

รูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร Management Model of Unmanned Aerial Vehicles in Bangkok Metropolis

ธัชพล ธิติวาชร^{1*} และ ณัฐวัฒน์ สิริพรภูมิ²
(Thatchapol Thitiwatchara^{1*} and Nattawat Siriphornwut²)

^{1*}หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร
The Degree of Doctor of Public Administration, Bangkokthonburi University, Bangkok, Thailand

²คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร

²Faculty of Political Science, Bangkokthonburi University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: thatn101@gmail.com

Article history:

Received 10 March 2025

Revised 22 June 2025

Accepted 26 June 2025

SIMILARITY INDEX = 11.82 %

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร และ (2) เปรียบเทียบรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 15 คน เป็น ตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 5 คน ตัวแทนภาคธุรกิจ จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การลดทอนข้อมูล และการสรุปความแบบพรรณนา

ผลการวิจัยพบว่า (1) การบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร มีการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของประกาศกระทรวงคมนาคม ในการขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยาน มีการกำกับดูแลที่ดี มีการสื่อสารที่ดีระหว่างภาครัฐกับประชาชนผู้ใช้อากาศยานไร้คนขับหรือประชาชนผู้อาจได้รับผลกระทบ (2) รูปแบบการบริหารจัดการ ควรนำการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับเชื่อมโยงออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 2.1) ด้านกฎระเบียบ ในการขออนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับจะต้องมีความชัดเจนในการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับ 2.2) ด้านการบริหารจัดการ ควรสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ กำกับ ดูแล มีการกำหนดการใช้งานทั้งทางอากาศ แต่ละประเภทให้ชัดเจน และ 2.3) ด้านเทคโนโลยี การตรวจจับและการขออนุญาต สร้างเว็บไซต์เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ มีบริการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ การขอใบอนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับกำหนดให้ต้องผ่านการเรียน การสอบออนไลน์เพื่อวัดผล และมีระบบร้องเรียนการใช้งานอากาศยานที่ผิดกฎระเบียบ

คำสำคัญ: การบริหารจัดการ อากาศยานไร้คนขับ กรุงเทพมหานคร

Abstract

This research aims to (1) study the management of drones in Bangkok and (2) find a management model of drones in Bangkok. The research was qualitative research. Key informants, 15 people, was divided representatives from government agencies 5 people, representatives from the business sector 5 people and expert 5 people, using a specific selection method. The research instruments Semi-structured interview. Data analysis was performed using data reduction and descriptive summaries.

The results of the research found that (1) the management of drones in Bangkok complies with the criteria of the Ministry of Transport's announcement on requesting permission and conditions for operating or releasing aircraft. good supervision, and good communication between the government and the public who use drones or the public who may be affected by the use. (2) The management of unmanned aircraft should be divided into 3 parts: 2.1) Regulations In requesting permission to operate unmanned aircraft, there must be a clear classification of the types of unmanned aircraft. 2.2) In terms of management, cooperation should be created between responsible agencies, supervising and Airspace usage for each type of drone should be clearly defined. 2.3) In terms of detection and permission-seeking technology, a website should be created so that the public can access and understand it. Requesting a drone license requires online learning, online testing to assess results, and a complaint system for illegal drone use.

Keywords: Management, Unmanned Aerial Vehicles (UAV), Bangkok Metropolis

1. บทนำ

อากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวี (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) เป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง เป็นอากาศยานที่ไร้คนขับหรือนักบินแต่สามารถควบคุมได้ อากาศยานไร้คนขับมีรูปร่าง ขนาด รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักแล้วอากาศยานไร้คนขับ คือ โดรน (Drone) นั่นเอง เป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล ใช้การควบคุมอัตโนมัติซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การควบคุมอัตโนมัติจากระยะไกล และการควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบการบินด้วยตนเองซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีระบบที่ซับซ้อนแล้วมีการติดตั้งไว้ในอากาศยาน อาจกล่าวได้ว่า อากาศยานไร้คนขับคือ เครื่องบินที่สามารถบินได้ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้ นักบินประจำการอยู่บนอากาศยาน อาจมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพคุณภาพสูงทั้งกล้องถ่ายภาพในเวลากลางวัน (Electro Optical) และกล้องอินฟราเรด (Infrared Sensor) ที่สามารถบันทึกภาพระยะไกลได้แล้วแพร่ภาพสัญญาณมายังจอภาพ ที่สถานีภาคพื้นดินในเวลาใกล้เคียงเวลาจริงมากที่สุด (Near Real Time: NRT) (อาภรณ์ พลเสน, 2554)

ในปัจจุบันอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือจากใช้เฉพาะทางทหารแล้ว ยังมีการพัฒนานำไปใช้กับด้านพลเรือน และมีการพัฒนาขึ้นจนมีราคาถูกลง คุ่มค่าและเกิดการแพร่หลายอย่างมาก ซึ่งในปี พ.ศ.2554 พบว่าตลาดของอากาศยานไร้คนขับกำลังเป็นที่ต้องการมากกว่า 57 ประเทศ มีอากาศยานไร้คนขับมากกว่า 610 แบบทั่วโลกที่ใช้งานทั้งกิจการพลเรือนและกิจการทางทหาร และมีบริษัทที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรมทางอากาศยานไร้คนขับอีกกว่า 250 บริษัท ซึ่งคาดว่าอุตสาหกรรมด้านอากาศยาน ไร้คนขับจะเติบโตและมีมูลค่ามากถึง 80,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, 2554) ประโยชน์ของอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน มีความทันสมัยในด้านต่างมากมายที่ผู้บังคับ จะนำมาปฏิบัติใช้งาน ทั้งในด้านการเกษตร คมนาคมขนส่ง และทางการทหารฯ แล้วทางด้านถ่ายยังเป็นอีกหนึ่งความสามารถของโดรนหรืออากาศยานไร้คนขับที่สามารถทำได้ ทั้งภาพทางอากาศ ภาพถ่ายวิถีชุมชน ภาพถ่ายสถานที่ที่เราต้องการเข้าไปสำรวจ ภายถ่ายแผนผังเมืองและภาพถ่ายชนิดอื่น ๆ ที่ทั้งมีความรวดเร็วและ ความคมชัดสูงมาก เหมาะเป็นเครื่องมือสำหรับการสำรวจแล้วพัฒนา (บุญญวัต เอี่ยมครอง, 2564) Huang., Savkin . and Huang ได้นำเสนอระบบการจัดส่งพัสดุรูปแบบใหม่โดยรวมเอาการใช้รถไฟสาธารณะ รวมเข้ากับการใช้โดรนเข้ามาช่วยในการจัดส่งพัสดุ ซึ่งรถไฟสาธารณะที่ให้บริการขนส่งผู้โดยสารที่ให้บริการอยู่แล้ว มีการกำหนดเส้นทางและเวลาที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันนั้นพัสดุบางชิ้นจะถูกจัดส่งให้กับลูกค้าโดยใช้โดรนที่ติดอยู่บนหลังคาของรถไฟ เมื่อโดรนถูกปล่อยออกจากรถไฟ ก็จะนำพัสดุไปจัดส่งให้กับลูกค้า และบินกลับมายังรถไฟที่เดิม (Huang., Savkin. and Huang, 2020) โดรนในสหรัฐอเมริกา และยุโรป ได้ถูกนำมาใช้งานในด้านการขนส่งเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ยังใช้ในการขนส่งเลือดในประเทศสวีเดน และอีกหลาย ๆ ประเทศ และใช้งานโดรนในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 (Yakushiji, et al, 2020) โดรนถือเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ สำหรับภารกิจดับเพลิงเป็นอย่างมาก เพราะสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ไฟไหม้ ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับการทำ ภารกิจในการดับเพลิง นอกจากนี้เรายังสามารถใช้โดรนในการบินสำรวจจุดและตำแหน่งที่เกิดเหตุก่อนทำ ภารกิจ ทำให้สามารถเข้าถึงจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้ อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อฉีดน้ำหรือใช้สารเคมี ดับเพลิง การนำโดรนเข้ามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของ อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการปฏิบัติการดับเพลิง เพื่อให้ความช่วยเหลือกรณีเกิดเพลิงไหม้ (พิศิษฐ์ มิตรเกื้อกูล อ้างถึงใน ฉัตรชัย เสือจัญ และคณะ, 2566)

ธุรกิจทางด้านอากาศยานไร้คนขับเพื่อกิจการ ทางพลเรือนที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ เช่น ประเทศออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร และประเทศทาง ทวีปยุโรป มีการเจริญเติบโตทางด้านการใช้อากาศยานไร้คนบินเพื่อกิจการทางพลเรือนในเชิงพาณิชย์ เป็นอย่างมาก ได้มีการผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเป็น

กิจจะลักษณะเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการในการใช้อากาศยานประเภทนี้ในเชิงพาณิชย์นั้น นับวันยิ่งจะสูงมากยิ่งขึ้น อากาศยานไร้คนบินนั้นเมื่อพิจารณาจากคำนิยามศัพท์แล้ว ถือได้ว่าเป็นอากาศยาน ประเภทหนึ่ง ตามคำนิยามของอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (The Convention on International Civil Aviation) โดยจัดทำขึ้นที่เมืองชิคาโก เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม ค.ศ. 1944 ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้บังคับกับอากาศยานทั่วไปที่มีนักบิน เช่น สิ่งที่อากาศยานต้อง นำติดไปกับอากาศยานด้วย เช่น ใบสำคัญการจดทะเบียน เครื่องหมายสัญชาติและทะเบียน ใบสำคัญ สมควรเดินอากาศ สมุดปูมเดินทาง หรือการกำหนดให้ปฏิบัติตามกฎจราจรทางอากาศยาน เป็นต้น โดยอนุสัญญาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของบุคคล โดยมุ่งใช้บังคับกับอากาศยานที่มีขนาดใหญ่ และมีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง ทั้งนี้เนื่องจาก เทคโนโลยีในขณะนั้น อากาศยานไร้คนบินยังได้มีการใช้แพร่หลาย การนำบทบัญญัติทั้งหมดมา บังคับใช้กับอากาศยานที่ไม่มีนักบินจึงอาจมีความไม่เหมาะสมนัก และอาจเกิดความปลอดภัยต่อ การบินพลเรือนทั้งในประเทศ และระหว่างประเทศ ในส่วนของประเทศไทยนั้น เมื่อพิจารณาตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 อากาศยานไร้คนบินที่มีได้รับยกเว้นตามกฎหมายกำหนดวัตถุซึ่งไม่เป็นอากาศยาน พ.ศ. 2548 จะต้องถือว่าเป็นอากาศยาน ซึ่งตามอนุสัญญาชิคาโกที่ประเทศไทยเป็นภาคีนั้น ในข้อ 8

