



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน

กรุงเทพมหานคร

(The Study of using Solar-Powered Boat for Developing Waterway

Tourism in Bangkok)

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดชาย เตียเป็น และคณะ

กุมภาพันธ์ 2561

เลขที่สัญญา RDG5950060

การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
The Study of using Solar-Powered Boat for Developing Waterway Tourism in Bangkok

รายชื่อคณะนักวิจัย

ผศ.ดร.ยอดชาย เตียเป็น

คณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

อาจารย์ศิวกร สุขประเสริฐชัย

คณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

ชุดโครงการ การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร

The Study of using Solar-Powered Boat for Developing Waterway Tourism in Bangkok

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้ เป็นของผู้วิจัย วช. และ สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ชันนาท จำกัด ที่ให้การสนับสนุนการต่อเรือพลังงานแสงอาทิตย์ให้เสร็จสิ้นตาม
ระยะเวลาที่กำหนด

ขอขอบคุณ ลุงชวน ชูจันทร์ ผู้นำตลาดน้ำคลองลัดมะยม ที่อำนวยความสะดวก ทั้งด้านพื้นที่และบุคลากร
สำหรับการทดสอบการให้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับนักท่องเที่ยว

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำ ในการดำเนินโครงการวิจัย
ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังมีรายนามดังต่อไปนี้

1. ผศ.สุรเชษฐ์ เชษฐมาส
2. รศ.ดร.พงษ์พันธ์ แก้วตาทิพย์
3. รศ.สุภาพร สุกสีเหลือง
4. คุณวรุณกาญจน์ ฐิติธรรมาภรณ์
5. คุณสุมิตรา มัทธุนนท์
6. คุณวิโรจน์ สิตประเสริฐนันท์
7. คุณสุทัศน์ ปฐมนุพงศ์

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

- ชื่อโครงการ** : การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- The Study of using Solar-Powered Boat for Developing Waterway Tourism in Bangkok
- ผู้วิจัย** : ผศ.ดร.ยอดชาย เตียเป็น อาจารย์ศิวกร สุขประเสริฐชัย
- ปีที่พิมพ์** : 2561
- แหล่งทุน** : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้เข้าสู่ประเทศไทยจำนวนมาก กรุงเทพมหานครถือได้ว่าเป็นเมืองที่เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของประเทศไทย โดยกรุงเทพมหานครมีจุดแข็งมากมาย มีแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีชื่อเสียงจำนวนมาก อาทิ พระบรมมหาราชวัง วัดพระศรีรัตนศาสดาราม(วัดพระแก้ว) วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม(วัดโพธิ์) เสาชิงช้า ภูเขาทอง กรุงเทพมหานครยังมีวิถีชีวิตและขนบธรรมเนียมประเพณีที่หลากหลาย และมีเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น รวมทั้งเป็นแหล่งรวมอาหารและผลไม้ของทุกภาคที่หารับประทานได้ทุกฤดูกาล นอกจากนี้กรุงเทพมหานครยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถรองรับการท่องเที่ยวได้อย่างเพียงพอ อาทิ โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ศูนย์ประชุม และโรงพยาบาล โดยมีความโดดเด่นทั้งในด้านบริการที่ดี มีคุณภาพสูง มีความหลากหลายให้เลือก และค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างต่ำ

จากการสำรวจความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวจัดทำโดยสถาบันเคลลีอกร่วมกับสถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพบว่า ปัจจัยลำดับต้น ๆ ที่ทำให้นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในต่างประเทศ คือ วัฒนธรรมท้องถิ่นที่มีเอกลักษณ์ ซึ่งกรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่เป็นศูนย์รวมวัฒนธรรมที่มีความหลากหลาย

และมีทั้งวัฒนธรรมเมืองและชนบท โดยเฉพาะในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร ยังคงรักษาวิถีชีวิตชุมชนและขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมที่หลากหลาย เป็นเมืองที่มีเอกลักษณ์หลากหลาย ทั้งความทันสมัย และการรักษาไว้ซึ่งวัฒนธรรมท้องถิ่นดั้งเดิมที่น่าสนใจ

การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในกรุงเทพมหานครมีหลายรูปแบบ กิจกรรมทางน้ำก็เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่ใช้เรือสัญจรหลายรูปแบบ เช่น เรือพาย เรือหางยาว และเรือที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดใหญ่ ซึ่งเรือแต่ละแบบจะมีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป จากการศึกษาของวิภาวี พลรัตน์ (2551) พบว่าเรือหางยาวมีข้อดีเป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ เนื่องจากไม่สามารถพบเห็นได้ในประเทศอื่น แต่ก็มีข้อเสียในเรื่องของเสียงเครื่องยนต์ที่ดังมารวมถึงคลื่นจากความเร็วของเรือมีผลต่อการทำลายตลิ่ง ส่วนเรือที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดใหญ่มีข้อเสียในเรื่องความดังของเครื่องยนต์ที่ทำลายความเงียบสงบของพื้นที่ริมน้ำ และเรือมีขนาดใหญ่ไม่สามารถล่องเข้าไปในลำคลองขนาดเล็กได้

แนวคิดการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในกรุงเทพมหานคร ในรูปแบบกิจกรรมทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความหรูหราทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์ไทย ชมวิถีชาวบ้าน สถาปัตยกรรม และทัศนียภาพริมน้ำตามแม่น้ำลำคลอง นักท่องเที่ยวจะได้สัมผัสกับบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ปราศจากเสียงรบกวนและควันไอเสียจากเครื่องยนต์ อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการท่องเที่ยวตามความสนใจพิเศษของนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่ม ซึ่งเป็นการเสริมช่องว่างการตลาดทางการท่องเที่ยว บนจุดแข็งการท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานคร ที่สามารถยกระดับมาตรฐานและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร
- 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

3. ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ บริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยม และคลองสำคัญที่นักท่องเที่ยวนิยมเดินทางมาท่องเที่ยวในเขตกรุงเทพมหานคร

ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการดำเนินการ 15 เดือน เริ่มตั้งแต่มิถุนายน 2559 - สิงหาคม 2560

4. วิธีการวิจัย

- 1) ศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 2) ศึกษาข้อมูลทางกายภาพ และข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 3) ศึกษากฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 4) ทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองการใช้เรือเพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ
- 5) สำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมทางการตลาด ความพึงพอใจ และความเต็มใจจ่ายซื้อของนักท่องเที่ยว
- 6) สำรวจและวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 7) สัมภาษณ์หน่วยงานต่าง ๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 8) วิเคราะห์ศักยภาพการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 9) ออกแบบเส้นทางการท่องเที่ยวและกิจกรรมบนเรือที่เหมาะสม
- 10) พยากรณ์อุปสงค์นักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมาย และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม
- 11) วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร

- 12) จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดเห็น (Brain storming)
- 13) จัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

5. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร นำข้อมูลพื้นฐานกายภาพของแม่น้ำลำคลอง และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องเป็นเงื่อนไขในการออกแบบ โดยการออกแบบอาศัยทฤษฎีกันหอย โปรแกรม CAD และ CFD เพื่อปรับแต่งรูปทรงเรือให้มีแรงต้านทานการเคลื่อนและความสูงคลื่นน้อยที่สุด เรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ “KU GREEN” เป็นเรือประเภทท้องเดียว มีความยาว 8.5 เมตร ความกว้าง 2.5 เมตร กินน้ำลึก 0.3 เมตร รองรับนักท่องเที่ยวได้ 10 คน ความเร็วสูงสุด 7 km/h (3.77 น็อต) ใช้มอเตอร์ชนิด Induction motor ขนาด 4 แรงม้า ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 6 แผง ใช้แบตเตอรี่แบบเจลขนาด 12V100Ah จำนวน 8 ลูก พร้อมกับระบบสำรองสำหรับชาร์ตไฟฟ้าบ้าน สามารถใช้งานเรือพลังงานแสงอาทิตย์ได้ต่อเนื่อง 6 ชั่วโมง งบประมาณรวม 1,113,000 บาท

การสำรวจข้อมูลด้านศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) โดยใช้พื้นที่บริเวณคลองลัดมะยม เขตตลิ่งชัน เป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยและทดลองให้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการท่องเที่ยว พบว่า นักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกมีจำนวนโดยเฉลี่ย 5 คน ให้ความสนใจเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชมวิว ชมสถานที่ ชมวิวทิวทัศน์ ดูสถานที่ต่างๆ ไปเรื่อยๆ ตลอดจนสัมผัสธรรมชาติ โดยมีปัจจัยในการตัดสินใจนั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์คือ เส้นทางท่องเที่ยว เทคโนโลยีทันสมัยของเรือความปลอดภัยบนเรือ รูปลักษณ์เรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกบนเรือ ตามลำดับ ความเร็วของเรือที่เหมาะสมคือ 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และระยะเวลาที่เหมาะสม 1 ชั่วโมง

การบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่บริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยม สามารถจัดรูปแบบโปรแกรมการให้บริการล่องเรือได้ 3 โปรแกรม คือ โปรแกรมที่ 1 นั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดยสารชมวิวทิวทัศน์บริเวณคลองลัดมะยมในเวลา 1 ชั่วโมง โปรแกรมที่ 2 การนั่ง

