังพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ตัวแปรได้แก่การยอมรับเทคโนโลยี ความคาดหวังในประสิทธิภาพ การใช้งาน ความปลอดภัย และความไว้วางใจต่อนวัตกรรม ผู้วิจัยและผู้ใช้นวัตกรรมสามารถพัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยพัฒนาเป็นระบบไฟฟ้าและระบบการทำงานแบบไร้คนขับ โดยจะมีความง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น ด้านประสิทธิผลพัฒนาเครื่องมือ นวัตกรรม กระบวนการ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้นวัตกรรมมีความเชื่อถือ มีการรับรู้ความคุ้มค่าในการใช้งานของนวัตกรรมต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ” ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม และพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย การเก็บข้อมูลพร้อมวิเคราะห์ทดสอบสมมุติฐานโดยสามารถนำผลวิจัยที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยี แผนการตลาด กระบวนการทำงานที่ง่ายให้ตรงกับเป้าหมายและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้มากยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ควรทำการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีโดยการกำหนดตัวแปรอิสระที่มีความหลากหลายและครอบคลุมการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการยอมรับการรับรู้ประโยชน์ และทัศนคติต่อการใช้งานให้มากขึ้น

2. ควรมีการสอบถามข้อมูลเชิงลึกจากกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามเพิ่มขึ้นโดยการสัมภาษณ์เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดเชิงคุณภาพเพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาและความต้องการเพิ่มเติม รวมถึงรายละเอียดของหน่วยงานพื้นที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การพัฒนานวัตกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้นวัตกรรมมากที่สุด

5.3.3 ข้อจำกัดของการวิจัย

ข้อจำกัดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือในการศึกษาวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นผู้ดูแลด้านงบประมาณในการใช้เงินแต่ละโครงการ โดยการศึกษาครั้งต่อไปผู้วิจัยเห็นว่าควรเก็บข้อมูลในพื้นที่ที่ประสบปัญหาผักตบชวาหลายๆ พื้นที่ รวมไปถึงเกษตรกรที่ประกอบอาชีพการเกษตร การประมงในแหล่งน้ำ ซึ่งจะมีความกว้างและความหลากหลายของข้อมูลที่ตรงกับความต้องการและจะช่วยให้ผู้ประสบปัญหาได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง อีกทั้งผู้วิจัยจะสามารถนำนวัตกรรมไปใช้ได้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งทางด้านประโยชน์ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และส่งผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมของผู้บริโภคต่อไปในอนาคต

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บรรณานุกรม

สุทธญาณ สาแหยม, ราเชนทร นพณัฐวงศกร และรวิวงศ ศรีทองรุง, การจัดการผักตบชวาในแหลงน้ำสาธารณะอยางยั่งยืน กรณีศึกษา: องคการบริหารสวนตำบลหนองเพรางาย อำเภอไทรนอย จังหวัดนนทบุรี, วารสารคณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปีที่ 3 ฉบับ 1 มกราคม-มิถุนายน 2561

อธิรัช ลี้ตระกูล จีระศักดิ์ พิศเพ็ง และ อัษฎา วรรณกายนต, การพัฒนาเครื่องตัดย่อยผักตบชวา สู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร Industrial Technology Journal, ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2565

อัษฎา วรรณกายนต์ (2565). การพัฒนาเครื่องตัดย่อยผักตบชวา สู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 7(2), 14–27.

Thanwamas Kassanuk and Khongdet Phasinam, Desing and Construction of Water Hyacinth Chopper esearch on Modern science and Utilizing Technological Innovation Journal (RMUTI Journal) ISSN 3027-6756 (Online) April 12, 2020

ฉัตรชัย ทิพยรัตน, ประเสริฐศักดิ์ภักดีวงษ และศิวลักษณปฐวีรัตน, การออกแบบเครื่องเก็บผักตบชวา, การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตรวิทยาเขตกำแพงแสน.

Cavallo, F., Esposito, R., Limosani, R., Manzi, A., Bevilacqua, R., Felici, E., ... & Dario, P. (2018). Robotic services acceptance in smart environments with older adults: user satisfaction and acceptability study. Journal of medical Internet research, 20(9), e9460.

Fernández-Vázquez, D., Cano-de-la-Cuerda, R., Gor-García-Fogeda, M. D., & Molina-Rueda, F. (2021). Wearable robotic gait training in persons with multiple sclerosis: A satisfaction study. Sensors, 21(14), 4940.

Luckanawat, T., Kooncumchoo, P., & Rungroungdouyboon, B. (2016). Design and development of the lower limb rehabilitation robot for restoration of normal gait in stroke patients. Journal of Research and Applications in Mechanical Engineering, 4(1), 68-78.

Mansouri, N., & Goher, K. (2016). Walking aids for older adults: review of end-user needs. Asian Social Science, 12(12), 109-119. doi:10.5539/ass.v12n12p109.

