มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพการบิน อาชีพผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ บริษัท วีฟลาย แอโร จำกัด

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพการบิน อาชีพผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

"ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UA Pilot)" เป็นวิชาชีพที่มีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติการอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นไปตามกฎระเบียบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ระบบควบคุมการบิน เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ การประมวลผลข้อมูล รวมถึงมาตรฐานความปลอดภัยทางอากาศ

อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAV) และระบบอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS)

อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) เป็นอากาศยานที่สามารถทำการบินได้โดยไม่ต้องมีนักบินอยู่บนเครื่อง แต่ถูกควบคุมจากระยะไกลโดยมนุษย์ หรือทำการบินโดยอัตโนมัติผ่านระบบคอมพิวเตอร์และเซ็นเซอร์ที่ได้รับการตั้งค่าล่วงหน้า

ในขณะที่ระบบอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (Unmanned Aircraft System: UAS) หมายถึงระบบที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก ได้แก่

- ตัวอากาศยาน (UAV) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่บิน
- สถานีควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Station: GCS) ซึ่งใช้สำหรับควบคุมการบิน
- ระบบสื่อสาร (Communication System) ที่ใช้ส่งข้อมูลระหว่างผู้ควบคุมกับอากาศยาน
- เซ็นเซอร์และอุปกรณ์พิเศษ เช่น กล้องถ่ายภาพ ความร้อน หรือตรวจจับสภาพแวดล้อม

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้และพัฒนาอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประกอบด้วยกลุ่มบุคคลและองค์กรหลายประเภท เช่น

1. หน่วยงานกำกับดูแลและภาครัฐ – เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) ซึ่งออกกฎระเบียบและมาตรฐานด้านความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติการอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
2. ผู้ให้บริการและผู้พัฒนาเทคโนโลยี – บริษัทที่พัฒนาและจำหน่ายอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ซอฟต์แวร์ควบคุม และเซ็นเซอร์ต่างๆ
3. องค์กรที่ใช้ประโยชน์จากอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน – เช่น หน่วยงานด้านความมั่นคง กองทัพ อุตสาหกรรมเกษตร วิศวกรรมสำรวจ อุตสาหกรรมพลังงาน และบริษัทขนส่ง
4. สถาบันฝึกอบรมและสถาบันการศึกษา – มีบทบาทในการจัดหลักสูตรฝึกอบรมผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน รวมถึงวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
5. ผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ให้บริการทางธุรกิจ – รวมถึงบุคคลที่ใช้ UAS ในการถ่ายภาพทางอากาศ การเกษตร การสำรวจ และภารกิจเชิงพาณิชย์

ขอบเขตและลักษณะงานของผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UA Pilot) มีหน้าที่สำคัญในการปฏิบัติภารกิจที่เกี่ยวข้องกับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ตั้งแต่การวางแผนการบิน ควบคุมอากาศยาน จนถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากเซ็นเซอร์และระบบต่างๆ โดยขอบเขตและลักษณะงานหลัก ได้แก่

- การเตรียมอากาศยานและอุปกรณ์สำหรับภารกิจ
  - ตรวจสอบความพร้อมของอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินก่อนทำการบิน
  - กำหนดและตั้งค่าพารามิเตอร์การบินให้เหมาะสมกับภารกิจ
  - ตรวจสอบและตั้งค่าระบบควบคุมภาคพื้นดินและระบบสื่อสาร
- การวางแผนและควบคุมการบิน
  - จัดทำแผนการบินให้เหมาะสมกับข้อกำหนดของภารกิจ
  - ปฏิบัติการบินตามเส้นทางและข้อกำหนดด้านกฎหมาย
  - เฝ้าระวังสภาพแวดล้อมและสื่อสารกับผู้ที่เกี่ยวข้องระหว่างภารกิจ
- การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
  - ใช้เซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น กล้องถ่ายภาพ กล้องความร้อน หรือ LiDAR เพื่อตรวจสอบและเก็บข้อมูล
  - วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อใช้ในการประมวลผลและสรุปผลภารกิจ
  - จัดทำรายงานผลการปฏิบัติการบิน และนำเสนอข้อมูลที่ได้อย่างถูกต้อง
- การบำรุงรักษาอากาศยานและอุปกรณ์
  - ตรวจสอบและบำรุงรักษาอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินให้พร้อมใช้งาน

- ดำเนินมาตรการป้องกันปัญหาทางเทคนิคของอุปกรณ์
- บันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงและรายงานสถานะของอากาศยาน

- การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและข้อบังคับ
  - ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
  - จัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน
  - รายงานเหตุการณ์ผิดปกติหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติภารกิจ

วิชาชีพ ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UA Pilot) มีบทบาทสำคัญในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในภารกิจต่างๆ เช่น การสำรวจ การเกษตร การรักษาความปลอดภัย และการขนส่ง โดยบุคลากรในสาขานี้ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การปฏิบัติตามกฎหมาย และการจัดการความปลอดภัยเพื่อให้สามารถดำเนินการบินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพการบิน

สาขาอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

อาชีพผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	**เนื้อหา**
10101	ปฏิบัติการบิน UAS ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
10102	ตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAS
10103	ปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
10104	ปฏิบัติการบิน UAS ในระยะสายตา (VLOS)
10107	ประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
10108	ดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAS
10202	ประเมินความเสี่ยงของปฏิบัติการบิน UAS
10203	จัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAS
10301	บำรุงรักษา UAS ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
10302	บำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลา
10401	จัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS
10402	ดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน UAS

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพการบิน สาขาอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน อาชีพผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้ที่มีสมรรถนะทางเทคนิคครอบคลุมการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการควบคุม UAV สามารถปฏิบัติการบิน UAV ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุม UAV ปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการควบคุม UAV และปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถตรวจสอบความพร้อมของ UAV และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAV และปรับตั้งค่าการควบคุม UAV ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติการบิน UAV ในระยะสายตา (VLOS) ตามหลักมาตรฐานความปลอดภัย โดยปฏิบัติการควบคุม UAV ภายใต้ข้อจำกัดของ VLOS และดำเนินการแก้ไขปัญหาในกรณีสูญเสียการมองเห็นขณะปฏิบัติงาน สามารถประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับภารกิจ UAV ใช้ช่องทางสื่อสารที่เหมาะสมกับผู้เกี่ยวข้อง ตลอดจนสื่อสารและแก้ไขปัญหาฉุกเฉินที่เกิดขึ้นระหว่างภารกิจได้ สามารถดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAV และประเมินความเสี่ยงระหว่างปฏิบัติการบิน UAV โดยสามารถวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการบิน UAV และกำหนดมาตรการลดความเสี่ยงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ มีความรู้และทักษะในการจัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAV โดยสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของภารกิจและข้อจำกัดการบิน ออกแบบเส้นทางการบินให้เหมาะสมกับภารกิจ จัดทำเอกสารแผนการบินให้เป็นไปตามกฎระเบียบ และประเมินและปรับปรุงแผนการบินตามสถานการณ์จริง ตลอดจนสามารถจัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAV ในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเบื้องต้นของ UAV กู้คืน UAV จากการสูญเสียสัญญาณ และลงจอดฉุกเฉินในพื้นที่ปลอดภัย รวมถึงดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยสามารถตรวจสอบความเสียหาย และฟื้นฟูสภาพ UAV และระบบควบคุมหลังเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งสามารถบำรุงรักษา UAV ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และบำรุงรักษา UAV ตามรอบระยะเวลาได้

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้ที่สามารถขอเข้ารับการประเมิน อาชีพผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UA Pilot) ระดับ 4 ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. มีหนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย หรือมีหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง

หมายเหตุ หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐานจะมีผลบังคับใช้จนกว่าจะมีหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate)

2. มีชั่วโมงบิน UAS ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง

หมายเหตุ แสดงหลักฐานที่ระบุระยะเวลาในการบิน เช่น

1. หนังสือรับรองชั่วโมงบิน พร้อมระบุรายละเอียดชั่วโมงบิน วันที่ทำการบิน ประเภทภารกิจ และสถานที่ปฏิบัติงาน โดยผู้สมัครสามารถรับรองตนเองได้ หรือให้บุคคลที่น่าเชื่อถือ เช่น ครูฝึก เจ้าหน้าที่ควบคุมการบิน หัวหน้างาน หรือผู้ควบคุมโครงการเป็นผู้ลงนามรับรอง
2. หนังสือรับรองการทำงานจากบริษัทต้นสังกัด ควรระบุรายละเอียดหน้าที่ ความรับผิดชอบ ประเภทของภารกิจที่ปฏิบัติ และระยะเวลาการทำงาน
3. หลักฐานประกอบเพิ่มเติม (ถ้ามี) เช่น ภาพถ่ายหรือวิดีโอขณะปฏิบัติงาน, รายละเอียดแสดงภารกิจที่ดำเนินการ, ข้อมูลการบินที่ดึงออกมาจากรีโมทคอนโทรล หรือแอปพลิเคชันที่ใช้ร่วมกับโดรน (เช่น flight log)

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

1. ผู้ปฏิบัติงาน UA Pilot ที่มีประสบการณ์ และต้องการพัฒนาทักษะเพื่อการปฏิบัติภารกิจขั้นสูง
2. บุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ UAS ในภารกิจพิเศษ เช่น การเฝ้าระวังความปลอดภัย การสำรวจพื้นที่ห่างไกล และการบินแบบอัตโนมัติ
3. ผู้ปฏิบัติงาน UA Pilot ในอุตสาหกรรมที่ใช้ UAS เชิงพาณิชย์ เช่น การสำรวจทางอากาศ การตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน งานเกษตรอัจฉริยะ และการขนส่งสินค้า
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล UAS และระบบควบคุม ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการบริหารจัดการข้อมูลและรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์
5. บุคลากรที่ต้องการพัฒนาเส้นทางอาชีพไปสู่ UAS Mission Planner หรือ UAS Supervisor

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

10101 ปฏิบัติการบิน UAS ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

10102 ตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAS

10103 ปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

10104 ปฏิบัติการบิน UAS ในระยะสายตา (VLOS)