แบบโดยสารชมวิเวเวลา 1.5 ชั่วโมง พร้อมอาหารว่าง และโปรแกรมที่ 3 การเช่าเหมาลำพร้อมอาหารในเวลา 3 ชั่วโมง โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความเต็มใจจ่ายซื้อในราคาเท่ากับ 100 บาท 200 บาท และ 3,500 บาท ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการลงทุนเพื่อพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับนักท่องเที่ยวจำนวน 10 คน มีมูลค่า 1,113,000 บาท การให้บริการเรือท่องเที่ยวจะสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนและคืนทุนได้ภายใน 3 ปี 8 เดือน จึงมีความคุ้มค่าทั้งทางการเงินและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน

แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ ได้จากการวิเคราะห์ SWOT ประกอบด้วย 4 แนวทาง คือ 1) แนวทางการพัฒนาเชิงรุก โดยการพัฒนาด้านแบบทางธุรกิจ (Business Model) ร่วมกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือของชุมชนและองค์กรด้านการท่องเที่ยว เน้นการประชาสัมพันธ์กิจกรรมท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ 2) แนวทางการพัฒนาเชิงป้องกัน โดยการเพิ่มปริมาณเรือที่มีขนาดความจุนักท่องเที่ยวสำหรับ 3-5 คน และกลุ่ม 8-10 คน และกิจกรรมบนเรือให้มีความหลากหลาย 3) แนวทางการป้องกันเชิงแก้ไข โดยการพัฒนาส่งเสริมและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำลำคลองมุ่งเน้นให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม และ 4) แนวทางการพัฒนาเชิงรับ โดยการจัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนในระยะ 3-5 ปี

จากการดำเนินงานทั้งสองโครงการย่อยพบว่า นักท่องเที่ยวมีความชื่นชอบนั่งเรือ ชมวิว ชมสถานที่ ชมวิถีชีวิตทัศน์ และสัมผัสธรรมชาติ การนำเรือพลังงานแสงอาทิตย์บริการสำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำทำให้นักท่องเที่ยวมีความชื่นชอบต่อการนั่งเรือสำหรับท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเรือพลังงานแสงอาทิตย์นอกจากไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศแล้ว เรือพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีความเงียบในขณะที่ใช้งาน ส่งผลให้นักท่องเที่ยวได้รับความรู้สึกผ่อนคลายขณะนั่งอยู่ในเรือ และจากการสำรวจยังพบว่า นักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกมีจำนวนโดยเฉลี่ย 5 คน เป็นข้อมูลที่สำคัญ สามารถนำจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย 5 คนต่อกลุ่ม เป็นเงื่อนไขในการกำหนดขนาดเรือสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มเล็กในอนาคตได้ ซึ่งเรือขนาดเล็กจะมีความสอดคล้องกับกายภาพของคลองบริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยม เนื่องจากคลองบริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยมสามารถเชื่อมต่อกับคลองหลายๆ คลอง แต่คลองมีขนาดแคบ ตื้น และความสูงสะพานเตี้ย โดยเรือพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กนี้ยังสามารถวิ่งใช้งานได้ดีไม่ติดปัญหาเรื่องความสูงสะพานเหมือนกับเรือลำปัจจุบัน ส่งผลต่อการจัดทำโปรแกรมท่องเที่ยวได้หลากหลายมากกว่า 3 โปรแกรม และจะส่งผลให้ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ดียิ่งขึ้น

6. ข้อเสนอแนะ

1) ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism เชิงรุก มุ่งเน้นการประชาสัมพันธ์ ที่เน้นการใช้พลังงานสะอาด โดยอาจใช้เครื่องมือทางภาษีหรือกลไกการสนับสนุนผู้ประกอบการในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางเลือก ขยายผลในวงกว้างและต้นทุนต่ำ เช่น การล่องเรือพลังงานแสงอาทิตย์ชมภูมิทัศน์ สถาปัตยกรรม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตชุมชน สำหรับรองรับนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มที่ชื่นชอบการท่องเที่ยวแบบนี้

2) ภาครัฐควรมีการจัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism โดยชุมชนในระยะ 3 – 5 ปี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีการบูรณาการ ความร่วมมือของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ก่อให้เกิดการกระจายรายได้สู่ชุมชน นำไปสู่การพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืนต่อไป

3) แนวโน้มของอุปสงค์ของนักท่องเที่ยวทางน้ำในอนาคตยังมีการขยายตัว การกระจายและเพิ่มรูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำแบบ Green Tourism โดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ไปยังแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำพื้นที่อื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางเลือกให้กับนักท่องเที่ยว

4) เรือพลังงานแสงอาทิตย์ควรมีขนาดเล็กสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มเล็กครั้งละ 3 - 5 คน เพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มนักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกโดยเฉลี่ย 5 คน

5) การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism โดยการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ จะนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมต่อเรือพลังงานแสงอาทิตย์และเรือไฟฟ้าภายในประเทศให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ที่จะสามารถขายส่งออกไปยังต่างประเทศได้

6) หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และชุมชน ควรมีความร่วมมือในการดูแลคุณภาพน้ำในคลองต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร ให้คลองสวย น้ำใส ไม่มีกลิ่นเหม็น และปราศจากขยะตลอดเวลา จะช่วยให้การท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครมีความน่าสนใจและจะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5950060

ชื่อโครงการ: การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร

ชื่อนักวิจัย: ผศ.ดร.ยอชชาย เตียเป็น อาจารย์ศิวกร สุขประเสริฐชัย
คณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

E-mail: yodchai.ti@ku.th, siwakorn.su@ku.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 มิถุนายน 2559 – 31 สิงหาคม 25560

การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ใช้พื้นที่บริเวณคลองลัดมะยม เขตตลิ่งชัน เป็นพื้นที่เป้าหมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

การพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร นำข้อมูลพื้นฐานกายภาพของแม่น้ำลำคลอง และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องเป็นเงื่อนไขในการออกแบบ การออกแบบอาศัยทฤษฎีกันหอย โปรแกรม CAD และ CFD เพื่อจำลองรูปทรงเรือให้มีแรงต้านทานการเคลื่อนและคลื่นน้อยที่สุด เรือเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ “KU GREEN” มีความยาว 8.5 เมตร ความกว้าง 2.5 เมตร กินน้ำลึก 0.3 เมตร รองรับนักท่องเที่ยวได้ 10 คน มอเตอร์ใช้แบบ Induction motor ขนาด 4 แรงม้า ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 6 แผง ใช้แบตเตอรี่แบบเจลขนาด 12V100Ah จำนวน 8 ลูก พร้อมกับระบบสำรองสำหรับชาร์จไฟบ้าน เรือสามารถทำความเร็วสูงสุดเท่ากับ 7 km/h (3.77 น็อต) และสามารถใช้งานเรือพลังงานแสงอาทิตย์ได้ต่อเนื่อง 6 ชั่วโมง งบประมาณรวม 1,113,000 บาท

การสำรวจข้อมูลด้านศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed

Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการลงทุนเพื่อพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับเรือขนาดจุนักท่องเที่ยวจำนวน 10 คน มีความคุ้มค่าโดยมีผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นบวก อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) และทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) มากกว่าร้อยละ 12 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อเงินทุน (B/C) มากกว่า 1 เท่า มีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.8 ปี และการวิเคราะห์ SWOT นำไปสู่การจัดทำข้อเสนอแนะการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

การใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครจึงมีศักยภาพทั้งด้านความเหมาะสมของทรัพยากรท่องเที่ยว ศักยภาพในการบริหารจัดการของชุมชน ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว คุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ และยังก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: เรือพลังงานแสงอาทิตย์ การท่องเที่ยวทางน้ำ

Abstract

Project ID: RDG5950060

Project Name: The Study of using Solar-Powered Boat for Developing Waterway Tourism in Bangkok

Researchers: Asst.Dr.Yodchai Tiaple, Siwakorn Sukprasertchai
Faculty of International Maritime Studies, Kasetsart University, Sriracha Campus

E-mail: yodchai.ti@ku.th, siwakorn.su@ku.th

Project Duration: 1 June 2016 – 31 August 2017

This project studies the use of solar-powered boats for developing waterway tourism in Bangkok with the target area at Klong Lat Mayom floating market, Taling Chan. The purposes were to 1) develop a prototype solar-powered boat that is suitable for waterway tourism in Bangkok, 2) propose a management approach of waterway tourism using solar-powered boats in Bangkok and 3) provide recommendations for the development of waterway tourism using the solar-powered boats in Bangkok.

The development of solar boat “KU GREEN” for waterway tourism in Bangkok used the primary physical data of river, canals and related regulations as a condition for design. The design relies on the spiral theory, CAD and CFD programs to refine the ship's shape, providing the least resistance and wave height. The KU GREEN boat is a monohull type of 8.5 meters in length, 2.5 meters in breadth, 0.3 meters in draught, 10 passenger seats. It uses a 4 hp induction motor, six-panel 300W solar panels, 8 packs of 12V100Ah gel battery and a plug-in system for charging the batteries. The boat has a maximum speed of 7 km/h (3.77 knots) and continually operated for 6 hours. The total budget is 1.113 million baht.