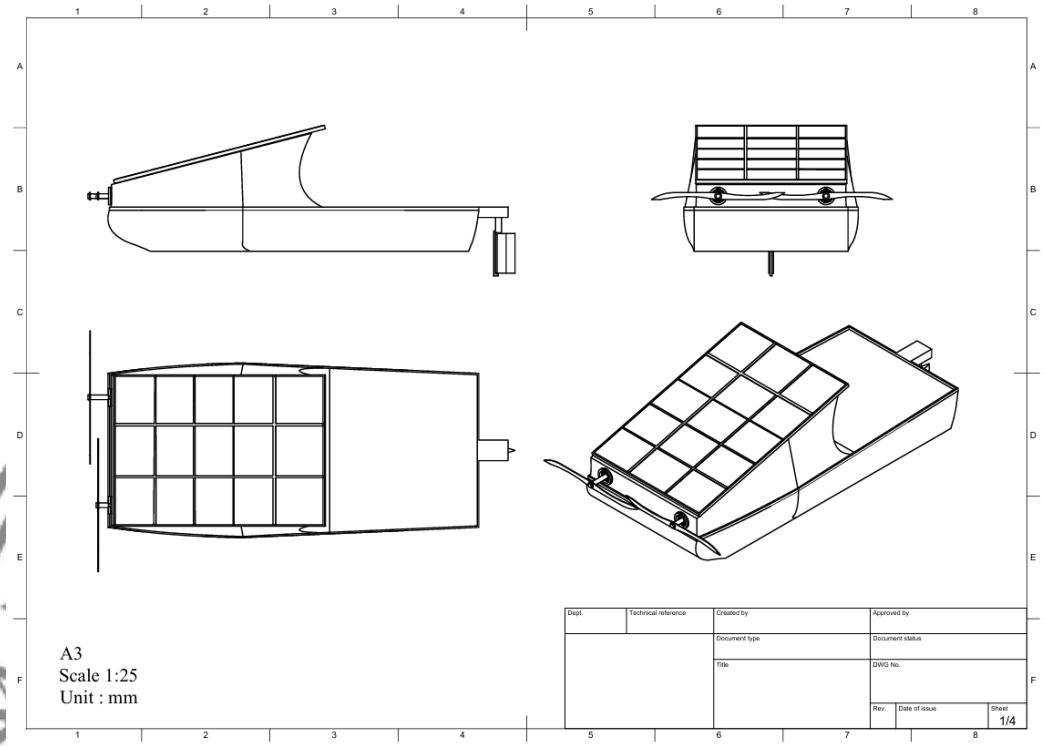
Mazzoleni S, Turchetti G, Palla I, Posteraro F, Dario P. Acceptability of robotic technology in neuro-rehabilitation: preliminary results on chronic stroke patients. Comput Methods Programs Biomed. 2014 Sep;116(2):116-22.

Thies SB, Bates A, Costamagna E, Kenney L, Granat M, Webb J, Howard D, Baker R, Dawes H. Are older people putting themselves at risk when using their walking frames? BMC Geriatr. 2020 Mar 4;20(1):90.

ภาคผนวก

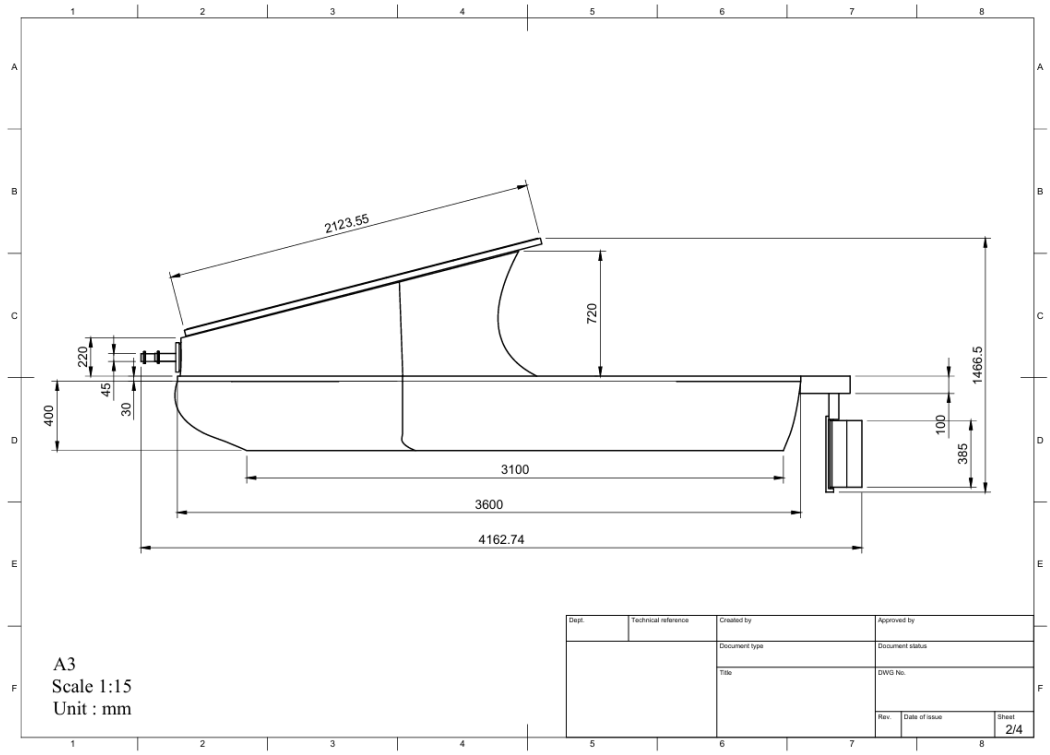
This is Mendeley biography

ภาคผนวก ก
แบบนวัตกรรมเรือไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกำจัดวัชพืชน้ำ



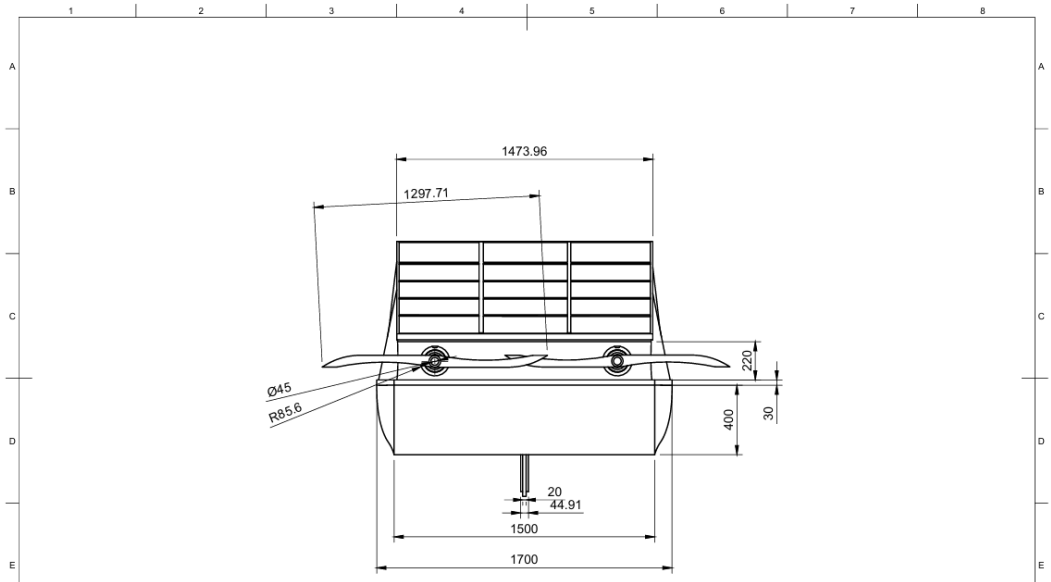
Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
			Rev. / Date of issue / Sheet 1/4

