เอกสารแนบท้าย 1

แบบเสนอโครงการวิจัย (Research Project)
คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

1. ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) โครงการศึกษาศักยภาพในการจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยอากาศยานไร้คนขับ

(ภาษาอังกฤษ) **Study the potential of Aerial Mapping Using Unmanned Aviation Vehicle for Geographic Information System**

2. ผู้เสนอขอทุน

ดร. ยงยุทธ วิถีไตรรงค์
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ สังกัด ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
โทรศัพท์ 089-1128604 e-mail: blackgis@gmail.com

3. ประเภทของการวิจัย ☐ การวิจัยพื้นฐาน (Basic Research)

☑ การวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

☐ การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

4. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาการที่ทำการวิจัย

สาขาภูมิศาสตร์

5. คำสำคัญ (Keyword)

ภาษาไทย: อากาศยานไร้คนขับ, ภาพถ่ายทางอากาศ, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การจัดทำแผนที่

ภาษาอังกฤษ: Unmanned Aviation Vehicle, UAV, GIS Mapping, Geographic Information System, Aerial Photography

6. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันมีการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) กันอย่างแพร่หลายทั้งในหน่วยงานของรัฐ สถานศึกษา หน่วยงานเอกชน ตลอดจนภาคประชาชน ข้อมูลบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเวลาผ่านไป แต่ในพื้นที่ที่มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นบ่อยครั้งหรือตัวข้อมูลเองที่ยังมีบางส่วนไม่เป็นปัจจุบัน อันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ ทั้งเรื่องนโยบาย งบประมาณ และความสามารถ

ในการจัดหาหรือจัดทำข้อมูล การมีข้อมูลเชิงพื้นที่หรือแผนที่ที่มีความเป็นปัจจุบัน จะช่วยให้การวางแผนที่สัมพันธ์กับพื้นที่นั้นมีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเวลาและความถูกต้อง อากาศยานไร้คนขับ หรือ UAV (Unmanned Aviation Vehicle) แต่เดิมมีการใช้งานในหน่วยงานด้านความมั่นคง แต่ในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในหลากหลายรูปแบบ ทั้งด้านการสำรวจ การเฝ้าระวัง เล่นเป็นงานอดิเรก ตลอดจนใช้เพื่อการถ่ายภาพทางอากาศ โครงการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในพื้นที่มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ โดยนำจุดเด่นของ UAV ที่ราคาไม่สูงเมื่อเทียบกับวิธีดั้งเดิม ทำให้ผู้ใช้สามารถปรับปรุงและเผยแพร่ข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง จากประโยชน์ด้านขนาดและงบประมาณทำให้มีความคล่องตัวในการใช้งานสูงมาก

ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีการเรียนการสอนวิชา 416228-45 การแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial-Photo Interpretation) โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้ UAV ในการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศกันอย่างกว้างขวางมากและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสนใจในประเด็นด้านความถูกต้องของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการจัดทำแผนที่ด้วยวิธีนี้อีกด้วย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนและผู้รับผิดชอบรายวิชาดังกล่าว จึงมองเห็นโอกาสทำการศึกษาแนวทางและสร้างองค์ความรู้เพื่อเสริมการเรียนการสอนด้วย UAV เข้าไว้เพื่อให้นักศึกษาของคณะอักษรศาสตร์ที่ได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่างๆ ร่วมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย นอกจากนี้ยังเป็นการประชาสัมพันธ์ภาควิชาฯ และคณะฯ ไปสู่สาธารณะได้ด้วย เนื่องจากมีการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับ UAV ไม่มากนักในประเทศไทย

ด้วยเหตุนี้ โครงการจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยอากาศยานไร้คนขับ จึงมีความสำคัญในทางที่จะเป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนและพัฒนาพื้นที่ ตลอดจนเป็นการต่อยอดการเรียนรู้ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ ให้กับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยต่อไป

7. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เป้าหมายหลักของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เพื่อทำการศึกษาถึงศักยภาพในการจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ โดยสามารถแบ่งเป็นวัตถุประสงค์ย่อยได้ดังต่อไปนี้ คือ

7.1 เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการสร้างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ

7.2 เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาตราส่วน 1:2,000 ของมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ชั้นข้อมูล ถนน อาคาร และ Digital Surface Model (DSM)