The potential survey and economic value analysis of using solar-powered boats for waterway tourism in Bangkok used the mixed methods research between quantitative method and qualitative method. The analysis of economic value suggests that this green approach to waterway tourism is worthwhile and profitable with positive net present value (NPV). The Financial Internal Rate of Return (FIRR) and the Economic Internal Rate of Return (EIRR) were higher than 12%; the Benefit and Cost ratio (B/C) was over 1 time with a payback time of approximately 3.8 years. SWOT analysis led to a recommendation for the development of using solar-powered boats for waterway tourism in Bangkok.

Using solar-powered boat for waterway tourism in Bangkok has potential in both the appropriateness of tourism resources, the community's administrative competency, the ability to meet the tourists' needs, the economic value worthiness and the benefits to society and environment.

Keywords: Solar Energy Boat, Waterway Tourism

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ซ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฅ
สารบัญ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของแผนงาน	2
1.3 กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย	3
1.4 นิยามศัพท์	4
1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การทบทวนเอกสาร และวรรณกรรม	8
2.1 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.2 กรอบแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	12
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	13
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	13
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	13
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	14
3.4 การวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล	14
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย	15
4.1 ผลการวิจัยโครงการย่อยที่ 1	15
4.2 ผลการวิจัยโครงการย่อยที่ 2	16

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	18
5.1 สรุปผลการวิจัย	18
5.2 อภิปรายผล	20
5.3 ข้อเสนอแนะ	22
 บรรณานุกรม	 24
 ภาคผนวก ก รายละเอียดการออกสื่อประชาสัมพันธ์	 26

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้เข้าสู่ประเทศไทยจำนวนมาก กรุงเทพมหานครถือได้ว่าเป็นเมืองที่เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของประเทศไทย โดยกรุงเทพมหานครมีจุดแข็งมากมาย มีแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีชื่อเสียงจำนวนมาก อาทิ พระบรมมหาราชวัง วัดพระศรีรัตนศาสดาราม(วัดพระแก้ว) วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม(วัดโพธิ์) เสาชิงช้า ภูเขาทอง กรุงเทพมหานครยังมีวิถีชีวิตและขนบธรรมเนียมประเพณีที่หลากหลาย และมีเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น รวมทั้งเป็นแหล่งรวมอาหารและผลไม้ของทุกภาคที่หารับประทานได้ทุกฤดูกาล นอกจากนี้กรุงเทพมหานครยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถรองรับการท่องเที่ยวได้อย่างเพียงพอ อาทิ โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ศูนย์ประชุม และโรงพยาบาล โดยมีความโดดเด่นทั้งในด้านบริการที่ดี มีคุณภาพสูง มีความหลากหลายให้เลือก และค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างต่ำ

จากการสำรวจความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวจัดทำโดยสถาบันเคลือกร่วมกับสถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2551) พบว่า ปัจจัยลำดับต้น ๆ ที่ทำให้นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในต่างประเทศคือ วัฒนธรรมท้องถิ่นที่มีเอกลักษณ์ ซึ่งกรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่เป็นศูนย์รวมวัฒนธรรมที่มีความหลากหลาย และมีทั้งวัฒนธรรมเมืองและชนบท โดยเฉพาะในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร ยังคงรักษาวิถีชีวิตชุมชนและขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมที่หลากหลาย เป็นเมืองที่มีเอกลักษณ์หลากหลาย ทั้งความทันสมัย และการรักษาไว้ซึ่งวัฒนธรรมท้องถิ่นดั้งเดิมที่น่าสนใจ

การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในกรุงเทพมหานครมีหลายรูปแบบ กิจกรรมทางน้ำก็เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่ใช้เรือสัญจรหลายรูปแบบ เช่น เรือพาย เรือหางยาว และเรือที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดใหญ่ ซึ่งเรือแต่ละแบบจะมีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป จากการศึกษานักวิชาการ วิรัตน์ (2551) พบว่าเรือหางยาวมีข้อดีเป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ เนื่องจากไม่สามารถพบเห็นได้ในประเทศอื่น แต่ก็มีข้อเสียในเรื่องของเสียงเครื่องยนต์ที่ดังมาก รวมถึงคลื่นจากความเร็วของเรือมีผลต่อการทำลายตลิ่ง ส่วนเรือที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดใหญ่มี

ข้อเสียในเรื่องความดังของเครื่องยนต์ที่ทำลายความเงียบสงบของพื้นที่ริมน้ำ และเรือมีขนาดใหญ่ไม่สามารถล่องเข้าไปในลำคลองขนาดเล็กได้

เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวให้เกิดความยั่งยืน ด้านพัฒนาระดับคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวใหม่ในเชิงกลุ่มพื้นที่ที่มีศักยภาพ เพื่อสร้างทางเลือกใหม่แก่อุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทย ที่เน้นการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่ม ตามกลุ่มท่องเที่ยววิถีชีวิตลุ่มแม่น้ำภาคกลางที่มีศักยภาพ และยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาสินค้า บริการและปัจจัยสนับสนุนการท่องเที่ยว ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ กิจกรรม นวัตกรรมและมูลค่าเพิ่มด้านการท่องเที่ยว สร้างสรรค์กิจกรรมการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ๆ ให้สอดคล้องกับความสนใจของนักท่องเที่ยวและตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

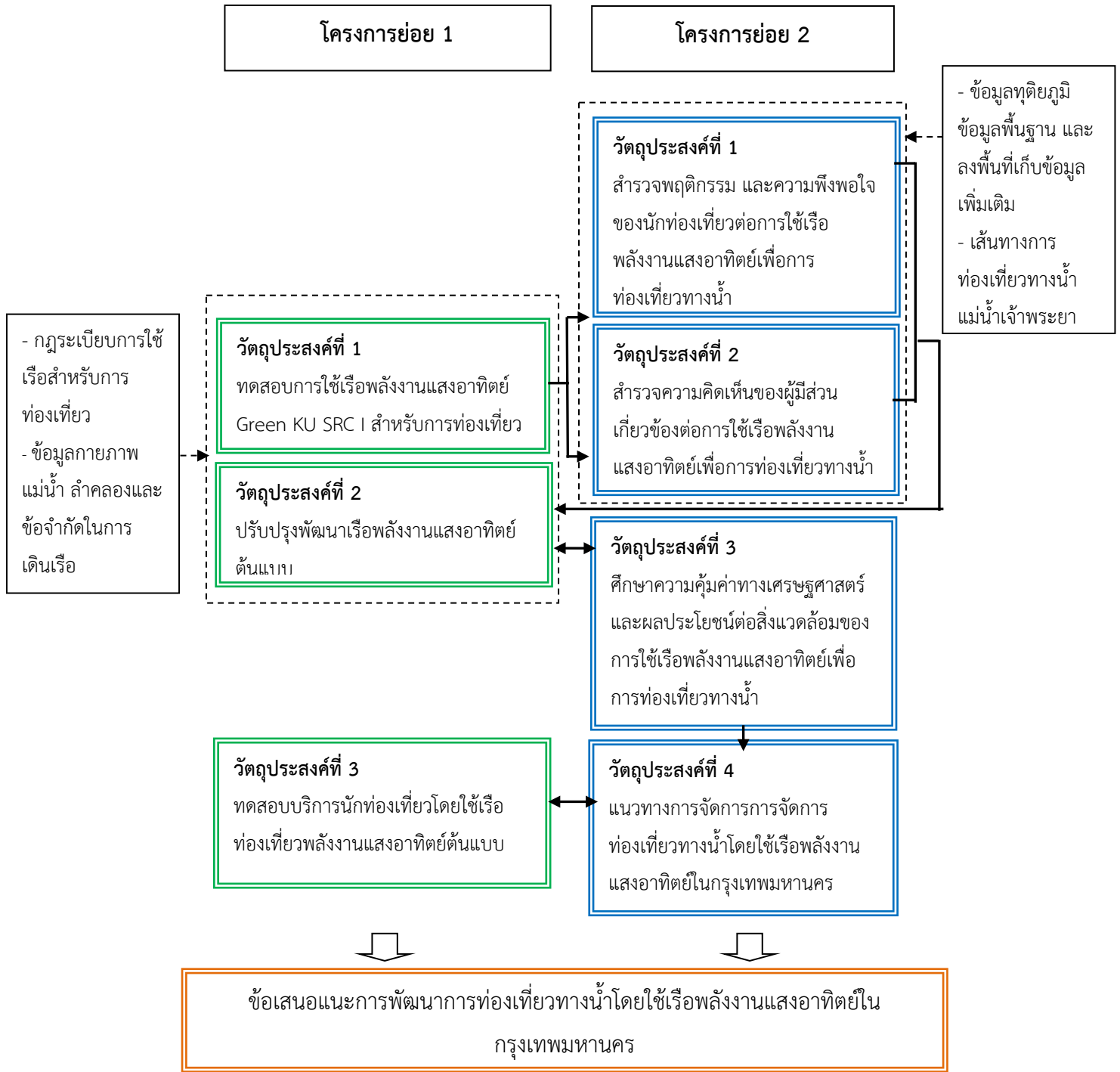
แนวคิดการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในกรุงเทพมหานคร ในรูปแบบกิจกรรมทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความหรูหราทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์ไทย ชมวิถีชาวบ้าน สถาปัตยกรรม และทัศนียภาพริมน้ำตามแม่น้ำลำคลอง นักท่องเที่ยวจะได้สัมผัสกับบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ปราศจากเสียงรบกวนและควันไอเสียจากเครื่องยนต์ อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับการท่องเที่ยวตามความสนใจพิเศษของนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่ม ซึ่งเป็นการเสริมช่องว่างการตลาดทางการท่องเที่ยว บนจุดแข็งการท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานคร ที่สามารถยกระดับมาตรฐานและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครได้