A3
Scale 1:25
Unit : mm



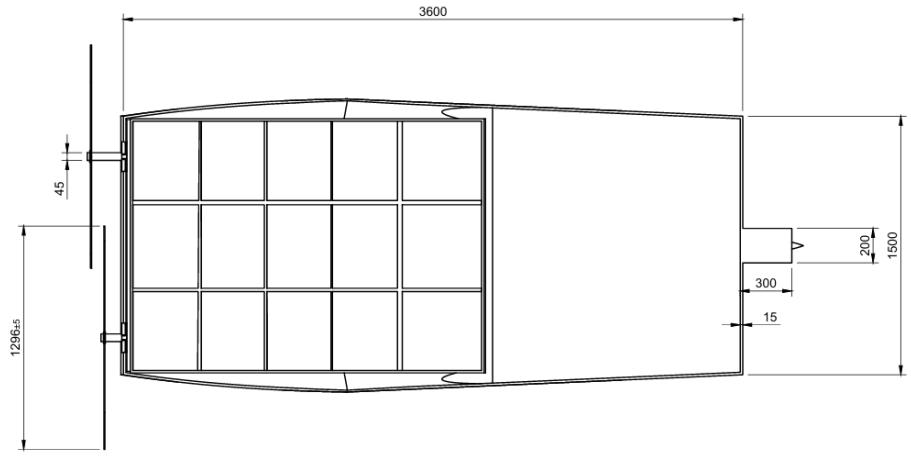
Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
			Rev. / Date of issue / Sheet 2/4

A3
Scale 1:15
Unit : mm



A3
Scale 1:15
Unit : mm

Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
			Rev. / Date of issue / Sheet 3/4



A3
Scale 1:15
Unit : mm

Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
			Rev. / Date of issue / Sheet 4/4

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

แบบสอบถามงานวิจัย

เรียนท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

งานวิจัยนี้กำลังศึกษา "ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ" เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีมาตรการเพื่อประโยชน์ขององค์กรและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูล ดังนั้นข้อมูลของคุณจึงมีคุณค่าต่อผู้วิจัย อย่างไรก็ตามคำตอบของคุณไม่ได้ผิดและถูก เพียงต้องการความคิดเห็นที่ตรงกับความจริงของบุคคลนั้น คำตอบทั้งหมดของคุณจะถูกรวบรวมและเก็บเป็นความลับ โดยใช้ข้อมูลที่นำเสนอในภาพรวมเท่านั้น ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความกรุณาในการตอบแบบสอบถามนี้

ผู้วิจัย

คำชี้แจง : กรุณาตอบคำถามนี้ทุกข้อโดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงบนตัวเลขหรือในช่อง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

❑ 1. ชาย ❑ 2. หญิง

2. อายุ

❑ 1. น้อยกว่า 31 ปี ❑ 2. 31 - 40 ปี

❑ 3. อายุ 41-50 ปี ❑ 4. 60 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

❑ 1. ปริญญาตรี ❑ 2. ปริญญาโท

❑ 3. ปริญญาเอก ❑ 4. อื่นๆ ระบุ.....

5. ประสบการณ์ในการทำงาน

❑ 1. น้อยกว่า 6 ปี ❑ 2. 6-10 ปี

❑ 3. 11 ปีขึ้นไป

6. ตำแหน่งงาน ❑ 1. นายกอบจ. ❑2รองนายก.

❑3. นายกอบต. ❑4. นายกเทศมนตรี

❑5. อื่นๆ ระบุ.....

7. สถานที่ทำงาน .....

ส่วนที่ 2: ความตั้งใจที่จะซื้อนวัตกรรมเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำ

คำชี้แจง : เลือกตัวเลือกที่ตรงกับความคิดเห็น และความเป็นจริงของท่านในส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้
เห็นด้วยมากที่สุด = 5 เห็นด้วย = 4 เฉยๆ = 3 ไม่เห็นด้วย = 2 ไม่เห็นด้วยมากที่สุด = 1

ประเด็นแบบสอบถาม	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี					
การรับรู้ประโยชน์					
1. ท่านรับรู้ว่าเรืออัจฉริยะมีความรวดเร็วในการทำงาน					
2. ท่านรับรู้ว่าการใช้เรืออัจฉริยะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
3. ท่านรับรู้ว่าเรืออัจฉริยะช่วยกำจัดและลดการแพร่ขยายพันธุ์ของผักตบชวาและวัชพืชน้ำ					
การรับรู้ความง่าย					
4. ท่านคิดว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำสามารถใช้งานได้สะดวกโดยไม่ต้องฝึกอบรมมาก่อน					
5. ท่านคิดว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีความทันสมัย					
6. ท่านคิดว่าเรืออัจฉริยะที่ใช้ในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีความง่ายต่อการจัดการ					
ทัศนคติต่อการใช้งาน					
7. ท่านคิดว่าราคาเรืออัจฉริยะมีความเหมาะสม					
8. ท่านคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เรืออัจฉริยะมีประสิทธิภาพที่ยาวนานกว่าวิธีการทั่วไป					
9. ท่านคิดว่าการบริการหลังการซื้อขายเรืออัจฉริยะกำจัดผักชวาและวัชพืชน้ำจะมีความคุ้มค่า					
ความคาดหวัง					
ความคาดหวังในประสิทธิภาพ					
10. ท่านคิดว่าการใช้เรืออัจฉริยะในการกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีประสิทธิภาพ					
11. ท่านคิดว่าระยะเวลาที่ใช้ในการกำจัดผักตบชวและวัชพืชน้ำาด้วยเรืออัจฉริยะมีความรวดเร็ว					