“อากาศยานที่สามารถบินได้โดยไม่มีนักบินจะทำการบินเหนืออาณาเขตของรัฐผู้ทำสัญญาโดยไม่มีนักบินไม่ได้ นอกจากจะได้รับอนุญาตพิเศษจากรัฐนั้นและได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดในใบอนุญาตเช่นนั้น รัฐทำสัญญาแต่ละรัฐรับรองว่าในภูมิภาคที่เปิดให้อากาศยานพลเรือนทำการบินได้ รัฐจะจัดการควบคุมการบินของอากาศยานที่ไม่มีนักบินเช่นนั้น มิให้เป็นอันตรายแก่อากาศยานพลเรือน” ได้กำหนดให้ประเทศไทย จะต้องจัดการควบคุมการบินของอากาศยานไร้คนบิน มิให้ก่อให้เกิดอันตราย ต่ออากาศยานพลเรือนอื่นในภูมิภาคที่เปิดให้อากาศยานพลเรือนทำการบินได้ ซึ่งประเทศไทยในฐานะประเทศภาคีมีความผูกพันที่จะออกกฎหมายมาควบคุมการใช้อากาศยานไร้คนบินขึ้นเพื่อให้เป็นไป ตามข้อบัญญัติดังกล่าวโดย พ.ร.บ. การเดินอากาศ มาตรา 24 “ห้ามมิให้ผู้ใดบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน หรือทิ้งร่มอากาศ นอกจากได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากรัฐมนตรีและปฏิบัติตามเงื่อนไขที่รัฐมนตรีกำหนด” ได้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการอนุญาต ให้นำอากาศยานไร้คนบินมาใช้กล่าวคือ จะต้องได้รับอนุญาตจากรัฐมนตรีและปฏิบัติตามเงื่อนไขที่รัฐมนตรีกำหนด ซึ่งปัจจุบันมีการออกกฎเกณฑ์มาใช้บังคับกับอากาศยานไร้คนบินโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตามเนื่องจากกฎเกณฑ์ดังกล่าวมิได้กำหนดยกเว้นมิให้นำบทบัญญัติอื่นเกี่ยวกับอากาศยานทั่วไปมาใช้บังคับกับอากาศยานไร้คนบิน ดังนั้น ตามหลักของกฎหมายแล้วเมื่ออากาศยานไร้คนบินถือเป็นอากาศยานตามคำนิยามที่กำหนดไว้ใน พ.ร.บ. การเดินอากาศ จึงต้องนำบทบัญญัติอื่นที่ใช้บังคับกับอากาศยานทั่วไปมาใช้บังคับกับอากาศยานไร้คนบินด้วย บทบัญญัติของกฎหมายไทยดังกล่าวก่อให้เกิดอุปสรรคต่อภาคเอกชนที่มุ่งหมายในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนบิน เนื่องจากมีความไม่ชัดเจนและมีเงื่อนไขในการทำการบินอากาศยานไร้คนบินมากจนเกินไปและไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของอากาศยานไร้คนบินซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะมีขนาดค่อนข้างเล็กและมีความสะดวกในการที่จะนำมาดำเนินการบิน เช่น จะต้องมีการบินขึ้น-ลงจากสนามบินที่ได้รับอนุญาต จะต้องบินตามเส้นทางที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด จะต้องมีการสอบสวนอุบัติเหตุเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นกับอากาศยานไร้คนบิน เป็นต้น ทำให้ภาคเอกชนเกิดความไม่มั่นใจในการนำอากาศยานไร้คนบินมาใช้ ซึ่งจะส่งผลไปถึงการลงทุนสั่งซื้อหรือนำเข้าอากาศยานไร้คนบินจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยขาดโอกาสที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมอากาศยานไร้คนบินและขาดโอกาสที่จะนำอากาศยานไร้คนบินมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุดต่อภาคเอกชน ซึ่งนับวันเทคโนโลยียิ่งมีความก้าวหน้ามาก ยิ่งขึ้นประกอบกับความต้องการของอากาศยานไร้คนบินด้านพลเรือนนั้นจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นทวีคูณในอนาคต (กิตติคุณ แยมเนียม, 2559)

นอกจากนั้นแล้วการกำหนดพื้นที่เขตห้ามบิน ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ความมั่นคงทางการทหาร พื้นที่พระราชฐาน โรงพยาบาล เขตชุมชนที่ถูกประกาศไว้ และพื้นที่รัศมี 9 กิโลเมตรรอบสนามบินและสถานที่ราชการ แต่ในบางกรณีสามารถทำเรื่องขออนุญาตเข้าไปได้ นอกจากนี้ในส่วนของกรุงเทพมหานครนั้น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ประกาศเขตจำกัดการบินในกรุงเทพมหานคร ห้ามอากาศยานทุกชนิด (รวมทั้งโดรน) บินในเขตกรุงเทพมหานคร รัศมี 19 กิโลเมตร นับจากอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ดังนั้นหากพิจารณาข้อกำหนดพื้นที่ห้ามบินร่วมกับตำแหน่งที่ตั้งชุมชน จะเห็นได้ว่ากรุงเทพมหานครนั้นแทบจะไม่มีพื้นที่ส่วนไหนที่จะสามารถทำการบินโดรนได้เลย การพัฒนาและใช้โดรนในเขตเมืองของกรุงเทพมหานครจึงยังมีข้อจำกัดอยู่ในแง่ความมั่นคงรวมถึงยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีนี้ได้เท่าที่ควรโดยเฉพาะในเชิงพาณิชย์ (นาริฐา โกโคยอนันต์ และ สุภาพร อินทรภิรมย์, 2563)

จากข้อจำกัดข้างต้นทั้งข้อกำหนดและการจำกัดพื้นที่ ทำให้การใช้อากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร ไม่สามารถใช้งานให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ทั้งที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง มีจำนวนมากขึ้น และอากาศยานไร้คนขับมีการนำมาใช้ในการบริหารจัดการในรูปแบบการจัดการด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นที่นิยมทั้งภาครัฐและเอกชน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร เพื่อนำอากาศยานไร้คนขับไปใช้ประโยชน์ในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อหารูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การบริหารงานภาครัฐแนวใหม่ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการ (พ.ศ. 2567-2570)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการไทย (ก.พ.ร.) ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการ (พ.ศ. 2567-2570) โดยกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์อันสอดคล้องกับ การบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่ ให้เป็นกลไกในการขับเคลื่อนระบบราชการในภาพรวมที่เป็นรูปธรรม สนับสนุนการทำงานให้ มีความทันสมัยรองรับความเปลี่ยนแปลงในโลกอนาคต เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารของภาครัฐให้ประชาชนเกิดความ สะดวก ประหยัด และครอบคลุมการบริหารที่หลากหลาย โดยมีสาระสำคัญสรุปได้ ดังนี้ (พระมหากันดินันท์ กนตสีโล (เฮงสกุล), พระมหานิรุต ญาณวุฑฺโฒ และพระครูสมุห์วริทธิ์ รตนปญฺโญ (พันธ์สวัสดิ์), 2567)

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมการให้บริการประชาชนโดยยึดประชาชนเป็น ศูนย์กลาง เป้าประสงค์ คือ ส่งเสริมและพัฒนาระบบการให้บริการประชาชนของหน่วยงานภาครัฐไทยให้มีความเป็นเลิศ ยกระดับ ประสิทธิภาพงานบริการ พัฒนานวัตกรรม ให้เข้าถึงง่าย สะดวก มีค่าใช้จ่ายน้อยและมีหลากหลายรูปแบบ สามารถตอบสนอง ความต้องการของประชาชน

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาโครงสร้างและระบบบริหารจัดการภาครัฐ ให้มีขนาดเหมาะสม คล่องตัว และมีขีดสมรรถนะสูงโดยใช้ดิจิทัลเทคโนโลยีเป้าหมาย คือ ปรับปรุงบทบาท ภารกิจและโครงสร้างของหน่วยงานภาครัฐ ให้สอดคล้อง กับนโยบายและยุทธศาสตร์ของประเทศ โดยดำเนินการเฉพาะภารกิจที่สำคัญ จำเป็น และคุ้มค่า มีโครงสร้างที่เหมาะสม ยืดหยุ่น คล่องตัว ตลอดจนพัฒนาระบบการบริหารจัดการของหน่วยงานภาครัฐให้มีขีดสมรรถนะสูง โดยใช้ดิจิทัลเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาระบบราชการให้เปิดกว้างเชื่อมโยงบูรณาการและมีส่วนร่วมกับประชาชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน เป้าประสงค์ คือ พัฒนาระบบบริหารงานแบบบูรณาการระหว่างส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วน ท้องถิ่น แบบยึดพื้นที่อย่างเป็นองค์รวมกับทุกภาคส่วน โดยใช้กลไกประชารัฐ ออกแบบโครงสร้างและระบบบริหารงานที่รองรับ การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สำคัญของประเทศ พร้อมทั้งต้องมีการเปิดเผยโปร่งใสในการทำงาน โดยบุคคลภายนอกสามารถเข้าถึง ข้อมูลข่าวสารของทางราชการหรือมีการแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกัน และสามารถเข้ามาตรวจสอบการทำงานของรัฐบาลได้