1.2 วัตถุประสงค์ของแผนงาน

- 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร
- 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

1.3 กรอบขั้นตอนการวิจัย

กรอบแนวคิดแผนงานการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร



1.4 นิยามศัพท์

พลังงานแสงอาทิตย์ คือพลังงานของแสงและพลังงานของความร้อนที่แผ่รังสีมาจากดวงอาทิตย์

โซลาร์เซลล์ (Solar cell) หรือ เซลล์โฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic cell) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงหรือโฟตอนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง โดยปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก นั่นก็คือคุณสมบัติของสารเช่น ค่าความต้านทาน แรงดัน และกระแส จะเปลี่ยนไปเมื่อมีแสงตกกระทบโดยไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอก และเมื่อต่อโหลดให้ จะทำให้เกิดกระแสไหลผ่านโหลดนั้นได้

เรือพลังงานแสงอาทิตย์ คือ เรือที่ใช้ระบบต้นกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า พลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนได้รับจากพลังงานแสงอาทิตย์แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ ที่เก็บประจุไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่

การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (Ecotourism) คือการท่องเที่ยวรูปแบบหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางไปยังแหล่งธรรมชาติและแหล่งวัฒนธรรมอย่างมีความรับผิดชอบ โดยไม่ก่อให้เกิด การรบกวนหรือความเสียหายแก่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่มีวัตถุประสงค์อย่างมุ่งมั่น เพื่อชื่นชม ศึกษาเรียนรู้ และเพลิดเพลินไปกับทัศนียภาพ พืชพรรณ และสัตว์ป่า ตลอดจนลักษณะทางวัฒนธรรม ที่ปรากฏ ในแหล่งธรรมชาตินั้น อีกทั้งช่วยสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ ที่ส่งผลให้การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเกิดประโยชน์ต่อชุมชนอีกด้วย [กรมป่าไม้, 2548]

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยด้านเนื้อหา

ขอบเขตด้านพื้นที่	บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองสำคัญที่นักท่องเที่ยวนิยมเดินทางมาท่องเที่ยวในเขตกรุงเทพมหานคร
ขอบเขตด้านเวลา	ระยะเวลาในการดำเนินการ 15 เดือน เริ่มตั้งแต่มิถุนายน 2559-สิงหาคม 2560

การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร จะเป็นการวิจัยประเภทการพัฒนาทดลอง โดยการนำเอาเรือพลังงานแสงอาทิตย์จากคณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ที่ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ

GREEN KU SRC I ทดลองให้บริการ สํารวจความคิดเห็นจากนักท่องเที่ยวและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะสามารถช่วยย่นระยะเวลาในการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำที่จะสามารถช่วยยกระดับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

จากความมุ่งหมายที่ต้องการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานครนั้น จะมีขั้นตอนในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

- 1.1 ทบทวนวรรณกรรม ศึกษาเอกสารวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมข้อมูลมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับงานวิจัย
- 1.2 ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและกายภาพของแม่น้ำลำคลองในกรุงเทพมหานคร
- 1.3 ศึกษาข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญริมแม่น้ำลำคลองในกรุงเทพมหานคร
- 1.4 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง
- 1.5 กำหนดพื้นที่ ได้แก่ เส้นทางท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร
- 1.6 ออกแบบและสร้างเครื่องมือแบบสอบถาม หรือโครงสร้างคำถาม

2) การทดลอง

คณะพาณิชย์นาวินานาชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ได้พัฒนาเรือต้นแบบ GREEN KU SRC I มีขนาดความยาว 7.5 เมตร แผงโซลาร์เซลล์จำนวน 6 แผง แบตเตอรี่จำนวน 8 ลูก สามารถทำความเร็วได้ประมาณ 5 น็อต ดังรูปที่ 1.1 เพื่อให้งานวิจัยสำเร็จในระยะเวลาอันสั้นสามารถทำได้โดยการนำเอาเรือ GREEN KU SRC I มาให้บริการแก่นักท่องเที่ยว และทำการศึกษาเก็บข้อมูลดังนี้

- 2.1 สอบถามข้อมูลเชิงเทคนิคของเรือจากนักท่องเที่ยว และผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 สัมภาษณ์เชิงลึก สำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวตามเส้นทางท่องเที่ยว เช่น ผู้ประกอบการ ร้านค้า ร้านอาหาร โรงแรม ร้านขายของที่ระลึก ผู้นำชุมชน ผู้นำกลุ่มท่องเที่ยว



รูปที่ 1.1 เรือ GREEN KU SRC I

ที่มา : คณะนักวิจัย

3) การพัฒนาและปรับปรุง

ขั้นตอนนี้นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทดลองมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ และนำมาพัฒนาปรับปรุง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจพฤติกรรม และความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวและความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ต่อการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์
- 3.2 พัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 3.3 ออกแบบเส้นทางและกิจกรรมท่องเที่ยวทางน้ำที่มีศักยภาพ
- 3.4 พัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

4) การประเมินผล

ขั้นตอนการประเมินผล จะดำเนินการหลังจากที่มีการพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ และรูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 4.1 ทดสอบการให้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบแก่นักท่องเที่ยว
- 4.2 พยากรณ์อุปสงค์ของนักท่องเที่ยว
- 4.3 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
- 4.4 สรุปรวบรวมปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา แนวทางบริหารจัดการของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อการท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร
- 4.5 เสนอแนวทางการจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) แนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์
- 2) เรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 3) ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร และวรรณกรรม

โครงการแผนงาน การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงการทดลอง และเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ จึงจำเป็นต้องดำเนินการทบทวนเอกสารและวรรณกรรม และมีกรอบแนวคิด ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

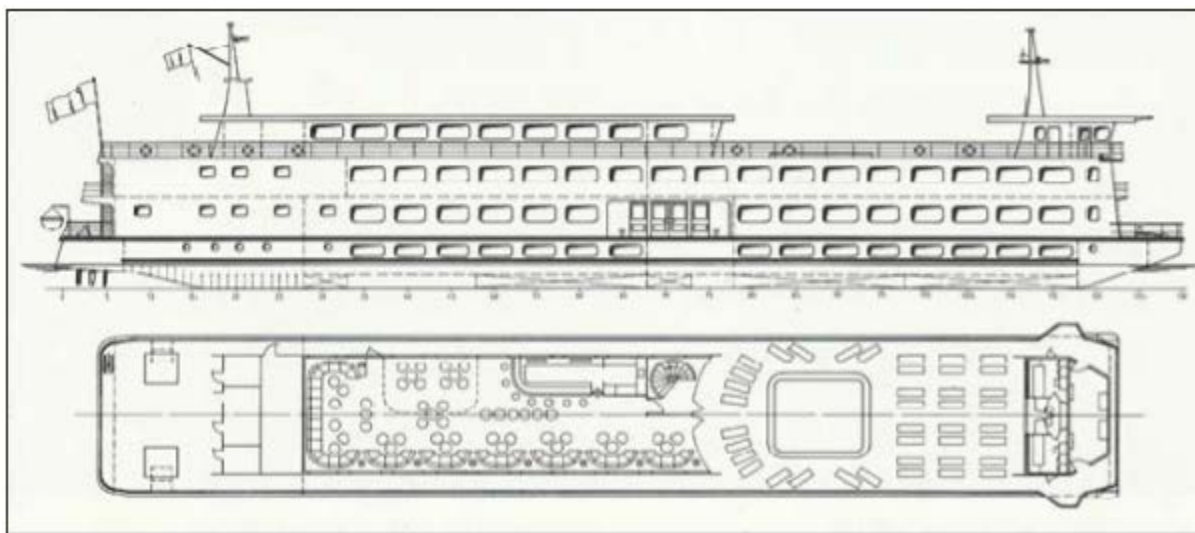
2.1 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การท่องเที่ยวเชิงนิเวศได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในรูปแบบของการนั่งเรือชมภูมิประเทศ ซึ่งเป็นการท่องเที่ยวแบบพักผ่อนสบายๆ นักท่องเที่ยวจะได้ชมภูมิประเทศตามสองฝั่งลำน้ำ และสังเกตดูชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คน ตลอดจนศิลปวัฒนธรรมของสิ่งก่อสร้างต่างๆ ในท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งเหมาะสำหรับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครที่มีแม่น้ำลำคลองเป็นจำนวนมาก จากการศึกษาของวิภาวี พลรัตน์ (2551) พบว่าการท่องเที่ยวนั่งเรือหางยาวชมภูมิประเทศในเขต กรุงเทพมหานคร ในพื้นที่บริเวณเขตฝั่งธนบุรีเป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ แต่ปัญหาที่พบคือเครื่องยนต์ของเรือหางยาวมีเสียงดังมาก กลิ่นเหม็นของควั่นไอเสีย และคลื่นที่เกิดจากเรือขณะแล่นที่ส่งผลต่อการทำลายตลิ่งและบ้านเรือนที่อยู่อาศัยที่อยู่ริมสองฝั่งคลอง การพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำเชิงนิเวศอย่างยั่งยืนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และชุมชน จึงเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับการยกระดับการท่องเที่ยวทางน้ำของ กรุงเทพมหานคร

การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืนโดยการนำเอาเทคโนโลยีพลังงานสะอาด กำลังได้รับความนิยมในต่างประเทศ Aravind et al (2013) ได้ศึกษาการนำเอาระบบเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการ

ท่องเที่ยวเชิงนิเวศในประเทศมาเลเซีย จากการศึกษาพบว่า การนำเอาระบบโซลาร์เซลล์ร่วมกับระบบความร้อนจากแสงอาทิตย์ สามารถนำมาใช้ในบ้านพักได้อย่างเพียงพอ โดยไม่ต้องพึ่งพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งเลย เพียงแค่จัดการการออกแบบ ปรับปรุงด้านสถาปัตยกรรม และมาตรการประหยัดพลังงาน ซึ่งส่งผลดีต่อภาพลักษณ์การท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างมาก

M.M. Moustafa and Essam E.El-bokl (2014) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์บนเรือ River Nile cruiser ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าบนเรือ ดังรูปที่ 2.1 โดยวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเปรียบเทียบกับการใช้งานด้วยระบบไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลเดิม ซึ่งพบว่าการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บริเวณดานฟ้าเรือจำนวน 114 แผง จะไม่ส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของเรือตามข้อกำหนดของกฎหมาย สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้ปีละ \$2734 คิดเป็น 26.7% ของค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และยังสามารถลดการปล่อยควันไอเสียเข้าสู่บรรยากาศ



รูปที่ 2.1 แบบเรือ River Nile cruiser

ที่มา : M.M. Moustafa (2014)

สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการนำเอาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการท่องเที่ยว โดยเฉพาะการท่องเที่ยวทางน้ำ ทั้งในแม่น้ำและในทะเล แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากนัก ในปี พ.ศ. 2557 เรือ “เฮอร์คิวลิส” เป็นเรือต้นแบบที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แสดงดังรูปที่ 2.2 ใช้งานอยู่ในทะเลสาบหมูบ้านนิชดา

ธานี อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ 20 คน มีความเร็วในการวิ่ง 8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยใช้เงินลงทุนทั้งหมด 400,000 บาท (เดลินิวส์, 2557) ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 มีโครงการ “เรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบเพื่อการท่องเที่ยว” ในพื้นที่คลองมหาสวัสดิ์ โดยการสนับสนุนจากกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ซึ่งเป็นเรือที่ดัดแปลงจากเรือหางยาวแสดงดังรูปที่ 2.3 สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ประมาณ 8-10 คน เรือพลังงานแสงอาทิตย์มีคุณลักษณะเครื่องต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าที่เงียบ และปลอดภัย เหมาะสมที่จะให้บริการนำเที่ยวทางเรือ ชมวิถีชุมชน และชมธรรมชาติ (Thainewsvision, 2558) และล่าสุดต้นปี พ.ศ.2560 เรือ “แสงสุวรรณ” เป็นเรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้สำหรับการท่องเที่ยวด้านน้ำชมปะการัง บริเวณพื้นที่รอบๆ เกาะหมาก จ.ตราด แสดงดังรูปที่ 2.4 สามารถรองรับผู้โดยสารได้ 8 คน มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 24.5 ตารางเมตร ใช้แผงโซลาร์เซลล์จำนวน 6 แผง ขนาดรวม 12 ตารางเมตร ทำความเร็วได้ 8.5 กิโลเมตร/ชั่วโมง ใช้งานได้ระยะทาง 25 กิโลเมตร/วัน (prachachat, 2560)



รูปที่ 2.2 เรือพลังงานแสงอาทิตย์ “เฮอร์คิวลิส”

ที่มา: เดลินิวส์ (2557)



รูปที่ 2.3 เรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้เป็นเรือต้นแบบคลองมหาสวัสดิ์

ที่มา : Thai PR (2558)



รูปที่ 2.4 เรือ “แสงสุวรรณ” พลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา : prachachat (2560)

2.2 กรอบแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเอาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในระบบขับเคลื่อนของเรือ โดยรูปแบบเรือจะเน้นที่ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และความสามารถแข่งขันในเชิงพาณิชย์ได้ เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มและเป็นสิ่งดึงดูดที่ทำให้นักท่องเที่ยวอยากนั่งเรือมากขึ้น การออกแบบเรือพลังงานแสงอาทิตย์จะเป็นไปตามหลักทฤษฎีทางด้านวิศวกรรมต่อเรือ โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป CAD และ CFD ช่วยในการออกแบบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว รูปแบบการใช้งาน และข้อจำกัดพื้นที่ใช้งาน เช่น ข้อจำกัดของความลึกของคลอง ข้อจำกัดระยะความสูงของเรือ และข้อจำกัดความกว้างของคลอง เป็นต้น

เส้นทางการท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยว จะดำเนินการศึกษาศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยการกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

โครงการแผนงาน การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงการทดลอง และเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ การดำเนินการวิจัยจึงมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวบริเวณตลาดนัดคลองถม เขต ดลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร ทั้งชาวไทยและต่างชาติ

กลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ ผู้ประกอบการเรือท่องเที่ยว ชุมชนบริเวณคลองถม เขต ดลิ่งชัน ผู้ประกอบการร้านค้า และหน่วยงานภาครัฐ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะอาศัยวิธีการสัมภาษณ์ การประชุมกลุ่มย่อย และ แบบสอบถามสำรวจ พฤติกรรมและความพึงพอใจต่อการท่องเที่ยวโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ข้อมูลทุติยภูมิ ศึกษาจากเอกสารงานวิจัย รายงาน วรรณกรรม และรูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร
- 2) ข้อมูลปฐมภูมิ ศึกษาจากการสัมภาษณ์ การประชุมกลุ่มย่อย และข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับนักท่องเที่ยว

3.4 การวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะนำผลที่ได้จากโครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาและทดสอบเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร และโครงการย่อยที่ 2 การศึกษาศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร มาวิเคราะห์ เพื่อจัดทำข้อมูลสรุป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

โครงการแผนงาน การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ โดยประกอบด้วยโครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาและทดสอบเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร และโครงการย่อยที่ 2 การศึกษาศักยภาพ และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร มีผลการดำเนินการวิจัยรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการวิจัยโครงการย่อยที่ 1

การดำเนินการวิจัยของโครงการย่อย 1 ได้ดำเนินการพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร นำข้อมูลพื้นฐานกายภาพของแม่น้ำลำคลองที่มีความลึกเฉลี่ย 1.5 เมตร คลองแคบ และสะพานข้ามคลองเตี้ย และกฎระเบียบจำนวนผู้โดยสารไม่เกิน 7 คน/ความจุของขนาดเรือ 1 ตัน หลังคาสูงจากพื้นถึงเพดานไม่ต่ำกว่า 2 เมตร และพื้นที่สำหรับผู้โดยสาร 0.75 ตารางเมตร/คน เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ โดยการออกแบบอาศัยทฤษฎีกันหอย โปรแกรม CAD และ CFD เพื่อปรับแต่งรูปทรงเรือให้มีแรงต้านทานการเคลื่อนและความสูงคลื่นน้อยที่สุด โดยเรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานครคือ เรือประเภทท้องเดียวที่มีภาพลักษณ์โดดเด่นและมีความปลอดภัยสูง มีความยาว 8.5 เมตร ความกว้าง 2.5 เมตร กินน้ำลึก 0.3 เมตร ระบายขับน้ำ 2.516 ตัน รองรับนักท่องเที่ยวได้ 10 คน ความเร็วสูงสุด 7 km/h (3.77 น็อต) และความเร็วที่เหมาะสม 4-5 km/h (2.15-2.7 น็อต) มอเตอร์ใช้แบบ Induction motor ขนาด 4 แรงม้า ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 300 วัตต์ จำนวน 6 แผง ใช้แบตเตอรี่แบบเจลขนาด 12V100Ah จำนวน 8 ลูก พร้อมกับระบบสำรองสำหรับชาร์ตไฟบ้าน สามารถใช้งานเรือพลังงานแสงอาทิตย์ได้ต่อเนื่อง 6 ชั่วโมง งบประมาณในการพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยในส่วนตัวเรือทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาส

ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า แบตเตอรี่ ระบบชาร์จด้วยโซลาร์เซลล์ และระบบชาร์จด้วยไฟฟ้า มีมูลค่ารวม 1,113,000 บาท