10107 ประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

10108 ดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAS

10202 ประเมินความเสี่ยงของปฏิบัติการบิน UAS

10203 จัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAS

10301 บำรุงรักษา UAS ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

10302 บำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลา

10401 จัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS

10402 ดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน UAS

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะในการควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS) อย่างปลอดภัย ถูกต้องตามกฎหมาย และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถปฏิบัติภารกิจตามเป้าหมายได้อย่างแม่นยำและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด	10	ปฏิบัติการควบคุมและบริหารการใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS) ในภารกิจต่างๆ อย่างปลอดภัยมีประสิทธิภาพและสอดคล้องตามข้อกำหนดของกฎหมาย	101	ปฏิบัติการควบคุม UAS (UAS Flight Operations)
			102	วางแผนภารกิจและจัดการความเสี่ยง (Mission Planning & Risk Management)
			103	บำรุงรักษา UAS (UAS Maintenance)
			104	จัดการเหตุฉุกเฉิน UAS (Emergency Management)

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
101	ปฏิบัติการควบคุม UAS (UAS Flight Operations)	10101	ปฏิบัติการบิน UAS ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	10101.01	ปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุม UAS
				10101.02	ปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการควบคุม UAS
				10101.03	ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
		10102	ตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAS	10102.01	ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของ UAS และอุปกรณ์
				10102.02	ทดสอบระบบการทำงานของ UAS ก่อนปฏิบัติงาน
		10103	ปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	10103.01	ตั้งค่าระบบควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับภารกิจ
				10103.02	ปรับค่าอัตโนมัติของ UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
		10104	ปฏิบัติการบิน UAS ในระยะสายตา (VLOS)	10104.01	ปฏิบัติการควบคุม UAS ภายใต้ VLOS ตามหลักมาตรฐานความปลอดภัย
				10104.02	ปฏิบัติการควบคุม UAS ภายใต้ข้อจำกัดของ VLOS
				10104.03	ดำเนินการแก้ไขปัญหาในกรณีสูญเสียการมองเห็น UAS ขณะปฏิบัติงาน
		10107	ประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	10107.01	ใช้ช่องทางสื่อสารที่เหมาะสมกับผู้เกี่ยวข้อง
				10107.02	ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับภารกิจ UAS
				10107.03	สื่อสารและแก้ไขปัญหาฉุกเฉินที่เกิดขึ้นระหว่างภารกิจ
		10108	ดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAS	10108.01	เตรียมความพร้อมเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติภารกิจ
				10108.02	จัดการความเสี่ยงและลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติภารกิจ UAS
				10108.03	ตอบสนองต่ออุบัติเหตุและสถานการณ์ฉุกเฉิน
102	วางแผนภารกิจและจัดการความเสี่ยง (Mission Planning & Risk Management)	10202	ประเมินความเสี่ยงของปฏิบัติการบิน UAS	10202.01	วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการบิน UAS
				10202.02	กำหนดมาตรการลดความเสี่ยงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
102	วางแผนภารกิจและจัดการความเสี่ยง (Mission Planning & Risk Management)	10203	จัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAS	10203.01	กำหนดวัตถุประสงค์ของภารกิจและข้อจำกัดการบิน
				10203.02	ออกแบบเส้นทางการบิน UAS ให้เหมาะสมกับภารกิจ
				10203.03	จัดทำเอกสารแผนการบินให้เป็นไปตามกฎระเบียบ
				10203.04	ประเมินและปรับปรุงแผนการบินตามสถานการณ์จริง
103	บำรุงรักษา UAS (UAS Maintenance)	10301	บำรุงรักษา UAS ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	10301.01	บำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อยืดอายุการใช้งาน UAS
				10301.02	บำรุงรักษาระบบพลังงานของ UAS
				10301.03	บำรุงรักษาระบบสื่อสารและการควบคุม UAS
				10301.04	จัดทำรายงานสถานะ UAS ตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
		10302	บำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลา	10302.01	ปฏิบัติตามคู่มือบำรุงรักษาของผู้ผลิต
				10302.02	ดำเนินการตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
				10302.03	ตรวจสอบความสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย
104	จัดการเหตุฉุกเฉิน UAS (Emergency Management)	10401	จัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS	10401.01	วิเคราะห์ข้อมูลเหตุฉุกเฉิน UAS
				10401.02	ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเบื้องต้นของ UAS
				10401.03	กู้คืน UAS จากการสูญเสียสัญญาณ
				10401.04	ลงจอดฉุกเฉินในพื้นที่ปลอดภัย
		10402	ดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน UAS	10402.01	ตรวจสอบความเสียหายของ UAS หลังเหตุฉุกเฉิน
				10402.02	ฟื้นฟูสภาพ UAS และระบบควบคุมหลังเหตุฉุกเฉิน

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10101

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติการบิน UAS ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติการบิน UAS ให้เป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบ และแนวทางที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้ โดยต้องสามารถระบุกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบเอกสารอนุญาต บังคับใช้ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการบิน และปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมได้อย่างถูกต้อง ผู้ปฏิบัติงานต้องมีทักษะในการประเมินความเสี่ยง และดำเนินมาตรการลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติภารกิจ รวมถึงต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อบุคคลอื่น ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ทั้งในด้านความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และได้รับความเชื่อถือจากสาธารณะ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10101.01 ปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุม UAS	1. ระบุกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน UAV 2. ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านห้วงอากาศและข้อจำกัดพื้นที่การบิน 3. ตรวจสอบใบอนุญาตและเอกสารที่จำเป็นก่อนการปฏิบัติภารกิจ 4. ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการควบคุม UAV	ข้อสอบข้อเขียน
10101.02 ปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการควบคุม UAS	1. ใช้มาตรการลดความเสี่ยงตามแนวทางปฏิบัติที่กำหนด 2. ตรวจสอบแนวปฏิบัติในการบิน UAS ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 3. ดำเนินการป้องกันความเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัย 4. บันทึกการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน
10101.03 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	1. ปฏิบัติตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อื่น 3. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น 4. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงสังคมและสิ่งแวดล้อม	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการศึกษากฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับ UAS
2. ทักษะในการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ข้อจำกัดน่านฟ้าในการวางแผนภารกิจ
3. ทักษะในการตรวจสอบความถูกต้องของใบอนุญาตและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
4. ทักษะในการดำเนินมาตรการลดความเสี่ยงด้านความปลอดภัย
5. ทักษะการบันทึกและรายงานการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและจริยธรรม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและข้อบังคับการควบคุม UAS ของประเทศไทย (เช่น CAAT, ICAO)
2. ความรู้เกี่ยวกับเขตน่านฟ้ากับห้วงอากาศ พื้นที่ควบคุม พื้นที่ห้ามบิน
3. ความรู้เกี่ยวกับเอกสารสำคัญ เช่น ใบอนุญาต UAS, Flight Authorization
4. ความรู้เกี่ยวกับมาตรการและขั้นตอนด้านความปลอดภัยในภารกิจ UAS
5. ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงและแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย
6. ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบทดสอบข้อเขียน
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ปฏิบัติการบิน UAS ตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การปฏิบัติงานภายใต้หน่วยสมรรถนะนี้ครอบคลุมถึงการควบคุมและปฏิบัติการบิน UAS ทุกประเภท (Fixed-wing, Rotary-wing, Hybrid) ในภารกิจหลากหลายรูปแบบ ทั้งเพื่อความปลอดภัยสาธารณะ งานสำรวจ งานวิจัย และเชิงพาณิชย์ โดยต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT), กสทช., และหน่วยงานท้องถิ่น ครอบคลุมการตรวจสอบเอกสารอนุญาต เขตพื้นที่ควบคุมการบิน และข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม. ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของประชาชน ความเป็นส่วนตัวของบุคคลอื่น และการลดผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติการ.

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม UAS หมายถึง กฎหมาย กฎระเบียบ และข้อบังคับของหน่วยงานที่มีหน้าที่กำกับดูแลการปฏิบัติการบิน UAS เช่น สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินใช้ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10102

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบความพร้อมของอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มปฏิบัติภารกิจบินอย่างเป็นระบบ ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถตรวจสอบสภาพทางกายภาพของ UAS เช่น ตัวลำ ใบพัด แขนพับ รวมถึงความสมบูรณ์ของเซ็นเซอร์ กล้อง และอุปกรณ์เสริมต่างๆ ให้มีสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้ต้องสามารถทดสอบระบบควบคุม ระบบนำทาง GPS การเชื่อมต่อสื่อสาร และสถานีควบคุมได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน พร้อมยืนยันความพร้อมของระบบก่อนเริ่มภารกิจ เพื่อป้องกันความล้มเหลวหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการบิน และยกระดับความปลอดภัยในการดำเนินงาน UAS ทั้งในภารกิจเชิงพาณิชย์หรือภารกิจสาธารณะ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10102.01 ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของ UAS และอุปกรณ์	1. ตรวจสอบโครงสร้าง UAS และชิ้นส่วนภายนอก 2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเซ็นเซอร์ กล้อง และอุปกรณ์ตรวจจับ 3. ตรวจสอบความสะอาดและสภาพการใช้งานของอุปกรณ์เสริม 4. ตรวจสอบความพร้อมของแบตเตอรี่และพลังงานสำหรับปฏิบัติภารกิจ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10102.02 ทดสอบระบบการทำงานของ UAS ก่อนปฏิบัติงาน	1. ทดสอบระบบควบคุม UAS และการตอบสนองของรีโมตคอนโทรล 2. ตรวจสอบการทำงานของระบบนำทาง GPS และการล็อกตำแหน่ง 3. ตรวจสอบการเชื่อมต่อของระบบสื่อสารและสถานีควบคุม 4. ยืนยันความพร้อมของ UAS ก่อนเริ่มต้นปฏิบัติภารกิจ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการตรวจสอบสภาพโครงสร้าง UAS อย่างละเอียด
2. ทักษะการตรวจสอบความพร้อมของเซ็นเซอร์ กล้อง และอุปกรณ์เสริม
3. ทักษะในการทดสอบระบบควบคุม UAS และรีโมตคอนโทรล
4. ทักษะในการตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่และระบบจ่ายพลังงาน
5. ทักษะในการตรวจสอบระบบ GPS และการล็อกตำแหน่ง
6. ทักษะในการตรวจสอบและทดสอบการเชื่อมต่อสื่อสารกับสถานีควบคุม
7. ทักษะในการจัดทำ Checklist และยืนยันความพร้อมของ UAS อย่างเป็นระบบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบหลักของ UAS (ตัวลำ, ใบพัด, แขนพับ ฯลฯ)
2. ความรู้เกี่ยวกับเซ็นเซอร์และกล้อง UAS รวมถึงการบำรุงรักษาเบื้องต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่ UAS ประเภทต่างๆ และวิธีตรวจสอบสถานะ
4. ความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุม UAS และรีโมตคอนโทรล
5. ความรู้เกี่ยวกับระบบนำทาง GPS และการทดสอบความแม่นยำ
6. ความรู้เกี่ยวกับระบบสื่อสาร UAS และสถานีควบคุม
7. ความรู้เกี่ยวกับแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยก่อนบิน UAS