12. ท่านคิดว่าผลที่ได้จากการใช้เรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำตรงตามวัตถุประสงค์					
ความคาดหวังในการใช้งาน					
13. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะทำงานได้รวดเร็วและประหยัดเวลากว่าวิธีเดิม					
14. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะทำงานได้อย่างแม่นยำและเสถียรในระยะยาว					
15. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะลดปัญหาการกลับมาของผักตบชวาได้อย่างยั่งยืน					
ความคาดหวังในความปลอดภัย					
16. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะทำงานได้ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน					
17. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะมีระบบป้องกันอุบัติเหตุระหว่างการทำงาน (เช่น หลบหลีกสิ่งกีดขวางอัตโนมัติ)					
18. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะมีระบบแจ้งเตือนหรือหยุดทำงานเมื่อเกิดความผิดปกติ					
19. ท่านคาดหวังว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำ					
ความไว้วางใจต่อการใช้นวัตกรรม					
ความน่าเชื่อถือ					
20. ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำจะทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ขัดข้องแม้ใช้เป็นเวลานาน					
21. ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีความแม่นยำในการระบุและกำจัดผักตบชวาโดยไม่กระทบพืชน้ำชนิดอื่น					
22. ท่านเชื่อว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำมีระบบรองรับการทำงานที่ลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดจากมนุษย์หรือระบบ					
ความคุ้มค่าในการใช้งาน					
23. ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำช่วยให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่อาศัยใกล้แหล่งน้ำดีขึ้น					
24. ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำช่วยให้ระบบนิเวศน์ดีขึ้น					
25. ท่านเข้าใจว่าเรืออัจฉริยะกำจัดผักตบชวาและวัชพืชน้ำช่วยให้องค์กรของท่านประหยัดงบประมาณ					

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
ผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการ

ค1. การประชุมวิชาการ

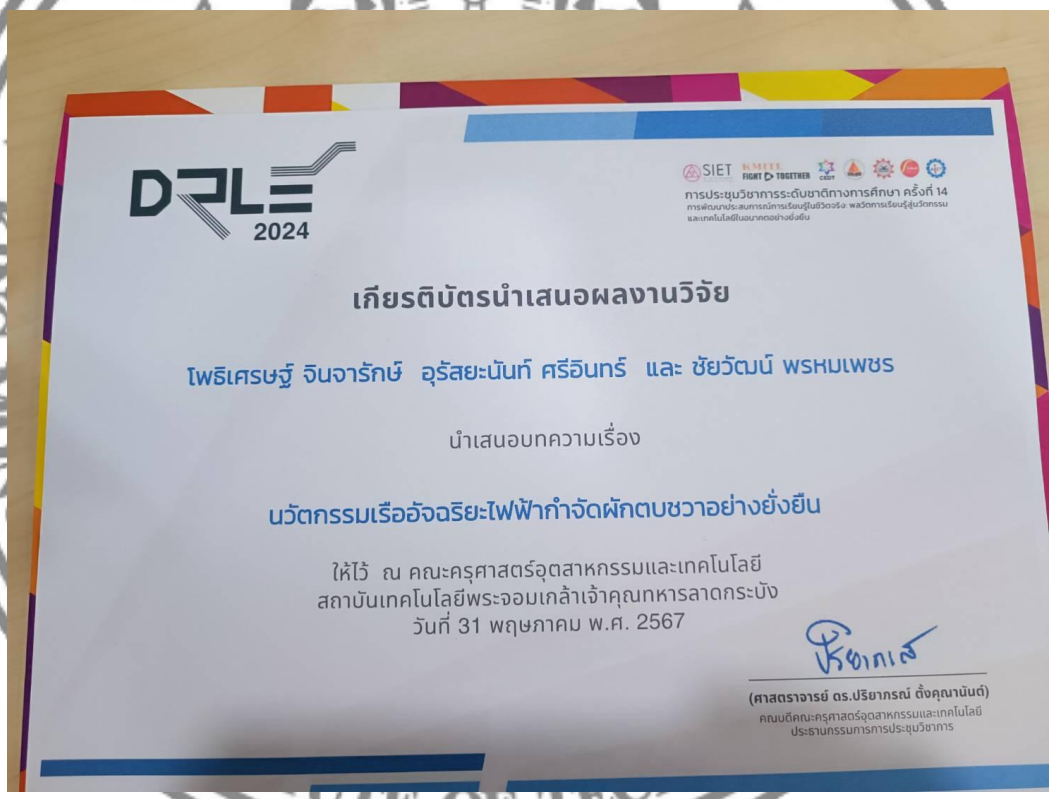
โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์, อุรัสยะนันท์ ศรีอินทร์, แวววมยุรา คำสุข และชัยวัฒน์ พรหมเพชร, นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน,การประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 14“ การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: พลวัตการเรียนรู้สู่นวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคตอย่างยั่งยืน ในวันศุกร์ที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค2. รางวัลด้านวิชาการ

ได้รับ รางวัล “ชนะเลิศเหรียญเงิน”ระดับอุดมศึกษา กลุ่ม การเกษตร จากผลงาน “นวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน” “Thailand New Gen Inventors Award 2025” (I-New Gen Award 2025) จัดโดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยเข้ารับรางวัล ในวันนักประดิษฐ์ 2568 THAILAND INVENTORS’ DAY 2025 ระหว่างวันที่ 2 - 6 กุมภาพันธ์ 2568 ณ Hall 102 - 104 ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ค1. การประชุมวิชาการ