4.2 ผลการวิจัยโครงการย่อยที่ 2

การดำเนินการวิจัยของโครงการย่อย 2 ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลด้านกายภาพของเส้นทางท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร สัมภาษณ์แบบเจาะลึก และประชุมกลุ่มย่อยเพื่อให้ได้ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ส่วนการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถามนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติที่ได้ทดลองใช้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ จากนั้นนำข้อมูลจากการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพวิเคราะห์ด้วย SWOT เพื่อประเมินศักยภาพและความคุ้มค่าในภาพรวม และเสนอแนวทางในการบริหารจัดการของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการท่องเที่ยวทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลจากการสำรวจพบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 21-30 ปี รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 10,000-30,000 บาท ด้านการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่เดินทางมาเองกับสมาชิกมีจำนวนโดยเฉลี่ย 5 คนต่อทริป เหตุผลที่ทำให้นักท่องเที่ยวกลับมาท่องเที่ยวยังแหล่งท่องเที่ยวอีกครั้งได้แก่ อาหารที่หลากหลาย ความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยว ประสบการณ์การท่องเที่ยวที่ประทับใจ และความคุ้มค่าของเงินที่จ่าย ส่วนกิจกรรมการท่องเที่ยวที่ต้องการมากที่สุดได้แก่ การนั่งรถ/ล่องเรือ ชมวิว ชมสถานที่ ชมวิวทิวทัศน์ ดูสถานที่ต่างๆ ไปเรื่อยๆ ตลอดจนถึงสัมผัสธรรมชาติ ด้านพฤติกรรมการใช้จ่ายเพื่อการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ พบว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวสำหรับกิจกรรมการล่องเรือสำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทย และต่างชาติประมาณ 160 บาท และ 337 บาท ตามลำดับ ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ระบุจำนวนนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมสำหรับนั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์คือ 8 -10 คน ความเร็วของเรือที่เหมาะสมคือ 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และระยะเวลาที่เหมาะสม 1 ชั่วโมง กิจกรรมบนเรือที่นักท่องเที่ยวสนใจทำขณะนั่งเรือท่องเที่ยวทางน้ำ ได้แก่ นั่งชมวิว ฟังเพลงเบาๆ ดูสารคดีที่เกี่ยวข้องกับสถานที่เส้นทางท่องเที่ยว ปาร์ตี้ (อาหารและเครื่องดื่ม) สำหรับปัจจัยที่ทำให้นักท่องเที่ยวต้องการใช้บริการนั่งเรือท่องเที่ยวพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด ได้แก่ เส้นทางท่องเที่ยว เทคโนโลยีทันสมัยของเรือ ความปลอดภัยบนเรือ รูปลักษณ์เรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกบนเรือ ตามลำดับ

แนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่บริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยม สามารถจัดรูปแบบโปรแกรมการให้บริการล่องเรือได้ 3 โปรแกรม คือ โปรแกรมที่ 1 นั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดยสารชมวิทิวทัศน์บริเวณคลองลัดมะยมในเวลา 1 ชั่วโมง โปรแกรมที่ 2 การนั่งแบบโดยสารชมวิเวลา 1.5 ชั่วโมง พร้อมอาหารว่าง และโปรแกรมที่ 3 การเช่าเหมาลำพร้อมอาหารในเวลา 3 ชั่วโมง โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความเต็มใจจ่ายซื้อในราคาเท่ากับ 100 บาท 200 บาท และ 3,500 บาท ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการลงทุนเพื่อพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับนักท่องเที่ยวจำนวน 10 คน มีมูลค่า 1,113,000 บาท การให้บริการเรือท่องเที่ยวจะสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนและคืนทุนได้ภายใน 3 ปี 8 เดือน โดยตลอดอายุการใช้งานของเรือ 20 ปี จะสร้างมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ได้เท่ากับ 2,134,558 บาท มีอัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) เท่ากับร้อยละ 26 และเมื่อพิจารณามูลค่าทางเศรษฐกิจจากการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจะมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) เท่ากับร้อยละ 42 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (B/C) เท่ากับ 1.92 เท่า ผ่านเกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าในทุกตัวชี้วัด จึงมีความคุ้มค่าทั้งทางการเงินและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน นอกจากนี้การนำเรือพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานยังเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมใน 3 ประการหลัก ๆ ได้แก่ 1) ขจัดมลพิษจากก๊าซและเขม่าไอเสีย 2) ลดปัญหาค้นหาเชื้อเพลิง และ 3) ขจัดมลพิษทางเสียง

แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ ได้จากการวิเคราะห์ SWOT จะประกอบด้วย 4 แนวทาง คือ 1) แนวทางการพัฒนาเชิงรุก โดยการพัฒนาต้นแบบทางธุรกิจ (Business Model) ร่วมกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือของชุมชนและองค์กรด้านการท่องเที่ยว เน้นการประชาสัมพันธ์กิจกรรมท่องเที่ยวทางน้ำโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ 2) แนวทางการพัฒนาเชิงป้องกัน โดยการเพิ่มปริมาณเรือที่มีขนาดความจุนักท่องเที่ยวสำหรับ 3-5 คน และกลุ่ม 8-10 คน และกิจกรรมบนเรือให้มีความหลากหลาย 3) แนวทางการป้องกันเชิงแก้ไข โดยการพัฒนาส่งเสริมและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำลำคลองมุ่งเน้นให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม และ 4) แนวทางการพัฒนาเชิงรับ โดยการจัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยชุมชนในระยะ 3-5 ปี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ

โครงการแผนงาน การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำใน กรุงเทพมหานคร ภายใต้การดำเนินงานโครงการย่อย 2 โครงการ คือ โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาและทดสอบ เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร และโครงการย่อยที่ 2 การศึกษา ศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการ ท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่ เหมาะสมกับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเสนอแนวทางการบริหารจัดการการท่องเที่ยวทางน้ำ โดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ในกรุงเทพมหานคร และ 3) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาการท่องเที่ยว ทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ จากผลการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร โดยการออกแบบอาศัย ทฤษฎีกันหอยตามหลักวิศวกรรมต่อเรือ พบว่า เรือพลังงานแสงอาทิตย์สามารถพัฒนาและผลิตใช้งานได้เอง ภายในประเทศ และสามารถออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกันได้ การ ดำเนินการในครั้งนี้ได้ออกแบบเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบสำหรับนักท่องเที่ยวจำนวน 10 คน มีขนาดความ ยาว 8.5 เมตร กว้าง 2.5 เมตร กินน้ำลึก 0.3 เมตร ต้นทุน 1,113,000 บาท โดยการออกแบบอาศัยเครื่องมือทาง วิศวกรรม CAD และ CFD ช่วยคำนวณให้เรือประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อน โดยมีปัจจัยหลักคือ รูปร่าง ของท้องเรือได้แนวน้ำ และความเร็วใช้งาน ถ้าหากมีการใช้ความเร็วเพิ่มขึ้นจะทำให้อัตราการใช้พลังงาน สูงขึ้นเป็นทวีคูณ ซึ่งจะส่งผลให้ระยะเวลาชั่วโมงการทำงานของเรือลดน้อยลง การผลิตเรืออาศัยอยู่ต่อเรือไฟ เบอร์กลาสที่มีคุณภาพในการต่อเรือ สามารถต่อเรือตามแบบที่โครงการได้ดำเนินการออกแบบได้เป็นอย่างดี แต่อยู่ต่อเรือขาดเพียงแค่การออกแบบถูกต้องตามหลักวิศวกรรมเท่านั้น สำหรับระบบไฟฟ้าในเรือพลังงาน แสงอาทิตย์เป็นส่วนที่สำคัญยิ่งโดยเฉพาะชุดแบตเตอรี่ โดยโครงการนี้ได้ใช้แบตเตอรี่ชนิดเจลขนาด 12V100Ah จำนวน 8 ลูกต่อขนานเป็นระบบไฟฟ้า DC 48V กำลังไฟฟ้าขนาด 9.6 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)

ส่งผลให้เรือสามารถใช้งานได้นานต่อเนื่องประมาณ 6 ชั่วโมง โดยเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบนี้มีความเหมาะสมกับกายภาพของแม่น้ำและคลองสายหลัก มากกว่าคลองสายรอง เนื่องจากคลองสายรองที่เชื่อมต่อถึงกันเป็นทางแยก ส่งผลให้การบังคับเรือเป็นไปอย่างยากลำบาก

การสำรวจข้อมูลด้านศักยภาพและการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) โดยใช้พื้นที่บริเวณคลองลัดมะยม เขตตลิ่งชัน เป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยและทดลองให้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการท่องเที่ยว พบว่า นักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกมีจำนวนโดยเฉลี่ย 5 คน ให้ความสนใจเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชมวิว ชมสถานที่ ชมวิวทิวทัศน์ ดูสถานที่ต่างๆ ไปเรื่อยๆ ตลอดจนสัมผัสธรรมชาติ โดยมีปัจจัยในการตัดสินใจนั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์คือ เส้นทางท่องเที่ยว เทคโนโลยีทันสมัยของเรือ ความปลอดภัยบนเรือ รูปลักษณ์เรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกบนเรือ ตามลำดับ ความเร็วของเรือที่เหมาะสมคือ 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และระยะเวลาที่เหมาะสม 1 ชั่วโมง กิจกรรมบนเรือที่นักท่องเที่ยวสนใจทำขณะนั่งเรือท่องเที่ยวทางน้ำ ได้แก่ นั่งชมวิว ฟังเพลงเบาๆ ดูสารคดีที่เกี่ยวข้องกับสถานที่เส้นทางท่องเที่ยว ปาร์ตี้ (อาหารและเครื่องดื่ม) ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการลงทุนพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์มูลค่า 1,113,000 บาท พบว่า การให้บริการเรือท่องเที่ยวจะสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนคืนทุนได้ภายใน 3 ปี 8 เดือน โดยตลอดอายุการใช้งานของเรือ 20 ปี จะสร้างมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ได้เท่ากับ 2,134,558 บาท มีอัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) เท่ากับร้อยละ 26 มีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) เท่ากับร้อยละ 42 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (B/C) เท่ากับ 1.92 เท่า ซึ่งจัดว่าผ่านเกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าในทุกตัวชี้วัด

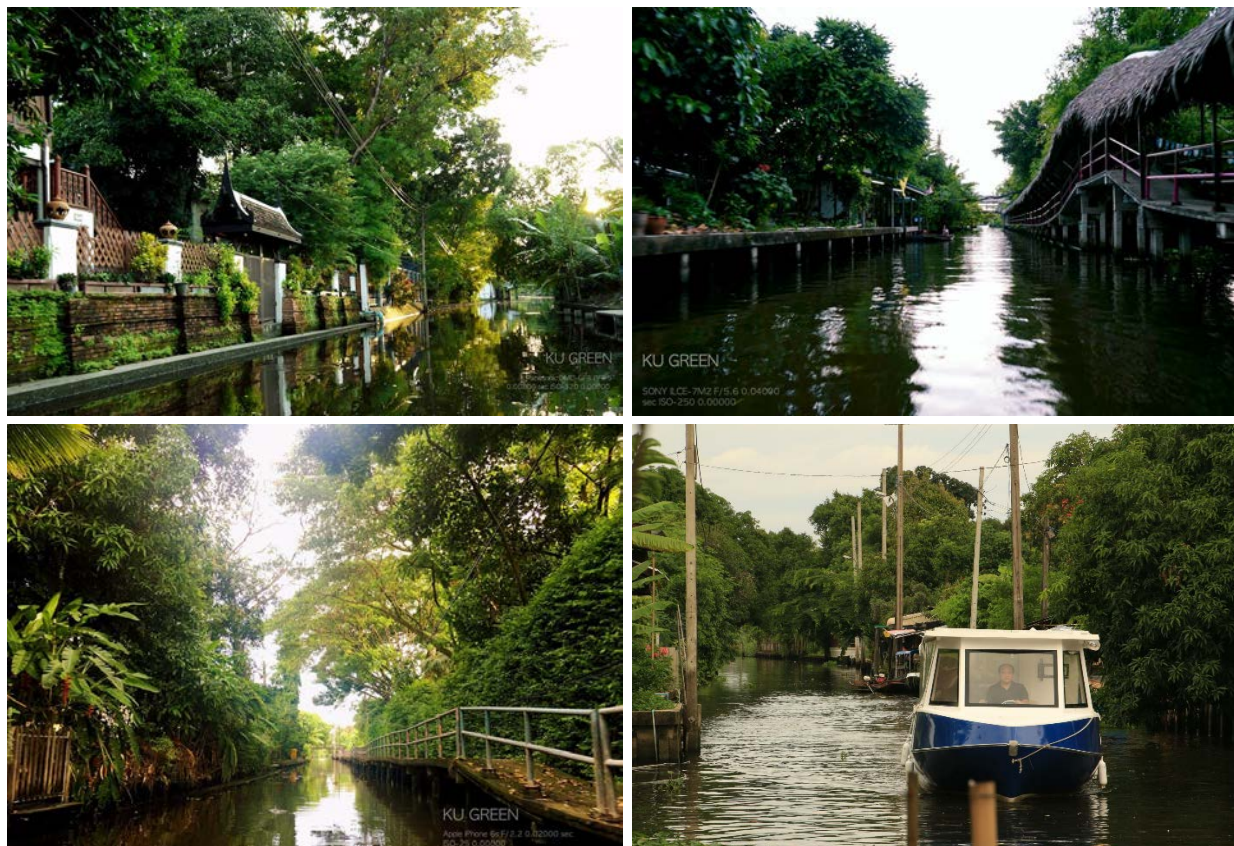
จากการดำเนินงานทั้งสองโครงการย่อยพบว่า นักท่องเที่ยวมีความชื่นชอบนั่งเรือ ชมวิว ชมสถานที่ ชมวิวทิวทัศน์ และสัมผัสธรรมชาติ การนำเรือพลังงานแสงอาทิตย์บริการสำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำทำให้นักท่องเที่ยวมีความชื่นชอบต่อการนั่งเรือสำหรับท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเรือพลังงานแสงอาทิตย์นอกจากไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศแล้ว เรือพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีความเงียบในขณะที่ใช้งาน ส่งผลให้นักท่องเที่ยวได้รับความรู้สึกผ่อนคลายขณะนั่งอยู่ในเรือ และจากการสำรวจยังพบว่า นักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกมีจำนวนโดยเฉลี่ย 5 คน เป็นข้อมูลที่สำคัญ สามารถนำจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย 5 คนต่อกลุ่ม เป็นเงื่อนไขในการกำหนดขนาดเรือสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มเล็กในอนาคตได้ ซึ่งเรือขนาดเล็ก

จะมีความสอดคล้องกับกายภาพของคลองบริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยม เนื่องจากคลองบริเวณตลาดน้ำคลองลัดมะยมสามารถเชื่อมต่อกับคลองหลายๆ คลอง แต่คลองมีขนาดแคบ ตื้น และความสูงสะพานต่ำ โดยเรือขนาดเล็กนี้ยังสามารถวิ่งใช้งานได้ดีไม่ติดปัญหาเรื่องความสูงสะพานเหมือนกับเรือลำปัจจุบัน ส่งผลต่อการจัดทำโปรแกรมท่องเที่ยวได้หลากหลายมากกว่า 3 โปรแกรม และจะส่งผลให้ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ยิ่งขึ้น

5.2 อภิปรายผล

การพัฒนาเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ก่อให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านการออกแบบเรือพลังงานแสงอาทิตย์ภายในประเทศ ที่สามารถนำไปประยุกต์กับการออกแบบเรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับแหล่งท่องเที่ยวทางน้ำอื่นๆ ได้ ตามบริบทเงื่อนไขข้อจำกัดของแต่ละพื้นที่ โดยไม่จำเป็นต้องซื้อเรือพลังงานแสงอาทิตย์จากต่างประเทศ ที่ไม่สามารถตอบสนองเงื่อนไขการใช้งานที่เหมาะสมกับสถานะการใช้งานของประเทศไทยได้ดีเท่ากับการออกแบบและผลิตภายในประเทศ การใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะภาพลักษณ์ทั้งทางด้านเทคโนโลยีและความปลอดภัยของเรือพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจุดเด่นของเรือพลังงานแสงอาทิตย์นอกจากไม่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่บรรยากาศแล้ว (ปกติเรือที่ใช้เครื่องยนต์จะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 30 ตัน/ปี (Eco friendly solution, 2016)) เรือพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีความเงียบในขณะที่ใช้งาน มีระดับเสียงน้อยกว่า 50 เดซิเบลเมื่อเทียบกับระดับเสียงการพูดคุยของคนทั่วไป (เลกะ คอร์ดโปเรชั่น, 2559) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับเรือท่องเที่ยวประเภทใช้เครื่องยนต์ นอกจากจะมีการปล่อยไอเสียเข้าสู่บรรยากาศแล้ว เสียงจากเครื่องยนต์ที่มีระดับความดังมากกว่า 110 เดซิเบล (ชมลวรรณ ชูช่วย, 2550) ซึ่งเป็นระดับเสียงที่คนจะพูดคุยกันไม่ได้ยิน (เลกะ คอร์ดโปเรชั่น, 2559) และเสียงจากเครื่องยนต์ยังส่งผลให้นักท่องเที่ยวต้องสัมผัสกับเสียงเวลาเป็นเวลานาน ซึ่งอาจจะส่งผลต่อผลสภาวะทางอารมณ์ได้ แต่เรือพลังงานแสงอาทิตย์มีระดับเสียงน้อยกว่า 60 เดซิเบล นักท่องเที่ยวที่นั่งอยู่ในเรือพลังงานแสงอาทิตย์สามารถพูดคุยสนทนาในระดับปกติก็ได้ยินกัน และจะได้รับความรู้สึกผ่อนคลายขณะนั่งอยู่ในเรือ เรือพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีความเหมาะสมกับการท่องเที่ยวล่องเรือชมธรรมชาติ สถาปัตยกรรม และวิถีชาวบ้าน โดยเฉพาะในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานครบริเวณพื้นที่เขตตลิ่งชัน ดังแสดงในรูปที่ 5.1 นอกจากนั้นเรือพลังงาน

แสงอาทิตย์ “KU GREEN” ยังถูกออกแบบมาให้มีรูปทรงท้องเรือให้สร้างคลื่นขณะเคลื่อนที่อยู่ในระดับต่ำมาก ทำให้ไม่มีคลื่นไปทำลายแนวตลิ่งและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 5.1 บรรยากาศบริเวณพื้นที่เขตตลิ่งชัน

ที่มา: คณะนักวิจัย

จากภาพลักษณ์ที่ดีของเรือพลังงานแสงอาทิตย์ ส่งผลให้การดำเนินการทดลองเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” ให้บริการแก่นักท่องเที่ยวสำหรับการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร มีผลสำรวจพฤติกรรมและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวหลังจากได้ใช้บริการเรือพลังงานแสงอาทิตย์ในระดับสูงมาก นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจต่อความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ด้านความปลอดภัยบนเรือ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการนำเที่ยวที่เพียงพอและมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์สูงมาก แสดงให้เห็นว่านักท่องเที่ยวมีความตื่นตัวตระหนักถึงในด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความปลอดภัยเป็นอย่างมาก ซึ่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” มีการ

ออกแบบถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม ส่งผลให้ภาพลักษณ์ของเรือพลังงานแสงอาทิตย์ “KU GREEN” มีความปลอดภัย และมีสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานที่เหมาะสม

การพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถออกแบบและพัฒนาได้เองตามความต้องการของแต่ละสภาพพื้นที่ใช้งาน โดยเฉพาะสภาพพื้นที่ในกรุงเทพมหานครที่มีศักยภาพ มีความพร้อมทั้งทางด้านทรัพยากรทางธรรมชาติ สถาปัตยกรรม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตชุมชน อีกทั้งยังมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การส่งเสริมการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครโดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ จะสามารถยกระดับมาตรฐานและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครได้อย่างน่าสนใจ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism เชิงรุก มุ่งเน้นการประชาสัมพันธ์ ที่เน้นการใช้พลังงานสะอาด โดยอาจใช้เครื่องมือทางภาษีหรือกลไกการสนับสนุนผู้ประกอบการในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางเลือก ขยายผลในวงกว้างและต้นทุนต่ำ เช่น การล่องเรือพลังงานแสงอาทิตย์ชมภูมิทัศน์ สถาปัตยกรรม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตชุมชน สำหรับรองรับนักท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มที่ชื่นชอบการท่องเที่ยวแบบนี้

2) ภาครัฐควรมีการจัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism โดยชุมชนในระยะ 3 – 5 ปี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีการบูรณาการ ความร่วมมือของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ก่อให้เกิดการกระจายรายได้สู่ชุมชน นำไปสู่การพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืนต่อไป

3) แนวโน้มของอุปสงค์ของนักท่องเที่ยวทางน้ำในอนาคตยังมีการขยายตัว การกระจายและเพิ่มรูปแบบการท่องเที่ยวทางน้ำแบบ Green Tourism โดยใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ไปยังแหล่งท่องเที่ยวตลาดน้ำพื้นที่อื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางเลือกให้กับนักท่องเที่ยว

4) เรือพลังงานแสงอาทิตย์ควรมีขนาดเล็กสำหรับรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มเล็กครั้งละ 3 - 5 คน เพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มนักท่องเที่ยวเดินทางกับสมาชิกโดยเฉลี่ย 5 คน

5) การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์รูปแบบ Green Tourism โดยการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์ จะนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมต่อเรือพลังงานแสงอาทิตย์และเรือไฟฟ้าภายในประเทศให้มีคุณภาพและมาตรฐาน ที่จะสามารถขายส่งออกไปยังต่างประเทศได้

6) หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และชุมชน ควรมีความร่วมมือในการดูแลคุณภาพน้ำในคลองต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร ให้คลองสวย น้ำใส ไม่มีกลิ่นเหม็น และปราศจากขยะตลอดเวลา จะช่วยให้การท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานครมีความน่าสนใจและจะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมเจ้าท่า, 2481. กฎกระทรวงเศรษฐกิจการออกตามในพระราชบัญญัติเรือไทย พ.ศ. 2481
- _____, 2510. กฎกระทรวงฉบับที่ 19 ออกตามความในพระราชบัญญัติเดินเรือในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2481
- _____, 2531. ระเบียบกรมเจ้าท่า ว่าด้วยระเบียบการอนุญาตให้เรือของบุคคลผู้ไม่ต้องด้วยลักษณะที่จะถือกรรมสิทธิ์เรือไทยได้ ทำการค้าในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2531
- _____, 2533. ระเบียบกรมเจ้าท่า ว่าด้วยการพิจารณาและการออกใบอนุญาตให้เรือกลเรือเดินประจำทาง พ.ศ. 2533
- _____, 2550. กฎกระทรวงกำหนดค่าธรรมเนียมใบอนุญาตใช้เรือและยกเว้นค่าธรรมเนียมใบอนุญาตใช้เรือ พ.ศ. 2550
- _____, 2552. กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขอและการออกใบอนุญาตใช้เรือและการประกันภัยเรือสำหรับโดยสาร พ.ศ. 2552
- _____, 2555. ระเบียบกรมเจ้าท่า ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับทะเบียนเรือไทยและใบอนุญาตใช้เรือ พ.ศ. 2555
- _____, 2556. รายงานสำรวจข้อมูลเรือโดยสารท่องเที่ยวปีงบประมาณ 2556
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2551. สร้าง Niche Tourism บนจุดแข็งการท่องเที่ยวกรุงเทพฯ. (ออนไลน์)
แหล่งที่มา: <http://www.kriengsak.com/node/1610>
- กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา, 2555. แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559
- เดลินิวส์, (2557). เฮอร์คิวลิส เรือพลังงานแสงอาทิตย์ (Online)
http://www4.dede.go.th/dede/images/stories/km_it/km57/pdf/kmweek0112.pdf
- ธมลวรรณ ชูช่วย, 2550. การศึกษาผลกระทบของเสียงรบกวนต่อภาวะสูญเสียการได้ยินในพนักงานเรือ,

กองโสต คอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรมแพทยทหารบก

ประชาชาติ, (2560). **เปิดโฉม เรือโซลาร์เซลล์ กรีนทัวร์ข้ามเกาะหมาก** (Online)

http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1484541798

วิภาวี พลรัตน์, 2551. การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางน้ำ : กรณีศึกษา ย้อนรอยเส้นทาง

ประวัติศาสตร์อติตราชธานีกรุงธนบุรี, **วิทยานิพนธ์**, สาขาการจัดการวางแผนและจัดการ

ท่องเที่ยวเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เลกะ คอร์ปอเรชั่น, 2559. ความเสี่ยงต่างๆในชีวิตประจำวัน (Online)

<https://legatool.com/wp/87/>

Aravind et al (2013), Eco-Tourism Sustainability through PV Technology : A Comprehensive

Review, Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 8, No. 6 (2013), pp 654-669.

Eco friendly solution, 2016. **Solar powered passenger boat.** (Online)

M.M. Moustafa and Essam E.El-bokl (2014), “Solar Energy for River Nile Cruisers,” Journal of

Shipbuilding, Volume 65 Number 2.

Thai PR, (2558). **ข่าวประชาสัมพันธ์ท่องเที่ยว** (Online)

<http://www.thaipr.net/travel/660179>

ภาคผนวก ก
รายละเอียดการออกสื่อประชาสัมพันธ์

1) รายการ เกษตรศาสตร์นำไทย URL:

https://www.youtube.com/watch?v=8KAvo2Bkc7Y&index=1&list=PLbCOMpe_W9YQbWluOV4l4KqKIN5bO1z13y



2) ข่าว Nation TV URL: <http://www.nationtv.tv/main/content/social/378555290/>



3) สมาคมผู้สื่อข่าวไทย-จีน URL: <http://www.tcjapress.com/2017/07/16/green-ku-src-i/>

ทดลองนั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ Green KU SRC I

กรกฎาคม 16, 2017

102 0



เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคมที่ผ่านมา ได้มีการร่วมทดลองนั่งเรือพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ Green KU SRC I ที่คลองตลาดน้ำคลองลัดมะยม เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิ จากแผนงานวิจัย "การศึกษาการใช้เรือพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวทางน้ำในกรุงเทพมหานคร" ของคณะวิจัยจากคณะพาณิชยศาสตร์บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ซึ่งเป็นเรือที่ใช้ระบบต้นกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ ที่เก็บประจุไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ (แผงโซลาร์เซลล์ > อุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ > แบตเตอรี่) โดยการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยมุ่งเป้า ปีงบประมาณ 2559 ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยสำนักประสานงานโครงการวิจัย อุดสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ หน่วยงานในกำกับของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และความร่วมมือของเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ



- 4) รายการวิทยุ “เศรษฐกิจไทย เศรษฐกิจโลก” FM. 92.5 เมกะเฮิร์ตซ์ และ AM. 891 กิโลเฮิร์ตซ์ วันที่ 26 กรกฎาคม 2560 เวลา 09.30-09.45 น.