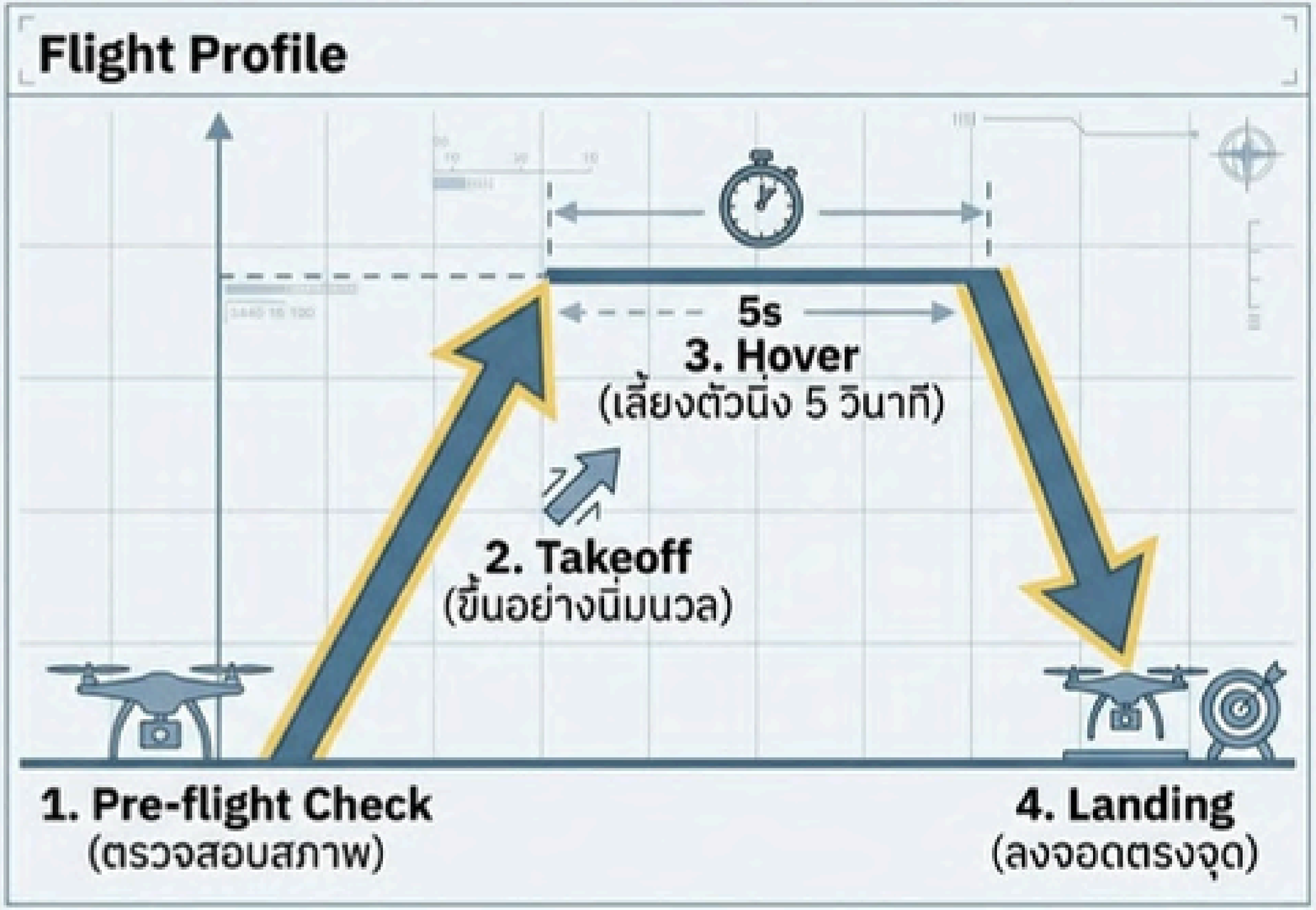
หลักสูตรการควบคุมโดรนและระบบนำร่อง GPS

(UAV Flight Control & GPS Navigation)

คู่มือการจัดการเรียนรู้และปฏิบัติการบิน

เอกสารประกอบการบรรยายและฝึกปฏิบัติการ (Mission Briefing & Field Manual)

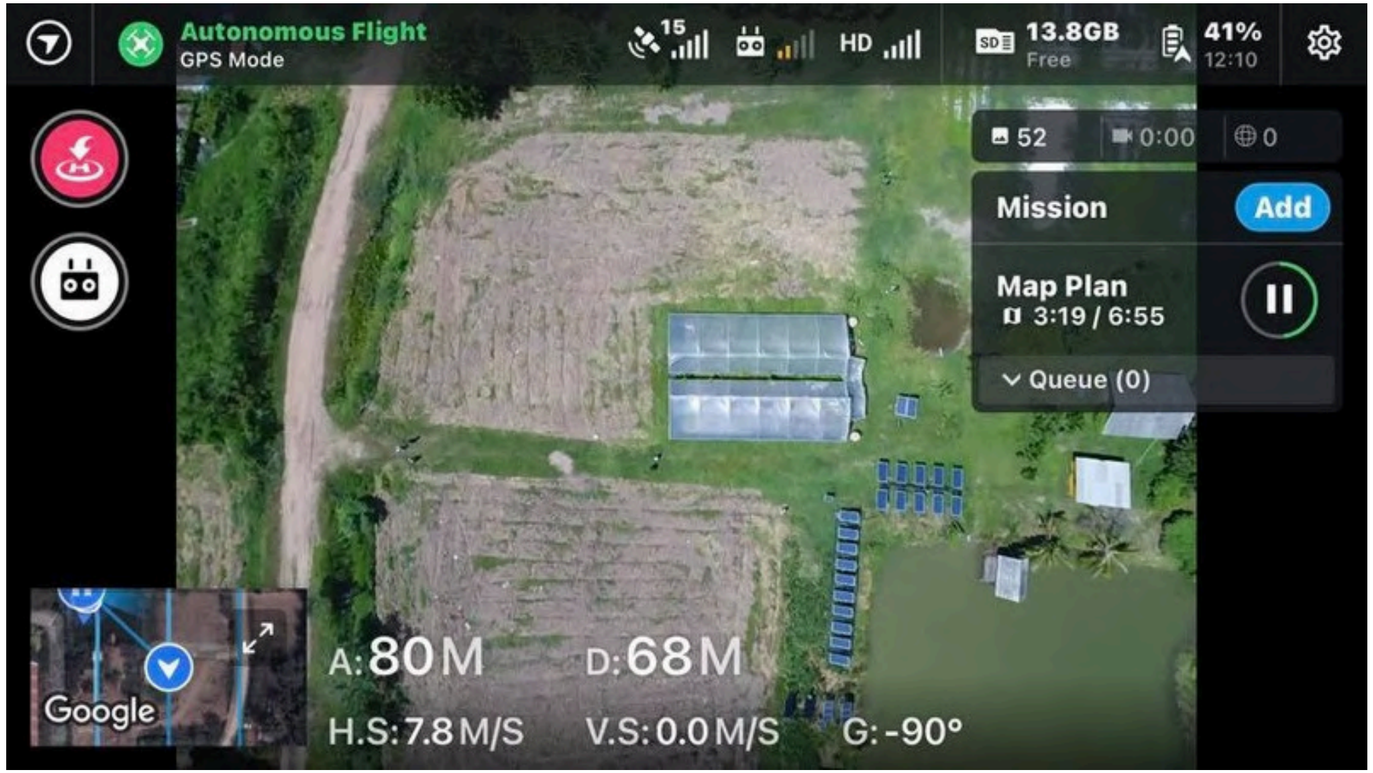
ภารกิจฐานบิน A & B (Flight Mission Profile)



Assessment Criteria
(เกณฑ์การประเมิน)

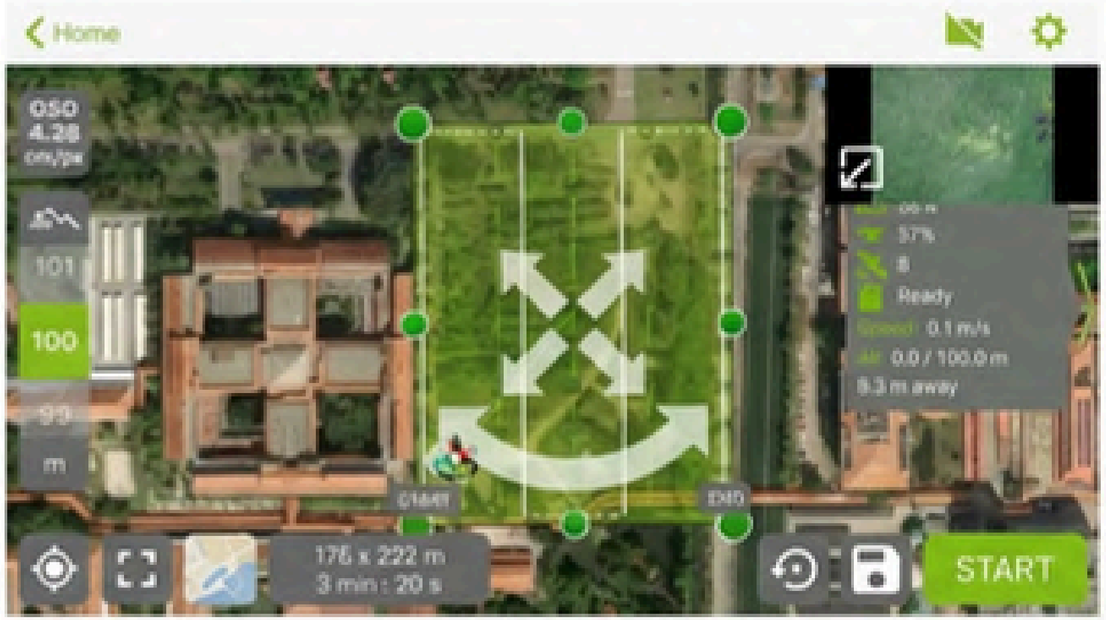
- ☑ Takeoff ไม่กระชาก
- ☑ Hover นิ่งครบเวลา
- ☑ ลงจอดปลอดภัย

บินขึ้น ตำแหน่งของสวน ณ ที่ใด /GPS



บินโดรนในสวน ลงสนามพร้อมบิน ใช้รีโมทคอนโทรลเมื่อต้องบินทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ระวังปัญหาความไม่เสถียรของการเชื่อมต่อ ควรให้โดรนอยู่ในระยะห่างจากเราไม่เกิน 400 เมตร

ขั้นตอนการบินสำรวจ (The Survey Flight Process)



Mission Planning:
การวางแผนเส้นทางบินแบบตาราง (Grid Flight Path)

Automation:
บินอัตโนมัติเพื่อถ่ายภาพต่อเนื่อง

Status Monitoring:
ตรวจสอบความสูง (Altitude), ความเร็ว (Speed), และจำนวนภาพ (Image count) แบบ Real-time

พลศาสตร์การบินและการควบคุม

เข้าใจการควบคุม | บินอย่างมั่นใจ | ใช้งานอย่างมืออาชีพ

MODE 2

รูปแบบที่นิยมใช้กับมัลติโรเตอร์

ก้านซ้าย

ขึ้น – ลง
THROTTLE
เพิ่ม – ลดแรงขับรวม
ทำให้โด่ระดับ
หรือลดระดับ

ซ้าย – ขวา
YAW
หมุนหัวอากาศยาน
ซ้าย – ขวา
รอบแกนดิ่ง

ก้านขวา

ขึ้น – ลง
PITCH
ก้ม – เงย
ทำให้เคลื่อนที่ไป
ข้างหน้าหรือถอยหลัง

ซ้าย – ขวา
ROLL
เอียงซ้าย – ขวา
ทำให้เคลื่อนที่
ด้านข้าง

> สรุปการควบคุม
> LEFT STICK = THROTTLE + YAW
> RIGHT STICK = PITCH + ROLL

แม่นยำ
ตอบสนองไว

เสถียร
ควบคุมง่าย

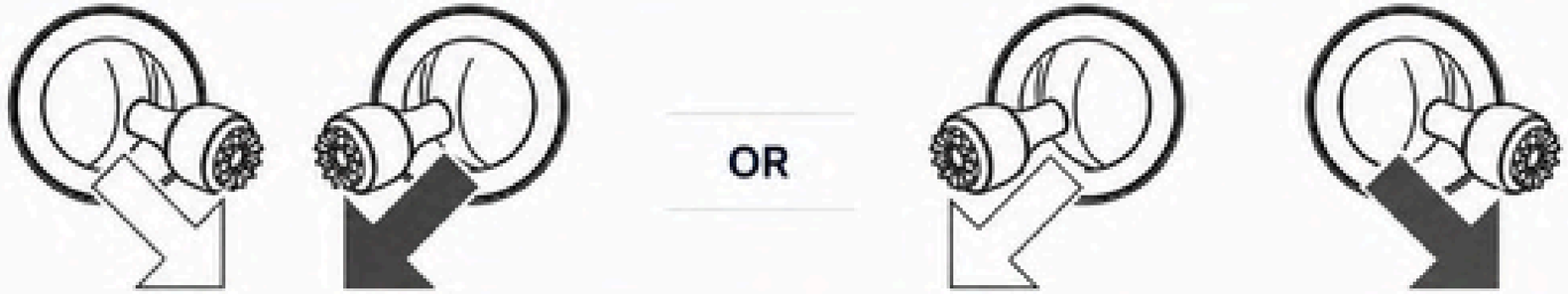
มืออาชีพ
ทุกภารกิจ

ปลอดภัย
เชื่อถือได้

การขึ้นบินแบบ MANUAL

กดแท่งควบคุมบนรีโมทคอนโทรลค้างไว้ประมาณ 2 วินาที
ด้านล่าง เพื่อให้ใบพัดหมุน
จากนั้นกดแท่งควบคุมด้านซ้าย เพื่อนำโดรนขึ้นบิน

Start



การลงจอดแบบ MANUAL

กดคันบังคับด้านซ้ายลง เพื่อให้โดรนลงจอดอย่างช้าๆ
เมื่อโดรนลงจอดแล้ว ให้กดคันบังคับลงและกดค้างไว้
ประมาณ 3 วินาที เพื่อหยุดมอเตอร์

คุณเป็นนักบินแบบไหน?

มือใหม่

- ดันคันโยกจนสุด แรงและกระตุก
- ใช้ Sensitivity สูงเกินไป
- จ้องแต่หน้าจอมือถือ

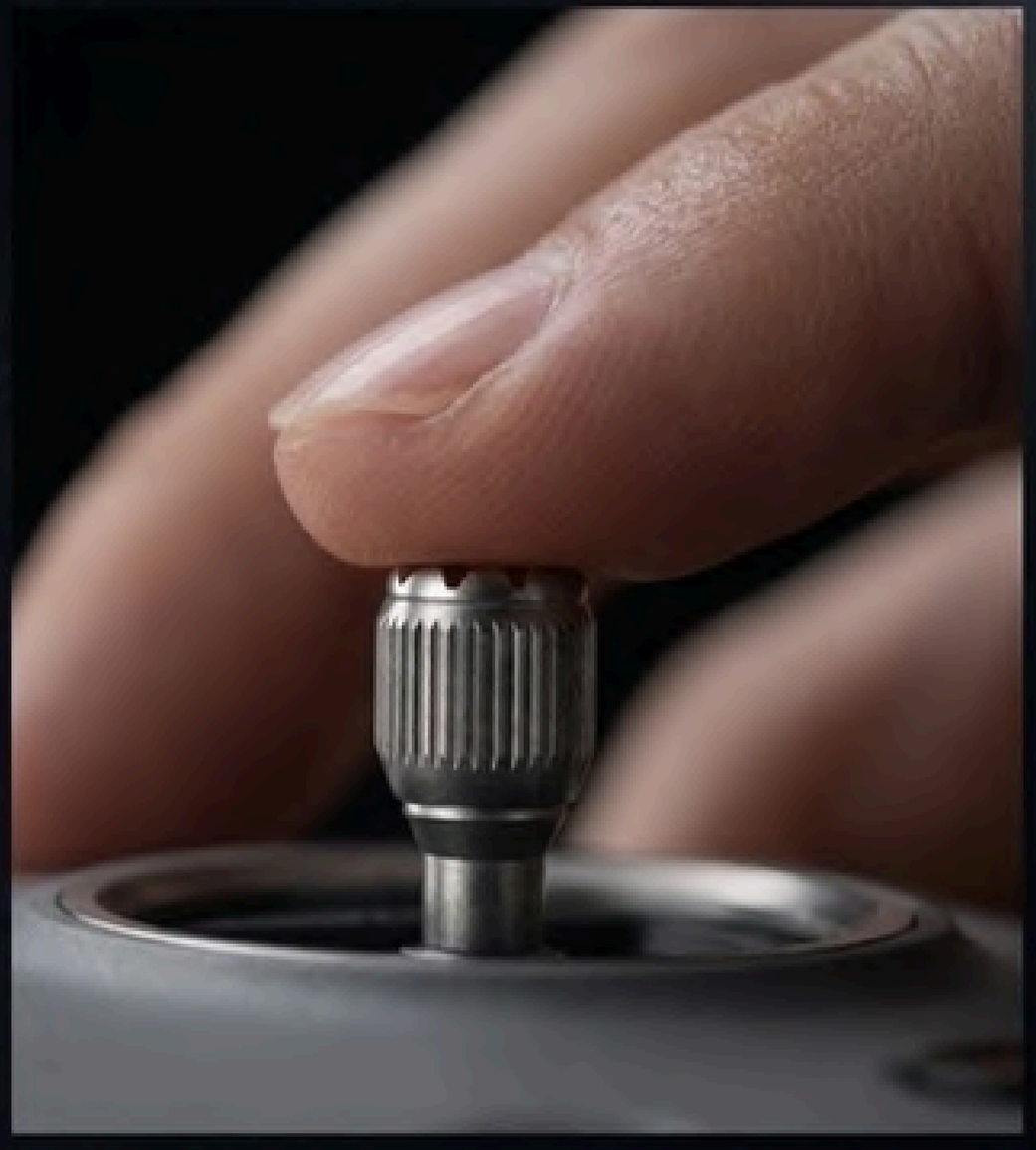
มือโปร

- สัมผัสคันโยกเบา นุ่มนวล ละเอียด
- ใช้ Expo และ Cine Mode ช่วย
- มองโดรนบนฟ้าสลับกับจอ

กฎเหล็ก:
สัมผัสแบบช่างฝีมือ

อย่าดันคันโยกจนสุด

รีโมทไม่ใช่แค่ปุ่มกด แต่คือเครื่องมือ
ควบคุมที่ต้องการความละเอียด
การคุมเบาๆ คือความลับของภาพที่นิ่งและดูแพง



3 สเต็ปสร้าง Muscle Memory

01 Hover (ลอยตัวนิ่ง)

ฝึกประคองโดรนให้อยู่กับที่
โดยไม่ลอยออกนอกเส้นทาง

02 Move (เคลื่อนที่พื้นฐาน)

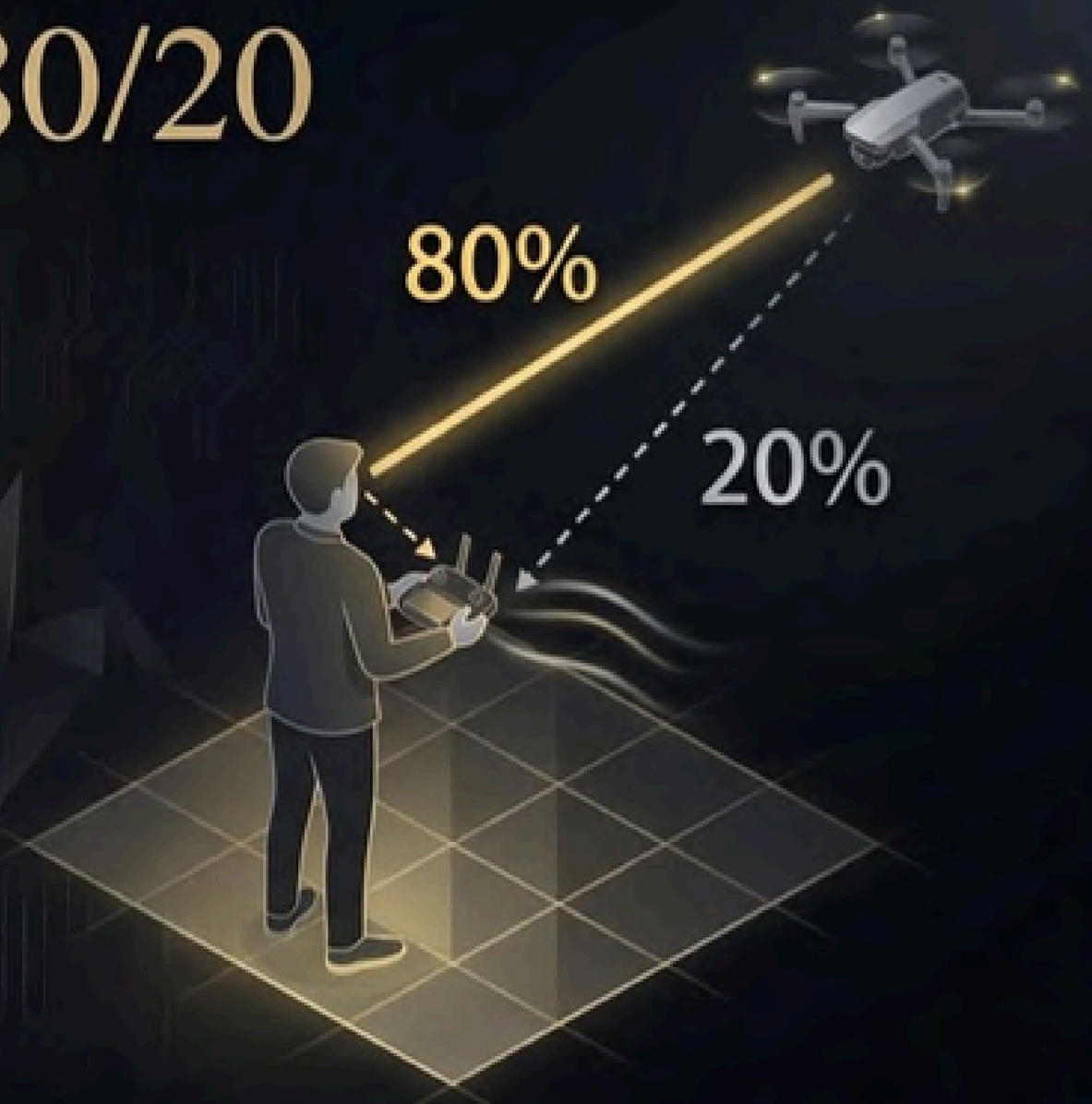
เดินหน้า ถอยหลัง ซ้าย ขวา
ให้นุ่มนวลที่สุด

03 Mixed (ผสมผสาน)

หัวใจของภาพยนตร์:
หมุนกล้องพร้อมกับเคลื่อนที่

กฎการมองเห็น 80/20

อย่ามองแค่จอ!



80% ของเวลาบิน:
มองโดรนจริงบนท้องฟ้า
เพื่อกะระยะและดูสิ่งกีดขวาง

20% ของเวลา:
ชำเลืองมองจอเพื่อเช็คองค์ประกอบภาพ

เส้นเลือดใหญ่ของการบิน

พลังงานรีโมท (Remote Battery)

หากรีโมทแบตหมดกลางอากาศ
การควบคุมทุกอย่างจะถูกตัดขาดทันที

สัญญาณ (Signal Strength)

อย่าบินหลังตึกหรือสิ่งกีดขวาง
สัญญาณหลุด = เสียโดรน

FLIGHT DYNAMICS & CONTROLS

พลศาสตร์การบินและการควบคุม

เข้าใจการควบคุม | บินอย่างมั่นใจ | ใช้งานอย่างมืออาชีพ

START / STOP
สวิตช์ด้านบน
ใช้เริ่มและหยุดมอเตอร์

MODE 2

รูปแบบที่นิยมใช้กับมัลติโรเตอร์

ก้านซ้าย LEFT STICK

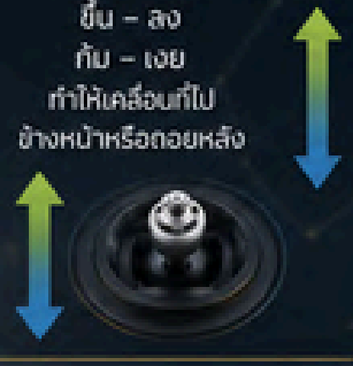
THROTTLE
ขึ้น – ลง
เพิ่ม-ลดแรงขับรวม
ทำให้ไต่ระดับ
หรือลดระดับ

YAW
ซ้าย – ขวา
หมุนหัวอากาศยาน
ซ้าย – ขวา
รอบแกนตั้ง

LEFT STICK = THROTTLE + YAW

ก้านขวา RIGHT STICK

PITCH
ขึ้น – ลง
ก้ม – เงย
ทำให้เคลื่อนที่ไป
ข้างหน้าหรือถอยหลัง



ROLL
ซ้าย – ขวา
เอียงซ้าย – ขวา
ทำให้เคลื่อนที่
ด้านข้าง

แม่นยำ
ตอบสนองไว

เสถียร
ควบคุมง่าย

มืออาชีพ
ทุกภารกิจ

ปลอดภัย
เชื่อถือได้

FLIGHT DYNAMICS & CONTROLS

พลศาสตร์การบิน

และการควบคุม

ยกมือซ้ายขึ้นแนบหู

เข้าใจการควบคุม | บินอย่างเชื่อใจ | ใช้งานอย่างมืออาชีพ

START / STOP

...ง้านบน
...นและหยุดมอเตอร์

ก้านซ้าย LEFT STICK

THROTTLE

ขึ้น – ลง
เพิ่ม-ลดแรงยับรวม
กำให้ไต่ระดับ
หรือลดระดับ

YAW

ซ้าย – ขวา
หมุนหัวอากาศยาน
ซ้าย – ขวา
รอบแกนตั้ง

LEFT STICK = THROTTLE + YAW

ก้านขวา RIGHT S...

PITCH

กำให้เคลื่อนที่ไป
ข้างหน้าหรือถอยหลัง

...ขวา
...เลื่อนที่

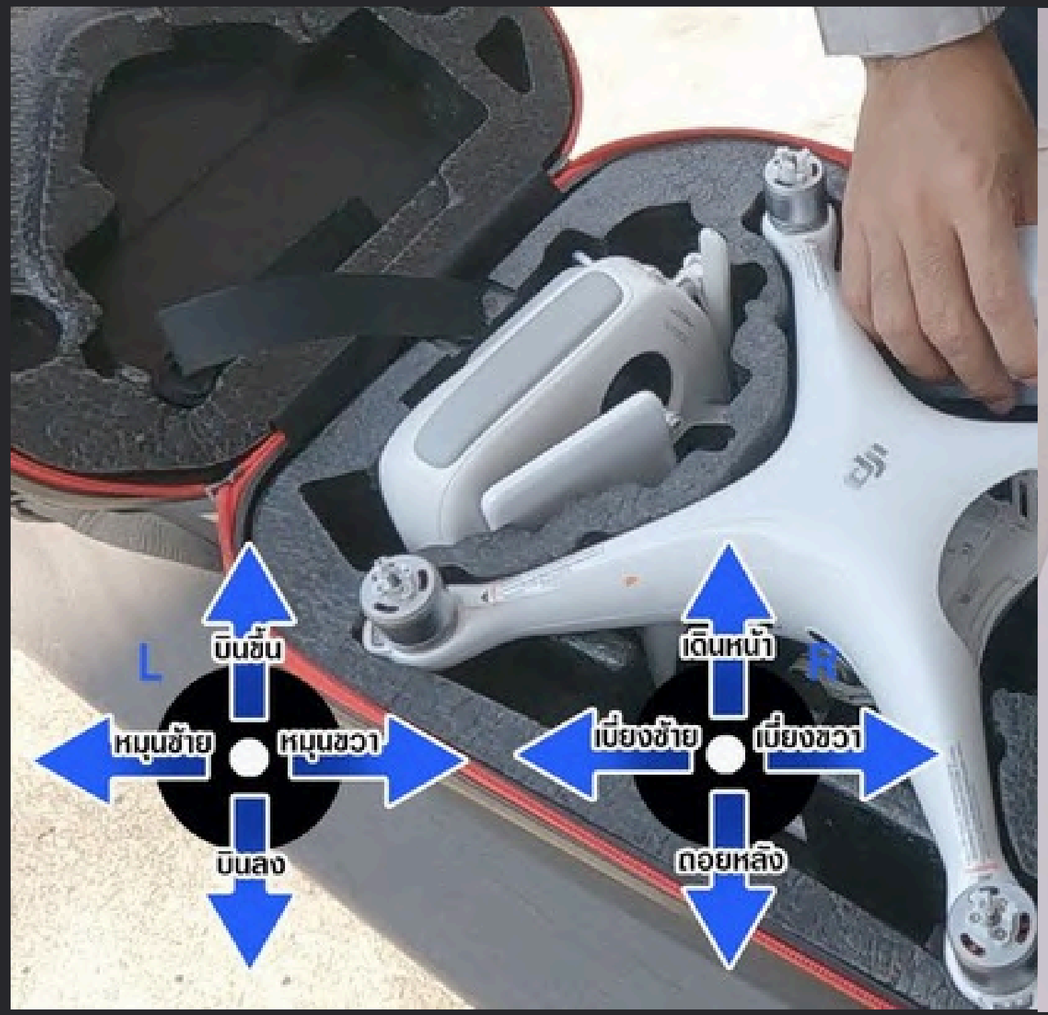
แม่นยำ
ตอบสนองไว

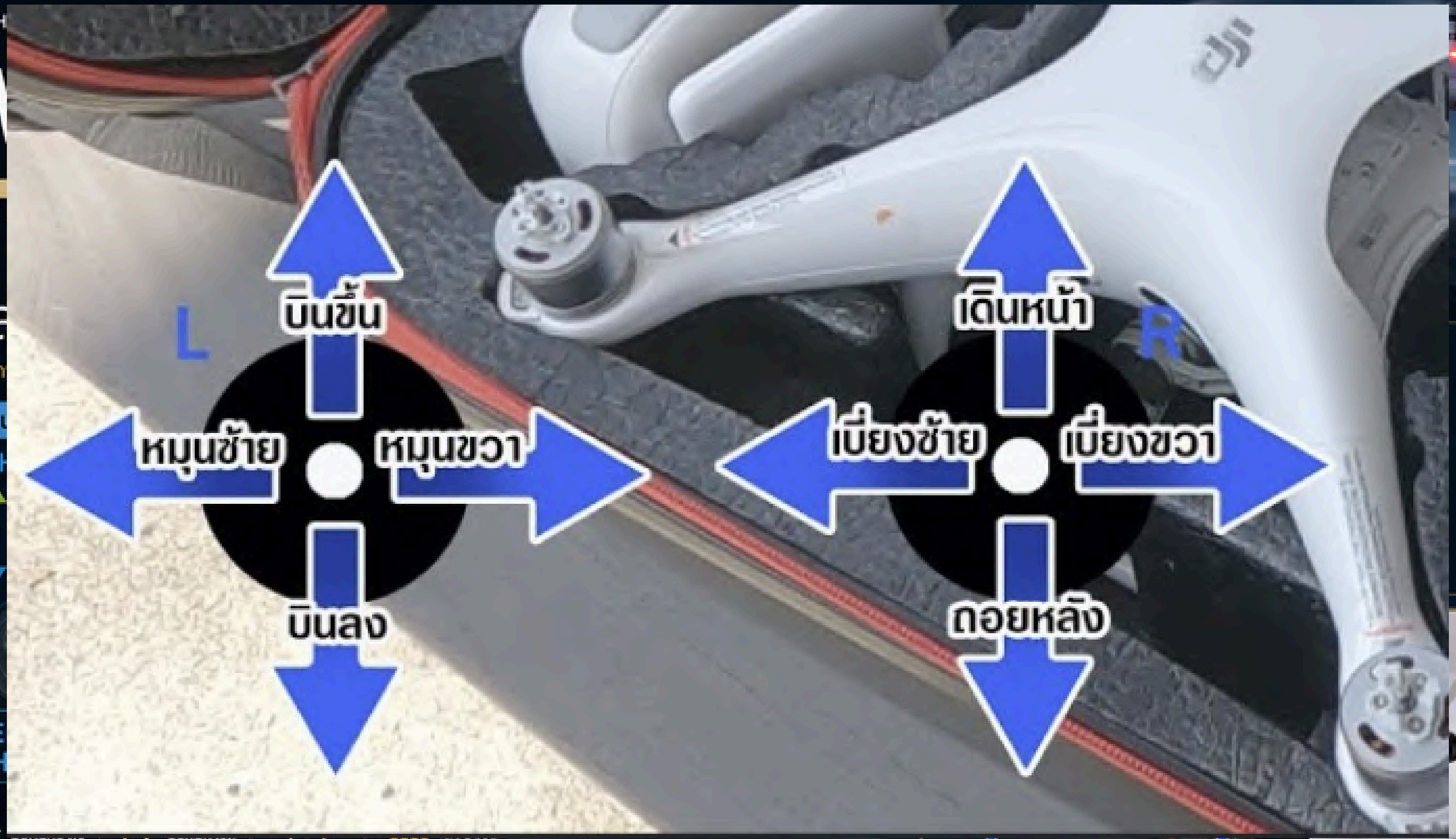
เสถียร
ควบคุมง่าย

มืออาชีพ
ทุกภารกิจ

ปลอดภัย
เชื่อถือได้

Remote บังคับทิศทาง




L
บินขึ้น
หมุนซ้าย
หมุนขวา
บินลง
R
เดินหน้า
เบี่ยงซ้าย
เบี่ยงขวา
ถอยหลัง

เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

6. บินสำรวจสวนด้วย Drone

เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

6. บินสำรวจสวนด้วย Drone

Made with Gamma

เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

6. บินสำรวจสวนด้วย Drone

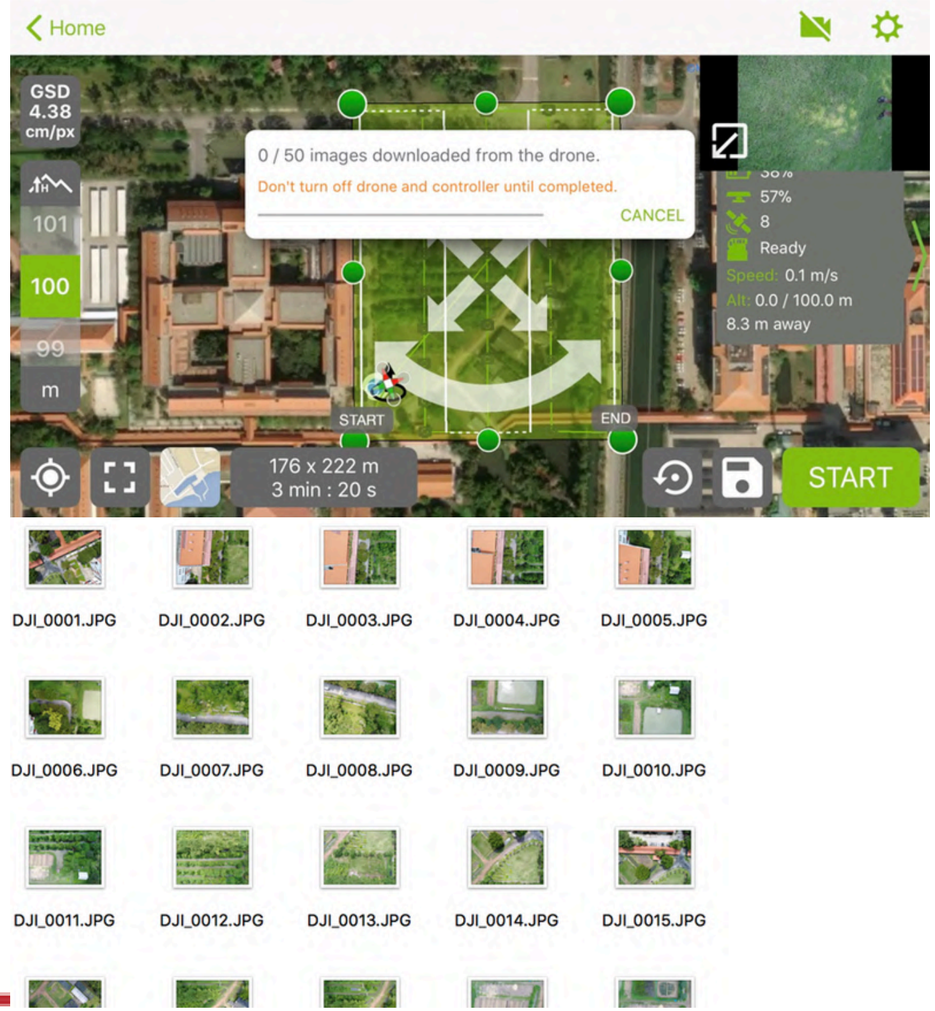
P-Mode	S-Mode	A-Mode
Positioning Mode	Sport Mode	ATTI / Attitude Mode
default mode for flying, filming, et cetera	fly at speeds up to around 23m/s	fly very smoothly at speeds up to around 23m/s
GPS + Glonass for stable positioning	GPS + Glonass for stable positioning	GPS + Glonass stabilization disabled

เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

ประมวลผลภาพจากสนาม

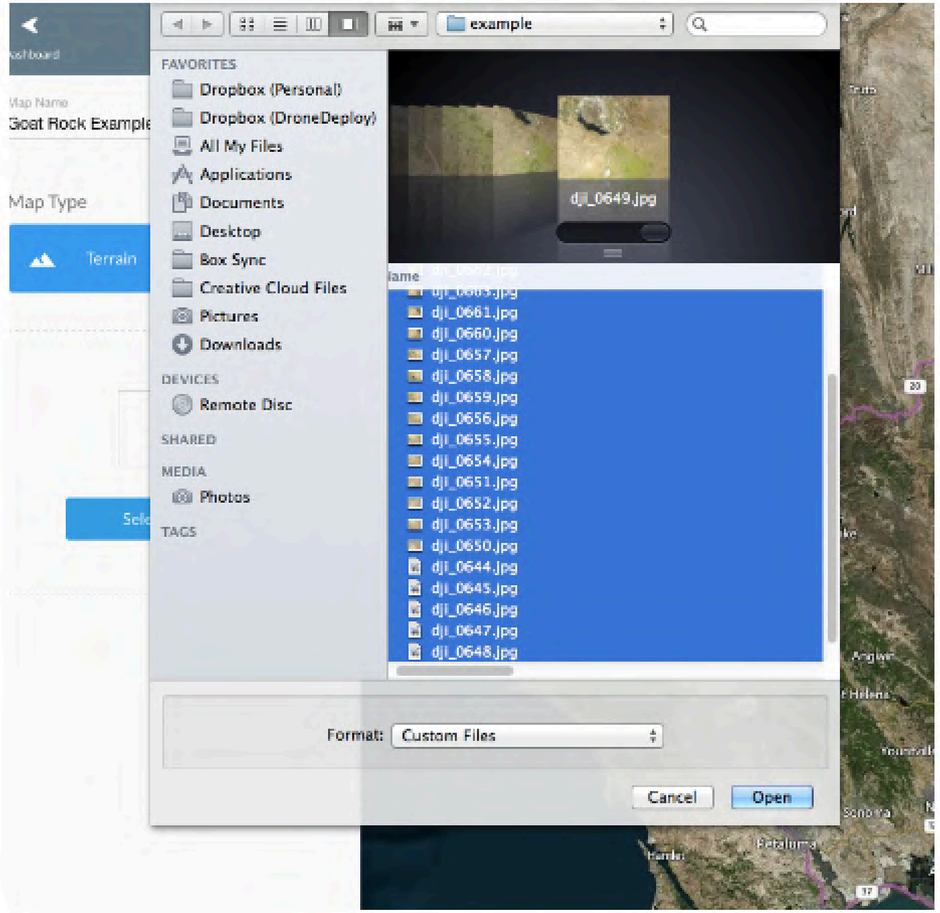
เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

7. ประมวลผลข้อมูลภาพ



Mosaick ภาพ บน Cloud Computing

How to Process Datasets

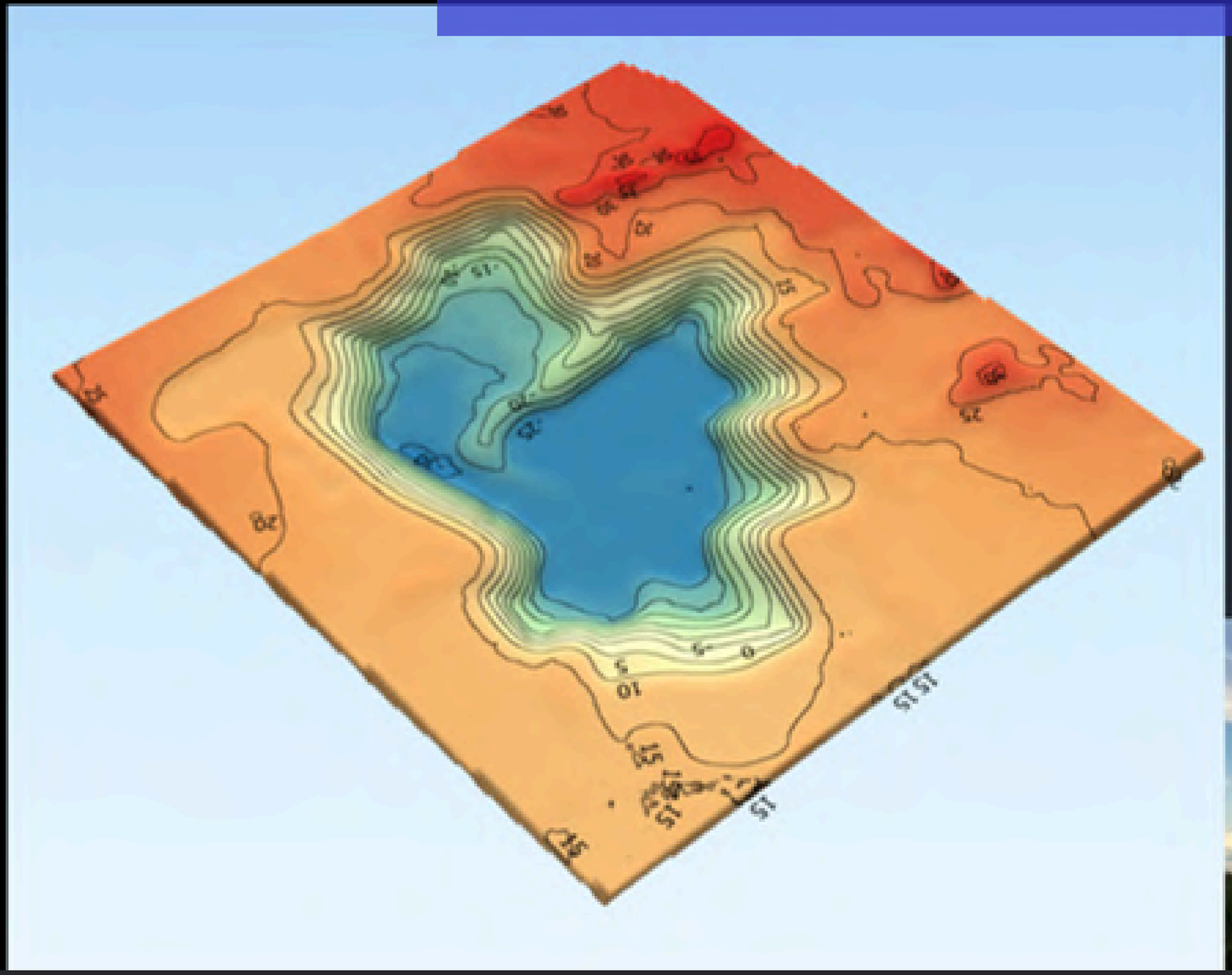


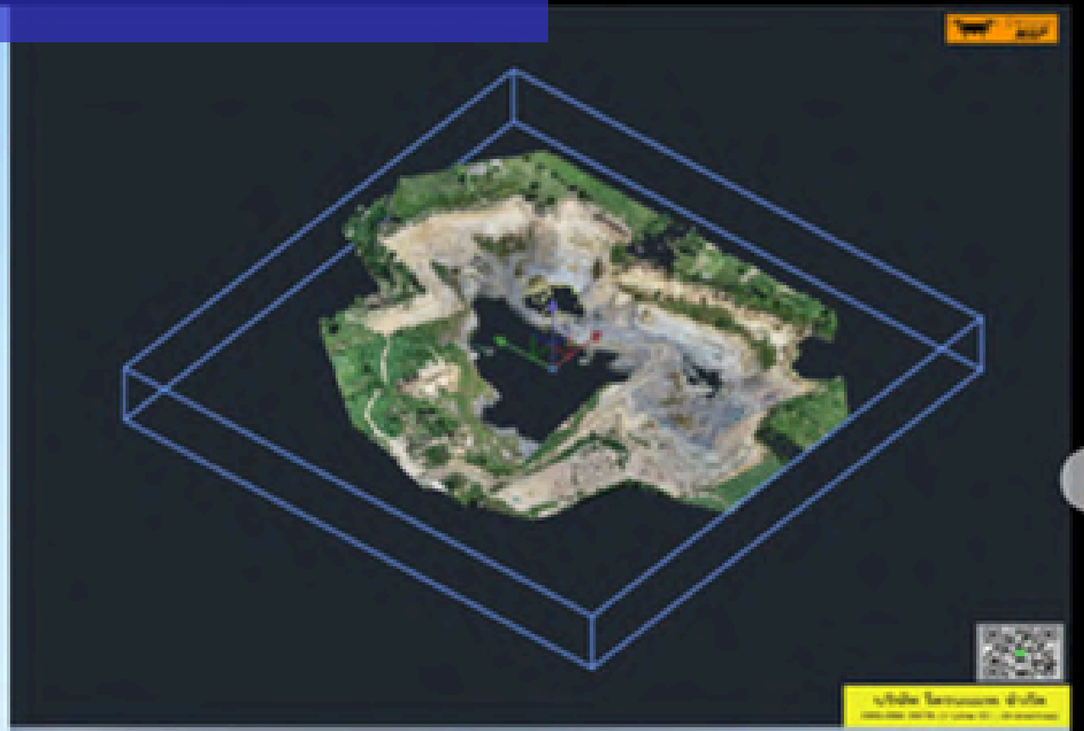
- Cloud processing that scales with your business.

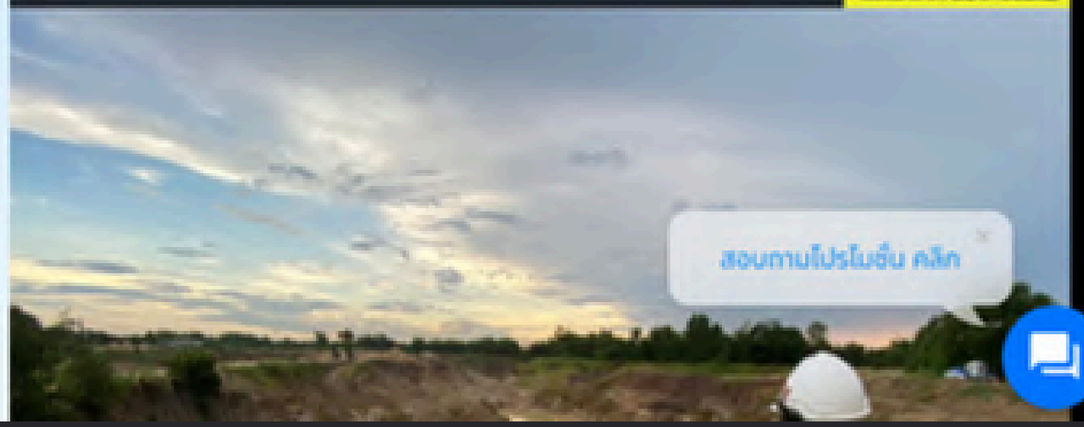
งานสำรวจพื้นที่ด้วย UAV

engineer.mju.ac.th/acticleDetail.aspx?qid=1018

งานสำรวจพื้นที่ด้วย UAV







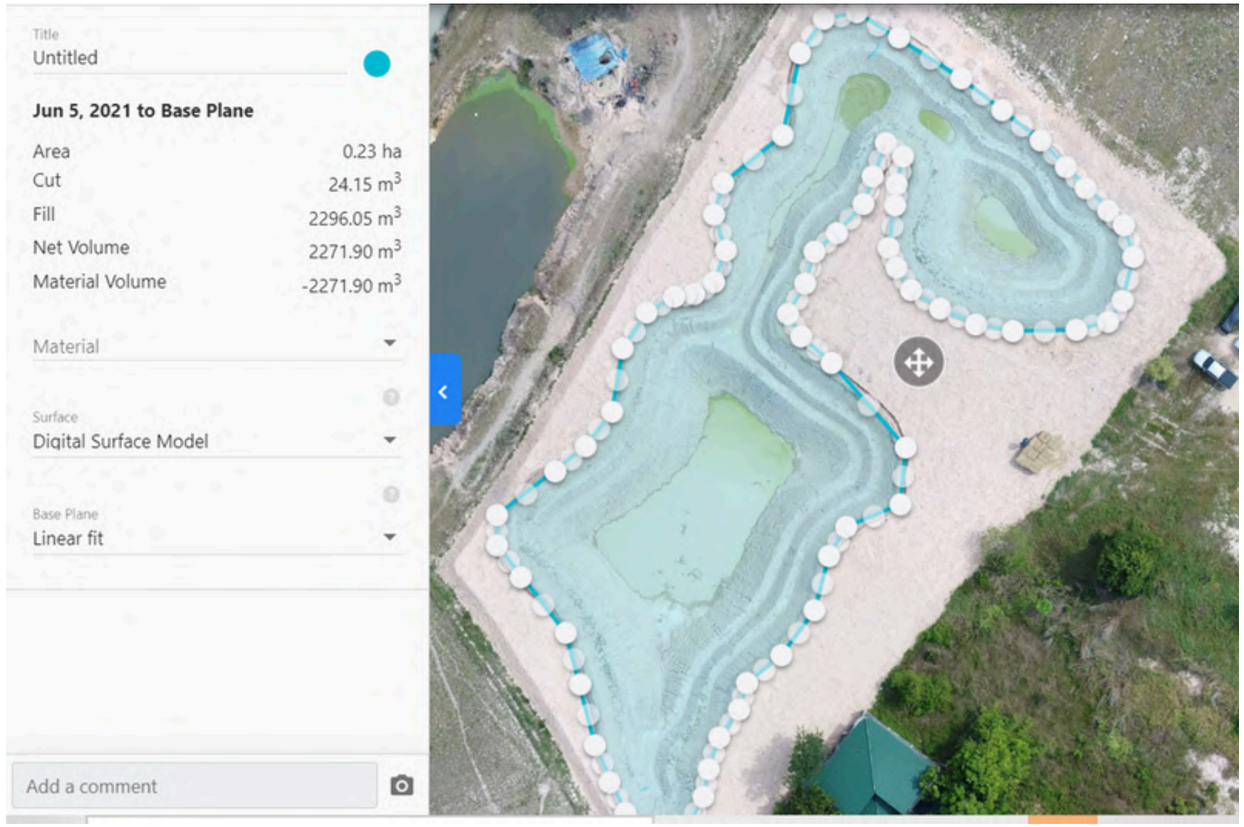
Made with Gamma

Site view

งานสำรวจพื้นที่ด้วย UAV

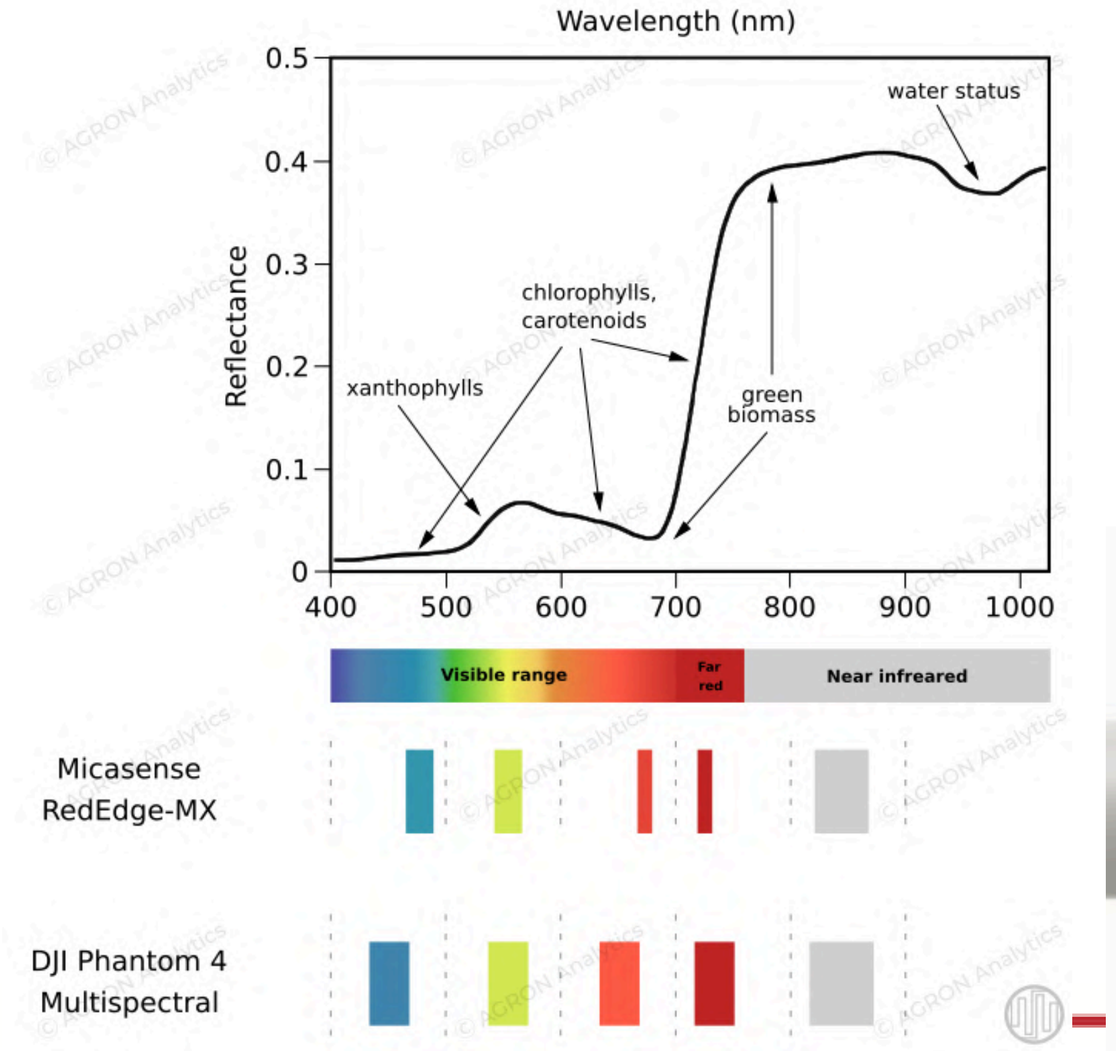
เทคโนโลยีที่สนับสนุนการทำ Precision Agriculture

งานสำรวจพื้นที่ด้วย UAV



Drone เพื่อตรวจสอบพืชพรรณ

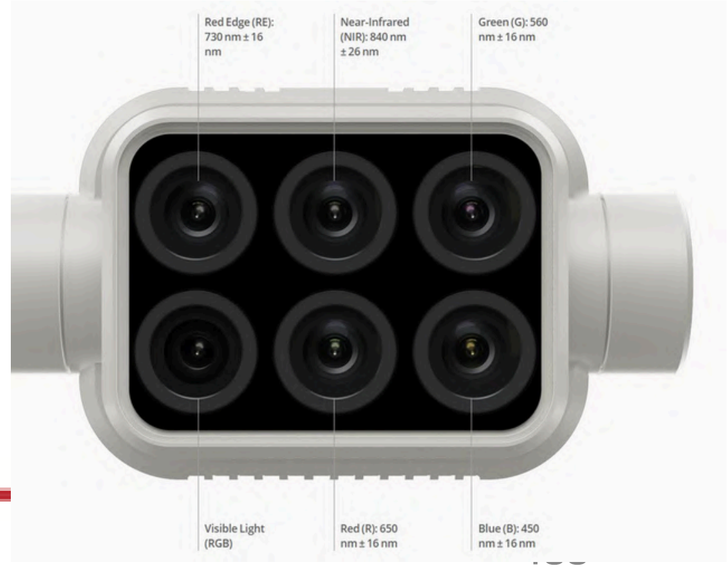
เพื่อตรวจสอบพืชพรรณ หรือคลอโรฟิลล์ในใบพืช



กล้อง Multi spectral

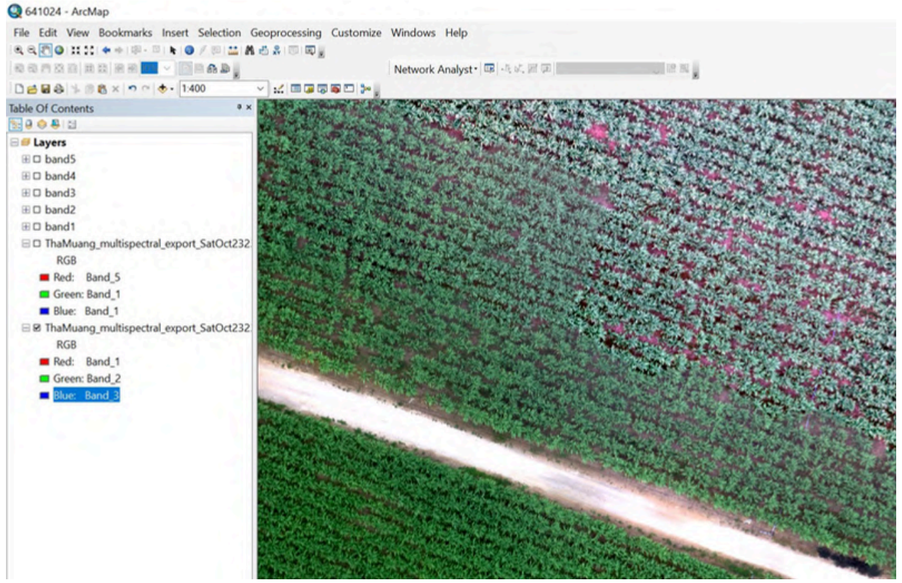
Filters

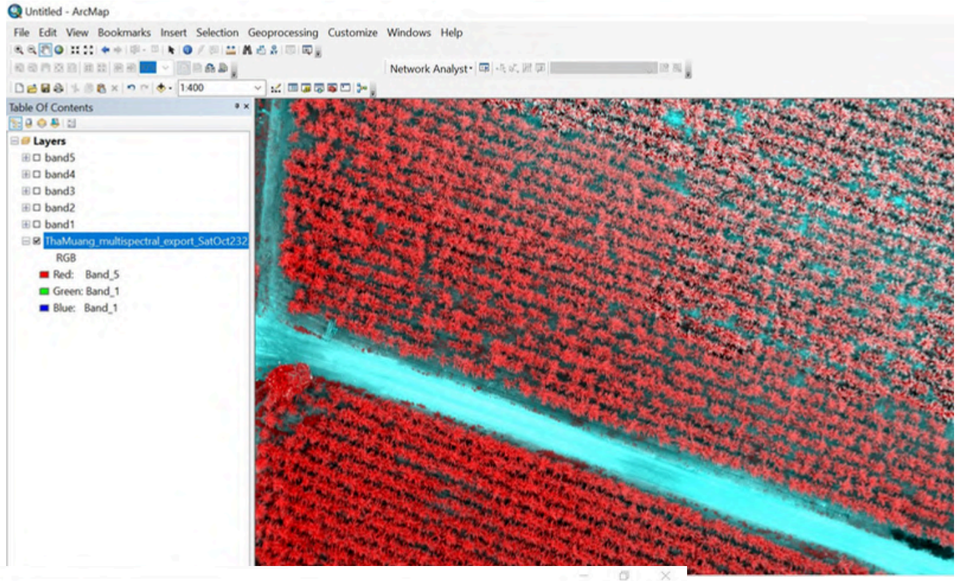
- Blue (B): 450 nm ± 16 nm;
- Green (G): 560 nm ± 16 nm;
- Red (R): 650 nm ± 16 nm;
- Red edge (RE): 730 nm ± 16 nm;
- Near-infrared (NIR): 840 nm ± 26 nm

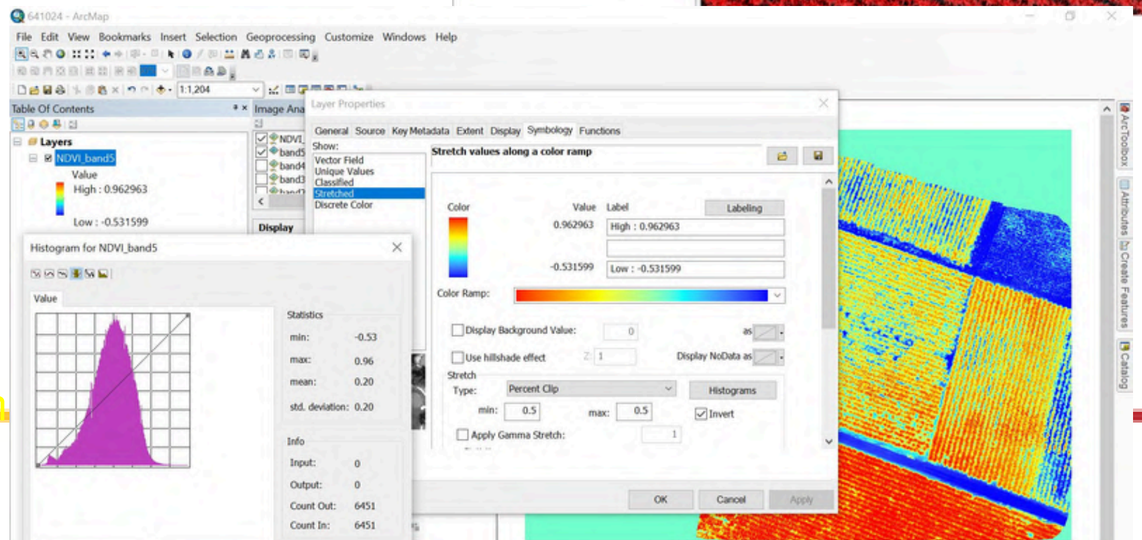


Drone เพื่อตรวจสอบพืชพรรณ

เพื่อตรวจสอบพืชพรรณ NDVI หรือคลอโรฟิลล์ในใบพืช







บทสรุป: เทคโนโลยีเพื่ออนาคต

Time Saving: ลดเวลาการทำงานจากวิธีการสำรวจแบบเดิม

Precision: ข้อมูลแม่นยำสูงสำหรับการตัดสินใจ

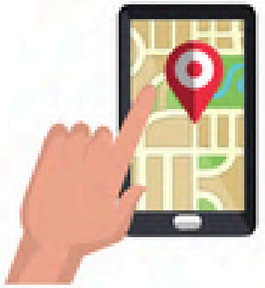
Accessibility: เข้าถึงพื้นที่ยากลำบากและลดความเสี่ยงของมนุษย์

NotebookLM

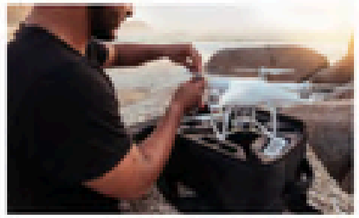
THAMMASAT
people & sustainability

ขั้นตอนการสำรวจสวนด้วย Drone/UAV

1.กำหนดพื้นที่



2. เตรียมอุปกรณ์ชาร์จแบต



3. ตรวจสภาพอากาศ

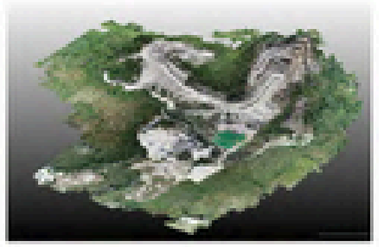
4. ระดับความสูงบิน

5. วางแผนการบิน

6. บินโดรนในพื้นที่

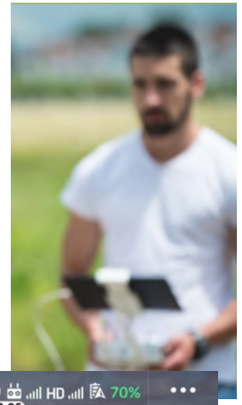
7.ประมวลผลภาพ

8. พิมพ์แผนที่ออกแบบ



4. กำหนดระดับความสูงของการบิน

สูงไม่เกิน
100 เมตร
จากพื้น



นำโดรนขึ้นบินบริเวณพื้นที่โล่ง

1 ตรวจสอบสถานที่

ควรตรวจสอบสถานที่ก่อนบินว่ามีสิ่งกีดขวางมากน้อยเพียงใด

2 หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง

ควรบินในพื้นที่โล่งที่ไม่มีตึกสูง ต้นไม้ใหญ่ เสาไฟฟ้า หรือเสาสัญญาณ

3 ลดความเสี่ยง

การบินในพื้นที่โล่งช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างบิน

ตรวจเช็คปริมาณแบตเตอรี่

แบตเตอรี่โดรน

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแบตเตอรี่โดรนชาร์จเต็มและพร้อมใช้งาน

รีโมทคอนโทรล

รีโมทควบคุมต้องมีพลังงานเพียงพอตลอดการบิน

สมาร์ทโฟน

อุปกรณ์เสริมทั้งหมดควรได้รับการชาร์จจนเต็มก่อนใช้งาน

ใช้เฉพาะอุปกรณ์เสริมที่ได้มาตรฐานจาก DJI

คุณภาพและความปลอดภัย

อุปกรณ์เสริมที่ได้มาตรฐานช่วยสร้างความมั่นใจในการใช้งานร่วมกับโดรน

การรับรองจากผู้ผลิต

ควรใช้อุปกรณ์เสริมที่ได้รับการรับรองจาก DJI เท่านั้น

แหล่งจำหน่ายที่เชื่อถือได้

สามารถหาซื้ออุปกรณ์เสริมต่างๆของ DJI ได้ที่ DJI13Store

ตรวจสอบการจับสัญญาณดาวเทียม

ตรวจสอบก่อนบิน

ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าโดรนจับสัญญาณดาวเทียม GPS ได้

ความเสถียรของสัญญาณ

สัญญาณที่ไม่เสถียรอาจทำให้ระบบควบคุมไม่สามารถระบุตำแหน่งโดรนได้

สัญญาณขั้นต่ำ

ควรมีแถบสัญญาณอย่างน้อยสี่ขีดเพื่อให้สัญญาณไม่ขาดหายระหว่างบิน

นำโดรนขึ้นบินให้อยู่ในระยะสายตา

1

มองเห็นตลอดเวลา

ควรบินให้อยู่ในระยะที่คุณสามารถมองเห็นตัวโดรนได้ตลอดเวลา

2

หลีกเลี่ยงการบินไกล

ไม่ควรบินโดรนออกนอกระยะสายตาเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

3

ข้อจำกัดของหน้าจอ

การบังคับโดรนผ่านหน้าจอเพียงอย่างเดียวเป็นเรื่องยากและต้องใช้ประสบการณ์

ตรวจเช็คใบพัดและมอเตอร์

ตรวจสอบใบพัด

ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าใบพัดมีสภาพสมบูรณ์ ไม่ฉีกขาดหรือหลุดหลวม

ตรวจสอบมอเตอร์

ตรวจเช็คระบบมอเตอร์และการหมุนให้ทำงานได้ปกติ

ตรวจสอบความพร้อม

การตรวจเช็คความพร้อมของโดรนเป็นเรื่องพื้นฐานที่ควรทำทุกครั้ง

ตรวจเช็คระบบเข็มทิศ

ปรับเทียบเข็มทิศ

ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าเข็มทิศได้รับการปรับเทียบให้ตรงตามทิศทาง

หลีกเลี่ยงสนามแม่เหล็ก

ควรบินให้ห่างจากพื้นที่ที่มีสนามแม่เหล็กรุนแรง

ป้องกันการทำงานผิดปกติ

เข็มทิศที่ถูกรบกวนอาจทำให้โดรนบินชนสิ่งกีดขวางได้

การบำรุงรักษาและการอัปเดต

วงจรการดูแลรักษา

ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพของโดรนเป็นประจำ

ซอฟต์แวร์

อัปเดตซอฟต์แวร์ให้เป็นเวอร์ชันล่าสุดอยู่เสมอ

สรุปขั้นตอนปฏิบัติการบิน

เตรียมพร้อม (Pre-Flight)

- ศึกษาข้อบังคับ
- สวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน
- เช็คสภาพอากาศ

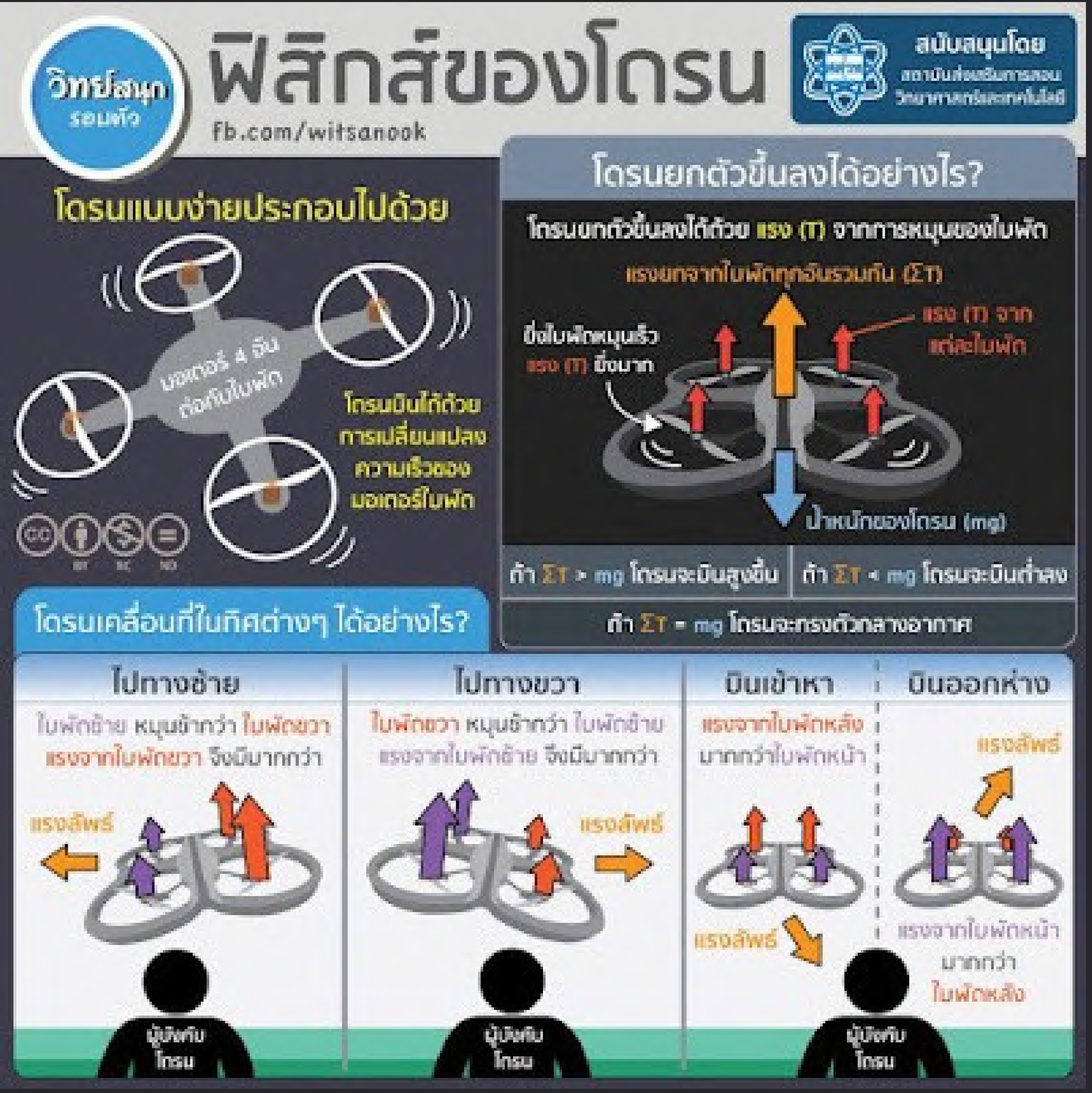
ขั้นตอนการบิน (The 5 Steps)

1. วางแผน
2. ตรวจสอบ
3. ตั้งค่า
4. บิน
5. ลงจอด

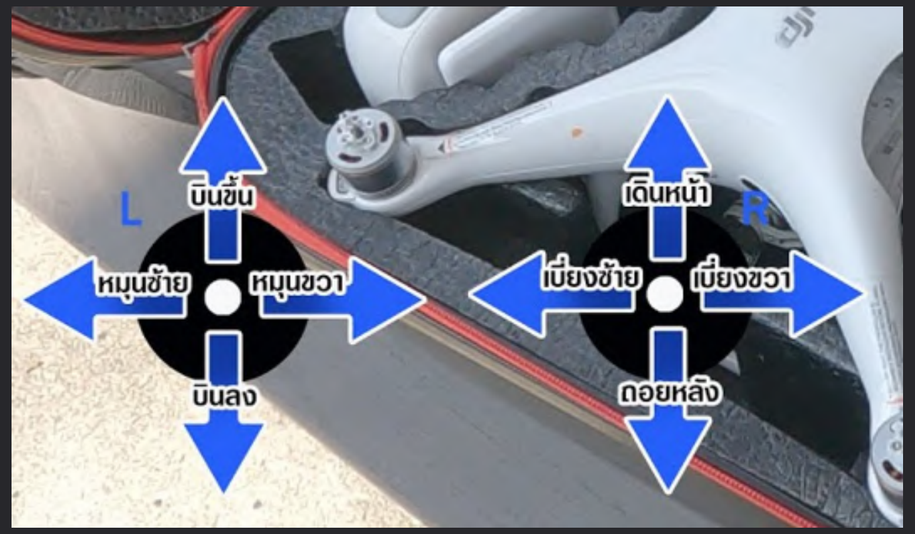
ความปลอดภัย (Safety & Care)

ข้อห้าม
เลี่ยงเขตหวงห้ามและชุมชน

บำรุงรักษา
อัปเดตและทำความสะอาด



การเคลื่อนที่ของโดรน



นำโดรนลงจอดเมื่อปริมาณแบตเตอรี่ต่ำ

1

สังเกตการแจ้งเตือน

เมื่อมีการแจ้งเตือนระดับแบตเตอรี่ต่ำ ควรบินกลับและลงจอดทันที

2

ไม่ฝืนบินต่อ

ไม่ควรฝืนบินต่อเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด เพื่อป้องกันโดรนตก

3

ระบบอัตโนมัติ

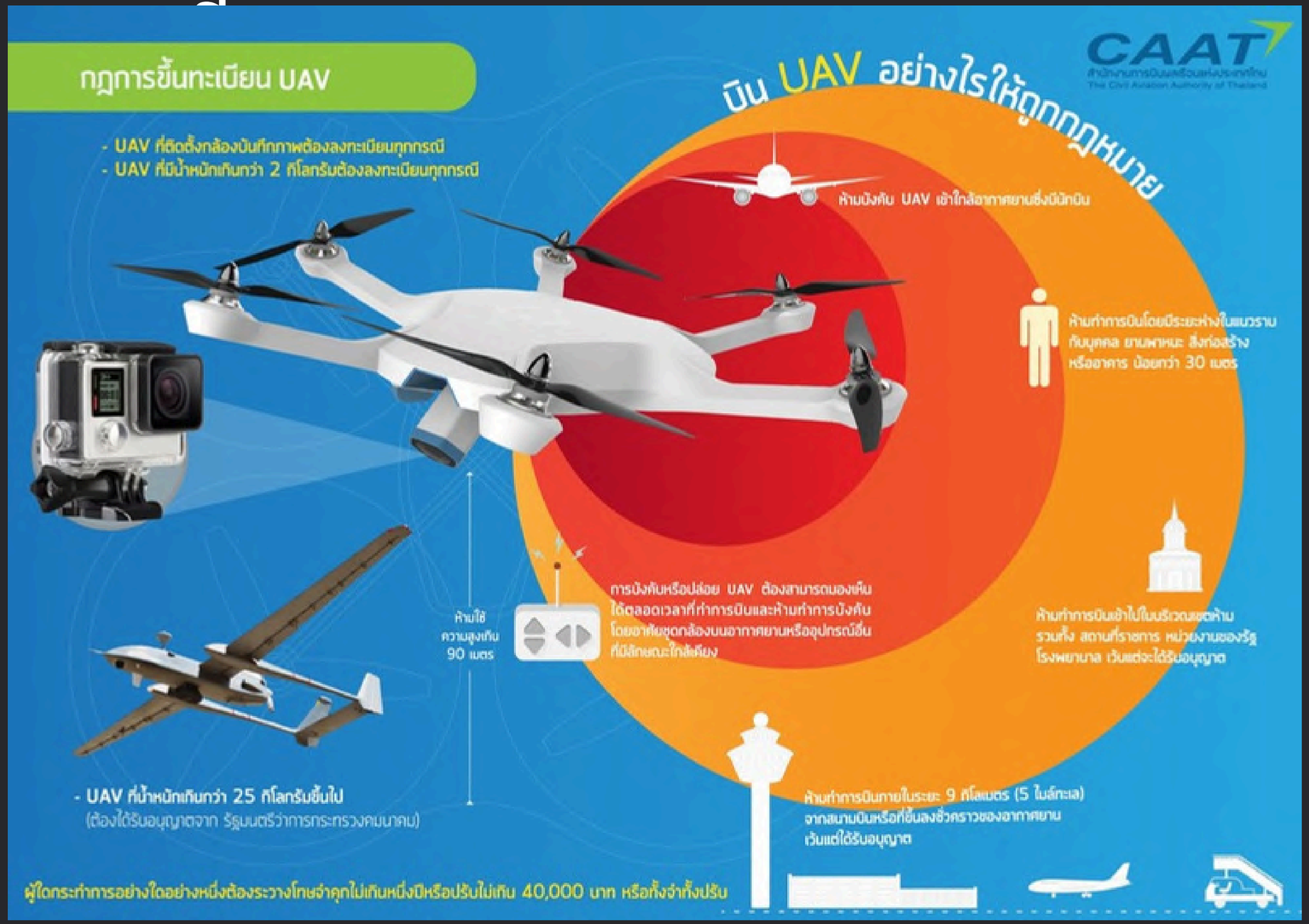
โดรน DJI มีระบบแจ้งเตือน บินกลับฐาน และลงจอดโดยอัตโนมัติ

ปฏิบัติตามกฎหมายและปิดเครื่องอย่างถูกต้อง

ตรวจสอบกฎหมายและข้อบังคับท้องถิ่นก่อนบินทุกครั้ง หลีกเลี่ยงพื้นที่เขตหวงห้าม เมื่อบินเสร็จให้ปิดโดรนก่อน ตามด้วยรีโมท จัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และรอให้แบตเตอรี่คลายความร้อนก่อนเก็บ

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน



ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

Made with Gamma

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ปฏิบัติตามกฎหมายการครอบครองโดรน

ทำไมต้องใช้โดรนในงานเกษตร?

- **เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน:** โดรนสามารถพ่นสารเคมี ปุ๋ย หรือเมล็ดพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวางกว่าการใช้แรงงานคน
- **ลดต้นทุนการผลิต:** ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน และยังช่วยประหยัดปุ๋ยและสารเคมีได้อีกด้วย
- **เก็บข้อมูลได้แม่นยำ:** โดรนติดตั้งกล้องและเซ็นเซอร์ต่างๆ ที่สามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของพืชและดินได้อย่างละเอียด ช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **เข้าถึงพื้นที่ยากลำบาก:** โดรนสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่เครื่องจักรกลอื่นเข้าถึงไม่ได้ เช่น พื้นที่ลาดชัน หรือพื้นที่ที่มีอุปสรรค

ตรามงกุฎ
แจ้วแบบตะโกน!!
โดรน เพื่อ
การเกษตร
ลดเวลา
ลดค่าใช้จ่าย
ลดปัญหาแรงงาน
ลดการสัมผัสสารเคมี
ปุ๋ยขยันทำงานทุกเม็ด

Drone เพื่อการพ่นปุ๋ยน้ำ/น้ำยาป้องกันโรคแมลง

เพื่อบำรุงพืชพรรณ และป้องกันโรคแมลงในสวน

DJI T30

ขนาดบรรจุ 30 ลิตร
แบเตอรี่ขนาดใหญ่
บินได้ไม่เกิน 30 นาที
ราคาแบตเตอรี่ 5หมื่นบาท/ก้อน
บินได้ครั้งละ 4-7 ไร่/ก้อน

Unmanned aerial vehicle

- มีประสิทธิภาพ
- ประหยัดเวลา
- มีความแม่นยำสูง

ปุ๋ยตรากระต่าย

คุณภาพครบสูตร ผลผลิตคุ้มค่า

SME SOCIAL PLANET

HIVE GROUND

ธนาคารกรุงเทพ

ประโยชน์ 9 ข้อ โดรนเพื่อการเกษตร

ช่วยให้เกษตรกรไทย มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้

โดรนเพื่อการเกษตร คืออะไร?

คือ เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้กับการเกษตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพชีวิตเกษตรกรให้ดีขึ้น

มีเทคโนโลยีที่เด่นอะไรบ้าง

- ฉีดพ่นสารเคมีและหว่านปุ๋ย
- รดน้ำ และให้ฮอร์โมนพืช
- วิเคราะห์ข้อมูลผ่านระบบ AI เพื่อวางแผนการเพาะปลูก
- ติดตามการเจริญเติบโตและอาการผิดปกติของผลผลิตได้

มีประโยชน์ต่อการทำไร่-สวนอย่างไร

1. แก้ปัญหาแรงงาน
2. ลดต้นทุนในการทำไร่-สวน (ปุ๋ย เมล็ด สารเคมี)
3. เพิ่มคุณภาพและจำนวนผลผลิต
4. ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. ช่วยวางแผนการทำไร่-สวนได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว
6. ช่วยลดงานประจำทุกวัน เพราะโดรนทำงานเองได้โดยอัตโนมัติ
7. ลดความเสี่ยงผลผลิตเน่าเสีย
8. ช่วยคุมต้นทุนในการผลิต
9. เกษตรกรลดการสัมผัสสารเคมีโดยตรง ช่วยรักษาสุขภาพ

ที่มา: บริษัท โรงพิมพ์กรุงเทพ จำกัด