ที่ อว 7004/0205

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

27 พฤษภาคม 2567

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในการประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 14

เรียน นายโพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์

ด้วย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเข้านำเสนอบทความ เรื่อง ***"นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน"*** ในการประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 14 เรื่อง "การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง : พลวัตการเรียนรู้สู่นวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคตอย่างยั่งยืน" ในวันศุกร์ที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
อีเมล drleth@kmitl.ac.th
โทรศัพท์ 08 6403 9974

นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน

SUSTAINABLE WATER HYACINTH DISPOSAL ELECTRIC SMART BOAT INNOVATION

โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์, อุรัสยะนันท์ ศรีอินทร์, แววมยุรา คำสุข และชัยวัฒน์ พรหมเพชร*
Phothised Jinjaruk, Ursayanan Srilin, Wawmayura Chamsuk and Chaiwat Phrompet*
jj250057.NCR@gmail.com, jeeranun18@hotmail.com, wawmayura.ch@Kmitl.ac.th
and chaiwat.ph@kmitl.ac.th

วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
College of Innovation and Industrial Management, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Chalongkrung Road,Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

*Corresponding Author E-mail: chaiwat.ph@kmitl.ac.th โทร. 09 6856 8808

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนา เรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา ที่มีกำลังของมอเตอร์ขนาด 11.20 กิโลวัตต์ มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ระบบไฟฟ้าใช้ส่งกำลังไปยังใบมีดและระบบขับเคลื่อน ประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า, แบตเตอรี่, คอนโทรลเลอร์, เครื่องชาร์จแบตเตอรี่, ระบบระบายความร้อน, ชุดควบคุมและตรวจสอบ, ระบบส่งกำลัง, อินเวอร์เตอร์, อุปกรณ์ความปลอดภัย, โครงสร้างรองรับ, และสายไฟและการเชื่อมต่อ ส่วนที่สอง ชุดเฟืองขับเป็นชุดรับกำลังจากมอเตอร์และส่วนที่ 3 ชุดใบมีด มีหน้าที่สับผักตบชวาให้เป็นชิ้นเล็กๆ และใช้ในการขับเคลื่อนเรือ โดยมีการทดสอบการทำงานกับพื้นที่ผักตบชวาและวัชพืชอื่นๆ เช่น หญ้าคา ผักกระเฉดและต้นกระจูด จำนวน 450 ไร่ ผลการทดสอบพบว่าสามารถพื้นผักได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง สามารถถอดแบตเตอรี่เปลี่ยนได้ มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้าเสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช ความสามารถในการกำจัดผักตบชวาโดยวิธีการปั่นย่อย 3-5 ต่อวัน โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆ ไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งแนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา ที่จะสร้างต้นแบบเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาต่อยอดจากระบบเดิม

คำสำคัญ: เรืออัจฉริยะไฟฟ้า, ผักตบชวา, นวัตกรรม

Abstract

In this research, the researcher developed The Water Hyacinth Removal Electric Smart Boat with a motor size of 10.44 kW. There are three main components: the first one is electric, used to transmit power to the blades and the drive system consists of an electric motor, a battery, Motor Controller, Battery Charger, Cooling System, Control and Monitoring System, Transmission System, Inverter, Safety Devices, Mounting and Housing and Wiring and Connectors. The second is a set of power receivers from the motor and third one is the blade assembly, is responsible for chopping hyacinths into small pieces and using them to propel boats. The test was carried out on 450 rai of water hyacinth and other weeds such as grass, mimosa and spruce. Test results showed that vegetables can be cut to an average size of about 2 cm per piece. It takes an average of 0.5-2 hr/1 rai to work and depends on the density of weeds. Can be used continuously for 4 hr and removed and replaced. The Water Hyacinth Removal Electric Smart Boat is a small, streamlined boat capable of working in any area. Even small areas with a lot of water hyacinth volumes with advanced technology that the researcher has created and designed. The structure of the boat is made of aluminum material, is 4.80 meters long and 1.20 meters wide, and is powered by a diesel engine 10.44 kW. Reinforcing drive in tandem with spinning, chopping weeds and the ability to remove water hyacinths by spinning 3-5 per day with only one operator on boat. Therefore, the control and removal of water hyacinths by smart boat works better than conventional mechanization. It can work quickly and at a low cost. This water hyacinth removal electric smart boat concept will be built on the original system.