7.3 เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องในเชิงพื้นที่ระหว่างข้อมูลภาพที่ได้จากการวิจัยกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:4,000 หรือข้อมูลภาพที่เทียบเท่ากัน

8. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในเชิงปริมาณครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เครื่องบินบังคับที่เป็นคอปเตอร์แบบ 4 ใบพัด (Quadrotor copter) บันทึกภาพถ่ายทางอากาศด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิตัลในบริเวณพื้นที่ศึกษาคือ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ตั้งอยู่ในบริเวณพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐมมีพื้นที่ประมาณ 482 ไร่ และการเปรียบเทียบความถูกต้องในเชิงพื้นที่นั้น จะเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:4,000 หรือข้อมูลภาพที่เทียบเท่ากัน

9. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ภาพถ่ายทางอากาศ

การถ่ายภาพทางอากาศเริ่มตั้งแต่ปี 1858 โดยช่างภาพชาวฝรั่งเศสที่ถ่ายจากบอลลูนเหนือกรุงปารีส ต่อมาจึงเริ่มมีการวิวัฒนาการมาเรื่อยๆ ตั้งแต่การใช้นกพิราบ ว่าว จรวด บอลลูนถ่ายภาพ ร่มบิน รวมถึงเครื่องบิน จนถึงในยุคปัจจุบันที่เป็นยุคของการถ่ายภาพทางอากาศที่เป็นภาพถ่ายแบบดิจิตัลคุณภาพสูง [1] ซึ่งการถ่ายภาพทางอากาศนั้นสามารถนำไปใช้ได้หลากหลายวัตถุประสงค์ ทั้งทางยุทธการ การประชาสัมพันธ์ การท่องเที่ยว [2,3] แต่ในงานวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงในส่วนของการถ่ายภาพเพื่อการสำรวจเพื่อการทำแผนที่เท่านั้น

ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางด้านวิธีการวิเคราะห์ในทางภูมิศาสตร์ นอกจากนี้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้การผลิตแผนที่ (Cartography) และการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) สามารถผนวกเข้ากับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ง่ายขึ้นอีกด้วย [4] จุดเด่นของภาพถ่ายทางอากาศคือ สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพกว้างและจุดเด่นของพื้นที่ และจากการที่เป็นการบันทึกภาพนิ่งจึงเป็นการบันทึกในเชิงเวลาซึ่งจะคงอยู่ตลอดไป นอกจากนี้ในเชิงการรับรู้จากกระยะไกลนั้น ภาพถ่ายทางอากาศยังสามารถเก็บค่าแสงในช่วงคลื่น (Wave length) และรายละเอียดที่สายตามนุษย์ไม่สามารถมองเห็น และจำแนกได้ดีกว่าอีกด้วย จุดเด่นข้อสุดท้ายคือด้วยความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ทำให้สามารถนำมาใช้ลดเวลาในการสำรวจในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี [4]

หน่วยงานที่ให้บริการข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศในประเทศไทยนั้นมี 2 หน่วยงานได้แก่ กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย ซึ่งภาพถ่ายทางอากาศของจังหวัดนครปฐมที่จัดทำล่าสุด คือปี พ.ศ. 2545[5] และกลุ่มบริการแผนที่และภาพถ่ายออร์โธสี กรมพัฒนาที่ดิน ที่มีข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศในช่วงปี พ.ศ. 2547-2550[6] โดย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

นับตั้งแต่กฎแรกทางภูมิศาสตร์ของทอบเลอร์ (Tobler’s First Law of Geography) ได้ถูกเสนอในปี 1970 ด้วยประโยคเรียบง่ายที่ว่า “สิ่งที่อยู่ใกล้กันจะมีความเหมือนกันมากกว่าสิ่งที่อยู่ในระยะห่างออกไป” ซึ่งในช่วงเวลานั้นยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร ก่อนที่จะได้รับการยอมรับมากขึ้นในช่วงปี 1990 เป็นต้นมา [6,7]

ซึ่งต่อมาได้มีการใช้ GIS กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก [8] โดยมีนิยามว่า GIS คือระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสามารถรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลสารสนเทศโดยอ้างอิงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ กล่าวคือ ทุกๆ ข้อมูลจะมีค่าพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของตัวเอง นอกจากนี้ในทางปฏิบัติยังรวมเอากระบวนการการทำงาน บุคลากร และข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เข้าไว้ด้วย [9]