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบฟอร์ม Checklist การตรวจสอบ UAS และอุปกรณ์ที่กรอกอย่างครบถ้วนและถูกต้อง (ถ้ามี)
- บันทึกผลการทดสอบ ระบบควบคุม รีโมต ระบบ GPS และระบบสื่อสาร (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากการแสดงออกผ่านการปฏิบัติจริง เช่น การเรียงลำดับขั้นตอน, การเลือกใช้อุปกรณ์, และการอธิบายเหตุผลขณะตรวจสอบ
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Conditions)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการควบคุม UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ต้องจัดพื้นที่ประเมินในสนามฝึกจริง หรือสถานการณ์สมมติที่มี UAS และอุปกรณ์ครบชุด
- ต้องมีแบบฟอร์ม Checklist มาตรฐาน และ แบบสังเกตพฤติกรรม สำหรับใช้ประเมิน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การตรวจสอบความพร้อมของ UAS และอุปกรณ์ก่อนการบินรวมถึงการตรวจสภาพโครงสร้างภายนอก ชิ้นส่วนหลัก ระบบพลังงาน ระบบสื่อสาร ระบบนำทาง และอุปกรณ์เสริม เช่น กล้องหรือเซ็นเซอร์ ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถดำเนินการตรวจสอบเชิงเทคนิคเบื้องต้น การทดสอบระบบ และยืนยันความพร้อมทั้งหมดก่อนการเริ่มภารกิจ UAS โดยให้สอดคล้องกับคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- โครงสร้างภายนอกของ UAS ได้แก่ ใบพัด แขนพับ กล้อง เซ็นเซอร์ และอุปกรณ์เสริม
- การทดสอบระบบการทำงานของ UAS ได้แก่ การทดสอบระบบควบคุม UAS การตอบสนองของรีโมตคอนโทรล และการทำงานของระบบนำทาง เช่น GPS, IMU และระบบล็อกตำแหน่ง
- การตรวจสอบความเสถียรของระบบสื่อสารและสถานีควบคุมภาคพื้น หมายถึง การประเมินและทดสอบระบบการเชื่อมต่อระหว่าง อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAV) กับ สถานีควบคุมภาคพื้น (Ground Control Station – GCS) เพื่อให้มั่นใจว่า สัญญาณสื่อสารมีความต่อเนื่อง เสถียร ปลอดภัย และตอบสนองได้รวดเร็วเพียงพอต่อภารกิจที่กำลังดำเนินอยู่
- การยืนยันความพร้อมของระบบทั้งหมดก่อนบิน หมายถึง การจัดทำ Checklist หรือ Logbook เพื่อแสดงผลการตรวจสอบอย่างมีระบบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10103

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

3. ทบทวนครั้งที่ N/A / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการปรับตั้งค่าระบบควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS) ให้เหมาะสมกับลักษณะภารกิจและสภาพแวดล้อมที่ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถกำหนดค่าความไวในการควบคุม การตั้งค่ากล้องหรือเซ็นเซอร์ รวมถึงขอบเขตการบินได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบ RTH (Return to Home) และการบินตามพิกัด GPS เพื่อให้ UAS สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งจัดเก็บข้อมูลการตั้งค่าเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงและปรับปรุงในภารกิจครั้งถัดไป

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10103.01 ตั้งค่าระบบควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับภารกิจ	1. ปรับแต่งค่าความไวของการควบคุมตามข้อกำหนดของภารกิจ 2. ตั้งค่ากล้องถ่ายภาพหรือเซ็นเซอร์ตามความต้องการของภารกิจ 3. ตั้งค่าระดับความสูงและขอบเขตการบินให้เหมาะสม 4. ทดสอบและตรวจสอบการตั้งค่าก่อนเริ่มใช้งาน	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10103.02 ปรับค่าอัตโนมัติของ UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	1. ปรับค่า RTH (Return to Home) ตามเงื่อนไขด้านความปลอดภัย 2. ตรวจสอบสัญญาณ GPS และปรับแต่งค่าการบินอัตโนมัติ 3. ทดสอบการตอบสนองของ UAS ในสภาพแวดล้อมจริง 4. บันทึกค่าการตั้งค่าที่ใช้และจัดเก็บเป็นข้อมูลอ้างอิง	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการปรับค่าความไวของการควบคุม UAS ให้เหมาะกับภารกิจ
2. ทักษะในการตั้งค่ากล้องหรือเซ็นเซอร์ให้ตรงตามความต้องการ
3. ทักษะการกำหนดระดับความสูงและขอบเขตการบินอย่างปลอดภัย
4. ทักษะในการทดสอบการตั้งค่าก่อนการบินจริง
5. ทักษะในการตั้งค่า Return to Home และระบบอัตโนมัติอื่น ๆ
6. ทักษะในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเพื่อปรับค่าการบินให้เหมาะสม
7. ทักษะในการบันทึกค่าการตั้งค่าเพื่อใช้ในภารกิจครั้งต่อไป

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโหมดการบิน UAS (Manual, GPS, Altitude, Auto)
2. ความรู้เกี่ยวกับกล้องถ่ายภาพและเซ็นเซอร์ UAS
3. ความรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าระบบ RTH, Fail-safe และ Geofence
4. ความรู้เรื่องผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อระบบการบินอัตโนมัติ
5. ความรู้เรื่องความแม่นยำของ GPS และระบบนำทาง
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยในการบิน UAS
7. ความรู้เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลและการอ้างอิงค่า Config ที่ตั้งไว้

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- เอกสาร Checklist การตั้งค่าก่อนบิน (ถ้ามี)
- บันทึกค่าพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้จริง (ถ้ามี)
- เอกสารสรุปผลการทดสอบระบบหลังการตั้งค่า (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากพฤติกรรมในการปฏิบัติจริง และคำอธิบายระหว่างการดำเนินภารกิจ เช่น เหตุผลในการตั้งค่าความสูง การเปิด/ปิด RTH
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Conditions)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ผู้สอบต้องมี UAS และรีโมตควบคุมที่สามารถตั้งค่าได้จริง
- สถานที่ต้องรองรับการทดสอบระบบอัตโนมัติ (สนามเปิด/สนามฝึกบินจำลอง)
- ใช้ แบบฟอร์ม Checklist มาตรฐาน สำหรับบันทึกการตั้งค่า
- ผู้ประเมินต้องสามารถซักถามเพื่อประเมิน “หลักคิด” ที่อยู่เบื้องหลังการตั้งค่า

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การตั้งค่าการควบคุม UAS ให้เหมาะสมกับภารกิจและสภาพแวดล้อมในการบินครอบคลุมถึงการกำหนดพารามิเตอร์ของระบบควบคุม การตั้งค่าเซ็นเซอร์ กล้อง

ระบบนำทาง และระดับความปลอดภัยต่างๆ ทั้งในโหมดการควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถประเมินและปรับค่าระบบให้สอดคล้องกับลักษณะภารกิจ สภาพแวดล้อมจริง และข้อจำกัดพื้นที่ เช่น ความแรงของสัญญาณ GPS ลม หรือพื้นที่เสี่ยง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการบิน

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- การปรับตั้งค่าการควบคุม UAS ได้แก่ การตั้งค่าความไวในการตอบสนอง ความเร็ว ความสูง และพื้นที่บินให้เหมาะสมกับประเภทภารกิจ เช่น การถ่ายภาพการบินสำรวจ หรือการลาดตระเวน
- การตั้งค่าเซ็นเซอร์หรือกล้องถ่ายภาพ ได้แก่ การตั้งค่าความละเอียด มุมกล้อง หรือโหมดการทำงาน ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
- ระดับความสูงและขอบเขตการบินที่เหมาะสม หมายถึง....การกำหนดขอบเขตของความสูงที่ UAS (อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน) ควรบินในแต่ละภารกิจและพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติการบิน โดยต้องพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่:
- ลักษณะของภารกิจ เช่น การถ่ายภาพทางอากาศ การสำรวจ หรือการลาดตระเวน
- ข้อจำกัดทางพื้นที่ เช่น เขตควบคุมการบิน เขตห้ามบิน พื้นที่เมือง หรือพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่
- ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและกฎหมาย ของหน่วยงานกำกับดูแล เช่น CAAT หรือ ICAO
- สภาพแวดล้อมจริง เช่น ลมแรง ความสูงของสิ่งกีดขวาง หรือระยะการมองเห็นของผู้ควบคุม
- ประสิทธิภาพของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น GPS, RTH, ระบบ geofencing และเซ็นเซอร์หลบหลีกสิ่งกีดขวาง
- RTH หรือ Return to Home หมายถึง ฟังก์ชันที่ทำให้โดรนบินกลับไปยัง "จุดเริ่มต้น" หรือ "ตำแหน่งที่ตั้งไว้เป็น Home Point" โดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบนี้ออกแบบมาเพื่อความปลอดภัย เช่น แบตเตอรี่ใกล้หมด สัญญาณควบคุมขาดหาย และผู้ควบคุมสั่งการเอง (กดปุ่ม RTH)
- ประเภทของ RTH แบ่งเป็น Smart RTH – ผู้ควบคุมกดสั่งเอง Low Battery RTH – ระบบสั่งกลับเมื่อแบตต่ำ และ Failsafe RTH – ระบบสั่งกลับเมื่อโดรนสูญเสียการติดต่อกับรีโมต

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10104

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติการบิน UAS ในระยะสายตา (VLOS)

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (UAS) ภายใต้ระยะสายตา (Visual Line of Sight: VLOS) อย่างปลอดภัยและเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถควบคุม UAS ให้มองเห็นได้ตลอดเวลาการบินโดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย คำนึงถึงสภาพแวดล้อมและความเสี่ยงในพื้นที่ปฏิบัติการ รวมถึงการประเมินสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การสูญเสียการมองเห็น และการดำเนินมาตรการตอบสนองอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งจัดทำบันทึกข้อมูลภารกิจ รายงานผล และวิเคราะห์เหตุการณ์เพื่อปรับปรุงแนวทางปฏิบัติให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้นในอนาคต

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10104.01 ปฏิบัติการควบคุม UAS ภายใต้ VLOS ตามหลักมาตรฐานความปลอดภัย	1. ยืนยันระยะการมองเห็น UAV โดยไม่ใช้เครื่องมือช่วย 2. ปรับตำแหน่งและทิศทางการควบคุม UAV ให้เหมาะสมกับสภาพอากาศและระยะสายตา 3. ตรวจสอบและรักษาการควบคุม UAV โดยให้สามารถมองเห็นได้ตลอดเวลาการบิน 4. ประเมินความเสี่ยงและกำหนดมาตรการป้องกันอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติภารกิจ 5. บันทึกข้อมูลภารกิจการควบคุม UAV 6. รายงานผลการปฏิบัติภารกิจ UAV ตามข้อกำหนด	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10104.02 ปฏิบัติการควบคุม UAS ภายใต้ข้อจำกัดของ VLOS	1. ปรับมุมมองและตำแหน่งของผู้ควบคุมเพื่อลดจุดบอดการมองเห็น UAV 2. ควบคุม UAV ในระยะที่ปลอดภัยตามข้อกำหนดของกฎหมายท้องถิ่น 3. จัดทำแผนสำรองสำหรับกรณีที่สูญเสียการมองเห็น UAV ชั่วคราว	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10104.03 ดำเนินการแก้ไขปัญหาในกรณีสูญเสียการมองเห็น UAS ขณะปฏิบัติงาน	1. ใช้มาตรการฉุกเฉิน เมื่อสูญเสียการมองเห็น UAV 2. สื่อสารกับทีมงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทันทีเมื่อไม่สามารถติดตาม UAV ได้ด้วยสายตา 3. ยุติภารกิจทันทีหาก UAV หลุดออกนอกระยะสายตา (VLOS) 4. บันทึกเหตุการณ์และแนวทางแก้ไขเพื่อนำไปปรับปรุงในอนาคต	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการควบคุม UAS ภายใต้ VLOS โดยรักษาการมองเห็นตลอดเวลา
2. ทักษะในการประเมินสภาพอากาศและความเหมาะสมของพื้นที่บิน
3. ทักษะในการใช้สัญญาณมือ หรือสื่อสารกับผู้ช่วยสังเกตการณ์ (Spotter)
4. ทักษะในการตอบสนองต่อสถานการณ์เมื่อสูญเสียการมองเห็น UAS
5. ทักษะในการวางแผนล่วงหน้าและการจัดการกรณีฉุกเฉิน
6. ทักษะในการบันทึกข้อมูลเหตุการณ์เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการบิน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนด VLOS ตามกฎหมายของหน่วยงานกำกับดูแล
2. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดด้านสายตา เช่น ความชัด ความล้า จุดบอด
3. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการใช้ Spotter และการจัดการพื้นที่การบิน
4. ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบ RTH และโหมดฉุกเฉินอื่น ๆ
5. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงระหว่างการบิน
6. ความรู้เกี่ยวกับวิธีบันทึกและรายงานเหตุการณ์ตามข้อกำหนด

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบฟอร์ม Checklist การควบคุม UAS ภายใต้ VLOS (ถ้ามี)
- แบบฟอร์ม บันทึกแผนสำรองและแนวทางแก้ไขฉุกเฉิน (ถ้ามี)
- ภาพถ่าย/วิดีโอ หรือบันทึกของผู้ประเมินที่แสดงการปฏิบัติงานในภาคสนาม (ถ้ามี)
- รายงานสรุปภารกิจพร้อมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างการบิน เช่น การสูญเสียการมองเห็น UAS ชั่วคราว (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากการ แสดงออกผ่านการปฏิบัติจริง และ การอธิบายแนวคิด ระหว่างสถานการณ์จำลอง เช่น การอธิบายเหตุผลในการใช้ Spotter หรือการใช้ RTH ในสถานการณ์สูญเสียการมองเห็น
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Conditions)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ปฏิบัติการบิน UAS ในระยะสายตา (VLOS) โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ต้องดำเนินการประเมินใน สนามบินจำลองหรือพื้นที่เปิดโล่ง ที่มีเงื่อนไขคล้ายสถานการณ์จริง
- ผู้สอบต้องใช้ UAS ที่มีระบบควบคุมอัตโนมัติ (RTH, GPS, Failsafe) และมี Spotter หรือทีมสนับสนุนพร้อม
- ผู้ประเมินต้องมี Checklist และ Rubric มาตรฐานที่ชัดเจนสำหรับการให้คะแนนตามลำดับขั้นตอน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การปฏิบัติการบิน UAS ภายใต้ระยะสายตา (Visual Line of Sight – VLOS) หมายถึงการควบคุม UAS โดยผู้ควบคุมสามารถมองเห็น UAS ได้ด้วยตาเปล่าโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยตลอดระยะเวลาการปฏิบัติภารกิจ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงปัจจัยแวดล้อม เช่น สภาพอากาศ ระยะการมองเห็น การมีสิ่งกีดขวาง และตำแหน่งของผู้ควบคุม รวมถึงแนวทางการจัดการกรณีเกิดเหตุการณ์สูญเสียการมองเห็น UAS โดยต้องมีแผนสำรองและมาตรการฉุกเฉินอย่างเหมาะสม

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถยืนยันการมองเห็น UAS ด้วยสายตาเปล่าโดยไม่ใช้กล้องหรือจอแสดงผล และสามารถประเมินระยะปลอดภัยตามสภาพแวดล้อมจริง
- ต้องสามารถปรับตำแหน่งการยืน ควบคุม และใช้ผู้ช่วยเฝ้าสังเกต (Spotter) หรืออุปกรณ์เสริมเพื่อเพิ่มความสามารถในการมองเห็น UAS ตลอดภารกิจ
- ดำเนินการตามแผนสำรองที่เตรียมไว้ในกรณีที่สูญเสียการมองเห็น UAS เช่น การใช้ฟังก์ชัน Return-to-Home (RTH) หรือตัดสินใจยุติภารกิจทันทีเพื่อความปลอดภัย
- ต้องมีการประเมินความเสี่ยงก่อนปฏิบัติภารกิจในพื้นที่ VLOS และกำหนดมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงต่อบุคคล ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม
- จัดทำบันทึกภารกิจ การประเมินผล และรายงานกรณีเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน เพื่อนำไปพัฒนาการดำเนินงานในอนาคตอย่างเป็นระบบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10107

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการประสานงานกับทีมปฏิบัติการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบิน UAS อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมการเลือกใช้ช่องทางสื่อสารที่เหมาะสม การใช้คำสั่งและรหัสมาตรฐานในการติดต่อ การรายงานข้อมูลการบินที่ถูกต้องและตรงเวลา รวมถึงการปฏิบัติตามคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ควบคุมหรือหน่วยงานที่มีอำนาจ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการสื่อสารในภาวะฉุกเฉิน และการจัดทำบันทึกข้อมูลการสื่อสารเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงการดำเนินงานในอนาคต

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10107.01 ใช้ช่องทางสื่อสารที่เหมาะสมกับผู้เกี่ยวข้อง	1. เลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม 2. ใช้คำสั่งและรหัสสัญญาณมาตรฐานในการติดต่อสื่อสาร 3. รักษาความถูกต้องและความชัดเจนของข้อมูลที่สื่อสาร	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10107.02 ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับภารกิจ UAS	1. แจ้งรายละเอียดการปฏิบัติภารกิจแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2. รายงานข้อมูลการบิน 3. ปฏิบัติตามคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ควบคุมน่านฟ้าหรือหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10107.03 สื่อสารและแก้ไขปัญหาฉุกเฉินที่เกิดขึ้นระหว่างภารกิจ	1. สื่อสารกับทีมงานทันทีเมื่อเกิดสถานการณ์ผิดปกติหรือภาวะฉุกเฉิน 2. ใช้มาตรการสื่อสารสำรองในกรณีสัญญาณหลักขัดข้อง 3. บันทึกข้อมูลการสื่อสารในกรณีเกิดเหตุผิดปกติเพื่อการวิเคราะห์และปรับปรุง	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการเลือกช่องทางสื่อสารให้เหมาะสมกับลักษณะของภารกิจและสถานการณ์
2. ทักษะในการใช้ภาษาสื่อสารที่ถูกต้องตามมาตรฐาน เช่น รหัส ICAO, รหัสวิทยุ
3. ทักษะในการแจ้งข้อมูลการบินให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
4. ทักษะในการรายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือผิดปกติได้อย่างทันท่วงที
5. ทักษะในการใช้ช่องทางสื่อสารสำรองในกรณีฉุกเฉิน
6. ทักษะในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลการสื่อสารเพื่อการตรวจสอบภายหลัง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับระบบการสื่อสารสำหรับ UAS (เช่น VHF, UHF, LTE-based systems)
2. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานรหัสสื่อสารทางการบินและการจราจรทางอากาศ
3. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของหน่วยงานควบคุมการบินและหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย
4. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดการแจ้งและรายงานข้อมูลต่อศูนย์ควบคุม UAS หรือ ATC
5. ความรู้ด้านการจัดการข้อมูลการสื่อสารอย่างเป็นระบบและปลอดภัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- บันทึกเสียง/วิดีโอ หรือเอกสารจำลองการสื่อสารระหว่างผู้ควบคุม UAS และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (เช่น ศูนย์ควบคุม, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย) (ถ้ามี)
- ตัวอย่าง Logbook การติดต่อสื่อสาร ที่แสดงรายการรหัสคำสั่ง, ช่องทางที่ใช้, เวลา และเนื้อหาการติดต่อ (ถ้ามี)
- รายงานสถานการณ์ฉุกเฉินที่มีการสื่อสารกับทีมงานหรือเจ้าหน้าที่ควบคุม (ถ้ามี)
- แบบฟอร์มการใช้รหัสมาตรฐานในการติดต่อประสานงาน เช่น ICAO phonetic alphabet หรือรหัสวิทยุ (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้ของผู้สอบจะประเมินผ่านกระบวนการ ปฏิบัติจริง เช่น การใช้รหัสสื่อสารที่ถูกต้อง, การรายงานข้อมูลครบถ้วน, หรือการอธิบายขั้นตอนที่ใช้ระหว่างสถานการณ์ฉุกเฉิน
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Conditions)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ประสานงานกับทีมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ควรใช้ สถานการณ์จำลองภาคสนาม (Field Simulation) ที่มีทั้งสถานการณ์ปกติและสถานการณ์ฉุกเฉิน
- ผู้เข้าสอบต้องมีโอกาสสื่อสารกับทั้งทีมภาคพื้นและเจ้าหน้าที่จำลองจากหน่วยงานควบคุม
- ควรมี ระบบจำลองการสื่อสารจริง เช่น วิทยุ, Network call หรือ Simulator Voice Chat
- ผู้ประเมินใช้แบบฟอร์ม Observation Template + Rubric เป็นเครื่องมือให้คะแนน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การประสานงานในการปฏิบัติภารกิจ UAS ครอบคลุมทั้งการสื่อสารภายในทีมปฏิบัติการ และการติดต่อกับหน่วยงานภายนอกที่มีอำนาจควบคุมหรือเกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์ควบคุมการบิน หน่วยรักษาความปลอดภัยท้องถิ่น หน่วยงานราชการ หรือผู้ใช้งานในพื้นที่ ระบบสื่อสารที่ใช้รวมถึงวิทยุสื่อสาร เครือข่ายโทรคมนาคม แอปพลิเคชันเฉพาะ รวมถึงช่องทางสำรองในกรณีฉุกเฉิน ผู้ควบคุม UAS ต้องมีทักษะในการสื่อสารที่ถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพในภารกิจจริง

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- เครื่องมือสื่อสารที่เหมาะสม กับลักษณะภารกิจและระดับความสำคัญ เช่น วิทยุสื่อสารในสนามบิน เครือข่ายดิจิทัล หรือแอปพลิเคชันส่งข้อมูลการบิน
- มาตรฐานการสื่อสารที่เป็นที่ยอมรับ เช่น คำสั่งวิทยุมาตรฐาน รหัสความปลอดภัย และคำย่อทางการบิน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิด
- การรายงานข้อมูลการบิน เช่น ตำแหน่ง, เวลา, ความสูงบิน, หรือการเปลี่ยนแปลงแผนการบิน ให้กับหน่วยงานควบคุมหรือศูนย์เฝ้าระวัง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10108

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำเนินมาตรการด้านความปลอดภัยตลอดกระบวนการปฏิบัติการบิน UAS โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติภารกิจ เช่น การตรวจสอบข้อกำหนดความปลอดภัย การกำหนดเขตปลอดภัย และการใช้ PPE ที่เหมาะสม รวมถึงการประเมินความเสี่ยง การนำมาตรการลดอุบัติเหตุมาปรับใช้ และการเฝ้าระวังการทำงานของ UAS ขณะบิน นอกจากนี้ยังรวมถึงการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน การรายงานอุบัติเหตุ และการปรับปรุงแนวทางเพื่อยกระดับมาตรการความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10108.01 เตรียมความพร้อมเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติภารกิจ	1. ตรวจสอบข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับประเภทของ UAS และพื้นที่ปฏิบัติการ 2. ดำเนินมาตรการป้องกันอันตราย 3. ใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) และระบบความปลอดภัยที่เหมาะสมตามภารกิจ 4. ประเมินสภาพอากาศและปัจจัยแวดล้อมที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยของ UAS	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10108.02 จัดการความเสี่ยงและลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติภารกิจ UAS	1. วิเคราะห์และระบุปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างภารกิจ 2. นำมาตรการลดความเสี่ยงมาใช้ 3. ตรวจสอบการทำงานของ UAS และระบบควบคุมเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจนำไปสู่อุบัติเหตุ 4. บันทึกและวิเคราะห์เหตุการณ์ด้านความปลอดภัยที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปปรับปรุงแนวทางปฏิบัติในอนาคต	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10108.03 ตอบสนองต่ออุบัติเหตุและสถานการณ์ฉุกเฉิน	1. ดำเนินแผนตอบสนองฉุกเฉิน 2. ประสานงานกับทีมสนับสนุนภาคพื้นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน 3. รายงานเหตุการณ์ผิดปกติหรืออุบัติเหตุตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของหน่วยงานกำกับดูแล 4. ทบทวนและปรับปรุงมาตรการความปลอดภัยหลังเกิดเหตุการณ์ เพื่อป้องกันการเกิดซ้ำ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการตรวจสอบความปลอดภัยของ UAS และอุปกรณ์ก่อนใช้งาน
2. ทักษะในการประเมินความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม เช่น ลม ฝุ่น พื้นที่แออัด
3. ทักษะในการวางมาตรการป้องกัน เช่น การกำหนดพื้นที่หวงห้าม การกำหนดเขตปลอดภัย
4. ทักษะในการประเมินและวิเคราะห์เหตุการณ์ความปลอดภัยย้อนหลัง
5. ทักษะในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน เช่น การเรียก UAS กลับฐาน และการสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับ UAS ตามกฎหมาย
2. ความรู้ด้านการประเมินความเสี่ยงและการจัดการอุบัติเหตุ
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของ UAS เช่น ระบบ Fail-Safe, RTH
4. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ PPE และมาตรการป้องกันภัยในสนามบินหรือพื้นที่อันตราย
5. ความรู้เกี่ยวกับแผนฉุกเฉินและระบบการรายงานเหตุการณ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- แบบทดสอบข้อเขียน
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Conditions)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ดำเนินมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- การประเมินควรดำเนินการในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติภารกิจจริง
- ใช้ UAS หรือระบบจำลองที่มีระบบความปลอดภัย เช่น RTH และ Fail-safe พร้อมอุปกรณ์ความปลอดภัยครบถ้วน
- ผู้ประเมินควรมีความเชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติการ UAS และมีประสบการณ์ด้านความปลอดภัยในการบิน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)
- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การดำเนินมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับภารกิจ UAS ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนบิน การประเมินความเสี่ยงระหว่างปฏิบัติภารกิจไปจนถึงการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจริง สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องอาจรวมถึงพื้นที่เปิด พื้นที่จำกัด พื้นที่เมือง หรือสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ รวมถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE), การกำหนดพื้นที่ปลอดภัย, และการใช้แผนตอบสนองฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปกป้องผู้ปฏิบัติงานและบุคคลภายนอก

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับประเภทของ UAS หมายถึง/ได้แก่ มาตรการด้านความปลอดภัย กฎระเบียบ และข้อพึงปฏิบัติที่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม โดยขึ้นอยู่กับ ประเภทของ UAS ที่ใช้งาน ซึ่งแบ่งตามลักษณะ น้ำหนัก, รูปแบบการควบคุม, และวัตถุประสงค์ในการบิน
- การเตรียมมาตรการความปลอดภัยล่วงหน้า พิจารณาจากประเภท UAS สภาพภูมิประเทศ และข้อกำหนดของพื้นที่ เช่น การกำหนดพื้นที่ปลอดภัย การจำกัดเขตปฏิบัติการ
- การประเมินความเสี่ยงและใช้มาตรการลดอุบัติเหตุ เช่น การจำกัดเวลาการบิน การใช้เส้นทางหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง หรือการควบคุมสภาพ UAS ให้พร้อมใช้งานเสมอ
- การตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน อย่างมีระบบ เช่น การใช้คำสั่ง RTH การหยุดบินฉุกเฉิน และการติดต่อหน่วยงานสนับสนุนทันทีเมื่อเกิดเหตุ
- มาตรการลดความเสี่ยง เช่น การปรับเปลี่ยนเส้นทางการบิน หรือจำกัดระยะเวลาการปฏิบัติภารกิจ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)
- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10202

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ประเมินความเสี่ยงของปฏิบัติการบิน UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติภารกิจบิน UAS โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ข้อจำกัดของระบบ UAS และความเสี่ยงทางเทคนิค
เพื่อกำหนดแนวทางป้องกันและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อความปลอดภัยของบุคลากร ทรัพย์สิน และภารกิจ โดยรวมถึงการจัดทำรายงานความเสี่ยง การจำลองสถานการณ์ และการสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในกรณีที่ต้องมีการแก้ไขหรือยกระดับมาตรการความปลอดภัย
ทั้งนี้ต้องสามารถจัดลำดับความเสี่ยงตามระดับความรุนแรงและโอกาสเกิดได้อย่างเหมาะสม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10202.01 วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการบิน UAS	1. ระบุความเสี่ยงหลักที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ สิ่งกีดขวาง และระบบสื่อสาร 2. วิเคราะห์ข้อจำกัดของ UAS 3. ประเมินระดับความรุนแรงและโอกาสเกิดของความเสี่ยงแต่ละประเภท 4. จัดทำรายงานแนวทางลดความเสี่ยงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10202.02 กำหนดมาตรการลดความเสี่ยงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ	1. กำหนดแนวทางป้องกัน เช่น การปรับเส้นทางบินหรือการตั้งค่าระบบแจ้งเตือน 2. กำหนดมาตรการด้านความปลอดภัย 3. กำหนดแนวทางการสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	การสัมภาษณ์ การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการวิเคราะห์และจำแนกความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมและระบบ UAS
2. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ความเสี่ยง เช่น ตารางความรุนแรง-โอกาส (Risk Matrix)
3. ทักษะในการกำหนดและจัดทำแนวทางลดความเสี่ยงให้สอดคล้องกับภารกิจ
4. ทักษะในการฝึกซ้อมและวางแผนรับมือเหตุฉุกเฉิน
5. ทักษะในการจัดทำรายงานการประเมินและแนวทางลดความเสี่ยง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับหลักอุตุนิยมวิทยาที่ส่งผลต่อการบิน UAS
2. ความรู้เกี่ยวกับระบบสื่อสาร UAS และปัจจัยที่ส่งผลต่อสัญญาณ
3. ความรู้ด้านข้อจำกัดทางเทคนิคของ UAS และข้อกำหนดของกฎหมาย
4. ความรู้ในการจัดการทรัพยากรพลังงานและบุคลากรในภารกิจ
5. ความรู้ในการวางแผนและตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่คาดคิด
6. ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายและข้อกำหนดการบินของหน่วยงาน เช่น CAAT, EASA
7. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม UAS
8. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการประเมินผลภารกิจ UAS โดยใช้ข้อมูลการบิน
9. ความรู้เกี่ยวกับซอฟต์แวร์และเครื่องมือสำหรับการวางแผนเส้นทางบิน UAS
10. ความรู้ด้านสมรรถนะของ UAS เช่น ระยะบิน แบตเตอรี่ ระบบควบคุม
11. ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่อเส้นทางบิน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์
- แผนการประเมินความเสี่ยงที่แสดงรายการปัจจัยเสี่ยงสำคัญ และการวิเคราะห์ความรุนแรง-โอกาส (Risk Matrix) (ถ้ามี)
- เอกสารแนวทางหรือมาตรการลดความเสี่ยงที่นำไปใช้ในการจำลองภารกิจหรือสถานการณ์จริง (ถ้ามี)
- รายงานสรุปการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่มีความเสี่ยง พร้อมแนบข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Guidelines)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ประเมินความเสี่ยงของปฏิบัติการบิน UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- การประเมินควรใช้สถานการณ์จำลองที่อ้างอิงบริบทการบินจริง เช่น การบินในพื้นที่ควบคุมหรือสภาพอากาศไม่แน่นอน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การประเมินความเสี่ยงในภารกิจ UAS ครอบคลุมการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก เช่น สภาพอากาศ สิ่งกีดขวาง ความหนาแน่นของพื้นที่บิน และปัจจัยภายใน เช่น พิสัยบิน แบตเตอรี่ ระบบควบคุม และการรับส่งสัญญาณ ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถจัดทำแผนลดความเสี่ยงได้ทั้งในระดับก่อนและระหว่างภารกิจ รวมถึงจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่มีผลกระทบสูง โดยการประเมินอาจเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมแบบจำลองหรือภาคสนาม และต้องอ้างอิงแนวปฏิบัติตามข้อกำหนดของหน่วยงานควบคุมความปลอดภัยในพื้นที่การบิน

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- การระบุและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อความปลอดภัยในการบิน UAS เช่น สภาพอากาศ สิ่งกีดขวาง ภูมิประเทศ และความไม่แน่นอนของระบบสื่อสาร
- ข้อจำกัดทางเทคนิคของ UAS เช่น ระยะเวลาการบิน ความจุแบตเตอรี่ และพิสัยของระบบควบคุม
- การประเมินระดับความรุนแรงและความน่าจะเป็นของความเสี่ยง เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการจัดการ
- การกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง เช่น การเปลี่ยนเส้นทางบิน การใช้ซอฟต์แวร์แจ้งเตือนล่วงหน้า หรือการเพิ่มเวลาบินสำรอง
- การวางแผนด้านความปลอดภัยร่วมกับทีมภาคพื้นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันก่อนปฏิบัติภารกิจ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10203

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการจัดทำแผนการปฏิบัติการบิน UAS อย่างเป็นระบบ โดยครอบคลุมการกำหนดวัตถุประสงค์ภารกิจ การออกแบบเส้นทางบิน การจัดทำเอกสารแผนการบินให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล และการประเมินผลเพื่อปรับปรุงแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสามารถใช้ซอฟต์แวร์วางแผนการบิน วิเคราะห์ข้อจำกัดภาคสนาม และดำเนินการวางแผนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพของภารกิจได้อย่างถูกต้องและมีความรับผิดชอบ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1.พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่องหลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10203.01 กำหนดวัตถุประสงค์ของภารกิจและข้อจำกัดการบิน	1. ระบุเป้าหมายของภารกิจ UAS 2. วิเคราะห์ข้อจำกัดด้านระยะเวลาและพลังงานของ UAS 3. พิจารณาปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติภารกิจ 4. กำหนดแผนสำรองในกรณีเกิดข้อผิดพลาดหรือเหตุฉุกเฉิน	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
10203.02 ออกแบบเส้นทางการบิน UAS ให้เหมาะสมกับภารกิจ	1. วางแผนเส้นทางการบินให้เหมาะสมกับพื้นที่ปฏิบัติการ 2. กำหนดจุดบินขึ้นและลงจอดที่ปลอดภัย 3. วิเคราะห์อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเส้นทางการบิน 4. ตรวจสอบความถูกต้องของแผนการบินก่อนดำเนินการ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10203.03 จัดทำเอกสารแผนการบินให้เป็นไปตามกฎระเบียบ	1. ระบุรายละเอียดแผนการบิน 2. กรอกแบบฟอร์มแผนการบิน UAS ตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล 3. ตรวจสอบและยืนยันข้อมูลในแผนการบินให้มีความถูกต้องครบถ้วน 4. อธิบายขั้นตอนการส่งแผนการบินให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอนุมัติ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
10203.04 ประเมินและปรับปรุงแผนการบินตามสถานการณ์จริง	1. ตรวจสอบให้การดำเนินการบิน UAV เป็นไปตามแผนที่ได้รับอนุมัติ 2. บันทึกการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงแผนการบินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ 3. รายงานอุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ 4. ทบทวนและอัปเดตแผนการบิน UAV ตามข้อจำกัดที่พบในการดำเนินงานจริง	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ภารกิจ UAS และกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน
2. ประเมินข้อจำกัดด้านพลังงาน ระยะทาง และเวลา
3. ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อออกแบบเส้นทางการบินอย่างเหมาะสม
4. วางแผนเส้นทางและเลือกจุดบินขึ้น/ลงที่ปลอดภัย
5. วิเคราะห์อุปสรรคในเส้นทางการบินและกำหนดแผนสำรอง
6. ตรวจสอบความถูกต้องของแผนการบินก่อนปฏิบัติภารกิจ
7. รวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนการบิน UAS อย่างถูกต้อง
8. กรอกแบบฟอร์มตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล
9. ตรวจสอบข้อมูลและแก้ไขข้อผิดพลาดของแผนการบิน
10. ประเมินและปรับปรุงแผนการบินตามสภาพแวดล้อมจริง
11. จัดทำรายงานและสื่อสารกับหน่วยงานกำกับดูแลอย่างมืออาชีพ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ซอฟต์แวร์วางแผนการบิน UAS เช่น Mission Planner, DJI GS Pro
2. การประเมินความเสี่ยงในการบิน
3. การวิเคราะห์ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อ UAS
4. มาตรฐานและข้อบังคับในการวางแผนเส้นทาง UAS
5. อุตุนิยมวิทยาและการประเมินสภาพอากาศ
6. แนวทางการจัดทำแผนสำรอง (Contingency Plan)
7. การประยุกต์ใช้ข้อมูลภารกิจในการตัดสินใจและควบคุม UAS
8. ข้อกำหนดการบิน UAS ของหน่วยงาน เช่น CAAT, ICAO, EASA
9. เนื้อหาและโครงสร้างของแบบฟอร์มแผนการบิน UAS
10. มาตรฐานด้านความปลอดภัยของภารกิจ UAS
11. การจัดการและแก้ไขสถานการณ์เมื่อมีการเบี่ยงเบนจากแผน
12. การประเมินผลและรายงานการดำเนินภารกิจ UAS

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์
- แผนการบินฉบับสมบูรณ์ที่จัดทำขึ้นจากภารกิจสมมติ รวมถึงแผนสำรองในกรณีฉุกเฉิน (ถ้ามี)
- เอกสารแสดงการใช้ซอฟต์แวร์วางแผนเส้นทางบิน (เช่น แผนภาพเส้นทาง, waypoint, จุดขึ้น-ลง) (ถ้ามี)
- แบบฟอร์มแผนการบินที่กรอกอย่างครบถ้วนและถูกต้องตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล (ถ้ามี)
- เอกสารหรือรายงานการปรับปรุงแผนการบินตามสถานการณ์จริงในการจำลองภารกิจ (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Guidance)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ จัดทำแผนปฏิบัติการบิน UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- จัดภารกิจจำลอง (scenario) ให้ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบวางแผนเส้นทางการบินอย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดและความต้องการของภารกิจ

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การจัดทำแผนการบิน UAS ครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายภารกิจ การวิเคราะห์ข้อจำกัดด้านเทคนิคและสภาพแวดล้อม ไปจนถึงการออกแบบและส่งแผนการบินให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอนุมัติ การดำเนินงานจะต้องใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม ควบคู่กับการประเมินความเสี่ยง การกำหนดทางเลือกสำรอง และการปรับปรุงแผนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงระหว่างภารกิจ เพื่อให้ภารกิจสำเร็จอย่างปลอดภัยและสอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมาย

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- การกำหนดเป้าหมายของภารกิจ UAS เช่น การสำรวจภาพทางอากาศ การเก็บข้อมูล หรือการสนับสนุนภารกิจพิเศษ
- ข้อจำกัดทางเทคนิค เช่น เวลาในการบิน พิสัย แบตเตอรี่ และผลกระทบจากสภาพอากาศ
- อุปสรรคและพื้นที่เสี่ยง เช่น เขตห้ามบิน สิ่งกีดขวาง หรือพื้นที่ชุมชน เพื่อปรับเส้นทางให้ปลอดภัย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10301

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษา UAS ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำเนินการบำรุงรักษา UAS อย่างมีระบบ เพื่อให้ UAS มีความพร้อมใช้งาน ปลอดภัย และยืดอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดูแลระบบพลังงาน ระบบสื่อสาร และการควบคุม รวมถึงสามารถจัดทำรายงานการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10301.01 บำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อยืดอายุการใช้งาน UAS	1. ทำความสะอาดและตรวจสอบโครงสร้าง UAS เป็นประจำ 2. ตรวจสอบการยึดชิ้นส่วนสำคัญ 3. ทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ กล้อง และระบบตรวจจับ 4. ตรวจสอบและอัปเดตเฟิร์มแวร์ของ UAS และระบบควบคุม	การสัมภาษณ์
10301.02 บำรุงรักษาระบบพลังงานของ UAS	1. ตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงาน 2. ทดสอบระบบชาร์จแบตเตอรี่และตรวจสอบการเสื่อมสภาพ 3. ตรวจสอบและบริหารการใช้พลังงานของ UAS ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด 4. เปลี่ยนแบตเตอรี่ตามรอบอายุการใช้งาน	การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10301.03 บำรุงรักษาระบบสื่อสารและการควบคุม UAS	1. ตรวจสอบและทำความสะอาดสายสัญญาณและพอร์ตเชื่อมต่อ 2. ตรวจสอบและปรับแต่งเสาอากาศและตัวรับสัญญาณ GPS 3. ทดสอบความเสถียรของการสื่อสารระหว่าง UAS และสถานีควบคุม 4. ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นสัญญาณที่อาจส่งผลต่อ UAS	การสัมภาษณ์
10301.04 จัดทำรายงานสถานะ UAS ตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	1. บันทึกข้อมูลการตรวจสอบและบำรุงรักษา UAS ในระบบจัดเก็บข้อมูล 2. ระบุรายการชิ้นส่วนที่ถูกเปลี่ยนและรายละเอียดการซ่อมแซม 3. จัดทำข้อมูลสรุปสถานะ UAS สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 4. จัดทำรายงานสถานะความพร้อมใช้งาน ของ UAS 5. รายงานข้อมูลความปลอดภัยให้กับหน่วยงานกำกับดูแล 6. ตรวจสอบความสอดคล้องของบันทึกข้อมูลกับข้อกำหนดหน่วยงานกำกับดูแล	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการทำความสะอาด ตรวจสอบ และบำรุงรักษา UAS เชิงป้องกัน
2. ทักษะในการตรวจสอบสภาพการยึดติดของชิ้นส่วน UAS
3. ทักษะในการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ กล้อง และระบบควบคุม
4. ทักษะในการอัปเดตเฟิร์มแวร์ UAS และสถานีควบคุม
5. ทักษะในการตรวจสอบสถานะพลังงานและการจัดการแบตเตอรี่
6. ทักษะในการดูแลระบบการสื่อสาร รวมถึงตรวจสอบสายสัญญาณ พอร์ต และสัญญาณ GPS
7. ทักษะในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการรบกวนของคลื่นสัญญาณ
8. ทักษะการกรอกข้อมูลด้านเทคนิคและการบำรุงรักษาให้ถูกต้องและครบถ้วน
9. ทักษะการจัดทำรายงานสรุปสถานะและความพร้อมของ UAS
10. ทักษะการสื่อสารข้อมูลด้านความปลอดภัยให้กับหน่วยงานกำกับดูแล
11. ทักษะในการจัดเก็บและบริหารเอกสารเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานของ UAS
2. ความรู้เกี่ยวกับประเภทและลักษณะของแบตเตอรี่ UAS
3. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดการบำรุงรักษาตามคู่มือผู้ผลิต
4. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำบันทึกประวัติการบำรุงรักษา (Maintenance Log)
5. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานกับอุปกรณ์ UAS
6. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการตรวจสอบความเสถียรของระบบสื่อสารและควบคุม
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการบำรุงรักษา UAS และรอบการบำรุง
8. ความรู้เกี่ยวกับระบบจัดเก็บข้อมูลและการจัดทำรายงาน UAS
9. ความรู้ด้านข้อกำหนดของหน่วยงานกำกับดูแล เช่น กรมการบินพลเรือน หรือ EASA
10. ความรู้ด้านความปลอดภัยในการบินและข้อบังคับการรายงานปัญหาทางเทคนิค
11. ความเข้าใจมาตรฐานการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลตามแนวทางอุตสาหกรรม

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Guidance)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ บำรุงรักษา UAS ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- การประเมินควรครอบคลุมทุกระบบของ UAS ทั้งด้านโครงสร้าง พลังงาน การควบคุม และการรายงาน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การบำรุงรักษา UAS ครอบคลุมทั้งการทำความสะอาด ตรวจสอบ อัปเดต และเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามรอบการใช้งาน รวมถึงการบริหารจัดการแบตเตอรี่ ระบบชาร์จ ระบบสื่อสาร และการเชื่อมต่อของ UAS เพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงในการปฏิบัติภารกิจ โดยต้องดำเนินงานในพื้นที่ที่ปลอดภัย มีเครื่องมือและแบบฟอร์มบันทึกที่เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้ต้องมีการติดตามผลอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ UAS พร้อมใช้งานเสมอ

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- สภาพภายนอกของ UAS ได้แก่ ตัวลำ ใบพัด แขนพับ และมอเตอร์
- ระบบพลังงาน ได้แก่ แบตเตอรี่ สถานะการชาร์จ และวงจรการใช้งาน
- การตรวจสอบระบบควบคุมและการเชื่อมต่อ รวมถึงเสาอากาศ GPS พอร์ตสื่อสาร และการตอบสนองของระบบ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10302

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลา

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำเนินการบำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลาที่กำหนดตามคู่มือผู้ผลิตและมาตรฐานอุตสาหกรรม ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสามารถตรวจสอบ เปลี่ยน หรือปรับแต่งชิ้นส่วนที่มีการเสื่อมสภาพ
รวมถึงประเมินประสิทธิภาพหลังการบำรุงรักษาและจัดทำบันทึกที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านความปลอดภัย เพื่อให้ UAS คงสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในระยะยาว

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10302.01 ปฏิบัติตามคู่มือบำรุงรักษาของผู้ผลิต	1. ปฏิบัติตามรอบการบำรุงรักษาตามข้อกำหนดของผู้ผลิต 2. ตรวจสอบและปรับค่าการตั้งค่าต่างๆ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิต 3. จัดทำบันทึกการบำรุงรักษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง	การสัมภาษณ์
10302.02 ดำเนินการตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม	1. ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ใบพัด และชิ้นส่วนกลไก 2. เปลี่ยนชิ้นส่วนที่มีอายุการใช้งานครบกำหนด 3. ตรวจสอบคุณภาพของเซ็นเซอร์และกล้อง และทำการปรับแต่ง 4. ทดสอบประสิทธิภาพของ UAS หลังการบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน	การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10302.03 ตรวจสอบความสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย	1. ตรวจสอบUAS ให้ได้รับการบำรุงรักษาตามข้อกำหนดอุตสาหกรรม 2. ทดสอบ UAS หลังจากซ่อมบำรุงเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย 3. รายงานข้อมูลการบำรุงรักษาเพื่อใช้ในการตรวจสอบย้อนหลัง 4. ปรับปรุงแนวทางการบำรุงรักษาตามผลการตรวจสอบ	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการอ่านและปฏิบัติตามคู่มือการบำรุงรักษาของผู้ผลิต
2. ทักษะการตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน UAS ตามรอบระยะเวลา
3. ทักษะการปรับค่าพารามิเตอร์ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
4. ทักษะการทดสอบประสิทธิภาพหลังการบำรุงรักษา
5. ทักษะการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาและการติดตามผล
6. ทักษะการตรวจสอบความสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัย

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง UAS และระบบย่อยต่างๆ
2. ความรู้เกี่ยวกับรอบการบำรุงรักษาและอายุการใช้งานของชิ้นส่วน UAS
3. ความรู้เกี่ยวกับแนวทางของผู้ผลิต เช่น การอัปเดตเฟิร์มแวร์ หรือการตั้งค่าระบบ
4. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง (เช่น ICAO, EASA, FAA)
5. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการบันทึก ตรวจสอบ และติดตามข้อมูลการบำรุงรักษา

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากการการสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น ICAO, EASA, CAAT การปฏิบัติตามตารางการบำรุงรักษาตามคู่มือผู้ผลิต การตรวจสอบมอเตอร์ ใบพัด เซ็นเซอร์ กล้อง และระบบควบคุม และการทดสอบ UAS หลังการบำรุงรักษา
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Guidance)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ บำรุงรักษา UAS ตามรอบระยะเวลา โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การสอบสัมภาษณ์

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การบำรุงรักษาตามรอบระยะเวลาเน้นความถี่และตารางเวลาที่ระบุไว้ในคู่มือของผู้ผลิตหรือมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมถึงการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมสภาพ การตรวจสอบคุณภาพของเซ็นเซอร์และกล้อง การปรับแต่งระบบควบคุม และการทดสอบ UAS ภายหลังการซ่อมบำรุง ซึ่งมักจะดำเนินการในสถานที่ที่มีอุปกรณ์ครบถ้วน พร้อมบันทึกประวัติการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบเพื่อให้ตรวจสอบย้อนหลังได้

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- การปฏิบัติตามตารางบำรุงรักษาที่กำหนดโดยผู้ผลิตหรือระเบียบหน่วยงาน เช่น การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ใบพัด แบตเตอรี่
- การประเมินความพร้อมของ UAS ได้แก่ การตรวจสอบสภาพมอเตอร์ ระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10401

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการรับมือกับเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น เช่น การสูญเสียสัญญาณ การควบคุมผิดพลาด หรือสถานการณ์ทางอากาศที่รุนแรง และดำเนินมาตรการตอบสนองที่เหมาะสม เช่น การใช้ฟังก์ชัน RTH การลงจอดฉุกเฉิน หรือการกู้คืน UAS นอกจากนี้ยังรวมถึงการสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบันทึกเหตุการณ์ และการวิเคราะห์แนวทางป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ซ้ำในอนาคต

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10401.01 วิเคราะห์ข้อมูลเหตุฉุกเฉิน UAS	1. บันทึกข้อมูลรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น 2. รวบรวมหลักฐานภาพถ่ายและข้อมูลจาก UAS 3. จัดทำรายงานการวิเคราะห์เหตุฉุกเฉิน	การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10401.02 ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเบื้องต้นของ UAS	1. จำแนกประเภทเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น 2. ประเมินระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉินเพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสม 3. ปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาในกรณี UAS สูญเสียการควบคุม 4. ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือความเสียหายเพิ่มเติม 5. ตรวจสอบความปลอดภัยพื้นที่ปฏิบัติการและแจ้งเตือนบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางการจัดการกับบุคคลภายนอก 6. รายงานผลการดำเนินการเหตุฉุกเฉินให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10401.03 กู้คืน UAS จากการสูญเสียสัญญาณ	1. ใช้ฟังก์ชัน Return-to-Home (RTH) อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ 2. ตรวจสอบและประเมินสาเหตุของการสูญเสียสัญญาณ UAS 3. ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อระหว่าง UAS และรีโมทคอนโทรล 4. วินิจฉัยปัญหาทางเทคนิคที่ส่งผลต่อการสูญเสียสัญญาณ 5. ดำเนินการแก้ไขปัญหาเพื่อกู้คืน UAS ให้กลับมาสู่สภาพปกติ 6. ใช้มาตรการทางเลือกในการกู้คืน UAS	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10401.04 ลงจอดฉุกเฉินในพื้นที่ปลอดภัย	1. ประเมินระดับความเสียหายของ UAS ก่อนทำการลงจอด 2. ประเมินสถานการณ์ฉุกเฉินเพื่อเลือกพื้นที่ลงจอดที่ปลอดภัย 3. วางแผนวิธีลงจอดที่ลดความเสียหายต่อ UAS และสิ่งแวดล้อม 4. ใช้เทคนิคการลงจอดฉุกเฉินให้เหมาะสมกับประเภท UAS 5. ตรวจสอบ UAS หลังจากลงจอดเพื่อระบุความเสียหาย 6. รายงานเหตุการณ์ฉุกเฉินตามแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการใช้ระบบฉุกเฉิน UAS เช่น RTH, Fail-safe และ Emergency Landing
2. ทักษะการประเมินและจำแนกประเภทของเหตุฉุกเฉิน
3. ทักษะการรวบรวม วิเคราะห์ และรายงานข้อมูลเหตุการณ์ฉุกเฉิน
4. ทักษะการตอบสนองและประสานงานในสถานการณ์วิกฤต
5. ทักษะการวางแผนพื้นที่ลงจอดฉุกเฉินและปฏิบัติการกู้คืน UAS
6. ทักษะการประเมินความเสียหายและวิเคราะห์สาเหตุทางเทคนิค
7. ทักษะการสื่อสารกับทีมงานหรือหน่วยงานสนับสนุนภาคพื้นอย่างเป็นระบบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันและข้อจำกัดของ RTH, Fail-safe, Emergency Landing
2. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยและ Emergency SOPs
3. ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุที่พบบ่อยของการสูญเสียสัญญาณ เช่น การรบกวนความถี่ สิ่งกีดขวาง
4. ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการวิเคราะห์ Log และ Telemetry
5. ความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดพื้นที่ลงจอดฉุกเฉินที่ปลอดภัย
6. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการควบคุมการลงจอดในภาวะฉุกเฉิน
7. ความรู้ด้านกฎหมายเกี่ยวกับการรายงานเหตุฉุกเฉินต่อหน่วยงานกำกับดูแล
8. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการความเสี่ยงในการบิน UAS

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบบันทึกการสอบสัมภาษณ์
- แผนการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินที่สอดคล้องกับสถานการณ์จำลอง (ถ้ามี)
- บันทึกหรือ log file ที่แสดงการใช้คำสั่ง RTH หรือ Emergency Landing (ถ้ามี)
- ภาพ/วิดีโอแสดงขั้นตอนการลงจอดฉุกเฉินหรือการกู้คืน UAS (ถ้ามี)
- แบบฟอร์มรายงานเหตุฉุกเฉินพร้อมการวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางป้องกันในอนาคต (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากการการสอบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค เช่น การอธิบายประเภทของเหตุฉุกเฉิน และขั้นตอนการวิเคราะห์เหตุการณ์ หรือแนวทางกู้คืน UAS
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ จัดการเหตุฉุกเฉินขณะปฏิบัติการบิน UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ควรใช้ สถานการณ์จำลองแบบมีตัวแปรเฉพาะเจาะจง เช่น สูญเสียสัญญาณขณะ UAS บินผ่านเขตสิ่งกีดขวาง หรือสภาพอากาศเปลี่ยนกะทันหัน
- ประเมินจาก การวิเคราะห์สถานการณ์ การตัดสินใจในภาวะวิกฤต การปฏิบัติงานจริง และความถูกต้องของรายงานฉุกเฉิน

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(1) คำแนะนำ:

การจัดการเหตุฉุกเฉินของ UAS ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์เหตุการณ์ผิดปกติ เช่น การสูญเสียการควบคุม, การขัดข้องของระบบ, การบินออกนอกเขตควบคุม หรือการชนกับสิ่งกีดขวาง ไปจนถึงการตอบสนองเชิงปฏิบัติ เช่น การใช้ RTH, การลงจอดฉุกเฉินในพื้นที่ปลอดภัย และการประเมินสภาพ UAS หลังเหตุการณ์

ผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถวิเคราะห์สาเหตุ สื่อสารกับทีมงาน/หน่วยงาน และวางแผนการแก้ไขอย่างมีระบบโดยไม่เพิ่มความเสี่ยง ทั้งในเขตเมือง เขตหวงห้าม หรือพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- เหตุการณ์ฉุกเฉินของ UAS ได้แก่ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดระหว่างการปฏิบัติการบิน ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อ ตัวอากาศยาน, บุคคล, ทรัพย์สิน, หรือข้อมูล หากไม่ได้รับการตอบสนองหรือแก้ไขอย่างทันท่วงที
- วิธีการประเมินระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉิน ได้แก่ การประเมินระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉินมักใช้แนวคิดจาก Matrix ความเสี่ยง หรือ SORA (Specific Operations Risk Assessment) โดยพิจารณา
- มาตรการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน UAS ได้แก่ การยกเลิกภารกิจ การเรียก UAS กลับฐาน หรือการสั่งหยุดบินทันที
- การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ เช่น การใช้ RTH การสื่อสารเตือนภัย การแจ้งบุคคลภายนอกในพื้นที่ใกล้เคียง
- วิธีการกู้คืน UAS จากการสูญเสียสัญญาณ โดยใช้วิธีการตรวจสอบช่องสัญญาณ การเชื่อมต่อใหม่ และการนำทางกลับ
- พื้นที่ปลอดภัยสำหรับการลงจอดฉุกเฉินในพื้นที่เปิด เช่น บริเวณโล่ง พื้นที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือพื้นที่ที่ลดความเสียหายได้มากที่สุด
- เทคนิคการลงจอดฉุกเฉินให้เหมาะสมกับประเภท UAS ได้แก่ ที่เหมาะสมตามประเภทของ UAS (Unmanned Aircraft Systems) โดยพิจารณาจากรูปแบบการบิน โครงสร้าง และวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด ทั้งต่ออากาศยาน บุคคล และทรัพย์สิน:

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)
- การสอบสัมภาษณ์ (Oral Interview)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 10402

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน UAS

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2568

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

3153 นักบินและผู้ประกอบวิชาชีพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตรวจสอบ วิเคราะห์ และฟื้นฟูสภาพ UAS หลังจากเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยผู้ปฏิบัติงานต้องสามารถประเมินความเสียหายทางกายภาพและระบบควบคุมของ UAS ได้อย่างเป็นระบบ พร้อมดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหาย ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมหลังการฟื้นฟู และยืนยันความพร้อมใช้งานของ UAS ตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนด เพื่อให้สามารถนำ UAS กลับมาใช้งานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพอีกครั้ง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

1. พระราชบัญญัติว่าด้วยการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
2. ประกาศสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (CAAT) เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการปฏิบัติงานของอากาศยานไร้คนขับ
3. พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560
4. พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA)
5. ข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)
6. มาตรฐานของ ICAO, EASA, และแนวทางของ FAA
7. ข้อกำหนดของกองทัพและหน่วยงานความมั่นคง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
10402.01 ตรวจสอบความเสียหายของ UAS หลังเหตุฉุกเฉิน	1. ตรวจสอบโครงสร้าง UAS และระบบไฟฟ้า 2. ตรวจสอบระบบควบคุม กล้อง และเซ็นเซอร์ 3. บันทึกข้อมูลสภาพ UAS ก่อนดำเนินการซ่อมแซม	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน
10402.02 ฟื้นฟูสภาพ UAS และระบบควบคุมหลังเหตุฉุกเฉิน	1. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหาย 2. ทดสอบระบบควบคุม UAS หลังซ่อมแซม โดยกำหนดเกณฑ์การทดสอบชัดเจน 3. ยืนยันความพร้อมในการใช้งาน UAS ภายหลังจากการตรวจสอบ	การสังเกตการณ์ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการตรวจสอบความเสียหายของ UAS ทั้งระบบโครงสร้าง กล้อง เซ็นเซอร์ และระบบไฟฟ้า
2. ทักษะในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ UAS ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
3. ทักษะในการทดสอบระบบ UAS ภายหลังการซ่อมแซม โดยใช้เกณฑ์ตรวจสอบ
4. ทักษะในการบันทึกผลการตรวจสอบและซ่อมแซมอย่างครบถ้วน
5. ทักษะในการอนุมัติ UAS ให้กลับมาใช้งานได้อย่างปลอดภัย

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ UAS และระบบควบคุม
2. ความรู้ด้านกระบวนการฟื้นฟู UAS และเกณฑ์การทดสอบ
3. มาตรฐานความปลอดภัยในการซ่อมบำรุง UAS
4. ขั้นตอนการตรวจสอบซ้ำหลังการซ่อม และการอนุมัติใช้งาน
5. แบบฟอร์มหรือระบบจัดเก็บข้อมูลการซ่อมและการฟื้นฟู UAS

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- หนังสือการขึ้นทะเบียนรับรองขั้นพื้นฐาน (Basic Certificate) หรือหนังสือการขึ้นทะเบียนขั้นสูง (Advanced Level 1 Certificate) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
- เอกสาร/ข้อมูล สรุปจำนวนชั่วโมงการบิน
- หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
- แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ถ้ามี)
- แบบบันทึกการสังเกตการณ์ภาคปฏิบัติ
- แบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบความเสียหายของ UAS หลังเหตุฉุกเฉิน (รวมทั้งโครงสร้าง กล้อง เซ็นเซอร์ และระบบควบคุม) (ถ้ามี)
- บันทึกผลการซ่อมแซมหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ พร้อมรายละเอียดอุปกรณ์ที่เปลี่ยน (ถ้ามี)
- Checklist ผลการทดสอบ UAS หลังซ่อมแซม เช่น Flight Control Test, Sensor Calibration Test (ถ้ามี)
- เอกสารยืนยัน ความพร้อมใช้งานหลังซ่อม ลงนามโดยผู้รับผิดชอบ (สามารถอยู่ในแบบฟอร์มเดียวกับ Checklist) (ถ้ามี)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- ความรู้จะพิจารณาจากการ แสดงออกผ่านการปฏิบัติจริง เช่น การตรวจสอบความเสียหาย กระบวนการซ่อมแซม การทดสอบ UAS ภายหลังการฟื้นฟู และการประเมินความพร้อมก่อนอนุมัติการบินซ้ำ
- ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตร การอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน (Assessment Guidance)

- เจ้าหน้าที่สอบประเมินสมรรถนะ ดำเนินการหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน UAS โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานด้านการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ ประกอบการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการประเมินสมรรถนะ
- ควรใช้ UAS ที่ได้รับความเสียหายจริง หรือจำลองเหตุการณ์สมจริง
- การซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ควรมี บันทึกรูปภาพหรือวิดีโอประกอบการปฏิบัติ

(ง) วิธีการประเมิน (Assessment Method)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)

15. ขอบเขต (Range Statement)

1) คำแนะนำ:

การดำเนินการหลังเหตุฉุกเฉิน UAS ครอบคลุมการตรวจสอบสภาพความเสียหายทั้งทางโครงสร้าง กลไก ระบบควบคุม เซ็นเซอร์ และระบบไฟฟ้า โดยอาจรวมถึงความเสียหายจากการตก การชน การสูญเสียการควบคุม หรือความเสียหายจากสภาพอากาศ การดำเนินการจะต้องทำในพื้นที่ที่เหมาะสมภายใต้ขั้นตอนที่ปลอดภัย และเป็นไปตามแนวทางของผู้ผลิต UAS หรือหน่วยงานกำกับดูแล ทั้งนี้รวมถึงการทดสอบระบบการบินภายหลังการซ่อมแซม และการยืนยันความพร้อมใช้งานอย่างเป็นทางการ

(2) คำอธิบายรายละเอียด

- โครงสร้าง UAS ประกอบด้วยส่วนสำคัญหลัก ๆ ที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การบิน การควบคุม

และการปฏิบัติภารกิจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยสามารถแบ่งโครงสร้างออกเป็น 5 หมวดหลัก ตัวอากาศยาน (Unmanned Aircraft – UAS) สถานีควบคุมภาคพื้น (Ground Control Station – GCS) ระบบขับเคลื่อนและพลังงาน (Propulsion & Power System) ระบบนำทางและการควบคุม (Navigation & Control System) ระบบ Payload และภารกิจ (Payload & Mission System)

- การตรวจสอบความเสียหายของ UAS อย่างเป็นระบบ เป็นการตรวจสอบทั้งด้านโครงสร้าง กลไก ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุม

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- การประเมินภาคปฏิบัติ (Practical Demonstration)