Keywords: Electric smart boat, Water Hyacinth, Innovation

1. ความเป็นมาของปัญหา

ผักตบชวาจัดเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่งที่มีการแพร่กระจายและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในแหล่งน้ำของประเทศไทย ยิ่งนับวันปัญหาความหนาแน่นของผักตบชวาในแหล่งน้ำยิ่งทวีความสำคัญกลายเป็นปัญหาระดับชาติ สาเหตุที่ทำให้ผักตบชวาเพิ่มความหนาแน่นขึ้นอย่างน่ากลัวนี้มาจากคุณสมบัติการดูดซับธาตุอาหารได้ดี การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของผักตบชวาเมื่อมารวมกับปัญหาการที่แหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์จากธาตุอาหารที่มากเกินไปจึงทำให้ผักตบชวาไม่มีปัจจัยจำกัด ดังนั้นความจำเป็นต้องศึกษาการจัดการผักตบชวาในแหลงน้ำสาธารณะอยางยั่งยืน [1] ซึ่งการพัฒนานวัตกรรมการจัดการการกำจัดผักตบชวานี้มีการนำเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray drying) มาใช้ในกระบวนการผลิตสารควบคุมผักตบชวาจากพืชสมุนไพร จะช่วยทำให้ความชื้นระเหยเป็นไอน้ำจนได้อนุภาคของสารสกัดเป็นผงแห้งซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้ นอกจากนี้ยังทำให้สารที่มีประสิทธิภาพคงเดิม ช่วยยืดอายุสาร ซึ่งในปัจจุบันการใช้สารควบคุมและกำจัดวัชพืชต่างๆ นอกจากจะให้ความสำคัญในเรื่องประสิทธิภาพในการกำจัดแล้ว เรื่องความปลอดภัยทั้งต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศก็เป็นอีกเรื่องที่คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังทำให้สารที่มีประสิทธิภาพคงเดิม ช่วยยืดอายุสารสำคัญ และมีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ขั้นตอนในกระบวนการจัดการ คือการฉีดพ่นสารสกัดเป็นละอองฝอยบนใบผักตบชวาให้เปียกชุ่มเพื่อให้สารเคลือบใบไม่ให้มีการสังเคราะห์แสง ขั้นตอนที่ 2 เว้นระยะเวลา 5-7 วันทำการฉีดพ่นครั้งที่สองเพื่อเป็นการกำจัดลูกหรือต้นผักตบชวาที่เกิดขึ้นใหม่ในชั้นล่างของลำต้น ขั้นตอนที่ 3 เว้นระยะการฉีดพ่น 5-7 วัน ทำการฉีดพ่นครั้งที่สามเพื่อกำจัดเหง้าและไหล ในระหว่างนี้ก็จะฉีดพ่นสารช่วยย่อยสลายและบำบัดน้ำ เมื่อผักตบชวาตายหมดแล้วก็เข้าสู่กระบวนการย่อยสลาย ซึ่งสารสกัดจะสามารถช่วยย่อยได้เองตามธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดการเน่าของซากพืช ร่วมกับการใช้เรือเครื่องยนต์ส้นดาปภายใน (Internal

Combustion Engine: ICE) ซึ่งเป็นเรือสับย่อยมาช่วยในการปั่นสับหลังวัชพืชตายแล้ว จะทำให้ผักตบชวานั้นย่อยสลายได้รวดเร็ว ถึงแม้ว่าเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) จะมีการใช้งานที่แพร่หลายและมีประวัติศาสตร์ยาวนาน แต่เมื่อเทียบกับเปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) แล้วเครื่องยนต์สันดาปภายในมีข้อเสียหลายประการ คือ ประสิทธิภาพต่ำกว่า, การปล่อยมลพิษ, การบำรุงรักษามากกว่า, เสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน, ต้นทุนการดำเนินงานสูง, การจัดการพลังงานที่ไม่ยืดหยุ่น และการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล จากข้อเสียของเครื่องยนต์สันดาปภายในเมื่อเทียบกับระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ต่ำกว่า การปล่อยมลพิษสูงกว่า การบำรุงรักษาที่ซับซ้อนและต้นทุนการดำเนินงานที่สูงกว่า นอกจากนี้ การพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในระยะยาว จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทางทีมวิจัยสนใจศึกษาและออกแบบนวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน ในการเปลี่ยนจากเครื่องยนต์สันดาป (ICE) มาเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (EV) ซึ่งทางทีมวิจัยได้สนใจข้อดีหลายประการ คือ ประสิทธิภาพสูงกว่า, บำรุงรักษาน้อยกว่า, ลดมลพิษ, เสียงรบกวนน้อยกว่า, ตอบสนองรวดเร็ว, พลังงานที่ยั่งยืน, ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำกว่า และการบริหารจัดการพลังงานที่ดีกว่า การพิจารณาข้อดีเหล่านี้ แม้แต่การเปลี่ยนมาใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (EV) อาจมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่สูงกว่า แต่ในระยะยาวมักจะเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาที่ต่ำกว่า รวมถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

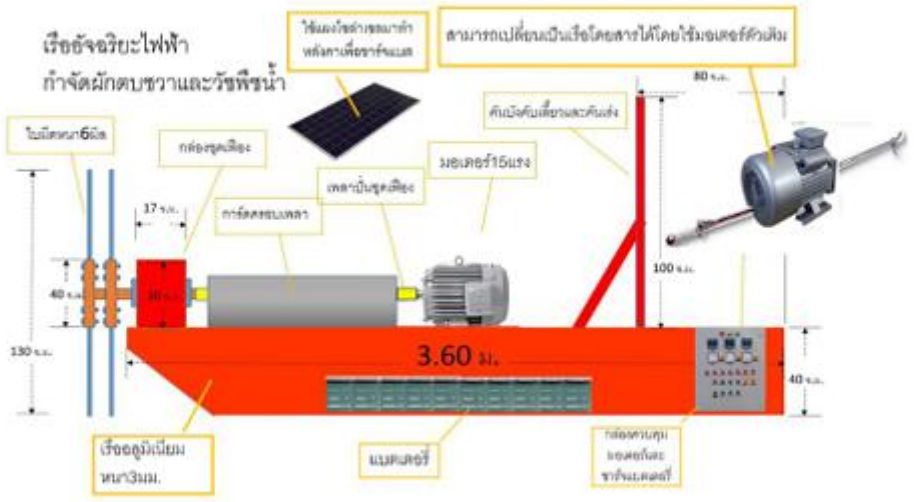
2.1 เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวา ช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของสารสกัดจากพืชและกระบวนการจัดการในการกำจัดผักตบชวาที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่

2.3 เพื่อทดสอบการตลาดการกำจัดผักตบชวาโดยใช้สารสกัดจากพืชและกระบวนการจัดการที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