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 การส่งเสริมธรรมาภิบาลในภาครัฐ เป้าประสงค์ คือ ส่งเสริมสนับสนุนในการเสริมสร้าง ความซื่อสัตย์สุจริตในระบบราชการปรับปรุงกระบวนการทำงานของภาครัฐให้โปร่งใส ลดการใช้ดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีและความเชื่อมั่นให้แก่ระบบราชการไทย กฎหมายทันสมัย กฎหมายสอดคล้องกับบริบทสังคมที่เปลี่ยนแปลง มีกฎหมายเท่าที่จำเป็น บังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566-2570

ตามที่พระราชบัญญัติการบริหารงานและการให้บริการ ภาครัฐผ่านระบบดิจิทัล พ.ศ. 2562 กำหนดให้มีแผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลเพื่อกำหนดกรอบและทิศทางการบริหารงานภาครัฐ และการจัดทำบริการสาธารณะในรูปแบบของเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการพัฒนาประเทศ มีการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกันระหว่างหน่วยงานของรัฐ และมีกรอบการพัฒนาและแผนการดำเนินงานของประเทศ (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, 2566)

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ยกระดับการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลภาครัฐ เป้าหมาย คือ การบริหารงานที่ยึดหยุ่นคล่องตัว และขยายสู่หน่วยงานภาครัฐระดับท้องถิ่น เป้าหมาย คือ ให้ภาครัฐดำเนินการจัดทำข้อมูลตามกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลภาครัฐ เชื่อมโยง และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ผ่านศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูลกลาง มีกระบวนการทำงานที่เป็นดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ มีชุดเทคโนโลยีและบริการกลางที่มีมาตรฐาน สำหรับการให้บริการของรัฐ และบุคลากรรัฐได้รับการอบรมและมีทักษะด้านดิจิทัล อย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาบริการที่สะดวกและเข้าถึงง่าย เป้าหมาย คือ ประชาชนได้รับความสะดวกรวดเร็วในการใช้บริการต่าง ๆ ของหน่วยงานภาครัฐ ได้อย่างครบถ้วน ณ จุดเดียว (One-Stop Service) ประชาชนทุกกลุ่มทั่วประเทศสามารถ เข้าถึงและใช้บริการดิจิทัลภาครัฐได้

ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างมูลค่าเพิ่มและอำนวยความสะดวกแก่ภาคธุรกิจ เป้าหมาย คือ ผู้ประกอบการได้รับความสะดวกรวดเร็วในการใช้บริการดิจิทัลของภาครัฐ

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน และเปิดเผยข้อมูลเปิดภาครัฐ เป้าหมาย คือ ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วม ร่วมในการดำเนินงานภาครัฐ ที่มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ผ่านช่องทางที่หลากหลาย และการเปิดเผยข้อมูลแก่สาธารณะโดย ประชาชนไม่ต้องร้องขอ และประชาชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์และมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

สรุปแนวทางการบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการไทย (พ.ศ. 2567- 2570) และแผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566-2570 ต่างก็มุ่งเน้นการปรับปรุง การบริการประชาชนให้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับ ภาครัฐส่งผลต่อการเปลี่ยนวิถีชีวิตของประชาชนไปสู่ความสะดวกสบายมากขึ้น การมีส่วนร่วมของประชาชน และการทำงานแบบบูรณาการ มีกฎหมายที่ทันสมัยสอดคล้องกับบริบทสังคมที่เปลี่ยนแปลง การปรับเปลี่ยน กระบวนการทำงาน กฎ ระเบียบ วิธีการ ที่ล้าสมัยและไม่เอื้ออำนวย รูปแบบการบริหารงานและการ ดำเนินงานสนับสนุนภารกิจหลักจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนใหม่เพื่อให้มีความคล่องตัวและความมั่นคง

ปลอดภัย สะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นสามารถนำการบริหารงานภาครัฐแนวใหม่ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบราชการไทย (พ.ศ.2567 - พ.ศ.2570) และแผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566-2570 มาเป็นแนวทางในการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำหรับกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ครั้งนี้ ได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลสำคัญสำหรับการสัมภาษณ์เจาะลึกจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตลอดจนบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 15 ท่าน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม มีดังนี้

กลุ่มที่ 1 ตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 5 ท่าน

กลุ่มที่ 2 ตัวแทนภาคธุรกิจ จำนวน 5 ท่าน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญด้านอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 4 คน และนักวิชาการด้านรัฐประศาสนศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน)

วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

การเลือกผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญในครั้งนี้ เป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณลักษณะให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และการยินยอมให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย โดยผู้วิจัยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ดังนี้

1. ตัวแทนจากหน่วยงานภาครัฐ: เป็นผู้ให้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะเป็นบุคคลที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานทางด้านที่เกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องเกี่ยวกับการสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการในการบริหารจัดการ

2. ตัวแทนจากภาคธุรกิจ: ผู้บริหารหน่วยงานในภาคธุรกิจ เป็นผู้ให้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะเป็นบุคคลที่มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับรวมถึงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านอากาศยานไร้คนขับ: เป็นผู้ให้ข้อมูลที่มีคุณลักษณะเป็นบุคคลที่มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับรวมถึงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

4. นักวิชาการด้านรัฐประศาสนศาสตร์: ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถมีความเชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับ

3.2 ขอบเขตการศึกษา

1) ศึกษาการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร

2) หารูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร

3.2 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิจัยข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์และประสิทธิภาพการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับ

2. การดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ ตามผลวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขั้นตอนในรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับ

3. นำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าว มาดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนในเชิงเนื้อหา ให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิเบื้องต้นก่อน เพื่อที่จะนำแนวความคิดหรือข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิ และนักวิชาการมาใช้ในการปรับปรุงข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปดำเนินการทดลองสัมภาษณ์กับผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ หรือบุคคลที่มีส่วนสำคัญกับกระบวนการในรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหรือผู้ให้สัมภาษณ์

5. ปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบสัมภาษณ์ครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้ในการดำเนินการตรวจสอบสัมภาษณ์จริง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้องสมบูรณ์อันมีผลต่อการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ไปใช้ในกระบวนการประมวลผลข้อมูลต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ กำหนดกระบวนการ หรือแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลใน 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูล จากตำรา บทความวิชาการ วารสาร งานวิจัยที่ผ่านมา แนวคิดเชิงทฤษฎี เอกสารทางวิชาการ และข้อมูลจากสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เจาะลึก โดยกระบวนการ เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแนวทางของกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ อันมีสาระสำคัญโดยสรุปดังต่อไปนี้

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการขอความร่วมมือจากองค์กรหรือบุคคลที่เป็นตัวแทน ของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เพื่อขอสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนบุคคลที่มีส่วนสำคัญในรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับ ไม่ว่าจะเป็นบุคคลที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือนักวิชาการที่ปฏิบัติงานทางวิชาการ ตลอดจนบุคคลที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้รู้ โดยในกระบวนการสัมภาษณ์เจาะลึกนั้น ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการบันทึกข้อมูล โดยวิธีการจดบันทึกข้อมูล และการบันทึกเสียงของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหรือผู้ให้สัมภาษณ์ โดยการขออนุญาตจากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหรือผู้ให้สัมภาษณ์ก่อนทำการบันทึกเสียงหากได้รับอนุญาต เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบและตรวจทานความถูกต้องย้อนกลับในภายหลังได้

2.2. การสังเกต (Observation) ผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบการบริหารจัดการและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมเป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยทำตัวเสมือนคนนอกที่ศึกษาโดยเฝ้าสังเกตอยู่ภายนอกและไม่เข้าร่วมกิจกรรม การสังเกตการณ์นี้ ประกอบไปด้วยกระบวนการ 3 ชั้น ได้แก่ การสังเกต การซักถาม และการจดบันทึก

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) นั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลโดยดำเนินการร่วมกับกระบวนการรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร (documentary research) โดยกระบวนการและวิธีการวิเคราะห์ได้ดำเนินการตรวจสอบตามแนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่

1. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกถอดบทสนทนา และวิเคราะห์โดยพิจารณาประเด็นหลัก (major themes) หรือแบบแผนหลัก (major pattern) ที่พบในข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ทั้งหมดจากนั้นจึงนำประเด็นหลัก (major themes) มาพิจารณาแบ่งแยกออกเป็นประเด็นย่อย (sub-themes) หัวข้อย่อย (categories) โดยการเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ภาพรวมไปสู่การวิเคราะห์ประเด็นย่อย โดยใช้การวิเคราะห์เฉพาะเรื่อง

2. ในการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการลดทอนข้อมูล และเชื่อมโยงข้อมูลกับกรอบแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของประเด็นที่ปรากฏ และเพื่อให้สามารถสังเคราะห์ข้อค้นพบที่เป็นองค์รวม

3. การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากทฤษฎีและหลักการจากการค้นคว้าเอกสาร (Documentary Method) การสัมภาษณ์ (Interview) และข้อมูลการสังเกตการณ์ (Observation) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล

4. ข้อค้นพบที่ได้นำมาใช้ในการจัดทำข้อเสนอ โดยการพรรณนาข้อมูลตามปรากฏการณ์ร่วมด้วยสำหรับรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร

4. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในมหานคร สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร จากการสัมภาษณ์ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า

1.1 การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับ ปัจจุบันกฎหมายด้านการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้งานของแต่ละประเทศอยู่ในระหว่างพัฒนา ดังนั้นจึงทำการศึกษาข้อมูลจากประเทศที่มีการแก้ไข เพิ่มเติมกฎหมายในการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ภายในประเทศของตนหรือประเทศสมาชิก โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความมั่นคงของประเทศเป็นสำคัญ แต่ก็ยังคงไว้ซึ่งประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ การค้า การบังคับใช้กฎหมายกับอากาศยานยังไม่เหมาะสมไม่คำนึงถึงโอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สินของผู้อื่น การบังคับอากาศยานไร้คนขับยังไม่มี ความชัดเจนในการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับ และการกำหนดการใช้งานห้วงอากาศสำหรับอากาศยานไร้คนขับ เขตการบินในกรุงเทพมหานครฯ ได้มีการกำหนดเขตที่ห้ามบินโดรนในกรุงเทพมหานคร โดยเขตห้ามบินจะอยู่ในรัศมี 19 กิโลเมตรซึ่งศูนย์กลางจะอยู่ที่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ทั้งนี้ยังรวมไปถึงเขตของสถานที่ราชการ โรงพยาบาล ค่ายทหาร โดยจะต้องห้ามบินโดรนเข้าไปในเขตเหล่านี้เกิน 30 เมตรในแนวราบ โดยในประกาศก็ยังมีกำหนดห้ามบินในเขตชุมชนหรือในบริเวณบ้านของผู้อื่น “ปัจจุบันมีการแบ่งเขตการบิน โดยแบ่งเป็นการบินในกรุงเทพมหานคร ควรพัฒนาความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้ใช้งานอากาศยานไร้คนขับ” ผู้ให้ข้อมูลภาครัฐ A2 กล่าว

1.2 การขออนุญาตควบคุมอากาศยานไร้คนขับ มีการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบิน จากภายนอก พ.ศ. 2558 การปล่อยโดรนจะต้องสามารถมองเห็นโดรนได้ตลอดเวลาที่ทำการบิน กฎหมายจะเน้นไปที่การให้ประชาชนทุกคนมีสิทธิและเสรีภาพในการกระทำใด ๆ ก็ตาม หากไม่เป็นการรบกวนหรือสร้างผลกระทบและความเดือดร้อนให้แก่ผู้อื่นหรือสังคมส่วนรวม แต่หากกิจกรรมหรือการประกอบกิจการนั้นส่งผลให้เกิดการรบกวนหรือสร้างความเดือดร้อนให้แก่ผู้อื่นหรือส่วนรวม รัฐก็มีความจำเป็นต้องเข้าไปกำกับดูแล โดยต้องไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้อื่น การขออนุญาตใช้งานอากาศยาน

ไร้คนขับ ผู้บินโดรนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด ถ้าต้องการใช้งานนอกเหนือจากข้อกำหนด ผู้บินโดรนจำเป็นต้องขออนุญาตผ่านหน่วยงานที่ลงทะเบียนเพื่อขออนุญาตเป็นกรณีพิเศษเป็นรายกรณีไป “ผู้บินโดรนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด” ผู้ให้ข้อมูลภาครัฐ A1 กล่าว

1.3 การสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งการสื่อสารระหว่างภาครัฐกับประชาชนผู้ใช้อากาศยานไร้คนขับหรือประชาชนผู้อาจได้รับผลกระทบจากการใช้อากาศยานไร้คนขับ เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ มีช่องทางที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูล มีการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ ทั้งการสื่อสารระหว่างภาครัฐกับประชาชนผู้ใช้อากาศยานไร้คนขับ หรือประชาชนผู้อาจได้รับผลกระทบจากการใช้อากาศยานไร้คนขับ หรือระหว่างภาครัฐ มีความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ “การสื่อสารข้อมูล เกี่ยวกับการใช้งานอากาศยานไร้คนขับนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง การเข้าถึงอย่างรวดเร็ว ควรมีอยู่ทางเว็บไซต์ ทางแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมา” ผู้ให้ข้อมูลภาคเอกชน B5 กล่าว

1.4 การร้องเรียน การกำกับ ดูแล อากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งผู้ใช้งานอากาศยานไร้คนขับทั้งเชิงพาณิชย์และกิจการส่วนตัว เพื่อให้มีช่องทางที่ใช้ในการให้ข้อมูลหรือรับเรื่องร้องเรียน การใช้งานอากาศยานไร้คนขับโดยให้ประชาชนสามารถเข้ามาให้ข้อมูลได้ เช่น การสร้างเว็บไซต์เพื่อให้ประชาชน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศสามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ “มีการรับข้อมูลหรือการรับเรื่องร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับโดยให้ประชาชนสามารถเข้ามาให้ข้อมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมงเช่น สายด่วนอากาศยานไร้คนขับ” ผู้ให้ข้อมูลภาคเอกชน B3 กล่าว

2. รูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพมหานคร จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พบว่า ควรนำการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับเชื่อมโยงออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

2.1 ด้านกฎระเบียบ ควรมีข้อกำหนดการปฏิบัติการบินที่ชัดเจนตามประเภทของอากาศยานไร้คนขับ มีข้อกำหนดกฎหมาย ระเบียบต่าง ๆ ในการใช้ห้วงอากาศร่วมกันระหว่างอากาศยานไร้คนขับและแบบมีคนขับอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัย มีข้อกำหนดการใช้งานห้วงอากาศสำหรับอากาศยานไร้คนขับแต่ละประเภทให้ชัดเจน “ควรออกกฎหมายการออกใบอนุญาต กฎเกณฑ์การจราจรทางอากาศ ความเหมาะสมในการบังคับใช้กฎหมายกับอากาศยานในแต่ละประเภทโดยคำนึงถึงโอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สินของผู้อื่น เป็นหลัก” ผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ C1 กล่าว

2.2 ด้านการบริหารจัดการ การบริการที่ให้บริการข้อมูลข่าวสารการบินที่จำเป็นมีผลต่อความปลอดภัย จัดบริการทำแผนที่ และแผนการบินการบริการที่ให้ข้อมูลลักษณะ ภูมิประเทศและสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็นต่อการปฏิบัติการบิน ที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัย ควรพัฒนาความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้ใช้งานอากาศยานไร้คนขับ โดยควรจัดให้มีการสอบประเมินผลก่อนการออกใบอนุญาตบังคับ “ควรพัฒนาความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้ใช้งาน อากาศยานไร้คนขับ ข้อมูลพื้นฐานที่ต้องใช้กฎหมายข้อบังคับและควบคุมที่สำคัญรวมทั้งผู้ใช้งานอากาศยานไร้คนขับทั้งเชิงพาณิชย์และกิจการส่วนตัว” ผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ C5 กล่าว

2.3 ด้านเทคโนโลยีการตรวจจับและการขออนุญาต ควรมีระบบร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับที่ผิดกฎระเบียบ โดยให้ประชาชนสามารถแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านทางเว็บไซต์ได้ ควรออกกฎหมายการออกใบอนุญาต กฎเกณฑ์การจราจรทางอากาศ การใช้ห้วงอากาศ ข่าวอากาศ กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้นทั้งการสร้างเว็บไซต์เพื่อให้ประชาชนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศสามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ มีบริการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานอากาศยานไร้คนขับกับผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัย มีระบบร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับที่ผิดกฎระเบียบ โดยให้ประชาชนสามารถแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านทางเว็บไซต์ได้ “มีระบบ

ร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับที่ผิดกฎระเบียบ โดยสามารถแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านทางเว็บไซต์ได้”
ผู้ให้ข้อมูลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ C3 กล่าว

5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป และอภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่องรูปแบบการบริหารจัดการของอากาศยานไร้คนขับในกรุงเทพฯ ฯ ผู้วิจัยพบว่าประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

ด้านกฎระเบียบ ในการขออนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับจะต้องมีความชัดเจนในการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับ ทั้งนี้เนื่องจาก การขออนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับยังไม่มีมีความชัดเจนในการแบ่งประเภทของอากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานและเงื่อนไขสำหรับอากาศยานไร้คนขับแต่ละประเภท ตามความเสี่ยงของอากาศยานนั้น ซึ่งประเทศไทยมีบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 มาตรา 24 “ห้ามมิให้ผู้ใดบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน หรือทิ้งร่มอากาศยานนอกจากได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากรัฐมนตรีและปฏิบัติตามเงื่อนไขที่รัฐมนตรีกำหนด” เพียงมาตราเดียวสอดคล้องกับ ประกายเพชร ชีระพัฒนสกุล และ สมชาย พิพุทธวัฒน์ (2560) ที่ได้ทำการศึกษาในเรื่อง อากาศยานไร้คนขับตามกฎหมายการเดินอากาศ โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายระหว่างประเทศและกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสิงคโปร์ พบว่า องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ได้บัญญัติอนุสัญญาชิคาโก ค.ศ.1944 ซึ่งเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ของอากาศยานไร้คนขับไว้เพียงข้อเดียวคือ ข้อ 8 ซึ่งระบุว่า “ห้ามอากาศยานไร้คนขับทำการบินเหนือ อาณาเขตรัฐ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตพิเศษ” ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร สิงคโปร์ ต่าง มีกฎเกณฑ์สำหรับอากาศยานไร้คนขับไว้เป็นกალเฉพา เพื่อจัดการระบบอากาศยานไร้คนขับให้ปฏิบัติการบินได้อย่างเหมาะสม ประเทศไทยมีบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 เพียงมาตราเดียวซึ่งก็มา จากข้อ 8 อนุสัญญาชิคาโก ค.ศ.1944 และมีข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน ฉบับที่ 94 ว่าด้วยการจราจรทางอากาศ ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไข ในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558 เท่านั้น แม้จะมีการบัญญัติเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับไว้เป็นกალเฉพา แต่กฎเกณฑ์ ดังกล่าวนั้นยังไม่มีมีความชัดเจนและไม่ครอบคลุม จึงทำให้เกิดปัญหาในการตีความกฎหมายและปัญหา ในการควบคุมการปฏิบัติการบินของอากาศยานไร้คนขับ ดังนั้น จึงควรมีการแก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ให้มีความชัดเจนและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ยังสอดคล้องประสานกับ ประติบัติ กันทวงค์ (2566) ที่ได้ศึกษา แนวทางการใช้โดรนเพื่อการขนส่งสินค้าทางอากาศเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย พบว่า สหรัฐอเมริกา มีการร่วมมือกันระหว่าง FAA และ NASA ในการวิจัยและพัฒนาโครงการ UTM เพื่อการใช้โดรนขนส่งสินค้าในเมืองรวมถึงกฎหมายของ สหรัฐอเมริกา เอื้อต่อการทำการบินเพื่อขนส่งสินค้าเชิงพาณิชย์ได้ ประเทศญี่ปุ่น มีโครงการพัฒนา UTM ในลักษณะที่คล้ายกับ สหรัฐอเมริกา ด้วยภูมิศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมต่อการใช้โดรนในการขนส่งสินค้า แต่กฎหมายยังไม่เปิดกว้างมากนัก ซึ่งญี่ปุ่นเองก็อยู่ในขั้นของการพัฒนาเช่นกัน สำหรับประเทศไทย กฎหมายมีลักษณะที่คล้ายกับประเทศญี่ปุ่น ที่ยังไม่เปิดกว้างมากนักสำหรับการใช้โดรนมาขนส่งสินค้า แต่ก็มีโครงการพัฒนา UTM เช่นเดียวกัน และกำลังเดินหน้านำทดลองและพัฒนาโดรนอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการใช้งานในอนาคต

ด้านการบริหารจัดการ ควรสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบ กำกับ ดูแล มีการกำหนด การใช้งานห้วงอากาศ แต่ละประเภทให้ชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการกำกับ ดูแล อากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งผู้ใช้งาน

อากาศยานไร้คนขับทั้งเชิงพาณิชย์และกิจกรรมส่วนตัว เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ มีช่องทางที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ ให้ข้อมูล หรือรับเรื่อง ร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับโดยให้ประชาชนสามารถเข้ามาให้ข้อมูลได้ และยังไม่มีการกำหนดการใช้งานห้วงอากาศสำหรับอากาศยานไร้คนขับ แต่ละประเภทให้ชัดเจน เพื่อแบ่งแยกระหว่างห้วงอากาศของอากาศยานไร้คนขับและมีคนขับ หรือการกำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบต่าง ๆ ในการใช้ห้วงอากาศร่วมกันระหว่างอากาศยานไร้คนขับและแบบมีคนขับอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ พรพ. เทศทอง และคณะ (2564) ที่ได้ศึกษาในเรื่องการพัฒนากฎหมายโดรนขนส่งทางอากาศของประเทศ ไทย: ศึกษากรณีการขนส่งทางอากาศภายในประเทศ โดยได้ระบุว่า โดรนหรืออากาศยานไร้คนขับเป็น เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมในด้านการขนส่งสินค้าภายในอนาคตอันใกล้ เพื่อที่จะสามารถประหยัดเวลาในการขนส่งสินค้าและเกิดความสะดวกรวดเร็วกว่าผู้ให้บริการมากขึ้น และแม้ว่าประเทศไทยเองจะมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบินโดรนแล้วก็ตาม แต่กฎหมายนั้นยังไม่ได้มุ่งเน้นให้นำโดรนมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการขนส่งทางอากาศ เพียงแต่กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ว่าเพื่อการอื่น ๆ ซึ่งเป็นการกำหนดไว้อย่างกว้าง ดังนั้น ยังไม่มีกรอบกฎหมายที่เฉพาะที่สามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนว่าจะสามารถนำโดรนมาใช้เพื่อการขนส่งทางอากาศได้ จากการศึกษาพบว่า การนำโดรนมาใช้ ในวัตถุประสงค์เพื่อการขนส่งทางอากาศในประเทศไทย ถึงแม้จะมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโดรนแล้ว ก็ตาม คือ ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558 แต่ก็ยังไม่ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ด้านการนำมาใช้งานเพื่อการขนส่งในเชิงพาณิชย์ จึงควรที่จะปรับปรุง ข้อบังคับการบินโดรนในด้านการขนส่งทางอากาศและกำหนดค่านิยามที่ชัดเจน เพื่อจัดประเภทให้ตรงตามวัตถุประสงค์ไว้ในกฎหมาย พร้อมทั้งลดการให้อำนาจเจ้าหน้าที่ในการใช้ดุลยพินิจเพื่อออกใบอนุญาตโดรนในด้านการขนส่งทางอากาศ ควรออกนโยบายส่งเสริมการนำนวัตกรรมและให้ความสำคัญกับมาตรการความมั่นคงของประเทศ และความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

ด้านเทคโนโลยีการตรวจจับและการขออนุญาต ควรสร้างเว็บไซต์เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ มีบริการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ การขอใบอนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับกำหนดให้ต้องผ่านการเรียน การสอบออนไลน์เพื่อวัดผล และมีระบบร้องเรียนการใช้งานอากาศยานที่ผิดกฎระเบียบ เช่น การร้องเรียนผ่านทางเว็บไซต์ ทั้งนี้เนื่องจาก ยังไม่มีเว็บไซต์กลาง ที่มีบริการ ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ เช่น การขอใบอนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับ การอบรมออนไลน์ รวมทั้งการสอบออนไลน์เพื่อวัดผล ระบบร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับที่ผิดกฎระเบียบ โดยให้ประชาชนสามารถแจ้งเรื่องร้องเรียนผ่านทางเว็บไซต์ได้ สอดคล้องกับ วุฒิพงศ์ คำจุมจัง (2565) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมและส่งเสริมการใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินเพื่อการเกษตร พบว่า ประเทศไทยมีกฎหมายควบคุมการใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินเพื่อการเกษตรตามประกาศกระทรวงคมนาคม เพื่อกำหนดรายละเอียดและหลักเกณฑ์ในการขออนุญาตใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน โดยจะมุ่งเน้นไปที่เงื่อนไขในการขออนุญาตและการกำหนดคุณสมบัติของผู้ขออนุญาตเป็นสำคัญ แต่ก็ได้มีการกำหนดประเภทอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

5.2 ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

1) ข้อเสนอเชิงนโยบายให้กรมท่าอากาศยาน ออกกฎหมายพระราชบัญญัติการอนุญาตอากาศยานไร้คนขับ และควรตรากฎหมายเกี่ยวกับความผิดและบทลงโทษของอากาศยานไร้คนขับ เพื่อควบคุมการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

2) เชิงนโยบายให้กระทรวงคมนาคม ออกกฎกระทรวงในการขอใบอนุญาตสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ให้มีการอบรมระเบียบข้อบังคับ สอบความรู้ความสามารถของนักบิน เช่นเดียวกับการสอบขั้วยานพาหนะ เพื่อดำเนินการตามมาตรการด้านความปลอดภัย

3) กรุงเทพมหานคร ควรจัดตั้งหน่วยงานเพื่อประสานงานกับหน่วยที่มีการใช้อากาศยานไร้คนขับ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสร้างความร่วมมือในการพัฒนาระบบอากาศยานไร้คนขับ และมีการพัฒนาช่องทางที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การขออนุญาตบังคับอากาศยานไร้คนขับ กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง การให้ข้อมูลหรือรับเรื่อง ร้องเรียนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้ามาให้ข้อมูลการเสนอแนะ และเรื่องราวต่าง ๆ ผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ที่หลากหลายที่จะสามารถให้เข้าถึงประชาชนได้ทุกระดับ

4) กรุงเทพมหานคร จัดทำโครงการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการใช้อากาศยานไร้คนขับ และให้คำปรึกษาการใช้อากาศยานไร้คนขับ

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาความต้องการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนและประชาชนในการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับของภาครัฐ เพื่อหาแนวทางการปฏิบัติร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรม

2) ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพการใช้อากาศยานไร้คนขับในเชิงพาณิชย์ เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์จากอากาศยานไร้คนขับ และเป็นแนวทางการใช้งานอากาศยานไร้คนขับให้คุ้มค่า

เอกสารอ้างอิง

- กิตติคุณ แยมเนียม. (2559). ปัญหากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้อากาศยานไร้คนขับ. สารนิพนธ์หลักสูตรนิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขากฎหมายการค้าระหว่างประเทศ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ฉัตรชัย เสือจ้อย อรพิน ปิยะสกุลเกียรติ วิชัย โกสุวรรณจินดา และศรศักดิ์ ชูดำ. (2566). ประสิทธิภาพการใช้อากาศยานไร้คนขับในการดับเพลิงและกู้ภัย ของสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 29(1), 121-130.
- นาริฐา โกโคยอนันต์ และ สุภาพร อินทรภิรมย์. (2563). อากาศยานไร้คนขับ จากภารกิจช่วยผืนป่าสู่อนาคต. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2568 จาก <https://theurbanis.com/mobility/18/05/2020/1583>
- บุญญวัต เอี่ยมครอง. (2564). อากาศยานไร้คนขับหรือโดรน UAV. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2568 จาก https://www.researchgate.net/publication/355425251_Xakasyanrikhnhkhab
- ประกายเพชร ธีระพัฒนสกุล และสมชาย พิพุทธวัฒน์. (2560). อากาศยานไร้คนขับตามกฎหมายการเดินอากาศ โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายระหว่างประเทศและกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสิงคโปร์. CONNEXION Journal of Humanities and Social Sciences, 6(1), 221-242.

- ประสิทธิ์ กันทะวงศ์. (2566). **แนวทางการใช้โดรนเพื่อการขนส่งสินค้าทางอากาศเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย**. สารนิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรพล เทศทอง ภาณุพงศ์ เฉลิมสิน อรัชมน พิเชฐวรกุล และ ณัฏชา สุขะวิธกุล. (2564). การพัฒนากฎหมายโดรนขนส่งทางอากาศของประเทศไทย : ศึกษากรณีการขนส่งทางอากาศ ภายในประเทศ. **วารสารรามคำแหง ฉบับนิติศาสตร์**, 10(2), 133-171.
- พระมหากันตนันท์ กนต์สีโล (เฮงสกุล) พระมหานิรุต ญาณวุฑฺโฒ และพระครูสมุห์วริทธิ์ รตนปญฺโญ (พันธ์สวัสดิ์).(2567). การบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่: กลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูป ระบบราชการสู่รัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย. **วารสารวิจัยนวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยี**, 2(2), 40-53.
- วุฒิพงศ์ คำจุมจัง. (2565). **มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมและส่งเสริม การใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินเพื่อการเกษตร**. วิชานิพนธ์หลักสูตรนิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขากฎหมายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. (2554). **รู้จักกับอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวี (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2568 จาก https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=24&cno=4308#
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล. (2566). **แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566-2570**. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล.
- อาภรณ์ พลเสน. (2554). **รู้จักกับอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวี (Unmanned Aerial Vehicle: UAV)**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2568 จาก https://www.dti.or.th/page_bx.php?cid=24&cno=4308
- Huang, H., Savkin, A.V. and Huang, C. (2020). A New Parcel Delivery System with Drones and a Public Train. **Journal of Intelligent & Robotic Systems**, 100(1), 1341-1354.
- Yakushiji, K. Fujita, H. Murata, M. Hiroi, N. Hamabe, Y. and Yakushiji, F. (2020). **Short Range Transportation Using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) during Disasters in Japan**. Retrieved January 5, 2025 from https://www.researchgate.net/publication/346253087_ShortRange_Transportation_Using_Unmanned_Aerial_Vehicles_UAVs_during_Disasters_in_Japan.