



การประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนบินขนาดเล็กในการสำรวจตรวจสอบพื้นที่ และทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม โดยชุมชนมีส่วนร่วม

Application of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for land use monitoring and mapping in Maechaem District with community participation

รัฐพล พรหมมาศ. คณะการสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จักรพงษ์ ไชยวงศ์. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Rattaphol Phrommas. Faculty of Mass Communication, Chiang Mai University

Chackapong Chaiwong. Faculty of Agricultural Production, Maejo University

Corresponding author, Email : rattaphol.p@cmu.ac.th

Received: 5 January 2021 ; Revised: 4 February 2021 ; Accepted: 31 March 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหนึ่งการประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนบินในการถ่ายภาพมุมสูงเพื่อจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ สองเพื่อให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนที่ และตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ และสามสร้างสรรคสื่อเพื่อการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน โดยเลือกพื้นที่ บ้านแม่ปาน และบ้านดอยสันเกียง ตำบลช้างเคื่อง อำเภอแม่แจ่ม เป็นพื้นที่ในการทำวิจัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้คือ 1) ทำการลงพื้นที่ พบปะชุมชนใช้การเพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริบทชุมชน 2) เลือกพื้นที่ ๆ มีความเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นพื้นที่สำหรับการเก็บข้อมูลโดยให้ความสำคัญมากที่สุดคือ ความพร้อมและการให้ความร่วมมือของชุมชน 3) เก็บข้อมูลด้วยจุดวัดที่ชุมชน 4) ทำการกำหนดจุดที่จะบันทึกภาพ เพื่อประเมินความเสี่ยงเชิงเทคนิค 5) ทำการบินบันทึกภาพในแนวตั้งตามโปรแกรมที่ได้กำหนดไว้ นำผลงานภาพมาทำการประมวลผลจัดทำร่างแผนที่ดินเบื้องต้น 6) นำร่างแผนที่ดินเพื่อมอบให้กับชุมชนทำการเขียนเส้นขอบเขตพื้นที่ดินของแต่ละบุคคล 7) บันทึกภาพถ่ายทางอากาศในแบบทัศนมิติ ตามพิกัดที่ชุมชนมีความต้องการให้ทำการบันทึกภาพ และจัดพิมพ์ภาพ 8) จัดทำเวทีเสวนาร่วมกับชุมชน ระดมความคิดเห็นจากชุมชน นำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์

ผลจากการวิจัย คือการถ่ายภาพมุมสูงเพื่อจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนบินขนาดเล็กหรือที่เรียกกันว่าโดรนนั้น มีต้นทุนในการสร้างสรรค์ผลงานที่ต่ำกว่าการจัดทำแผนที่ด้วยวิธีการอื่นๆ ภาพแผนที่ ๆ ได้มีความเป็นปัจจุบัน สามารถมองเห็นถึงรายละเอียดระดับภาคพื้นดินได้ดี และสามารถประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ สำหรับในมิติการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชนนั้น โดรนนับเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการและวางแผนเพื่อการพัฒนาชุมชน ได้ในหลากหลายมิติ ทั้งในด้านการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อการเกษตร

การวางแผนด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ การสำรวจติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างรวดเร็วมีข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน ภาพถ่ายที่บันทึกได้สามารถนำมาประกอบการจัดทำแผนที่รายละเอียดสูง นอกจากนี้ภาพในมุมมองแบบทัศนมิติ ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ สำหรับการท่องเที่ยวให้กับชุมชนได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นให้ยั่งยืนได้ด้วยตนเอง

คำสำคัญ: การถ่ายภาพทางอากาศ, การมีส่วนร่วมของชุมชน, อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

Abstract

This research aims to apply unmanned aerial vehicle or drone in aerial photography for mapping, for the community to participate in mapping and inspecting the land use in the area, and to create media for community engaged communication. The research was conducted in Ban Doi San Kiang, Chang Kerng subdistrict, Mae Cham district, Chiang Mai. Research is carried out according to the following steps: 1) Entering the area to meet the community and gather basic information about the community context. 2) Choosing suitable area for the aerial surveying with the emphasis on readiness and cooperativeness of the community. 3) Brainstorming ideas from the community. 4) Planning the area for recording images to assess the technical risks. 5) Recording the aerial images according to the plan and bring the results to preliminary land mapping. 6) Giving the draft of land use map to give to the community and writing a land boundary of each individual according to the coordinates that the community needs. 7) Capture aerial photograph in perspective view and print pictures. 8) brainstorming ideas from the community and take all the information for analysis.

The results of the research are aerial photography to map aerial photographs of small unmanned aerial vehicles, known as drones. It is found that the cost of creating work is lower than mapping by other methods. The map images are up to date with highly visible details of the ground level and can be applied to the geographic database. For the appliance to benefit the community, drones are an option to help manage and plan for community development in many dimensions, including planning and managing areas for agriculture and planning for efficient use of natural resources. The survey can quickly monitor the changing conditions of natural assets, with up-to-date information, as the images can be used to create detailed maps. In addition, the images can also be used for advertising purposes, public relations. and tourism in the community. All these benefits can be utilized by the community for sustainable local development by themselves.

Keywords: Aerial Photography, Community Participation, Unmanned Aerial Vehicle

บทนำ

อำเภอแม่แจ่มในปัจจุบัน ต้องประสบกับปัญหาสำคัญ นั่นคือเรื่องการเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาหมอกควัน อันเนื่องมาจากการเผาในที่โล่งทั้งการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเผาป่า การเผาไหม้สิ่งเหล่านี้สร้างความเสียหายเป็นวงกว้างส่งผลกระทบต่อทั้งพื้นที่ป่า สัตว์ ดิน

ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย และยังเกิดฝุ่นควันพิษ เป็นมลภาวะทางอากาศชั้นรุนแรง ส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนกระทบเป็นวงกว้าง ปัญหาเรื่องความแห้งแล้งอันเป็นผลสืบเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า และปัญหาที่เรื้อรังมายาวนาน นั่นคือเรื่องของการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำเพื่อการเกษตร ข้อมูลจากกรมที่ดินในพื้นที่ทั้งแม่แจ่มถูกรัฐประกาศให้มีสถานะเป็นพื้นที่ป่าตามกฎหมาย ทำให้ชุมชน รวมถึงพื้นที่ทำกินไม่ว่าจะเป็นที่นา ที่สวนไร่นาชุมชน ได้ถูกควบคุมด้วยกฎหมายป่าไม้ต่างๆ ซึ่งทางราชการไม่สามารถออกโฉนดที่ดินให้กับชาวบ้านได้ มีพื้นที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและที่อยู่อาศัยรวมกัน 344,833.88 ไร่ ในจำนวนนี้มีพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิ์เพียง 13,264 ไร่ 3 งาน 90 ตารางวา (สำนักงานที่ดินส่วนแม่แจ่ม, 2556 : ระบบออนไลน์) ผลที่ตามมาคือการเข้าไปใช้ประโยชน์ใดๆ ในพื้นที่ดังกล่าวถือเป็นความผิดตามกฎหมาย

จากการศึกษาโดยลงพื้นที่เพื่อหาทางในการแก้ไขปัญหาให้กับอำเภอแม่แจ่ม อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2558 ได้ข้อค้นพบเบื้องต้นที่น่าสนใจคือ สาเหตุสำคัญของการบุกรุกที่ป่าไม้นั้น เกิดจากการที่ชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการที่ดินและแหล่งน้ำเพื่อการจัดการด้านการทำการเกษตร โดยพื้นที่ทำการเกษตรนั้นอยู่ในเขตพื้นที่สูง ยากแก่การสำรวจด้วยการเดินเท้าในระยะเวลาสั้นๆ ส่งผลให้ไม่สามารถระบุพิกัดพื้นที่ที่ดินในแต่ละส่วนได้อย่างชัดเจน ต้องอาศัยการสำรวจเชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม หรือภาพถ่ายทางอากาศซึ่งบันทึกด้วยอากาศยานชนิดต่างๆ ซึ่งต้องทำการขอข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐ มีขั้นตอน / ระยะเวลาในการร้องขอข้อมูลที่ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน ส่งผลให้ได้ข้อมูลซึ่งไม่ทันต่อสถานการณ์ที่ต้องการข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากที่สุด

คณะวิจัยได้ได้เล็งเห็นประโยชน์และข้อดีในการนำอากาศยานไร้คนบังคับขนาดเล็กหรือโดรน มาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชน เนื่องจากในปัจจุบันทั่วโลกมีการนำโดรนมาใช้ประโยชน์ในหลากหลายภารกิจ หน่วยงานภาครัฐของไทย ก็ได้เห็นถึงความสำคัญ และประโยชน์ในการที่จะนำเอาโดรนมาใช้ประโยชน์ด้านกิจการพลเรือนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากโดรนมีคุณลักษณะเด่นที่สำคัญคือ เป็นเทคโนโลยีที่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่ต่ำ เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีแบบเดียวกัน มีขนาดเล็ก ความคล่องตัวสูงในการเคลื่อนย้ายเพื่อการปฏิบัติการกิจต่างๆ ด้วยบุคคลเพียง 1 – 2 คน สามารถทำการบันทึกภาพนิ่ง/วิดีโอพร้อมก็นำส่งข้อมูล ณ ปัจจุบันให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ และใช้ระยะเวลาอันสั้นในการฝึกฝนเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติงานจริง โดยการวิจัยครั้งนี้จะเป็นการนำโดรนมาใช้ในภารกิจการถ่ายภาพทางอากาศ ทั้งในด้านการนำภาพถ่ายเหล่านี้มาจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการ การสร้างสรรค์ผลงานสื่อประเภทต่างๆ เพื่อการสื่อสารในมิติด้านการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งเน้นที่จะให้กระบวนการสื่อสารนั้นสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และเปิดโอกาสให้ชาวบ้านในพื้นที่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้ด้วยกัน ช่วยขับเคลื่อนอำเภอคุณธรรมป่าต้นน้ำตามรอยเบื้องพระยุคลบาท

คำถามวิจัย

การถ่ายภาพทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนบังคับในรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมสำหรับการจัดทำแผนที่ และใช้สำหรับตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ของชุมชน และสื่อรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมสำหรับการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อนำอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาประยุกต์ใช้ในการถ่ายภาพมุมสูงเพื่อจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ
2. เพื่อให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนที่ และตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่
3. เพื่อสร้างสรรค์สื่อเพื่อการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการบูรณาการในศาสตร์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และด้านมนุษยศาสตร์ / สังคมศาสตร์ คณะวิจัยได้สรุปแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดการพัฒนาชุมชน
2. แนวคิดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาชุมชน
3. แนวคิดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม
4. แนวคิดการบริหารจัดการที่ดิน
5. อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก
6. การถ่ายภาพทางอากาศ
7. การจัดทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศ
8. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 6 ผลงาน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ การวิจัยครั้งนี้เลือกดำเนินงานในพื้นที่อำเภอแม่แจ่มจังหวัดเชียงใหม่
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นการศึกษการใช้ประโยชน์จากอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กในการถ่ายภาพทางอากาศเพื่อนำมาประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยชุมชนมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอแม่แจ่มและสร้างสรรค์ผลงานสื่อสำหรับการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน
3. ขอบเขตด้านประชากร คือประชาชนซึ่งมีถิ่นพำนักในพื้นที่อำเภอแม่แจ่มจังหวัดเชียงใหม่ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับงานวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรซึ่งทำการเกษตรในพื้นที่อำเภอแม่แจ่มจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 60 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจาก

1. การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เชี่ยวชาญด้านการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 3 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลมาประกอบการวางแผนการบินโดรนเพื่อการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ และการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ
2. การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่วิจัย กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 3 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับบริบทชุมชน ปัญหา และข้อมูลเชิงลึกในพื้นที่
3. กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ใช้การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 1 ร่วมกับการเก็บแบบสอบถามข้อมูลด้านการเกษตรชาวบ้านในชุมชนจำนวน 60 คน
4. กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ใช้การเก็บแบบสอบถามชาวบ้านในชุมชนจำนวน 28 คน ร่วมกับการรับฟังจากการจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 2

ข้อมูลทุติยภูมิ ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจาก

1. ข้อมูลเอกสารในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประกอบด้วย ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง, ข้อมูลเชิงเทคนิคด้านการถ่ายภาพทางอากาศ, ข้อมูลเชิงเทคนิคเกี่ยวกับโดรน, เอกสารความรู้การจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ, การแปลผลภาพถ่ายทางอากาศ

2. เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เอกสารการบริหารจัดการที่ดินอำเภอแม่แจ่ม ข้อมูลบริบทชุมชนกฎหมาย / ข้อกำหนดซึ่งเกี่ยวข้องกับการบินโดรน

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน โดยดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการลงพื้นที่ พบปะประชาชนเพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริบทชุมชน

2. เลือกพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นพื้นที่สำหรับการเก็บข้อมูล คณะวิจัยได้เลือกพื้นที่บ้านแม่ปาน และบ้านดอยสันเกียง (ซึ่งจะรวมถึงห้วยแม่บ้านสันพัฒนา) ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม เป็นพื้นที่ในการทำการวิจัย เนื่องจากชุมชนมีความพร้อมทั้งในมิติการเปิดรับฟังถึงประโยชน์ในการใช้โดรนเพื่อการพัฒนาชุมชน และมีความยินดีที่จะร่วมมือกับทางคณะวิจัยทั้งเก็บข้อมูล ซึ่งทั้งหมดนี้ดำเนินการผ่านกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรธรรมชาติปลอดภัยแม่ปาน – สันเกียงเนื่องจากทั้ง 2 หมู่บ้านและ 1 ห้วยแม่บ้านเป็นชุมชนเป็นแบบเกษตรกรรม ดังนั้นปัญหาที่จะเกิดขึ้นมากที่สุดคือการปลูกพืชเชิงเดี่ยวมาเป็นระยะเวลายาวนานหลายสิบปี (ปัญหาร่วมของชุมชนในอำเภอแม่แจ่ม) นั่นคือการปลูกข้าวโพดส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำเพื่อทำการเกษตร ซึ่งบ้านแม่ปานและบ้านดอยสันเกียง ถือได้ว่าประสบปัญหานี้น้อยที่สุดในจำนวนหมู่บ้านทั้ง 15 หมู่บ้านของตำบลช่างเคิ่ง เนื่องจากเป็นพื้นที่ติดกับดอยอินทนนท์ และมีแหล่งน้ำสำคัญไหลผ่านพื้นที่ นั่นคือ ลำน้ำแจ่ม และลำน้ำแม่ปาน แต่จะเกิดปัญหาดินสไลด์ / น้ำป่าไหลหลากเข้าท่วมพื้นที่การเกษตร บ้านเรือนที่พักอาศัย และสร้างความเสียหายให้กับเส้นทางคมนาคม โดยเส้นทางคมนาคมนี้ถือเป็นเส้นทางหลักที่อำเภอแม่แจ่มใช้เป็นเส้นทางคมนาคมหลักในการเดินทางสู่ภายนอกชุมชน (เนื่องจากเป็นเส้นทางที่ใกล้ สัณฐานผ่านทางเส้นทางขึ้นดอยอินทนนท์) นอกจากนั้น การปลูกพืชเชิงเดี่ยว ก็ส่งผลให้ชุมชนประสบปัญหาหมอกควันและไฟป่า สาเหตุเกิดจากการเผาซึ่งข้าวโพดที่ชาวบ้านนิยมปลูกไว้เลี้ยงสัตว์ พื้นที่ป่าหาย ดินแห้งแล้ง และส่งผลให้ชาวบ้านขาดรายได้ ในที่สุด สำหรับปัญหาเรื่องพื้นที่ในการทำกินของชาวบ้านนั้น ไม่ประสบปัญหาเหล่านี้ เนื่องจากมีความร่วมมือกับภาครัฐ และดำเนินการแก้ไขเหล่านี้เรียบร้อยแล้ว นั่นคือมีที่ดินซึ่งสามารถออกเอกสารกรรมสิทธิ์ได้ และพื้นที่ซึ่งภาครัฐใช้ชุมชนใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร แต่ไม่สามารถขายได้ สำหรับแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ ชุมชนได้อาศัยความร่วมมือจากภาคเอกชน (บจก.เจริญโภคภัณฑ์โปรดิ๊วส เครือเจริญโภคภัณฑ์) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยเริ่มดำเนินโครงการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ในโครงการธรรมชาติปลอดภัย อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ โดยเริ่มจากการพัฒนาและสร้างแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรบนพื้นที่สูง (บ่อพวงสันเขา) โดยมีข้อตกลงร่วมกันว่า การสร้างบ่อพวงสันเขาจะต้องได้รับการยินยอมให้สร้างในพื้นที่ของชาวบ้านรายนั้น เจ้าของที่ดินสามารถใช้น้ำได้อย่างเต็มที่ แต่จะต้องทำการดูแลรักษา มีการแบ่งปันน้ำให้กับชาวบ้านคนอื่นๆ ร่วมใช้น้ำโดยไม่มีการเก็บกักน้ำไว้เพื่อประโยชน์ส่วนตน และจะต้องมีการปรับตัวกรรมของตนเอง นั่นคือ ไม่ทำการสูบน้ำจากแหล่งอื่นๆ มาใช้เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาดินสไลด์ และเปลี่ยนรูปแบบการทำการเกษตรจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เป็นในรูปแบบอื่นๆ ที่มีความเหมาะสม ซึ่งผลจากการทำโครงการนี้ เกษตรกรในโครงการสามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี

ต่อมาจึงเกิดการรวมกลุ่มและก่อตั้งเป็น “กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรธรรมชาติปลอดภัยแม่ปาน - สันเกียง” เกิดเป็นอาชีพที่หลากหลายตามมา เช่น ตลาดชุมชน โรงแปรรูปผลิตภัณฑ์ชุมชน (เนื้อสุกร) กลุ่มเลี้ยงสุกร กลุ่มเลี้ยงไก่ไข่ กลุ่มทอผ้า กลุ่มไม้ผล กลุ่มท่องเที่ยว เป็นต้น ข้อมูลปี พ.ศ. 2562 กลุ่มวิสาหกิจดังกล่าว มีสมาชิกทั้งหมด 145 ครัวเรือน และได้ร่วมกันตั้งกฎกติกา - ระเบียบกลุ่ม เพื่อขับเคลื่อนการทำการกิจกรรมของกลุ่ม และแผนการตลาดด้วยความเคร่งครัด บนพื้นฐานของความร่วมมือ ร่วมใจ และซื่อสัตย์ ควบคู่ไปกับการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่

3. เก็บข้อมูลด้วยจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 1 (ตามประเด็นที่ได้มีการกำหนดไว้) หลังจากนั้นจะใช้วิธีการนำเสนอผลงานภาพถ่าย / ภาพเคลื่อนไหว พร้อมกับอธิบายการนำโดรนมาใช้งานให้เกิดประโยชน์กับชุมชน ทำการกำหนดจุดที่จะทำการบินบันทึกภาพถ่ายทางอากาศเพื่อจัดทำแผนที่ จากการจัดเวทีชุมชนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน โดยการประสานงานร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ (ในปี พ.ศ. 2561 ช่วงเริ่มดำเนินโครงการวิจัย) นั้น ประเด็นการให้โดรนสำหรับการพัฒนาชุมชนพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 54 คน ไม่รู้จักว่าอากาศยานไร้คนบินหรือโดรนคืออะไร สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับการพัฒนาชุมชนของตนได้อย่างไร แต่ทั้ง 60 คน พอเข้าใจเรื่องแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ส่วนกลุ่มตัวอย่าง 6 คน รู้จักว่าโดรนคืออะไร สามารถถ่ายภาพทางอากาศได้ แต่ 3 คนจะตั้งข้อสงสัยว่านอกจากการถ่ายภาพทางอากาศแล้ว โดรนจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์อะไรได้เพิ่มเติม และ 1 คน มีความคิดเห็นว่าแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้นั้น จะมีความละเอียด หรือมีข้อมูลพิิกัดแม่นยำเท่ากับการใช้เครื่องมือจับพิิกัดหรือไม่ สำหรับแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งชุมชนนำมาใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการพื้นที่ทำการเกษตร จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า เป็นแผนที่ซึ่งจัดทำจากดาวเทียม DEIMOS-2 ซึ่งสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA เป็นผู้ดำเนินการจัดทำให้ร่วมกับทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งเป็นแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งจัดทำไว้ช่วงปี พ.ศ. 2559 ซึ่งข้อมูลไม่ทันสมัย และมีสภาพแวดล้อมซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปค่อนข้างมาก หลังจากที่ได้คณะวิจัยได้ข้อมูลดังกล่าวแล้ว ได้ทำการชี้แจงให้ชุมชนเข้าใจว่า โดรนสามารถทำประโยชน์อะไรได้บ้าง มีการยกตัวอย่างพร้อมทั้งนำเสนอผลงานตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศ สาธิตการบินโดรนเพื่อบันทึกภาพถ่ายทางอากาศให้ชุมชนได้เห็นและสามารถเข้าใจถึงการนำโดรนมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการใช้ประโยชน์ในการสำรวจตรวจสอบพื้นที่ และทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ของตนเอง ซึ่งชุมชนเริ่มมีความเข้าใจ และยินดีให้ทำการบินโดรนเพื่อการบินบันทึกภาพถ่ายทางอากาศครั้งนี้ นอกจากนั้น ทางคณะวิจัยได้ทำการขออนุญาตชุมชน หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เพื่อทำการบินบันทึกภาพ และในการบินบันทึกภาพทุกครั้ง จะเดินทางไปพร้อมกับทางผู้ส่วนเกี่ยวข้อง นั่นคือ ชาวบ้านเจ้าของพื้นที่ ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน / ผู้ใหญ่บ้านซึ่งทำหน้าที่ดูแลพื้นที่ทุกครั้ง เพื่อให้การเก็บข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้เป็นการดำเนินการโดยชุมชนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

4. กำหนดจุดที่จะทำการบิน หลังจากที่ได้พิิกัดแล้ว คณะวิจัยจะทำการลงพื้นที่สำรวจเพื่อประเมินความเสี่ยงเชิงเทคนิค คณะวิจัยได้ทำการสำรวจพื้นที่โดยรอบทั้งสองหมู่บ้าน ทำการบินบันทึกภาพถ่ายทางอากาศเบื้องต้น ให้ชุมชนและผู้เฒ่าในท้องถิ่น เป็นผู้กำหนดจุดที่จะทำการบิน ซึ่งพื้นที่ๆ จะทำการบินบันทึกภาพถ่ายทางอากาศเพื่อการจัดทำแผนที่นั้น จะต้องมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ หนึ่ง พื้นที่อยู่อาศัย สองพื้นที่ทำการเกษตร และสามพื้นที่ป่า (ทุกประเภท) หลังจากที่ได้พิิกัดแล้วทำการลงพื้นที่สำรวจเพื่อประเมินความเสี่ยงเชิงเทคนิค โดยได้พื้นที่เป้าหมายในการถ่ายภาพทางอากาศเพื่อการจัดทำแผนที่ 3 จุด นั่นคือ

- 1) บริเวณด้านหน้าโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 31
- 2) จุดพิิกัดแม่แจ่ม
- 3) พื้นที่ทำการเกษตรใกล้วัดเหล่าป่าตาล



ภาพที่ 1 คณะวิจัยลงพื้นที่เพื่อพบปะชุมชน

5. ทำการบินบันทึกภาพในแนวดิ่งตามโปรแกรมที่ได้กำหนดไว้ นำผลงานภาพมาทำการประมวลผล จัดทำร่างแผนที่ดินเบื้องต้น จัดพิมพ์ภาพร่างแผนที่

6. เมื่อได้ร่างแผนที่ทั้ง 3 แล้ว คณะวิจัยได้นำร่างแผนที่ดินมอบให้กับผู้นำชุมชน ผ่านกลุ่มวิสาหกิจ และขอความร่วมมือให้ผู้ซึ่งถือครองสิทธิในที่ดินซึ่งปรากฏอยู่ในภาพ ทำการเขียนเส้นขอบเขตพื้นที่ดินของแต่ละบุคคลพร้อมกับการทำแบบสอบถามทางด้านการเกษตรของชุมชนคณะวิจัยได้ทำการปรับปรุงมาจากแบบสำรวจข้อมูลการผลิตทางด้านการเกษตร และนำข้อมูลที่ได้มาทำการประมวลผล และนำเสนอข้อมูลให้กับชุมชน เนื่องจากข้อมูลในการจัดเวทีชุมชน หรือจากการสอบถามเกษตรกรในชุมชนนั้น มิได้มีการจัดเก็บข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแบบสถิติ จะเก็บข้อมูลเบื้องต้นแค่มีพื้นที่ของตนเองนั้น ได้ผลผลิตจำนวนเท่าใด และมีมูลค่าทางการตลาดเท่าไร ซึ่งจะส่งผลให้การบริหารจัดการพื้นที่นั้นทำได้ยาก ดังนั้น การนำร่างแผนที่มอบให้กับชุมชนพร้อมกับทำการเขียนขอบเขตพื้นที่ดิน / ทำแบบสอบถาม และคณะวิจัยนำไปประมวลผลเพื่อนำเสนอข้อมูลเชิงประจักษ์ในด้านการทำการเกษตรร่วมกับการบริหารจัดการพื้นที่ ซึ่งชุมชนนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมนั้น สามารถสรุปและรายงานผลได้ดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามจากหมู่บ้านในตำบล ช้างเค็ง ทั้ง 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านสันเกียง บ้านแม่ปาน บ้านสันพัฒนา จำนวน 60 คน พบว่าเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง สถานะภาพของเกษตรกรทั้ง 3 หมู่บ้าน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่สมรสแล้ว รองลงมาคือโสด และหม้าย/หย่าร้าง ตามลำดับ เกษตรกรส่วนใหญ่อาศัยอยู่บ้านแม่ปาน และบ้านดอยสันเกียง ส่วนบ้านสันพัฒนามีจำนวน 1 รายระดับการศึกษาของเกษตรกรทั้ง 3 หมู่บ้าน ที่ได้จากแบบสอบถามนั้นพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษา

6.2 เกษตรกรมีพื้นที่ทางการเกษตรถือครอง 0-6 ไร่ จำนวน 16 คน 5-10 ไร่ จำนวน 22 คน มากกว่า 10 ไร่ จำนวน 13 คน และอื่นๆ เช่น พ่อ แม่ แบ่งพื้นที่ให้ทำการเกษตร ฯลฯ 0-5 ไร่ จำนวน 4 คน 5-10 ไร่ จำนวน 7 คน มากกว่า 10 ไร่ จำนวน 5 คน ชนิดเอกสารสิทธิ์ของพื้นที่ทำการเกษตร เกษตรกรที่มีที่ดินเป็นของตนเอง โฉนด / น.ส.3ก. / น.ส.3 จำนวน 37 คน สปก. 4-01 / น.ค. / ส.ท.ก. / ก.ส.น. จำนวน 15 คน กรณี เช่าที่ดินทำการเกษตร จำนวน 1 คน การจัดสรรพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร พบว่าพื้นที่เป็นสระน้ำ 0-5 ไร่ จำนวน 20 คน 5-10 ไร่ จำนวน 7 ไร่ 10-15 ไร่ จำนวน 1 คน พื้นที่ที่เป็นชลประทาน จำนวน 22 คน และพื้นที่อื่นๆ อีกจำนวน 4 คน เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการเกษตรในพื้นที่ทำการเกษตร รถไถเดินตาม จำนวน 16 คน เครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 คน ยุงฉางในพื้นที่ทำกรเกษตร จำนวน 4 คน รถแทรกเตอร์ จำนวน 1 คน และอื่นๆที่เป็นเครื่อง และอุปกรณ์ทางการเกษตร จำนวน 4 คน

6.3 ข้อมูลการผลิตทางการเกษตรในรอบปีที่ผ่านมา สรุปได้ว่าเกษตรกรได้มีจำนวนคนที่ปลูกมากที่สุดคือลำไย 45 คน ข้าวโพด 13 คน ข้าว 11 คน มะม่วง 2 คน สตอร์เบอร์รี่ 2 คน และถั่วเหลือง 1 คน ตามลำดับ จากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ปลูกพืชต่อไร่เกษตรกรได้ทำการปลูกพืช 0 - 5 ไร่มากที่สุดคือ ลำไย 22 คน ข้าว 10 คน ข้าวโพด 7 คน ถั่วเหลือง 3 คน มะม่วง 2 คน และสตอร์เบอร์รี่ 2 คน ตามลำดับ การปลูกพืช 6 - 9 ไร่มากที่สุดคือ ลำไย 8 คน ข้าวโพด 4 คน และข้าว 2 คน ตามลำดับ และการปลูกพืช >10 ไร่ คือ ลำไย 8 คน ข้าวโพด 4 คน ถั่วเหลือง 1 คน ผลผลิตที่เกษตรกรได้รับผลผลิตระหว่าง 0 - 5,000 กิโลกรัม คือ ลำไย 27 คน ข้าว 8 คน ข้าวโพด 6 คน ถั่วเหลือง 4 คน ตามลำดับ เกษตรกรที่ได้ผลผลิตระหว่าง 5,000 - 10,000 กิโลกรัม คือข้าวโพด 2 คนตามลำดับ เกษตรกรที่ได้รับผลผลิต < 10,000 กิโลกรัม คือ ลำไย 4 คน ข้าวโพด 2 คน ข้าว 1 คน เกษตรกรได้รับรายได้ 0 - 5,000 บาทจากการปลูกข้าวโพด 1 คน เกษตรกรที่ได้รับรายได้จากการปลูก 6,000 - 10,000 บาท ได้แก่ ลำไย 2 คน ข้าวโพด 2 คน ข้าว 1 คน ตามลำดับ เกษตรกรที่ได้รับรายได้จากการปลูก < 10,000 บาท ได้แก่ ลำไย 30 คน ข้าวโพด 8 คน ข้าว 5 คน ถั่วเหลือง 5 คน สตอร์เบอร์รี่ 1 คน ตามลำดับ และส่วนใหญ่มีรายจ่ายมากกว่ารายรับ

6.4 เกษตรกรจะใช้ปุ๋ย สูตร 15-15-15 มากที่สุด รองลงมาคือ 16-20-0 และ 46-0-0 ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน สูตร 13-13-21 ปุ๋ยอินทรีย์ และ สูตร 8-24-0 ส่วนการใช้สารเคมีของเกษตรกรเกษตรกรใช้ พาราควอตและแกมมาออกซินมากที่สุด รองลงมาคือ ไกลโฟเซต ยาฆ่าเพลี้ย/ยาฆ่าแมลง ไซเฟอร์/แมนโคเซบ ไซเปอร์/คาร์เบนดาซิม ยาเชื้อรา แคลเซียมโบรอน ไดเทน และ ฮอริโมน

6.5 ข้อมูลสัตว์ที่เกษตรกรเลี้ยงจากแบบสอบถามเกษตรกรทั้ง 3 หมู่บ้าน พบว่ามีการเลี้ยงสัตว์บกและสัตว์น้ำ สัตว์บกส่วนใหญ่เลี้ยงหมู รองลงมาคือเลี้ยงวัว เลี้ยงไก่ และเลี้ยงไก่ไข่เป็นตามลำดับ สัตว์น้ำส่วนใหญ่เลี้ยงปลา รองลงมาคือกบเป็นลำดับสุดท้าย พื้นที่การเลี้ยงสัตว์ สัตว์บกส่วนใหญ่พื้นที่เลี้ยงหมู รองลงมาคือพื้นที่เลี้ยงไก่ พื้นที่การเลี้ยงวัว และพื้นที่การเลี้ยงไก่ไข่ตามลำดับ พื้นที่เลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่จะเลี้ยงปลา รองลงมาคือกบ

6.6 ปัญหาด้านการผลิตที่พบมากที่สุดคือ ราคาแพงของปุ๋ย ยาและสารเคมี มีตลาดการขายน้อยและมีการปลอมปน เกษตรกรขาดความเข้าใจด้านความรู้ที่เกี่ยวกับแนวโน้มความต้องการทางการตลาดและนโยบายการส่งเสริมของภาครัฐ การขาดแหล่งน้ำสำคัญในการทำเกษตร เกษตรกรมีความรู้ด้านการเกษตร เมล็ดพันธุ์ที่มีราคาแพงไม่เพียงพอและคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน และปัญหาทางด้านที่ดินเพื่อทำการเกษตรตามลำดับ

6.7 รายได้ต่อปีของเกษตรกร ส่วนมากจะอยู่ที่ 0 - 100,000 บาท รองลงมาคือ 310,000 - 400,000 บาท และ 110,000 - 200,000 บาท , 210,000 - 300,000 บาท ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน รายได้จากการทำเกษตร 0 - 100,000 บาท มากที่สุด รองลงมาคือ 110,000 - 200,000 และ 210,000 - 300,000 บาท รายได้จากทางอื่น 0 - 100,000 บาท มากที่สุด รองลงมาคือ 210,000 - 300,000 บาท และหนี้สินของเกษตรกรส่วนมากอยู่ที่ 0 - 100,000 บาท รองลงมาคือ 110,000 - 200,000 บาท, 210,000 - 300,000 บาท, 310,000 - 400,000 บาท , >510,000 และ 410,000-500,000 บาท

7. ในชั้นตอนนี้ คณะวิจัย ได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้มีส่วนได้เสีย / ผู้นำชุมชน ถึงแนวทางในการสร้างสรรค์สื่อเพื่อการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน โดยได้ทำการบินโดรนอีกครั้งเพื่อทำการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศในแบบทัศนมิติ ตามพิกัดที่ชุมชนมีความต้องการให้ทำการบันทึกภาพ จัดพิมพ์สื่อภาพชุดสำหรับการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน สามารถรายงานผลได้ดังนี้

7.1 ปัญหาหลักของชุมชนคือขาดการวางแผนในการบริหารจัดการพื้นที่ทางการเกษตร

ทั้งในมิติของการจัดสรรที่ดิน จากการสัมภาษณ์ เกษตรกรสามารถจดจำถึงที่ดินในการทำการเกษตรของตนเองได้อย่างแม่นยำ แต่เมื่อจะต้องมีการสำรวจตรวจสอบ ต้องอาศัยการเดินทางเข้าระบุพิกัด ตามที่ได้มีการทำเครื่องหมายไว้ เมื่อระยะเวลาผ่านไป เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมก็จะทำการสำรวจตรวจสอบได้อย่างยากลำบาก เกิดปัญหาเรื่องการบุกรุกที่ดิน

7.2 พื้นที่ในการทำเกษตรแต่ละแปลง เกษตรกรจะไม่สามารถจดจำจำนวนพืชที่เพาะปลูกไว้ได้อย่างแม่นยำ ใช้การประมาณการ และเมื่อจะต้องมีการวางแผนการบริหารจัดการพื้นที่แต่ละครั้ง ก็ต้องเสียเวลาในการเดินเท้าทำการตรวจสอบและนับจำนวน ในอดีตหน่วยงานท้องถิ่นใช้วิธีการให้คนเดินเท้าเข้าไปในพื้นที่พร้อมกับเครื่องจับพิกัด GPS วิธีการนี้ใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก โดยในการทำงาน 1 วัน จะต้องใช้บุคลากรในการทำงาน 3 – 5 คน และมีข้อจำกัดในการเข้าพื้นที่บางส่วน เช่นพื้นที่ที่ ต้นไม้ปกคลุมสูง พื้นที่แอ่งน้ำซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ

7.3 การคำนวณระยะทางสำหรับการวางแผนการจัดทำระบบชลประทานหมู่บ้าน ทำได้อย่างจำกัด เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่สูง มีชาวบ้านหลายคนใช้วิธีการสูบน้ำจากน้ำแม่ป่านมาใช้ประโยชน์ทางเกษตร โดยมีได้มีการวางแผน ส่งผลให้เกิดปัญหาดินสไลด์ในบางพื้นที่

7.4 ไม่ได้มีการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงฤดูกาล จากข้อมูลดังกล่าว คณะวิจัยได้ทำการวางแผนสำหรับการบินโดรน เพื่อทำการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศตามพิกัดที่ชุมชนมีความต้องการให้ทำการบันทึกภาพ และทำการสร้างสรรค์โดยการจัดพิมพ์สื่อภาพชุดสำหรับการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน ส่วนนี้เป็นส่วนที่คณะวิจัยต้องการนำโดรนมาใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาชุมชน เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทางชุมชนมีความประสงค์อยากใช้ประโยชน์

8. จัดทำเวทีชุมชนครั้งที่ 2 นำเสนอผลการวิเคราะห์แบบสอบถามด้านการเกษตร (จากข้อที่ 6) ให้กับชุมชนได้ทราบถึงข้อมูลต่างๆ การให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะสำหรับการวางแผนการบริหารจัดการพื้นที่การเกษตร โดยอาศัยข้อมูลจากแผนที่ดังกล่าว หลังจากนั้น นำเสนอผลงานภาพถ่ายทางอากาศให้กับชุมชนได้รับชมผลงาน เสนอ แลกเปลี่ยน / ระดมความคิด / ถอดบทเรียน ร่วมกับชุมชน ทำการสรุปผล พร้อมกับมอบแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ / ผลงานภาพถ่ายให้กับชุมชน เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์

8.1 ผลการจัดเวทีชุมชน การตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 28 คน แบ่งเป็นผู้ตอบแบบสอบถามจากบ้านแม่ป่านจำนวน 17 คน จากบ้านดอยสันเกียง และบ้านสันพัฒนา 17 คน เพศชายจำนวน 22 คน เพศหญิงจำนวน 6 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ รู้จักอากาศยานไร้คนขับของเล็กหรือโดรนผ่านทางสื่อต่างๆ บางส่วนรู้จักโดรนจากการทำวิจัยครั้งนี้ และคิดว่าโดรนมีประโยชน์คือการถ่ายภาพเท่านั้น ไม่ได้มีความรู้ความเข้าใจว่าโดรนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ให้กับชุมชนได้อย่างไร

8.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามด้านการเกษตรให้กับชุมชนได้ทราบถึงข้อมูลต่างๆ การให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะสำหรับการวางแผนการบริหารจัดการพื้นที่การเกษตร โดยอาศัยข้อมูลจากแผนที่ดังกล่าว การให้ข้อมูลความรู้กับชุมชนด้านความเข้าใจถึงการบริหารจัดการที่ดินของตน ชุมชนให้ความสนใจในประเด็นด้านการปรับเปลี่ยนผลผลิตที่ทำการเพาะปลูก การจัดการปรับสภาพพื้นที่ การปรับปรุงพฤติกรรมในการใช้สารเคมีในการเพาะปลูก และการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของชุมชน

8.3 ในการนำเสนอผลงานภาพถ่ายทางอากาศ การสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ โดยอาศัยข้อมูลจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ นั้น ชุมชนให้ความสนใจมากเนื่องจากส่วนใหญ่ชาวบ้าน จะสนใจเฉพาะส่วนที่ดินของตนเองหรือที่ดินข้างๆ ซึ่งจะเป็นกลุ่มเครือญาติ มิได้มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวม ชุมชน พอมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ

ในระดับพื้นฐาน คือทราบเพียงแนวเขตของที่ดินตนเองเท่านั้น แผนที่ซึ่งจัดทำให้กับชุมชนนั้น สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับชุมชนได้อย่างชัดเจน

8.4 แนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชนผ่านภาพถ่ายทางอากาศ ชุมชนให้ความสนใจและเกิดความตระหนักถึงปัญหาซึ่งจะเกิดขึ้นได้ หากมิได้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ทั้งในด้านการใช้น้ำเพื่อการเกษตร โดยการขาดการวางแผน การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อการขยายพื้นที่ในการทำเกษตรของตน การเผาทำลายเศษวัสดุ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อชุมชนของตนเอง และสิ่งแวดล้อมโดยรวม

การวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงานผล

ในส่วนของงานวิจัยเชิงปริมาณซึ่งจะเป็นการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามด้านการเกษตรจำนวน 60 ฉบับใช้การรายงานผลแบบสถิติเชิงพรรณนา สำหรับในส่วนงานวิจัยเชิงคุณภาพได้สรุปผลจากสัมภาษณ์เชิงลึก การตอบแบบสอบถาม การเสวนากลุ่ม และข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อให้ได้ข้อมูลมาประกอบการวิเคราะห์ตามแนวคิดทฤษฎีที่ได้ทำการศึกษา และนำข้อมูลนั้นตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ทำการอภิปรายข้อมูล เพื่อหาข้อสรุป และจัดทำรายงานผลวิจัยเป็นเชิงพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

การตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 สรุปผลได้ดังนี้

1) ประเภทของโดรนซึ่งนำมาใช้ในการบินนี้ เลือกใช้แบบมัลติโรเตอร์ชนิด 4 ใบพัด เนื่องจากมีราคาต่ำเมื่อเทียบกับแบบปีกตรึง การฝึกฝนเรียนรู้การบังคับเพื่อการใช้งาน / การบันทึกภาพถ่ายทางอากาศสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว สิ่งนี้หากเป็นการขยายผลให้ชุมชนสามารถพัฒนาทักษะในการดำเนินการด้วยตนเองนั้น มีความสำคัญมาก

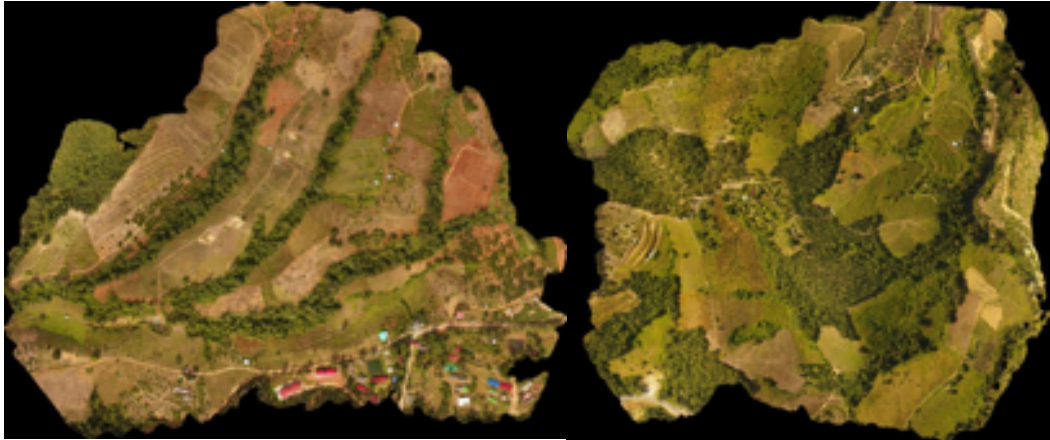
2) การจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ กำหนดความสูงบินของโดรนที่จะบินขึ้นถ่ายภาพ (Ground Sample Distance - GSD) ที่ 100 เมตร เนื่องจากสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ในการสำรวจ มีต้นไม้ใหญ่ และภูเขาสูงล้อมรอบ อาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้หากทำการบินในระยะต่ำ ส่วนซ้อนของภาพ (Overlap) ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนซ้อนด้านข้าง (Sidelap) ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ และการกำหนดค่าในการบันทึกภาพถ่ายแบบต่อเนื่อง 10 วินาที

3) การบินจะต้องทำการรักษาระยะ GSD ให้มีความคงที่ตลอดการบิน นอกจากนั้นในการบินได้มีการพิจารณาถึงเงื่อนไขต่างๆ ของ หลักความปลอดภัยในการบินโดรนทั้งการไม่บินเข้าไปในห้วงอากาศที่มีการควบคุม โดยไม่ได้รับอนุญาต ทำการบินในระยะสายตา (Visual Line of Sight)

การตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 สรุปผลได้ดังนี้

1) แผนที่ทางอากาศตัวอย่างจำนวน 3 แปลงนั้น ประกอบด้วยแผนที่บริเวณด้านหน้าโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 31 ใช้ภาพถ่ายจำนวน 208 ภาพ ในการประมวลผล เมื่อประมวลผลแล้วได้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ 360,000 ตารางเมตร หรือ 225 ไร่ ภาพแผนที่มีขนาด 21,893 x 17,016 พิกเซล หากนำภาพไปทำการพิมพ์ จะได้ภาพแผนที่ขนาด 772.34 x 600.29 เซนติเมตร ที่ความละเอียดภาพ 72 PPI ร่างแผนที่บริเวณจุดพักรถแม่แจ่ม ใช้ภาพถ่ายจำนวน 209 ภาพ ในการประมวลผล เมื่อประมวลผลแล้วได้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ 380,000 ตารางเมตร หรือ 238 ไร่ ภาพแผนที่มีขนาด 12,687 x 13,872 พิกเซล หากนำภาพไปทำการพิมพ์ จะได้ภาพแผนที่ขนาด 489.37 x 447.57 เซนติเมตร ที่ความละเอียดภาพ 72 PPI และ ร่างแผนที่บริเวณพื้นที่ทำการเกษตรใกล้วัดเหล่าป่าตาล ใช้ภาพถ่ายจำนวน 209 ภาพ ในการประมวลผล

เมื่อประมวลแล้วได้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศพื้นที่ 600,000 ตารางเมตร หรือ 375 ไร่ ภาพแผนที่มีขนาด $23,083 \times 20,513$ พิกเซล หากนำภาพไปทำการพิมพ์ จะได้ภาพแผนที่ขนาด 814.32×723.65 เซนติเมตร ที่ความละเอียดภาพ 72 PPI ระยะเวลาในการบินเพื่อบันทึกภาพถ่ายนั้นเฉลี่ยที่ 20 -25 นาที ต่อการถ่ายภาพทางอากาศในแต่ละแปลง



ภาพที่ 2 ภาพร่างแผนที่ดิน

2) แผนที่ ๆ ได้จัดทำขึ้นมามีความเป็นปัจจุบันเมื่อเทียบกับแผนที่ซึ่งมาจากการจัดทำในรูปแบบอื่นๆ มีต้นทุนในการจัดทำที่ต่ำ แต่ข้อมูลลอปิพันธุ์จากแผนที่ ๆ ได้นั้น อาจจะไม่สามารถนำไปเทียบพิกัดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System – GIS) ได้อย่างแม่นยำ 100% เมื่อเทียบกับการใช้การจัดทำแผนที่จากดาวเทียม และการใช้มนุษย์เดินจับพิกัด GPS ด้วยการเดินเข้าพื้นที่จริง สำหรับรายละเอียดของภาพที่ได้นั้นมีความชัดเจน ชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์จริงได้ เช่น การสำรวจจำนวนผลิตผลทางการเกษตรได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งปรกติชุมชนจะใช้วิธีการเดินเท้าเข้าไปนับจำนวน ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินงานค่อนข้างมาก นอกจากนั้นในบางพื้นที่ จะไม่สามารถเดินเท้าเข้าไปได้ ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้มีความคลาดเคลื่อน

3) แผนที่ที่มีความละเอียดสูง ชุมชนสามารถนำไปจัดทำขอบเขตพื้นที่ที่ดินของตนเองได้อย่างแม่นยำ การให้ความรู้ความเข้าใจถึงการบริหารจัดการที่ดินของตน ชุมชนให้ความสนใจในประเด็นด้านการปรับเปลี่ยนผลิตผลที่ทำการเพาะปลูก การจัดการปรับสภาพพื้นที่ การปรับปรุงพฤติกรรมในการใช้สารเคมีในการเพาะปลูก และการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของชุมชน



ภาพที่ 3 การมอบร่างแผนที่ให้ชุมชนได้ทำการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ดินของตนเอง

การตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 การผลิตสื่อเพื่อการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชุมชนนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1) เลือกใช้การผลิตสื่อภาพชุดสำหรับการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดิน การบริหารจัดการพื้นที่ และแนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน ส่วนนี้เป็นส่วนที่คณะวิจัยต้องการนำโดรนมาใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาชุมชน เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทางชุมชนมีความประสงค์อยากใช้ประโยชน์ โดยได้ส่งมอบไฟล์ภาพถ่ายดิจิทัลจำนวน 396 ภาพ ให้กับชุมชน จัดพิมพ์ภาพชุดจำนวน 72 ภาพ มอบให้กับชุมชนสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์

2) ชุมชนสามารถนำภาพถ่ายเหล่านี้ ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านการสำรวจแนวเส้นทางทางจัดวางระบบชลประทาน หรือการสำรวจตรวจสอบพื้นที่ต่างๆ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการเดินสายส่งน้ำชลประทานได้ สามารถคำนวณต้นทุนเบื้องต้นได้โดยการวิเคราะห์จากผลงานภาพถ่ายทางอากาศ นอกจากนั้นข้อมูลอีกพันธุจากภาพถ่ายทางอากาศที่ได้นั้น จะรวมถึงข้อมูลพิกัด GIS ซึ่งสามารถนำไปใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการประเมินผลผลิตทางการเกษตรได้ เนื่องจากในหลายพื้นที่นั้นอยู่ในเขตพื้นที่สูง หรือมีสภาพต้นไม้ที่หนาทึบ ยากแก่การเข้าถึงพื้นที่ ทรัพยากรน้ำ ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับชุมชน เนื่องจากชุมชนในพื้นที่อำเภอแม่แจ่มนั้น มีอาชีพซึ่งสร้างรายได้หลักให้กับชุมชนคือภาคการเกษตร

3) ภาพถ่ายแบบทัศนมิติ ซึ่งได้จากโดรนสามารถช่วยให้ชุมชนได้มองเห็นและเข้าใจถึงสภาพสภาพแวดล้อมที่เกิดการเปลี่ยนแปลง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแผนการบริหารจัดการพื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำการเกษตร และพื้นที่ป่าได้ค่อนข้างสะดวก

4) แนวทางในการร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมให้กับชุมชนผ่านภาพถ่ายทางอากาศ ชุมชนให้ความสนใจและเกิดความตระหนักถึงปัญหาซึ่งจะเกิดขึ้นได้ หากมิได้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งในด้านการใช้น้ำเพื่อการเกษตรโดยการขาดการวางแผน การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อการขยายพื้นที่ในการทำการเกษตรของตน การเผาทำลายเศษวัสดุ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อชุมชนของตนเอง และสิ่งแวดล้อมโดยรวม

5) การใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายทางอากาศซึ่งบันทึกจากโดรนนั้น คือการนำไปใช้ในการจัดทำบริบทชุมชนนั้น ได้ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งมีความเป็นปัจจุบัน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวได้



ภาพที่ 4 การมอบภาพถ่ายให้กับชุมชนเพื่อใช้ประโยชน์

อภิปรายผล

1) การบันทึกภาพถ่ายทางอากาศด้วยโดรนนั้น เนื่องจากภาพถ่ายที่ได้เป็นภาพถ่ายมุมกว้าง ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วกล้องซึ่งติดตั้งไปกับโดรนเหล่านี้ จะมีทางยาวโฟกัสเทียบกับกล้องในระบบฟิล์ม 135 ที่ 20 มิลลิเมตร ได้มุมมองภาพ (Field of View) ที่ 94 องศา สำหรับการบันทึกภาพแนวดิ่งเพื่อการจัดทำแผนที่นั้น จะไม่เกิดปัญหา แต่ภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบทัศนมิติ จะเกิดปัญหาเกี่ยวกับความโค้งของภาพ เนื่องหากกำหนดองศาในการปรับมุมมองด้วยการจ้มเงยหน้ากล้องของโดรน (Tilt up / Tilt down) ไม่เหมาะสม ซึ่งองศาในการปรับนั้นจะอยู่ในช่วง 45 – 60 องศา แต่ก็เกิดปัญหาในกรณีพื้นที่ทำการบินบันทึกภาพมีสภาพเป็นอุปสรรคจากต้นไม้ใหญ่ แนวสันเขาภาพถ่ายมุมกว้างจะส่งผลให้ภาพมีความรบกวนองค์ประกอบภาพทำได้ค่อนข้างลำบากสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เวทิต ทองจันทร์ (2559) ซึ่งอาจจะต้องมีการปรับระยะความสูงในการบินโดรนเพื่อการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ แต่ก็ส่งผลต่อความละเอียดในระดับภาพพื้นดินในภาพถ่าย ซึ่งกรณีนี้ จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ในแต่ละจุดในการบันทึกภาพ



ภาพที่ 5 แสดงภาพทัศนมิติสภาพแวดล้อมโดยรวมของชุมชน

2) แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จากโดรนนั้นอาจจะไม่แม่นยำ 100% ตามพิกัด GIS แต่เมื่อเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ จำนวนเงินที่ลงทุน กับผลงานที่ได้รับนั้น การใช้โดรนทำการบันทึกภาพและจัดทำแผนที่ชุมชนนั้น จะช่วยประหยัดทั้งในส่วนของระยะเวลา ประหยัดต้นทุน และใช้เวลาดำเนินงานที่สั้น ในการเลือกโดรนสำหรับภารกิจถ่ายภาพทางอากาศเพื่อการจัดทำแผนที่ จะต้องเป็นโดรนที่สามารถรองรับระบบการทำงานกับโปรแกรมในการบินเพื่อการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศได้ นอกจากนั้นภาพถ่ายที่ได้จะต้องมีกระบวนการข้อมูลภูมิพิกัดไว้ด้วย เนื่องจากจะต้องนำข้อมูลเหล่านี้ไปในการนำเข้าสู่ข้อมูลต่างๆ เพื่อทำการประมวลผลในการจัดทำแผนที่ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธารวุฒิ บุญเหลือ (2559) หากเป็นการถ่ายภาพทางอากาศแบบทัศนมิติ สามารถเลือกใช้งานโดรน ซึ่งใช้กล้องถ่ายภาพแบบธรรมดาได้ ถือเป็นการประหยัดงบประมาณในการทำงาน โดยจากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2563 โดรนซึ่งมีคุณสมบัติในการทำภารกิจดังกล่าวได้ จะมีราคาในท้องตลาดเริ่มต้นที่ประมาณ 40,000 บาท ประเด็นนี้เป็นเรื่องค่อนข้างต้องใช้ความรู้ในเชิงเทคนิค ดังนั้นหากเป็นการขยายผลเพื่อทำการอบรมหรือฝึกทักษะปฏิบัติให้กับชุมชน จะต้องมีการให้ความรู้ความเข้าใจ และชี้แจงอย่างละเอียด

3) ข้อมูลสรุปจากแบบสอบถามทางการเกษตรของเกษตรกรนั้น เมื่อชุมชนนำมาเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศนั้น สามารถทำให้เห็นภาพรวมของการทำการเกษตรในที่ดินของตนได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เกษตรกรสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้านการบริหารจัดการพื้นที่ทางการเกษตรได้อย่างเป็นรูปธรรม การนำภาพถ่ายจากโดรนมาใช้ประโยชน์นั้น สามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว ผลงานภาพถ่ายทางอากาศซึ่งคณะวิจัยได้จัดทำให้กับชุมชน ตามพื้นที่ซึ่งได้มีการกำหนดไว้ร่วมกับชุมชนนั้น ชุมชนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับแผนที่ทางอากาศประเภทอื่นๆ ประเด็นนี้ทั้งในส่วน of ชุมชนและผู้นำชุมชนมีความคิดเห็นตรงกันคือ ภาพถ่ายที่ได้นั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการพื้นที่ด้านการเกษตรได้อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับแนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชน เนื่องจากเป็นความต้องการของชุมชน คณะวิจัยทำหน้าที่เป็นฝ่ายสนับสนุนให้สิ่งเหล่านี้สามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนได้



ภาพที่ 6 ภาพถ่ายซึ่งแสดงให้เห็นการอยู่ร่วมกันระหว่าง ชุมชน พื้นที่ทำการเกษตร ป่าไม้

4) การใช้โดรนบันทึกภาพถ่ายแบบทัศนมิตินั้น นอกจากจะสามารถใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ได้แล้วนั้น โดยสามารถนำภาพถ่ายในสถานที่เดียวกันแต่บันทึกในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน และนำมาเปรียบเทียบ ภาพถ่ายเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญซึ่งชุมชนสามารถใช้ในการสื่อสารให้กับทั้งในส่วน of ชุมชนเองว่า เป็นชุมชนซึ่งมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประเด็นนี้จะสอดคล้องกับแนวคิดการสื่อสารเพื่อการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมของชุมชน เนื่องจากภาพถ่ายที่ได้นั้น เป็นสิ่งที่ผู้นำชุมชน

และตัวแทนชาวบ้าน ต้องการนำเสนอให้ชาวบ้านคนอื่นๆ ได้เห็นภาพแวดล้อมชุมชนของตนเองในรูปแบบทัศนมิติ ภาพซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม สร้างความตระหนักให้ชุมชนเข้าใจ และร่วมมือร่วมใจกันในการแก้ไขปัญหา หรือเพื่อการพัฒนาชุมชนของตนเอง โดยคณะวิจัยเป็นผู้ช่วยเหลือเท่านั้น และหลังจากงานวิจัยเสร็จสิ้น ชุมชน สามารถนำสิ่งเหล่านี้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนของตนได้อย่างยั่งยืน

5) ผลจากที่ชุมชนมีการเปิดรับสิ่งใหม่ๆ ซึ่งส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในชุมชนของตนเอง ภาพถ่ายทางอากาศ สามารถนำไปการจัดทำสื่อเพิ่มส่งเสริมการท่องเที่ยวให้กับชุมชน ภาพถ่ายทางอากาศในรูปแบบทัศนมิตินี้ สามารถนำมาใช้งานได้จริง เพราะปัจจุบันนักท่องเที่ยวเริ่มมองหาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์เพิ่มเติมจากเดิม ซึ่งอำเภอแม่แจ่ม จะเป็นที่ยุ้จักเฉพาะนาขั้นบันไดบ้านปางเปียงเท่านั้น สิ่งเหล่านี้สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการสื่อสารเพื่อการพัฒนา เพราะสุดท้ายคนในชุมชนต้องเข้มแข็งและสามารถดำรงชีพอยู่ได้ด้วยตัวเอง จากการพึ่งพาตน

6) สำหรับการใช้ประโยชน์จากโดรนในอนาคตนั้น ชุมชนมีแนวคิดและมีความสนใจในด้านการใช้โดรนเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้โดรนเพื่อการเพาะปลูกเมล็ดพืช การใช้โดรนโปรยยากำจัดศัตรูพืช / บัญเื่องจากการโปรยลงจากทางอากาศจะได้ผลที่ดีกว่าการโปรยจากภาคพื้นดิน ประหยัดงบประมาณ และเวลาไปได้ค่อนข้างมาก นอกจากนั้นชุมชนยังมีแนวคิดที่จะประยุกต์ในการใช้โดรนบินเพื่อการสำรวจและแจ้งเตือนภัยสำหรับปัญหาไฟป่าที่เกิดขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการใช้งานโดรนเพื่อการปฏิบัติการกิจ ปัจจุบันมีข้อติดขัดในแง่ของกฎหมาย บางประการที่ไม่เอื้อต่อการใช้ประโยชน์จากโดรนเหล่านี้ได้อย่างเต็มที่ ทั้งในเรื่องการขอใบอนุญาตทำการบิน การประกันกันภัยโดรน เขตพื้นที่ห้ามทำการบิน การต้องขออนุญาตเพื่อทำการบินในแต่ละครั้ง ข้อกำหนดเรื่องเพดานบิน และขนาดของโดรน สำหรับพื้นที่อำเภอแม่แจ่มมีปัญหานี้ค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีได้อยู่ในเส้นทางการบิน แต่จะมีส่วนที่ติดกับพื้นที่อยู่ในการดูแลของกองทัพอากาศและกรมป่าไม้ บางส่วน ซึ่งจะต้องทำเรื่องขออนุญาตทำการบินเป็นครั้งๆ ไป สิ่งเหล่านี้ควรเป็นเรื่องที่หน่วยงานภาครัฐควรให้ความสำคัญ และพิจารณาแยกแยะจากการบินโดรนเพื่อการนันทนาการให้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิคสำหรับแนวทางในการต่อยอดทางวิชาการ เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินอยู่ในช่วงรอยต่อของเทคโนโลยี ซึ่งอยู่ในช่วงที่โดรนกำลังพัฒนา แต่ ณ. ปัจจุบัน โดรนมีศักยภาพในการทำงานสูงมากขึ้น ทั้งในด้านความแม่นยำในการบินบันทึกภาพถ่ายทางอากาศตามพิกัดซึ่งได้มีการกำหนดไว้ ความละเอียดของไฟล์ภาพดิจิทัลที่เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพสูง สมรรถนะในการบินที่พัฒนาแบบก้าวกระโดด การรองรับการทำงานกับโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ โดยที่มีต้นทุนในการลงทุนเท่าเดิม ปัจจัยเหล่านี้ทำให้การนำมาใช้ประโยชน์ในการวิจัยได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป อาจจะมีการเพิ่มเติมทั้งในส่วนของการนำเสนอภาพเชิงซ้อน การคำนวณขนาดของพื้นที่จากภาพถ่าย และข้อมูลอื่นๆ ที่มีความสำคัญและจำเป็นในการวิเคราะห์ / ประเมินถึงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการที่ดินได้อย่างยั่งยืน และเป็นต้นแบบในการใช้ภาพถ่ายทางอากาศและการบินโดรนในทางสร้างสรรค์

บรรณานุกรม

- กรมที่ดิน. (2562). *การปฏิบัติงานอ่าน แปล ตีความภาพถ่ายทางอากาศ*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 25 สิงหาคม 2562, แหล่งที่มา <https://www.dol.go.th>.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2562). *หลักการอ่าน แปลตีความภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 26 สิงหาคม 2562, แหล่งที่มา <http://portal.dnp.go.th>.
- กาญจนา แก้วเทพ. (2552). *การสังเคราะห์องค์ความรู้เรื่องการใช้และการเสริมความเข้มแข็งแก่การสื่อสารเพื่อการพัฒนาชุมชน*. กรุงเทพฯ. : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา แก้วเทพ. (2543). *สื่อเพื่อชุมชน : การประมวลองค์ความรู้*. กรุงเทพฯสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- จักรพงษ์ ไชยวงศ์ และสุวิมล พุทธจรรยาวงศ์. (2552). *การมีส่วนร่วมในระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนบนพื้นที่ลุ่มน้ำบ้านเอืยก ต.สะलग อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- ผณินทรา สุนทรนฤทัย. (2556). *การศึกษาและการจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศความละเอียดสูงจากกล้องถ่ายภาพทางอากาศ UltraCamLp ในพื้นที่อำเภอตากสินจังหวัดนครสวรรค์*. กรุงเทพฯ. : ศูนย์วิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการบินและอวกาศกองทัพอากาศ (ศวอ.ทอ.)
- กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม.
- เวทิต ทองจันทร์. (2559). *การสร้างสรรคงานภาพถ่ายทางอากาศ สำหรับภาพยนตร์โฆษณา อสังหาริมทรัพย์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสยาม.
- วนิดา พรโพบูลย์. (2552). *คำอธิบายที่ดิน ป่าไม้ เอกสารสิทธิในที่ดิน และการตรวจพิสูจน์สิทธิในที่ดิน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2) . กรุงเทพฯ : อินเทอร์เน็ต.
- วิชาญ ทูมทองและคณะ. (2555). *ระบบสร้างแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศแบบกึ่งอัตโนมัติโดยใช้อากาศยานไร้คนขับสำหรับการทำแผนที่ชุมชน*. จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- วิภารัตน์ อัมพะวัน. (2561). *การศึกษาเทคนิคการประมาณสภาพกายภาพต้นยางพาราจากข้อมูลอากาศยานไร้คนขับ*. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สมเกียรติ มีธรรม. (2558). *ป่าไม้ที่ดินแม่แจ่ม: ปัญหา สาเหตุ ผลกระทบ และทางออก*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 1 สิงหาคม 2562, แหล่งที่มา : https://prachatham.com/article_detail.php?id=281.
- สำนักงานที่ดินส่วนแยกแม่แจ่ม. (2556). *จำนวนพื้นที่ที่มีเอกสารสิทธิในอำเภอแม่แจ่ม*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 16 สิงหาคม 2562, แหล่งที่มา : <http://www.chiangmai-dol.com>.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. (2557). *พื้นที่ป่าแม่แจ่ม*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 11 มีนาคม 2562, แหล่งที่มา <http://www.chiangmai.doae.go.th/>.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.(2562) *แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ*. วันที่เข้าถึงข้อมูล 26 กุมภาพันธ์ 2562, แหล่งที่มา <https://gistda.or.th/>.