3. กรอบแนวคิดและสมมติฐาน

เรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา เป็นเรือขนาดเล็กที่มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ โดยมีใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อนควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช ความสามารถในการกำจัดผักตบชวาโดยวิธีการปั่นย่อย 3-5 ต่อวันโดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้นการควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งแนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาที่จะสร้างต้นแบบเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาต่อยอดจากระบบเดิม ดังแสดงในภาพที่ 1-2 นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน เป็นเรือกำจัดผักตบชวาที่ทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ทำให้ระบบส่งกำลังรอบเพิ่มขึ้น ใช้งานง่ายควบคุมได้ง่ายในเลี้ยวได้ไวและแม่นยำ สามารถทำงานในพื้นที่แคบได้ สามารถกำจัดวัชพืชที่แน่นหนา ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว เหมาะกับงานที่เร่งด่วน โดยมีระบบกันแรงสะท้อนกลับเมื่อใบมีด เจอกับตอหม้อ ตอไม้ต้นเสา ทำให้เรือจะไม่เสียหาย ขนย้ายได้ง่ายเพราะมีขนาดเล็ก ไม่มีเสียงรบกวน ซึ่งทางทีมวิจัยมีแนวทางในการพัฒนาต่อยอดจะเพิ่มการควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ให้กับระบบการให้มีความสะดวกในการใช้งาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่สร้างมลพิษทางอากาศ



ภาพที่ 1 แนวคิดเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวา

ภาพที่ 2 ต้นแบบเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาที่จะสร้างต่อยอดจากระบบเดิม

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

กระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวา ช่วยยับยั้งการขยายพันธุ์ที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาเป็นเครื่องจักรที่ออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine: ICE) เปลี่ยนเป็นระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 11.20 กิโลวัตต์ โดยจัดการและ

ควบคุมการเจริญเติบโตของผักตบชวาในแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานโดยการตัดและสับต้นผักตบชวาเป็นชิ้นเล็กๆ ทำให้ง่ายต่อการย่อยสลายและเปิดเส้นทางน้ำได้ทันที เรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาเป็นเครื่องบดสับประกอบด้วยใบมีด 2 ชุด จำนวน 4 ใบมีด ชุดใบมีดและตัวเรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งใบมีดเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อตัดผ่านต้นผักตบชวาขณะที่เคลื่อนผ่านชุดใบมีด เมื่อผักตบชวาสัมผัสกับใบมีด พวกมันจะถูกสับเป็นชิ้นเล็กๆ พร้อมกับการดึงเรือไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่เหมาะสมจากการออกแบบมุมของใบมีดชุดสับของเรือ

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันกับแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่

รายการ	สิ่งที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน	เทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ
การพัฒนาเครื่องตัดย่อผักตบชวาสู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร [2] และกาออกแบบและสรางเครื่องสับยอผักตบชวา [3]		
การออกแบบเครื่องเก็บผักตบชวา [4]		

5. ผลการวิจัย

จากขั้นตอนกระบวนการจัดการโดยใช้เรืออัจฉริยะไฟฟ้าและสารสกัดจากพืชในการกำจัดผักตบชวาขั้นตอนที่ 1 ในกระบวนการจัดการ คือการฉีดพ่นสารสกัดเป็นละอองฝอยบนใบผักตบชวาให้เปียกชุ่มเพื่อให้สารเคลือบใบไม่ให้มีการสังเคราะห์แสง ขั้นตอนที่ 2 เว้นระยะเวลา 5-7 วันทำการฉีดพ่นครั้งที่สองเพื่อเป็นการกำจัดลูกหรือต้นผักตบชวาที่เกิดขึ้นใหม่ในชั้นล่างของลำต้น และขั้นตอนที่ 3 เว้นระยะการฉีดพ่น 5-7 วัน ทำการฉีดพ่นครั้งที่สามเพื่อกำจัดเหง้าและไหล ในระหว่างนี้ก็จะฉีดพ่นสารช่วยย่อยสลายและบำบัดน้ำ เมื่อผักตบชวาตายหมดแล้วก็เข้าสู่กระบวนการย่อยสลาย ซึ่งสารสกัดจะสามารถช่วยย่อยได้เองตามธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดการเน่าของซากพืช ร่วมกับการใช้นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน เป็นเรือกำจัดผักตบชวาที่ทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ซึ่งเป็นเรือสับย่อยมาช่วยในการปั่นสับหลังวัชพืชตายแล้ว จะทำให้ผักตบชวานั้นย่อยสลายได้รวดเร็วซึ่งกระบวนดังกล่าวทำให้ระบบการจัดการการกำจัดผักตบชวามีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 3

ภาพที่ 3 กระบวนการนวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน

จากการทดลองทำงานจริงจากพื้นที่จริง มีการตรวจสอบผลงานจากหน่วยที่รับผิดชอบพื้นที่และผลงานผ่านการตรวจสอบทุกงาน จากพื้นที่ทำงานจริงมากกว่า 450 ไร่ ในการกำจัดวัชพืชน้ำ ประกอบด้วย ผักตบชวา หญ้าคา ผักกระเฉด ต้นกระจูด และจอกหูหนูยักษ์ เป็นต้น ได้ทำการเก็บข้อมูล เวลาชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานโดยเฉลี่ยในพื้นที่ทดสอบจริง 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิดดังกล่าว ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า ชนิดของวัชพืชที่ใช้เวลาในการกำจัดได้เร็วที่สุด คือ ผักกระเฉดและจอกหูหนูยักษ์ ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมง ส่วนวัชพืชที่ใช้เวลาในการกำจัดนานที่สุดคือ หญ้าคา ใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลเวลาชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานโดยเฉลี่ยในพื้นที่ทดสอบจริง 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิด

ประเภทของวัชพืชแต่ละชนิด	เวลาทำงานที่ใช้ในการกำจัด (ชั่วโมง)
ผักตบชวา	0.5- 1
หญ้าคา	1-2
ผักกระเฉด	0.5
ต้นกระจูด	1-1.5
จอกหูหนูยักษ์	0.5