ในประเทศไทยนั้นมีหลายหน่วยงานที่ให้บริการข้อมูลแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน)[10] กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม[11] กรมพัฒนาที่ดิน[12] กรมแผนที่ทหาร[5] และ กรมโยธาธิการและผังเมือง[13] เป็นต้น อย่างไรก็ดี ข้อมูลที่ให้บริการจะยังเป็นมาตราส่วนเล็กอยู่ ซึ่งหากต้องการใช้งานในระดับที่ละเอียดนั้น ต้องมีการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมเข้าไป

ในวิทยาการทาง GIS นั้น ภาพถ่ายทางอากาศสามารถใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิเพื่อนำเข้าสู่ระบบ ซึ่งอาจเป็นภาพที่บันทึกโดยมีหน่วยวัดหรือไม่ก็ได้ (Metric/Non-metric imagery) ซึ่งในการสำรวจรังวัดด้วยภาพถ่าย (Photogrammetry) นั้นโดยมากมักใช้ภาพถ่ายทางอากาศขนาดใหญ่ (Large format; 230x230 mm) อย่างไรก็ดีในบางกรณีอาจใช้ภาพขนาดเล็กได้เช่นกัน (Small format aerial photograph) ซึ่งภาพขนาดเล็กนั้นจะบันทึกโดยกล้องขนาดเล็กเช่นกัน (Small format camera) และกล้องถ่ายรูปดิจิตัลที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปหรือที่เรียกว่ากล้องคอมแพ็ค (Compact camera) นั้นจัดเป็นกล้องขนาดเล็ก ด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำมาใช้บันทึกภาพถ่ายทางอากาศได้ [14]

อากาศยานไร้คนขับ

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) หรืออากาศยานไร้คนขับ หรือโดรน (Drone) นั้น ถูกพัฒนาต้นแบบขึ้นครั้งแรกโดยกองทัพสหรัฐอเมริกาเพื่อการลาดตระเวนในช่วงยุคสงครามโลก จนกระทั่งมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในช่วงปี 1960 – 1980 โดยมีงานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับ UAV กระจายอยู่ทั่วโลกและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งในปัจจุบัน UAV มีความหลากหลายทั้งรูปแบบ น้ำหนัก ขนาด และการใช้งาน [14] UAV หมายถึง อากาศยานน้ำหนักเบา ที่บินได้โดยไม่ต้องมีนักบินอยู่บนเครื่อง อาจทำการควบคุมโดยตรงโดยผู้ควบคุมจากภาคพื้นดิน หรือโดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งกำหนดแผนการบินเข้าสู่ตัวเครื่อง หรือโดยอาศัยโปรแกรมควบคุมการบินอัตโนมัติที่มีความซับซ้อน [17]

ในสาขาวิทยาการรับรู้จากระยะไกล หรือ Remote Sensing นั้น มีการใช้ UAV เพื่อการต่างๆ มากมาย ทั้งการสำรวจข้อมูลด้านโบราณคดี [16] การเกษตรแบบสมัยใหม่ [15] การประยุกต์ร่วมกับ GPS เพื่อหาระยะทาง การค้นหาและกู้ภัย รวมไปถึงการผลิตแผนที่ดิจิตัลแบบสามมิติ [17]

กองทัพไทยจัดหา UAV มาใช้งานตั้งแต่สมัยการรบที่บ้านร่มเกล้า (พ.ศ. 2531) โดยจัดหา UAV จากบริษัท BAE Systems ประเทศอังกฤษ รุ่น R4D SkyEye จำนวน 7 ลำเข้าประจำการในฝูง 402 กองบิน 4 ตาคลี กองทัพอากาศ และหลังจากนั้นได้มีการนำ Searcher อากาศยานไร้คนขับเข้าประจำการในประเทศไทยเมื่อประมาณปี 2540[26] และหลังจากนั้นก็มีการใช้งานกันแพร่หลายมากขึ้นในหมู่ผู้เล่นเครื่องบินบังคับวิทยุ

และเอกชนที่รับถ่ายภาพทางอากาศเพื่อผลิตสื่อ แต่การใช้ UAV เพื่อผลิตภาพถ่ายทางอากาศแบบจริงจังนั้นเริ่มมาไม่นานนี้เอง [10] โดยหน่วยงานที่มีการพัฒนา UAV ของตัวเองจะอยู่ตามสถาบันศึกษาเป็นส่วนใหญ่ [27, 28] นอกจากนี้ยังมีการใช้ UAV ในการสำรวจเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ด้วย[10]

10. เอกสารอ้างอิง

1) Photography Professional Aerial Photographers Association (PAPA International). *History of Aerial*. http://www.papainternational.org/history.asp (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2556)

2) R. Graham and R.E. Read (1986). *Manual of Aerial Photography*. London and Boston, Focal Press.

3) J.W. Bagley (1917). *The use of the panoramic camera in topographic surveying: with notes on the application of photogrammetry to aerial surveys*. US Geological survey Bulletin #657. Washington: Government Printing Office.

4) S. Crum (1995). *Aerial Photography and Remote Sensing*. The Geographer's Craft Project, Department of Geography, The University of Colorado at Boulder. (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2556).

5) กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย (2556). *ระบบการให้บริการข้อมูลแผนที่ของหน่วยงานกรมแผนที่ทหาร*. www.rtsd.mi.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 15 ส.ค. 2556).

6) กลุ่มบริการแผนที่และภาพถ่ายออร์โธสี สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน. *การบริการแผนที่และข้อมูลทางแผนที่*. www.lddservices.org (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2556).

7) D.Z. SUI. *Tobler's first law of geography: A big idea for a small world?* Annals of the Association of American Geographers 94, pp 269–277. 2004.

8) M.F. Goodchild. Twenty years of progress: GIScience in 2010. Center for Spatial Studies and Department of Geography University of California, Santa Barbara, CA 93106-4060, USA. 2010.

9) U.S. Geological Survey (USGS). *Geographic Information Systems*. U.S. Department of the Interior, National Center, Reston, USA. 2007.

10) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน). www.gistda.or.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 12 ส.ค. 2556).

11) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. www.deqp.go.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 12 ส.ค. 2556).

12) กรมพัฒนาที่ดิน. www.ldd.go.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 12 ส.ค. 2556).

13) กรมโยธาธิการและผังเมือง. www.dpt.go.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 12 ส.ค. 2556).

14) A. Ahmad (2010). Digital Photogrammetry: An Experience of Processing Aerial Photograph of UTM Acquired Using Digital Camera. Faculty of Geoinformation Science & Engineering, Universiti Teknologi, Malaysia.

15) S.R. Herwitz, L.F. Johnson, R,G. Higgins, J.G. Leung, and S.E. Dunagan (2002). *Precision agriculture as a commercial application for solar-powered unmanned aerial vehicles*. AIAA 2002-3404. Portsmouth,VA.

16) Eisenbeiss, H. (2004). A mini unmanned aerial vehicle (UAV): System overview and image aquisition. International Workshop on Processing and Visualization Using High-Resolution Imagery. Pitsanulok, Thailand, 18-20 November 2004.

17) Haarbrink, R. B., & Koers, E. (2006). Helicopter UAV for photogrammetry and rapid response.

18) K. Teeravech. Introduction to Structure from Motion. Remote Sensing and Geographic Information Systems, School of Engineering and Technology, Asian Institute of Technology, Thailand. 2013.

19) G.M. Hoffmann, D.G. Rajnarayan, S.L. Waslander, D. Dostal, J.S. Jang, and C.J. Tomlin. *"The Stanford Testbed of Autonomous Rotorcraft for Multi Agent Control (STARMAC)"*. In the Proceedings of the 23rd Digital Avionics System Conference. Salt Lake City, UT. November 2004. pp. 12.E.4/1–10.

20) P. Pounds, R. Mahony, P. Corke. "*Modelling and Control of a Quad-Rotor Robot*". In the Proceedings of the Australasian Conference on Robotics and Automation. Auckland, New Zealand. December 2006.

21) Parrot AR. Drone 2.0 Technical Specifications. ardrone2.parrot.com (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2556)

22) H. Kiyoshi. Potential of UAV for field sensing (AT76.10 Advanced Remote Sensing). Asian Institute of Technology, Thailand. 2013

23) O. Kung, C. Strecha, A. Beyeler, J-C. Zufferey, D. Floreano, P. Fua, and F. Gervaix. The Accuracy of Automatic Photogrammetric Techniques on Ultra-Light UAV Imagery. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII-1/C22, 2011.

24) W.S. Udin and A. Ahmad (November 2012). Large Scale Mapping Using Digital Aerial Imagery of Unmanned Aerial Vehicle. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 11.

25) W.S. Udin and A. Ahmad (December 2012). The Potential Use of Rotor Wing Unmanned Aerial Vehicle for Large Scale Stream Mapping. International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 3, Issue 12.

26) โยธิน มานะบุญ. อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) อุปกรณ์เพื่อภารกิจตรวจการณ์จำเป็นต้องใช้เพื่อลดการสูญเสียเจ้าหน้าที่ใน 3 จังหวัดชายแดนใต้. chaoprayanews.com (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 16 ส.ค. 2556).

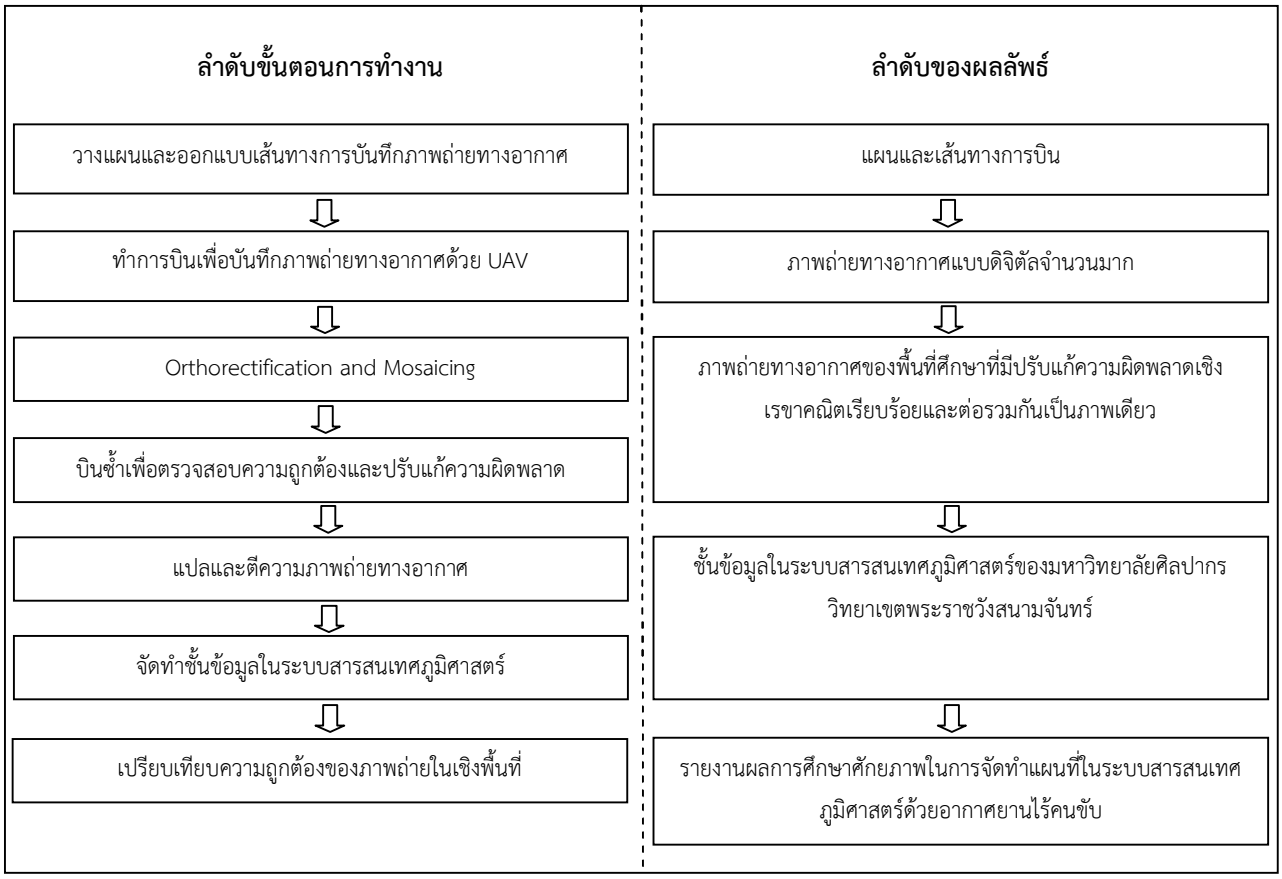
27) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. rbru.ac.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 16 ส.ค. 2556).

28) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. www2.kmutt.ac.th (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 16 ส.ค. 2556).

11. วิธีการดำเนินการวิจัย

11.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัยในเชิงปริมาณ (Quantitative research) เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ ซึ่งพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้คือ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ โดยอาศัยทฤษฎีและหลักการด้านภาพถ่ายทางอากาศ การรับรู้จากระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และโฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry) โดยรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1

11.2 ข้อมูลที่ได้จากการบินด้วยเครื่อง UAV ที่บันทึกด้วยกล้องถ่ายภาพความคมชัดสูงนั้นจะมีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นการบินในระดับความสูงที่ไม่มากนัก โดยจะทำการบินเป็นกลุ่มพื้นที่ (Grid Zone) ตามแผนการบินที่ได้วางไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งปริมาณงานส่วนใหญ่จึงจะอยู่ในขั้นตอนหลังจากนี้คือ กระบวนการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตและการต่อภาพ (Orthorectification and Mosaicing) โดยจะกระทำครั้งละหนึ่งคู่ภาพ (Pair-wise Image) จนกระทั่งครอบคลุมทั้งพื้นที่ศึกษา ซึ่งการแบ่งกลุ่มพื้นที่จะช่วยให้สะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องและการปรับแก้ในภายหลัง



ภาพที่ 1 แบบการวิจัย

11.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1) อุปกรณ์ด้านการบิน
   a. เครื่อง UAV แบบคอปเตอร์ชนิด 4 ใบพัด
   b. อุปกรณ์ต่อพ่วง ได้แก่ แบตเตอรี่สำรองและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
   c. อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลพร้อมซอฟแวร์
2) อุปกรณ์ด้านการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ
   a. กล้องถ่ายภาพดิจิตัลขนาดเล็กที่ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง UAV (HD camera, focal length 2.77 mm. fixed)

11.4 ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนหลักในกระบวนการการวิเคราะห์ข้อมูล [18] มีดังต่อไปนี้

1) Pre-processing
2) Feature detection
3) Feature matching

4) Sparse reconstruction
5) Bundle adjustment
6) Dense reconstruction

หลังจากได้ผลลัพธ์จากขั้นตอนสุดท้ายซึ่งได้แก่ แบบจำลองสามมิติของจุดความสูงที่สกัดได้จากในแต่ละคู่ภาพจากการจับคู่วิเคราะห์ (Pair-wise image matching) โดยใช้ภาพถ่ายจำนวนมากเพื่อหาพื้นที่ที่มีการเหลื่อมกันตามหลักการณ์ของ Stereo pair image จากนั้นจะอาศัยจุดเหล่านี้เพื่อยึดโยงภาพทั้งหมดเข้าด้วยกัน ก่อนที่จะทำการต่อภาพให้เหลือเพียงภาพเดียวซึ่งเป็นผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการวิเคราะห์ ก่อนจะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสร้างเป็นชั้นข้อมูลต่างๆ ของมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ขั้นตอนสุดท้ายคือการเปรียบเทียบความถูกต้องของภาพถ่ายในเชิงพื้นที่ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องทางราบของภาพถ่ายทางอากาศจาก UAV มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพ เพื่อศึกษาถึงศักยภาพในการนำ UAV มาใช้เพื่อถ่ายภาพทางอากาศ โดยการตรวจสอบอ้างอิงค่าความละเอียดถูกต้องทางตำแหน่งทางราบตามมาตรฐานของ ASPRS และ NSSDA

12. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ภาพถ่ายทางอากาศของมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่มีความเป็นปัจจุบัน
2) แผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัยฯ ที่มีความเป็นปัจจุบัน
3) แนวทางในการจัดทำแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากภาพถ่ายทางอากาศด้วยอากาศยานไร้คนขับ
4) องค์ความรู้และเทคนิคต่างๆ ที่สามารถใช้ในการเรียนการสอนวิชาการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศและวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการควบคุม การถ่ายภาพ และ Orientation ของ UAV ในขณะถ่ายภาพด้วย

13. ระยะเวลาและแผนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือนที่					
	1	2	3	4	5	6
1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	****	****				
2. จัดหาและเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์การบินและการบันทึกภาพ	***	****				
3. วางแผน เตรียมการ และออกแบบเส้นทางการบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ		**				
4. ทำการบินเพื่อบันทึกภาพถ่ายทางอากาศ			****			
5. Orthorectification and Mosaicing			****			
6. ทำการบินซ้ำเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับแก้ความผิดพลาด			* *	*		
7. แปลและตีความภาพถ่ายทางอากาศ				***		
8. จัดทำชั้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์				**	****	
9. นำเสนอผลงานและจัดทำรายงานการวิจัย						****

หมายเหตุ * หมายถึงช่วงเวลา 1 สัปดาห์ในแต่ละเดือน

14. งบประมาณของโครงการวิจัย

14.1 งบดำเนินการ

- ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์การบิน
  - 1) เครื่อง UAV แบบ Quadrotor Copter พร้อมอุปกรณ์ 15,000 บาท
  - 2) อุปกรณ์ควบคุมพร้อมซอฟท์แวร์ 11,500 บาท
- ค่าจัดทำเอกสาร 2,000 บาท
- ค่าวัสดุอุปกรณ์ 500 บาท
- ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 1,000 บาท

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 30,000 บาท

(สามหมื่นบาทถ้วน)

หมายเหตุ ทั้งนี้ ขอถัวจ่ายทุกรายการ

ผู้ขอรับทุนขอรับรองว่า

1. ไม่มีภาระงานค้างส่งผลงานทางวิชาการแก่คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. โครงการวิจัยที่เสนอขอมิได้เป็นโครงการหรือส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่เสนอขอรับการสนับสนุนจากแหล่งอื่นแล้ว

3. หากไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด หรือตามระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลา ผู้รับทุนยินดีสละสิทธิ์ในการรับเงินทุนอุดหนุนการวิจัยส่วนที่เหลือ และคืนเงินที่ได้รับไปให้กับคณะฯ ทันที ทั้งนี้โดยเป็นไปตามสัญญาที่ได้ลงนามกับคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. กรณีที่คณะกรรมการส่งเสริมการวิจัย พิจารณาผลงานแล้วมีมติว่าคุณภาพผลงานยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง/แก้ไข ผู้รับทุนยินดีแก้ไขผลงานให้เป็นไปตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการฯ

5. ผู้รับทุนทราบระเบียบคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยทุนอุดหนุนการวิจัย พ.ศ. 2547 ระเบียบคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยทุนอุดหนุนการวิจัย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2549 ระเบียบคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยทุนอุดหนุนการวิจัย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555 และประกาศเปิดรับข้อเสนอโครงการฯ ทุกประการ

ลงนาม ..... ผู้ขอทุน

(ยงยุทธ วิถีไตรรงค์)

วันที่...../...../.....

ประวัติผู้วิจัย

1. ประวัติหัวหน้าโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ยงยุทธ วิถีไตรรงค์

(ภาษาอังกฤษ) YONGYOOT WITHEETRIRONG

ตำแหน่ง ☑ ดร. ☑ อาจารย์ ☐ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทรศัพท์ 089-1128604 E-mail: blackgis@gmail.com

ข้อมูลทั่วไปของหัวหน้าโครงการ

วัน/เดือน/ปีเกิด 27 พ.ย.2517 อายุ 38 ปี

สถานภาพ ☐ ข้าราชการ ☑ พนักงานมหาวิทยาลัย ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

ปีที่เริ่มปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย 2555 นับถึงปัจจุบันเป็นเวลา 8 เดือน

สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ ปฐพีศาสตร์ การรับรู้จากระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประวัติการศึกษา

1) Doctor of Technical Science in Remote Sensing and Geographic Information Systems (D.Tech.Sc.), Asian Institute of Technology (AIT), 2012.

2) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม. การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น (พ.ศ. 2545)

3) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ. ปฐพีศาสตร์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น (พ.ศ. 2539)