6. อภิปรายและสรุปผล

จากการทดสอบการทำงานกับพื้นที่ 1 ไร่ เปรียบเทียบกับชนิดของวัชพืชแต่ละชนิดที่ต้องกำจัด คือ ผักตบชวา หญ้าคา ผักกระเฉด ต้นกระจูด และจอกหูหนูยักษ์ ผลการทดสอบพบว่าสามารถหั่นผักได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อชิ้น ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 0.5-2 ชั่วโมงต่อไร่ แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมง สามารถถอดแบตเตอรี่เปลี่ยนได้ มีความคล่องตัว สามารถเข้าทำงานได้ในทุกพื้นที่ แม้กระทั่งพื้นที่เล็กๆที่มีปริมาณผักตบชวาหนาแน่น ด้วยเทคโนโลยีชั้นสูงที่ผู้วิจัยและคิดค้นและออกแบบเอง มีขนาดความยาว 4.80 เมตร ความกว้าง 1.20 เมตร โครงสร้างของตัวลำเรือทำจากวัสดุอลูมิเนียม ใช้ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลล์ขนาด 10.44 กิโลวัตต์ ใบมีดตัดสับคู่ด้านหน้า เสริมแรงการขับเคลื่อน

ควบคู่กับการปั่นสับวัชพืช โดยใช้พนักงานควบคุมบนเรือเพียงคนเดียว อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงคิดเป็น ไร่ละ 80-100 บาท ดังนั้น การควบคุมและกำจัดผักตบชวาโดยเรืออัจฉริยะจึงทำงานได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักรกลทั่วๆ ไป อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็วและค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งทางทีมวิจัยมีแนวทางในการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน เป็นเรือกำจัดผักตบชวาที่ทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) จะเพิ่มการควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ให้กับระบบการให้มีความสะดวกในการใช้งานและมองเห็นถึงประโยนช์ต่อผลกระทบในแต่ละด้านดังนี้

ด้านเศรษฐกิจ ลดภาระค่าใช้จ่ายจากการใช้งบประมาณของหน่วยงานภาครัฐจากประสิทธิภาพในการลดปริมาณและยับยั้งการแพร่พันธุ์ของผักตบชวา

ด้านสังคม ช่วยให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้มากขึ้น การสัญจรทางน้ำสะดวก รวดเร็วและก่อให้เกิดการสร้างรายได้จากการเกษตรกรรม

ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยเปิดเส้นทางน้ำไหล ลดปัญหาน้ำท่วมขังจากการกีดขวางทางน้ำของวัชพืช ไม่ก่อให้เกิดการเน่าเสียในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำทำให้สัตว์น้ำโตเร็ว และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่สร้างมลพิษทางอากาศ

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ บริษัท ดีวานิชย์ จำกัด สนับสนุนสถานที่ในการวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สุทธญาณ สาแหยม, ราเชนทร นพณัฐวงศกร และรวิวงศ ศรีทองรุง, การจัดการผักตบชวาในแหลงน้ำสาธารณะอยางยั่งยืน กรณีศึกษา: องคการบริหารสวนตำบลหนองเพรางาย อำเภอไทรน่อย จังหวัดนนทบุรี, วารสารคณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปีที่ 3 ฉบับ 1 มกราคม-มิถุนายน 2561

[2] อธิรัช ลี้ตระกูล จีระศักดิ์ พิศเพ็ง และ อัษฎา วรรณกายนต, การพัฒนาเครื่องตัดย่อยผักตบชวา สู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร Industrial Technology Journal, ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2565

[3] Thanwamas Kassanuk and Khongdet Phasinam, Desing and Construction of Water Hyacinth Chopper esearch on Modern science and Utilizing Technological Innovation Journal (RMUTI Journal) ISSN 3027-6756 (Online) April 12, 2020

[4] ฉัตรชัย ทิพยรัตน, ประเสริฐศักดิ์ภักดีวงษ และศิวลักษณปฐวีรัตน, การออกแบบเครื่องเก็บผักตบชวา, การประชุมวิชาการครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตรวิทยาเขตกำแพงแสน.

ค2. รางวัลด้านวิชาการ

วช.
NRCT
ขอมอบเกียรติบัตรนี้ไว้เพื่อแสดงว่า
นายโพธิเศรษฐ์ จันจารักษ์ และนางสาวอุรัสยะนันท์ ศรีอินทร์
และอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชัยวัฒน์ พรหมเพชร
ดร.ฐพงษ์ ธีระวัฒนานนท์ และดร.แววมยุรา คำสุข
แห่ง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประดิษฐ์และงานเรื่อง
"นวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน"
ได้รับเหรียญรางวัล
โครงการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม
Thailand New Gen Inventors Award 2025 (I – New Gen Award 2025)
ระดับอุดมศึกษา กลุ่มเรื่องการเกษตร
SILVER

KMITL

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	**ว่าที่ร้อยตรีโพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์**
วัน เดือน ปี เกิด	18 พฤษภาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดกาญจนบบุรี
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษา การจัดการมหาบัณฑิตสาขาการจัดการนวัตกรรม และอุตสาหกรรม วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรม และอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่อยู่ปัจจุบัน	126/119 ต.ท่าทองหลาง อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	**การประชุมวิชาการ** โพธิเศรษฐ์ จินจารักษ์, อุรัสยะนันท์ ศรีอินทร์, แววมยุรา คำสุข และชัยวัฒน์ พรหมเพชร, นวัตกรรมเรืออัจฉริยะไฟฟ้ากำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน,การประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 14“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: พลวัตการเรียนรู้สู่นวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคตอย่างยั่งยืน ในวันศุกร์ที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง **รางวัลด้านวิชาการ** ได้รับ รางวัล “ชนะเลิศเหรียญเงิน” ระดับอุดมศึกษา กลุ่ม การเกษตร จากผลงาน “นวัตกรรมการกำจัดผักตบชวาอย่างยั่งยืน” “Thailand New Gen Inventors Award 2025” (I-New Gen Award 2025) จัดโดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยเข้ารับรางวัล ในวันนักประดิษฐ์ 2568 THAILAND INVENTORS’ DAY 2025 ระหว่างวันที่ 2 - 6 กุมภาพันธ์ 2568 ณ Hall 102 - 104 ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพ