

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# هواپیمای بدون سرنشین از منظر حقوق بین‌الملل هوایی



نویسندگان:

دیوید هادکینسون

ربکا جانستون

ترجمه:

دکتر محمد محمودی جیرکل

انتشارات پتر دانش

سرشناسه	: هاجکینسون، دیوید آیور Hodgkinson, David (David Ivor)
عنوان و نام پدیدآور	: هواپیمای بدون سرنشین از منظر حقوق بین‌الملل هوایی / نویسندگان دیوید هادکینسون، ربکا جانستون ؛ ترجمه محمد محمودی جیرکل.
مشخصات نشر	: تهران: چتر دانش ، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۹ ص؛ ۱۴/۵×۲۱/۵ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۱۰-۶۰۳-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Aviation law and drones : unmanned aircraft and the future of aviation,2018.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پهباد -- قوانین و مقررات Drone aircraft -- Law and legislation هوانوردی -- قوانین و مقررات Aeronautics -- Law and legislation حمل و نقل هوایی -- قوانین و مقررات Aeronautics, Commercial -- Law and legislation
شناسه افزوده	: جانستون، ربکا
شناسه افزوده	: Johnston, Rebecca (Lawyer)
شناسه افزوده	: محمودی جیرکل، محمد، ۱۳۶۴-، مترجم
رده بندی کنگره	: K۴۱۰۵
رده بندی دیویی	: ۳۴۳/۰۹۷۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۱۵۰۹۷۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا	

نام کتاب	: هواپیمای بدون سرنشین از منظر حقوق بین‌الملل هوایی
ناشر	: چتر دانش
نویسندگان	: دیوید هادکینسون - ربکا جانستون
مترجم	: دکتر محمد محمودی جیرکل
نوبت و سال چاپ	: اول - ۱۴۰۲
شمارگان	: ۱۰۰۰
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۱۰-۶۰۳-۰
قیمت	: ۱۶۰۰۰۰ تومان

فروشگاه مرکزی: تهران، میدان انقلاب، خم‌نیری جاوید(اردیبهشت‌شمالی)، پلاک ۸۸

تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۹۲۳۲۷ - تلفن فروشگاه کتاب: ۶۶۴۰۲۳۵۳

پست الکترونیکی: nashr.chatr@gmail.com

کلیه حقوق برای مؤلف و ناشر محفوظ است.

## سخن ناشر

رشته‌ی حقوق با تمام شاخه‌ها و گرایش‌هایش، به‌منزله‌ی یکی از پرطرفدارترین رشته‌های دانشگاهی کشور، تعداد فراوانی از دانشجویان علوم انسانی را به‌خود جلب کرده است؛ دانشجویانی که پس از تحصیل، وارد عرصه‌ی خدمت شده و در مناصب و جایگاه‌های گوناگون به ایفای وظیفه مشغول می‌شوند. منابعی که در دانشکده‌های حقوق، مبنای کار قرار گرفته و تحصیل دانشجویان بر مدار آن‌ها قرار دارد، در واقع، مجموعه‌ی کتب و جزواتی هستند که طی سالیان متمادی چنان‌که باید تغییر نیافته و خود را با تحولات و نیازهای زمانه هماهنگ نکرده‌اند.

این، درحالی است که نیاز مبرم دانش‌پژوهان به مجموعه‌های پربار و سودمند، امری انکارناپذیر است. به‌این‌ترتیب، ضرورت تدوین کتب غنی و ارزشمند برای رفع نیازهای علمی دانشجویان رشته‌ی حقوق و نیز رشته‌های متأثر از آن، باید بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد؛ کتاب‌هایی که روزآمدی محتوای آن‌ها از یک سو و تناسب آن‌ها با نیاز دانش‌پژوهان از سوی دیگر، مورد توجه و لحاظ ناشر و نویسنده، قرار گرفته باشد.

مؤسسه‌ی آموزش عالی آزاد چتردانش، در مقام مؤسسه‌ای پیشگام در امر نشر کتب آموزشی روزآمد و غنی، توانسته است گام‌های مؤثری در همراهی با دانشجویان رشته‌ی حقوق بردارد. این مؤسسه افتخار دارد که با بهره‌مندی از تجربیات فراوان خود و با رصد دقیق نیازهای علمی دانشجویان، به تولید آثاری همت‌گمارد که مهم‌ترین دستاورد آن‌ها، تسهیل آموزش و تسریع یادگیری پژوهندگان باشد. انتشارات چتر دانش امیدوار است با ارائه‌ی خدمات درخشان، شایستگی‌های خود را در این حوزه‌ی علمی بیش از پیش به منحصه‌ی ظهور برساند.

**فرزاد دانشور**

**مدیر مسئول انتشارات چتر دانش**

باساس از، همسر؛

دکتر فاطمه محمدزاده

تقدیم به؛ پدر و مادرم ...

## فهرست

### فصل اول: پهباده‌ها، نوآوری و چالش‌های قانون گذاران ..... ۱۳

- ۱-۱- انقلاب پهباده‌ها..... ۱۵
- ۱-۱-۱- تعریف ..... ۱۵
- ۱-۱-۲- تاریخچه..... ۱۹
- ۱-۲- همگام با فناوری ..... ۳۵
- ۱-۲-۱- وضعیت کنونی استفاده از پهباده‌ها و سرعت رشد فناوری ..... ۳۵
- ۱-۲-۲- پهباده‌ها و برخی چالش‌ها..... ۳۶
- ۱-۲-۳- مقررات جاری در خصوص پهباده‌ها..... ۴۰
- ۱-۲-۴- محدودیت‌های قانونگذاری در خصوص پهباده‌ها..... ۴۸
- ۱-۳- چالش‌های پیش روی قانونگذاران..... ۵۴
- ۱-۳-۱- ایجاد تعادل بین خطرات و منافع ..... ۵۴
- ۱-۳-۲- قانون، فناوری و به‌روزرسانی..... ۵۵
- ۱-۳-۳- مشکلات اجرا..... ۵۷

### فصل دوم: مقررات موجود در خصوص پهباده‌ها و مسائل مرتبط با آن ... ۵۹

- ۲-۱- مقدمه..... ۶۱
- ۲-۲- پهباد و چالش‌های موجود..... ۶۲
- ۲-۲-۱- مسائل مربوط به حریم خصوصی ..... ۶۲
- ۲-۲-۲- مسائل مربوط به ایمنی و امنیت..... ۶۸
- ۲-۳- مقررات جاری داخلی..... ۶۹
- ۲-۳-۱- قوانین اجرایی (عملیاتی)..... ۶۹
- ۲-۳-۲- قوانین مربوط به ایمنی ..... ۷۰
- ۲-۳-۳- قوانین مربوط به امنیت..... ۷۰
- ۲-۳-۴- بیمه..... ۷۱
- ۲-۳-۵- ثبت پهباد..... ۷۲

- ۷۳-۳-۶-۲- صدور مجوز.....
- ۷۶-۲-۴- مقررات جاری بین‌المللی.....
- ۷۶-۲-۴-۱- مقدمه.....
- ۷۶-۲-۴-۲- تنظیم مقررات جهانی.....
- ۷۹-۲-۴-۳- اتحادیه اروپا.....
- ۸۱-۲-۵- ایجاد فضا برای پهپادها.....
- ۸۱-۲-۵-۱- مسائل مربوط به فضای هوایی.....
- ۸۳-۲-۵-۲- مسائل اجرایی.....
- ۸۵-۲-۵-۳- یکپارچه سازی.....
- ۸۷-۲-۶- دیدگاه صنعت.....
- ۸۷-۲-۶-۱- ایرلاین‌ها.....
- ۹۷-۲-۶-۲- شرکت‌های تجاری.....
- ۱۰۳-۲-۶-۳- فناوران هواپیمای بدون سرنشین.....

## **فصل سوم: تدوین قوانین و مقررات هوانوردی..... ۱۰۹**

- ۱۱۱-۳-۱- مقدمه.....
- ۱۱۲-۳-۲- از پاریس تا شیکاگو.....
- ۱۱۲-۳-۲-۱- خاستگاه پروازها.....
- ۱۱۳-۳-۲-۲- کنوانسیون ۱۹۱۹ پاریس.....
- ۱۱۴-۳-۲-۳- نقش محوری حاکمیت فضای هوایی.....
- ۱۱۶-۳-۲-۴- کنوانسیون ۱۹۴۴ شیکاگو.....
- ۱۲۲-۳-۲-۵- آزادی خدمات هوایی و حق پرواز پس از شیکاگو.....
- ۱۲۴-۳-۳- از ورشو تا مونترال.....
- ۱۲۴-۳-۳-۱- سیستم ورشو.....
- ۱۲۵-۳-۳-۲- کنوانسیون ۱۹۲۹ ورشو.....

- ۳-۳-۳- پروتکل ۱۹۵۵ لاهه ..... ۱۲۷
- ۳-۳-۴- کنوانسیون ۱۹۶۱ گوادالاخارا ..... ۱۲۷
- ۳-۳-۵- موافقتنامه ۱۹۶۶ مونترال ..... ۱۲۸
- ۳-۳-۶- پروتکل ۱۹۷۱ شهر گواتمالا ..... ۱۲۹
- ۳-۳-۷- پروتکل های الحاقی ۱۹۷۵ مونترال ..... ۱۳۰
- ۳-۳-۸- کنوانسیون ۱۹۹۹ مونترال ..... ۱۳۱
- ۳-۳-۹- تحولات بیشتر ..... ۱۳۱
- ۳-۴- ایمنی و امنیت هوانوردی ..... ۱۳۳
- ۳-۴-۱- معاهدات تامین ایمنی ..... ۱۳۴
- ۳-۴-۲- کنوانسیون های جبران خسارت وارده به اشخاص ثالث ..... ۱۳۷

## **فصل چهارم: مقررات هوانوردی در سطح ملی و بین المللی..... ۱۴۱**

- ۴-۱- مقدمه ..... ۱۴۳
- ۴-۲- معاهدات و اسناد بین المللی ..... ۱۴۴
- ۴-۲-۱- کنوانسیون وین و حقوق معاهدات ..... ۱۴۴
- ۴-۲-۲- معاهدات ..... ۱۴۵
- ۴-۲-۳- حقوق بین الملل عرفی ..... ۱۵۱
- ۴-۲-۴- اصول راهنما ..... ۱۵۲
- ۴-۲-۵- نقض قوانین بین المللی هوانوردی ..... ۱۵۴
- ۴-۳- اجرای داخلی حقوق بین الملل ..... ۱۵۵
- ۴-۳-۱- رابطه حقوق بین الملل و حقوق داخلی ..... ۱۵۵
- ۴-۳-۲- مونیسم (وحدت گرایی) و دوئالیسم (دوگانه گرایی) ..... ۱۵۶
- ۴-۳-۳- تفاوت بین سیستم های فدرال و حکومت واحد ..... ۱۵۷
- ۴-۴- قانون داخلی و حاکمیت ..... ۱۵۸

## **فصل پنجم: اصول راهنما ..... ۱۵۹**

- ۱-۵- شرح موضوع ..... ۱۶۱
- ۲-۵- اصول تنظیم مقررات پهباده‌ها توسط کشورها در سطح بین‌المللی .... ۱۶۲
  - ۱-۲-۵- مقدمه ..... ۱۶۲
  - ۳-۲-۵- تعهدات عمومی ..... ۱۷۹
  - ۳-۲-۵- اجرا ..... ۱۷۹
  - ۳-۵- توافق چندجانبه برای تنظیم مقررات پهباده‌ها ..... ۱۸۰

## **فصل ششم: آینده پهباده‌ها ..... ۱۸۱**

- ۱-۶- مقدمه ..... ۱۸۳
- ۲-۶- تحولات کلیدی ..... ۱۸۵
  - ۱-۲-۶- کوچک سازی ..... ۱۸۵
  - ۲-۲-۶- خودمختار بودن ..... ۱۸۶
  - ۳-۲-۶- پرواز تجمعی ..... ۱۹۱
  - ۴-۲-۶- کارایی و استقامت پرواز ..... ۱۹۲
  - ۵-۲-۶- سازگاری با محیط زیست ..... ۱۹۴
- ۳-۶- نمونه‌ها ..... ۱۹۶
  - ۱-۳-۶- پرندگان و حشرات روباتیک ..... ۱۹۶
  - ۲-۳-۶- کوپترهای بدون سرنشین ..... ۱۹۸
  - ۳-۳-۶- ماشین‌های پرنده خودران ..... ۲۰۱
  - ۴-۳-۶- سیستم‌های مدیریت ترافیک هوایی و زیرساخت‌های پشتیبانی ..... ۲۰۳
  - ۵-۳-۶- وسایل نقلیه برای تحویل کالا ..... ۲۰۴
  - ۴-۶- هواپیماهای تجاری بدون خلبان ..... ۲۰۵
- ۱-۴-۶- مقدمه ..... ۲۰۵
- ۲-۴-۶- نمونه‌های اولیه در مرحله آزمایش ..... ۲۰۶



۲۰۶-۳-۴-۶- توسعه و اجرای مرحله‌ای.....

۲۰۶-۴-۴-۶- نقش خلبان انسانی.....

۲۰۷-۴-۴-۶- تاثیر بر صنعت هوانوردی.....

۲۰۸-۴-۶- مسائل مربوط به مقررات در آینده.....

## **۲۱۱ فهرست منابع.....**

۲۱۳ الف) مقالات / کتب / گزارش‌ها.....

۲۳۴ ب) پرونده‌ها.....

۲۳۵ پ) قوانین و مقررات.....

۲۳۷ ت) معاهدات.....

۲۳۸ ث) دیگر منابع.....

## پیش‌گفتار

انسان باید بر فراز زمین، به بالای جو و فراتر از آن، برود زیرا تنها بدین ترتیب می‌تواند دنیایی را که در آن زندگی می‌کند کاملاً درک کند. «سوکراتس» تخمین زده میشود که تعداد عملیات هواپیماهای بدون سرنشین در ۲۰ سال آینده از عملیات هواپیماهای سرنشین‌دار پیشی بگیرد. جهان اکنون در آستانه یک انقلاب تکنولوژیک در صنعت هوانوردی است. پهپادها<sup>۱</sup> فناوری پیچیده هستند که در عین داشتن محاسن، میتوانند مخرب باشند. در حالی که بازار مصرف به سرعت به سمت استفاده از این فناوری میرود، سیستم‌های قانونی و نظارتی در سراسر جهان با سرعت کمتری به نیازهای آن پاسخ می‌دهند. پهپادها نشان دهنده مهمترین چالش در صنعت هوانوردی از زمان جنگ جهانی دوم هستند.

برای همگام شدن با این تحولات، مقامات نظارتی هوانوردی در سراسر جهان روش‌های مختلفی را برای تنظیم مقررات هواپیماهای بدون سرنشین در حریم هوایی خود ابداع کرده‌اند. با این حال، قابل پیش‌بینی است که فناوری همچنان از مقررات پیشی خواهد گرفت. امروزه پیشرفت‌های فناوری مدرن با چنان سرعتی در حال رخ دادن است که قانونگذار را در خصوص حاکمیت بر استفاده از محصولات شرکت‌های نوآور، بیش از پیش عقب می‌اندازد. شاید این امر در هیچ حوزه‌های آشکارتر از گسترش وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین، هواپیماهای هدایت شونده از راه دور یا به زبان ساده پهپادها نباشد. البته زاینده همان تکنولوژی که دارای چالش‌های قانونی نسبتاً جدید هستند، پدیده «رسانه‌های اجتماعی در همه جا حاضر»، جدی‌تر و ترسناک‌تر از استفاده گسترده تجاری و تفریحی از پهپادها است. با این حال، در دسترس بودن پهپادها که میتوانند طیف به ظاهر نامحدودی از مزایای اجتماعی و اقتصادی را به همراه داشته باشند و در عین حال به طور جدی ایمنی، امنیت و انتظارات مشروع ما از حریم خصوصی را تهدید کنند، سؤالات سیاسی، اخلاقی و حقوقی را در مورد

اینکه «کجا»، «چه زمانی» و «چگونه» «می‌توان» و «باید» محدودیت‌ها را بدون دلسرد کردن افراد خلاق و کارآفرین اعمال کرد، ایجاد می‌کند. البته این معضل جدید نیست. سوالاتی از این دست، در طول تاریخ مدرن به پیشرفت‌ها و نوآوری‌های علمی کمک کرده‌اند. در واقع، نه اصول فناوری ارتباطات جمعی الکترونیکی و نه اصول هواپیماهای هدایت شونده از راه دور اموری کاملاً جدید نیستند، بلکه، در دسترس بودن، فراگیر بودن و تا حد زیادی کنترل نشده بودن آنهاست که مشکلات حقوقی را به وجود آورده و آن مشکلات، قابل توجه، جدید و بی‌سابقه هستند. بحث‌ها و جدال ناشی از موضوعات مربوط به پهپادها، مانند رسانه‌های اجتماعی، به سبب حوزه سیاسی و حقوقی مورد مناقشه آن‌ها، اغلب بر سوالاتی که مطرح می‌شود، گرمای جدلی می‌پاشند تا نور عملی. آنچه برای غلبه بر این نوع موضع‌گیری متعصبانه ضروری است، چارچوب بندی متوازن و همه جانبه این حوزه، و توسعه پیشنهادها و گزاره‌های عقلانی همراه با درک متفکرانه و بی‌طرفانه از مسائل است.

این کتاب، به دنبال توسعه قوانین و مقررات هوانوردی است، توضیح می‌دهد که چگونه مقررات هوانوردی در سطح بین‌المللی و ملی تنظیم می‌شود، رابطه متقابل بین فناوری در حال پیشرفت و تلاش‌های قانونی برای همگام‌سازی با آن را در نظر گرفته و قوانین و مسائل موجود داخلی و بین‌المللی پهپادها را بررسی می‌کند (از جمله مسائل ایمنی، امنیت، حریم خصوصی و فضای هوایی).

جهان در آستانه یک تحول بزرگ در هوانوردی است. پهپادها تازه شروع کار هستند. با توجه به علاقه جهانی به پهپادها، این کتاب برای خوانندگان، از بخش دانشگاهی و فراتر از آن مورد توجه خواهد بود.

فصل اول به بررسی رابطه متقابل بین فناوری در حال پیشرفت و تلاش‌های قانونی برای همگام شدن با آن می‌پردازد. تاریخچه مختصری از پهپادها در زمینه هوانوردی ارائه می‌کند و چالش‌های مختلف و محدودیت‌های قانونگذاران در تنظیم مقررات پهپادها را بررسی می‌کند.

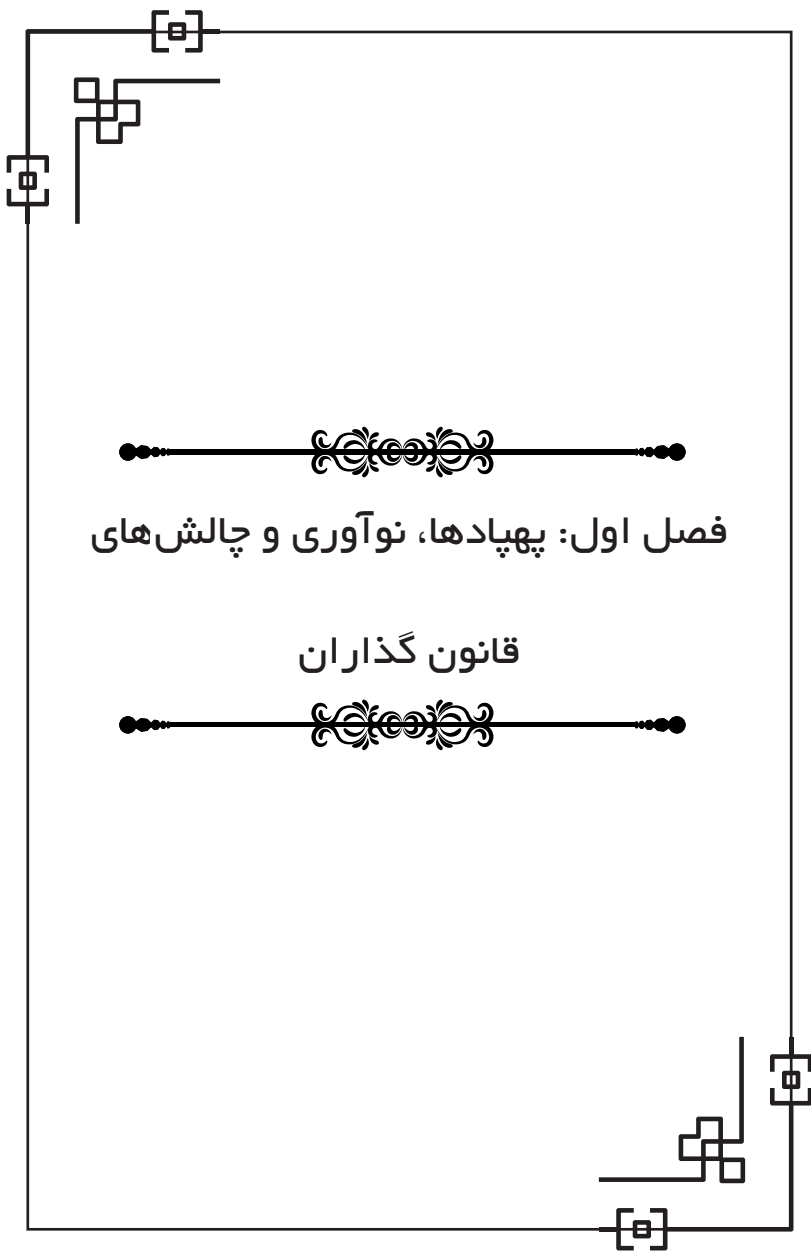
فصل دوم به بررسی مقررات داخلی و بین‌المللی موجود در خصوص پهپادها و مسائل اصلی مربوط به آن‌ها می‌پردازد. پیچیدگی‌های حقوقی و سیاسی پهپادها با گسترش و متنوع شدن نحوه استفاده از آن‌ها در حال افزایش است. آن پیچیدگی‌ها نیز بررسی می‌شود. همچنین این فصل شامل دیدگاه‌های ارزشمندی در مورد صنعت پهپادها از طریق تفسیر مواضع فکری رهبران این صنعت است.

فصل سوم تاریخچه توسعه قوانین و مقررات هوانوردی را از ابتدا بیان می‌کند. در این مسیر، کنوانسیون‌های مسئولیت متصدیان حمل و نقل هوایی، ایمنی و امنیت پرواز دنبال می‌شود.

فصل چهارم تشریح می‌کند که چگونه قوانین هوانوردی در سطح بین‌المللی - یعنی از طریق معاهدات و سایر اسناد بین‌المللی که توسط دولت‌ها توافق شده است - تنظیم می‌شود. سپس رابطه بین حقوق بین‌الملل و حقوق داخلی و اسنادی که دولت‌ها از طریق آن در سطح ملی معاهدات بین‌المللی را اجرا می‌کنند، بررسی می‌کند.

فصول اول تا چهارم پایه و اساس فصل پنجم هستند، این فصل درصدد یافتن اصول و مقرراتی برای پهپادها در سطح بین‌المللی است، مقرراتی که در داخل کشور نیز اجرا می‌شوند. این فصل به مشکلات مربوط به توافق‌های چند جانبه برای تنظیم مقررات پهپادها می‌پردازد.

فصل آخر نیز به بررسی چشم‌انداز در حال تغییر آسمان شلوغ ما پرداخته است، فناوری فراتر از پهپادها و مقررات آن فناوری.



فصل اول: پهباداها، نوآوری و چالش‌های

قانون گذاران



## ۱-۱- انقلاب پهپادها

### ۱-۱-۱- تعریف

«پهپاد»<sup>۱</sup> که مخفف «پرنده هدایت پذیر از دور» می‌باشد، یکی از نام‌های متعدد هواپیماهای بدون سرنشین است. ریشه‌های مختلفی برای این کلمه پیشنهاد شده است. این اصطلاح می‌تواند مستخرج از *dry and dull* باشد.<sup>۲</sup> آنچه مشخص است این که کلمه پهپاد (Drone) در گزارش سال ۱۹۳۶ توسط فرمانده دلمر فاهرنی<sup>۳</sup> از نیروی دریایی ایالات متحده که مسئول یک پروژه هواپیمای بدون سرنشین با رادیو کنترل بود استفاده شد.<sup>۴</sup> همان‌طور که از منشأ خود این اصطلاح مشخص است، پهپادها در باور عمومی با ارتش مرتبط بوده‌اند<sup>۵</sup> و مفهوم منفی دارند چون در باور برخی از آنها برای

---

1- Drone

2- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 Research Journal of South Asian Studies 625, 627.

3- Delmer Fahrney

4- Laurence R. Newcombe, Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004) 4.

5- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives (Springer, 2016) 3.

کشتن از راه دور استفاده می‌شود<sup>۱</sup>. با این حال، این عقاید به آرامی در حال تغییر هستند زیرا پهپادها به طور فزاینده‌ای در محیط‌های غیرنظامی استفاده شده<sup>۲</sup> و در حال حاضر مورد استفاده عمومی قرار می‌گیرند. این وسیله قبلاً "هواپیمای بدون خلبان" نامیده می‌شد<sup>۳</sup>. این اصطلاحی است که در ماده ۸ کنوانسیون بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی شیکاگو ۱۹۴۴ استفاده شده است<sup>۴</sup>. در دهه ۱۹۶۰، اصطلاح "وسایل نقلیه خلبانی از راه دور" (RPV) رایج بود که در دهه ۱۹۸۰ با "وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین" (UAV) جایگزین شد<sup>۵</sup>. سایر اصطلاحات استفاده شده عبارتند از: "سیستم‌های هواپیمای بدون سرنشین" (UAS)، "هواپیمای بدون سرنشین" (UA)، "سیستم‌های هوانوردی خلبانی از راه دور" (RPAS)، و "پهپادهای بدون سرنشین"<sup>۶</sup>. در این تعاریف تمایزات ظریفی وجود دارد. پهپاد را می‌توان به عنوان یک وسیله نقلیه قابل استفاده "مجدد" بدون سرنشین تعریف کرد و به این ترتیب موشک‌ها و اهداف هوایی حذف خواهند شد<sup>۷</sup>. تعریف تیلمن از

1- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 9.

2- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), *The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives* (Springer, 2016) 3, 11.

3- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 *Research Journal of South Asian Studies* 625, 627.

4- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 10.

5- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 *Research Journal of South Asian Studies* 625, 627.

6- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 10-12.

7- Gregory K. James, *Unmanned Aerial Vehicles and Special Operations: Fu-*



پهپاد حاوی توضیحات بیشتری است. به این صورت که این وسیله نقلیه همچنین «قادر به کار از راه دور یا از طریق نرم‌افزار داخل هواپیما بوده و توانایی حمل محموله‌ای را دارد که برای پرواز آن ضروری نیست»<sup>۱</sup>. پهپادها نیز به گونه‌ای تعریف شده‌اند که «گلایدرها، بالون‌ها، و دیگر اشیاء متصل را حذف کنند»<sup>۲</sup>. با این حال، جی‌اچ‌ای تعریف بسیار گسترده‌تری از پهپاد ارائه می‌کند وقتی می‌نویسد که یک پهپاد «ساساً... هواپیمای بدون خلبان انسان است»<sup>۳</sup>. اصطلاح پهپاد در بین عموم مردم چندان شناخته شده نیست<sup>۴</sup>. بیشتر در گزارش‌های رسانه‌ای و تفسیرهای حقوقی استفاده می‌شود. با این حال، اتحادیه اروپا، سازمان بین‌المللی هوانوردی غیرنظامی (ایکائو) و اکثر کشورها آن را پذیرفته‌اند<sup>۵</sup>.

سامانه هواپیمای بدون سرنشین موسوم به UAS<sup>۶</sup> به طور گسترده توسط سازمان‌های بین‌المللی مانند ایکائو (ICAO)<sup>۷</sup> و آژانس ایمنی هوانوردی اروپا (EASA)<sup>۸</sup> استفاده می‌شود. این اصطلاح دربردارنده "کل سیستم" است که شامل اجزایی مانند ایستگاه کنترل (از جایی که هواپیما از آنجا پرواز می‌کند)

ture Directions (Postgraduate Thesis, Moterey California Naval Post 3. graduate School, 2000)

1- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 8.

2- Laurence R. Newcombe, Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004) 1.

3- A. R. Jha, Theory, Design, and Applications of Unmanned Aerial Vehicles (CRC Press, 2017).

4- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives (Springer, 2016) 3, 11.

5- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law (Wolters Kluwer, 2016) 9, 10.

6- Unmanned Aircraft System.

7- International Civil Aviation Organisation.

8- European Aviation Safety Agency.

نیز می‌شود. ایکائو آن را اینگونه تعریف می‌کند: «هواپیما و عناصر مرتبط با آن که بدون خلبان در هواپیما کار می‌کنند»<sup>۱</sup>.

ایکائو در تعریف «هواپیمای بدون سرنشین» اشعار می‌دارد: «هر هواپیمایی که قرار است بدون خلبان در هواپیما پرواز کند و می‌تواند از راه دور و به طور کامل از مکان دیگری (زمین، هواپیمای دیگر، فضا) کنترل شود یا از قبل برای انجام پرواز بدون مداخله برنامه‌ریزی شود»<sup>۲</sup>.

برای ایکائو، «سیستم هواپیمای خلبان از راه دور»<sup>۳</sup> زیرمجموعه‌ای از سامانه هواپیمای بدون سرنشین<sup>۴</sup> است. این زیرمجموعه فقط به هواپیماهای بدون سرنشینی که از یک ایستگاه خلبانی راه دور هدایت می‌شوند، مربوط می‌شود. ایکائو «سیستم هواپیمای خلبان از راه دور» را اینگونه تعریف می‌کند: «یک هواپیمای کنترل از راه دور، ایستگاه(های) خلبانی از راه دور مرتبط با آن، پیوندهای فرمان و کنترل مورد نیاز و هر جزء دیگر که در طراحی مشخص شده است»<sup>۵</sup>.

علیرغم این تعاریف استاندارد، ایکائو اشاره می‌کند: «هواپیمای بدون سرنشین معمولاً به عنوان پهپادها شناخته می‌شود. با این حال، بسیاری از «هواپیماهای بزرگ هدایت شونده از دور» نیز پهپاد نامیده می‌شوند، که در عامیانه این اصطلاح را برای هواپیماهای بدون سرنشین استفاده می‌کنند<sup>۶</sup>. در سراسر این کتاب از اصطلاح «پهپاد» استفاده شده است.

1- International Civil Aviation Organisation, Frequently Used Terms <<https://www4.icao.int/ua%2Ftoolkit/Home/FAQ>>.

2- International Civil Aviation Organization, Frequently Used Terms < <https://www4.icao.int/ua%2Ftoolkit/Home/FAQ>>.

3- remotely piloted aircraft system

4- UAS : Unmanned Aircraft System

5- Ibid

6- International Civil Aviation Organization, Background <<https://www4.icao.int/ua%2Ftoolkit/Home/Narrative>>.

## ۲-۱-۱- تاریخچه

پهپادها تاریخی باستانی دارند.<sup>۱</sup> در چین، بادبادک‌های حامل مواد منفجره توسط یک فرمانده جنگ برای حمله به شهر محصور شده دشمن استفاده می‌شد.<sup>۲</sup> در سال ۴۲۵ قبل از میلاد، مشهور است که آرکیئوس، فیلسوف یونان باستان، یک «کبوتر» پروازی با بخار طراحی کرده و ساخته که ظاهراً پس از ۲۰۰ متر پرواز، بخار آن تمام شده است. در سال ۴۰۰ قبل از میلاد، یک وسیله پرواز عمودی به نام "بالای چینی" در چین اختراع شد که از پرهایی در انتهای یک چوب تشکیل شده بود. چوب بین دستان چرخانده می‌شد به حدی که پس از رها شدن، به اندازه کافی پرواز کند.<sup>۳</sup> پرنده مصری موسوم به «سقارا»، پرنده‌های مصنوعی با طول ۱۵۰ میلیمتر و طول بال ۱۸۰ میلیمتر، مربوط به ۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح است. این پرنده ممکن است قادر به پرواز بوده باشد. بال‌های آن شبیه بال‌های هواپیماهای امروزی بود و این امر نشان می‌دهد که احتمال دارد مصریان باستان برخی از فرآیندهای آیرودینامیک را درک کرده باشند.<sup>۴</sup> در سال ۱۸۱۸، یک سرباز فرانسوی نوعی بالون هوایی طراحی کرد که از یک تاخیر زمانی برای شناور شدن بر فراز دشمنان و پرتاب موشک به سمت آن‌ها استفاده می‌کرد.<sup>۵</sup> در سال ۱۸۴۹، اتریشی‌ها در حین محاصره شهر ۲۰۰

1- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 3, 3.

2- Gregory K. James, *Unmanned Aerial Vehicles and Special Operations: Future Directions* (Postgraduate Thesis, Monterey California Naval Postgraduate School, 2000) 5.

3- Kimon P. Valvanis and M.P. Kontitsis, 'A Historical Perspective on Unmanned Aerial Vehicles' in Kimon P. Valvanis (ed) *Advances in Unmanned Aerial Vehicles* (Springer, 2007) 16.

4- Doug Aamothe, *Cryptids: The Saqqara Bird* (9 June 2010) <http://techland.time.com/2010/06/09/cryptids-the-saqqara-bird/>.

5- Gregory K. James, *Unmanned Aerial Vehicles and Special Operations: Future Directions* (Postgraduate Thesis, Monterey California Naval Postgraduate School, 2000) 5.

بالون بدون خلبان را برای بمباران ونیز به هوا پرتاب کردند.<sup>۱</sup> اگرچه حمله بالن کاملاً موفقیت‌آمیز نبود (بعضی از بالن‌ها بدلیل وزش باد بر فراز اتریش به عقب برگشتند)<sup>۲</sup>، ونیز پس از پنج هفته تسلیم شد.<sup>۳</sup> از بالن‌ها در محاصره پاریس در دهه ۱۸۷۰ نیز استفاده شد.<sup>۴</sup> در سال ۱۸۶۳، دو سال پس از شروع جنگ داخلی آمریکا، یک مخترع ساکن نیویورک به نام چارلز پرلی، "پرلی هوایی بمب افکن" را اختراع کرد، یک بالن هوای گرم که حامل مواد منفجره و به دستگاه زمان‌بندی متصل بود. با این حال، ثابت شد که این وسیله بسیار خطرناک است.<sup>۵</sup> نیروهای کنفدراسیون و اتحادیه قبلاً از بالن‌های بدون سرنشین برای بمباران و شناسایی استفاده می‌کردند.<sup>۶</sup>

در سال ۱۸۸۷، داگلاس آرچیبالد، هواشناس بریتانیایی، دوربینی را برای گرفتن عکس‌های هوایی به بادبادک متصل کرد.<sup>۷</sup> و در سال ۱۸۹۸ بادبادک‌های دوربین‌دار توسط ایالات متحده برای شناسایی در جنگ اسپانیا و آمریکا استفاده

1- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 5.

2- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law (Wolters Kluwer, 2016) 3, 3.

3- Brett Holman, The First Air Bomb: Venice, 15 July 1849 (22 August 2009) Air-minded: Airpower and British Society 1901-1941 <<https://airminded.org/2009/08/22/the-first-air-bomb-venice-15-july-1849/>>.

4- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 Research Journal of South Asian Studies 625, 629.

5- Pre-Aviation UAV's: Perley's Aerial Bomber (USA) NOVA <[www.pbs.org/wgbh/nova/spiesfly/uavs\\_01.html](http://www.pbs.org/wgbh/nova/spiesfly/uavs_01.html)>.

6- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law (Wolters Kluwer, 2016) 3, 3.

7- Douglas Archibald, The Story of the Earth's Atmosphere (George Newnes, 1897).

شد.<sup>۱</sup> فراتر از استفاده نظامی، گلایدرهایی که فاقد نیروی محرکه بودند یا وسایل پرنده‌ای که نیروی خود را از نوار(کش) لاستیکی به دست می‌آوردند، قبلاً دارای سرنشین بودند.<sup>۲</sup> در این خصوص می‌توان به؛ هلیکوپتر مدل کیلی<sup>۳</sup> (۱۷۹۶) و گلايدر مدل کیلی (۱۸۰۴) که هر دو توسط سر جورج کیلی ساخته شدند<sup>۴</sup>، و مدل Penaud Planophore که توسط آلفونسو پناد<sup>۵</sup> طراحی شده است، اشاره کرد.<sup>۶</sup>

در سال ۱۸۹۳، لارنس هارگریو<sup>۷</sup> استرالیایی بادی‌بادک جعبه‌ای هارگریو را اختراع کرد. در سال ۱۸۹۴، او توانست بادی‌بادک را در ارتفاع ۴٫۹ متری از سطح زمین با اتصال برخی از بادی‌بادک‌های جعبه‌ای به یکدیگر به پرواز درآورد<sup>۸</sup>. نمونه‌های دیگر از پیش‌سازهای اولیه هواپیماهای بدون سرنشین شامل بادی‌بادک بدون سرنشین ساموئل فرانکلین کودی<sup>۹</sup> در سال ۱۹۰۷ و موفقیت جان استرینگ فلو<sup>۱۰</sup> در پرواز با گلايدر بخار طراحی شده توسط ویلیام ساموئل هنسون<sup>۱۱</sup> در سال ۱۸۴۸، می‌باشد<sup>۱۲</sup>.

1- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 3, 3.

2- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, *Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft* (Routledge, 2017) 29.

3- Cayley

4- Charles H. Gibbs-Smith, 'Sir George Cayley: 'Father of Aerial Navigation' (1773– 1857)' 17 *Notes and Records of the Royal Society of London* 36.

5- Alphonse Penaud.

6- John David Anderson, *The Airplane: A History of its Technology* (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2002) 40.

7- Lawrence Hargrave

8- Janeen Webb and Jack Dann, 'Lawrence Hargrave: Unheralded Aeroplane Engineer' 17 *Omni* 24.

9- Samuel Franklin Cody

10- John Stringfellow

11- William Samuel Henson

12- Laurence R. Newcombe, *Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned*

### ۳-۱-۱- پهپادهای نظامی

اگرچه این کتاب عمدتاً به استفاده از پهپادها در زمینه غیرنظامی می‌پردازد، اما ارتش (نیروی نظامی) به طور قابل توجهی در توسعه پهپادها مشارکت داشته است.<sup>۱</sup> در نتیجه، در این بخش تحلیلی کوتاه از استفاده از پهپاد توسط ارتش ارائه می‌شود.

منشا پهپاد مدرن را می‌توان در جنگ جهانی اول جستجو کرد که در آن پهپادها به عنوان هدف تمرین برای ارتش بریتانیا ساخته شدند.<sup>۲</sup> نمونه اولیه این پهپادهای هدف، "هدف هوایی راستون پروکتور"<sup>۳</sup> نام داشت و به سر آرچیبالد لو<sup>۴</sup> که برای "رسته پرواز سلطنتی" کار می‌کرد، منتسب می‌شود.<sup>۵</sup> دیگر پیش‌سازها اولیه پهپادهای مدرن، هواپیمای خودکار هویت اسپری، یک اژدر هوایی از سال ۱۹۱۷ بود<sup>۶</sup> که توسط المر اسپری و پیترو هویت<sup>۷</sup> ساخته شد.<sup>۸</sup> هواپیمای خودکار هویت اسپری میتوانست با سرعت ۸۰ کیلومتر در ساعت پرواز و بمبی به وزن ۱۳۵ کیلوگرم حمل کند.<sup>۹</sup> این هواپیما از جنبه‌ای خاص قابل توجه بود زیرا دارای

---

Aerial Vehicles (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004) 43.

1- Thomas D. Lovett, 'Ruling the Skies or Drowning in Rules? A Look at the FAA's Sluggish Progress in Developing Rules and Forces that Might Be Shaping the Future of Drone Use in the United States' (2016) 21 Barry Law Review 251, 253.

2- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 Research Journal of South Asian Studies 625, 629.

3- Ruſton Proctor

4- Sir Archibald Low

5- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 24.

6- Bart Cuſters, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Cuſters (ed), The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives (Springer, 2016) 3, 9.

7- Elmer Sperry and Peter Hewitt

8- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 5.

9- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under Na-

یک تثبیت‌کننده ژيروسکوپ بود، که از غلتیدن هواپیما جلوگیری می‌کرد. این امر نشان دهنده پیشرفت تکنولوژی بود.<sup>۱</sup> در سال ۱۹۱۸، چارلز فرانکلین کترینگ<sup>۲</sup> در شرکت دلکو (شرکتی که بعداً به جنرال موتورز تغییر نام داد) با موفقیت یک هواپیمای بدون سرنشین پیشرفته‌تر، یک ازدر هوایی به نام «کترینگ باگ»<sup>۳</sup> را به پرواز درآورد که می‌توانست در مسافت ۱۲۰ کیلومتری حمله کرده، با سرعت ۸۰ کیلومتر در ساعت حرکت کند و ۱۳۶ کیلوگرم بمب را در مسافت‌های کوتاه حمل نماید. موشک‌های کروز در واقع شکل مدرنی از کترینگ باگ هستند.<sup>۴</sup>

در سال‌های بین دو جنگ، هواپیماها به پهپادها تبدیل شدند. نمونه‌هایی از این هواپیماهای تبدیل شده عبارتند از «لارینکس»<sup>۵</sup> در سال ۱۹۲۷ (که یک موشک کروز بود) و «کویین بی»<sup>۶</sup> که در سال ۱۹۳۳ با موفقیت به عنوان هدف تمرین آزمایش شد.<sup>۷</sup> پهپاد «کویین بی» می‌تواند تا ۱۷۰۰۰ پا برسد، با سرعت بیش از ۱۶۰ کیلومتر در ساعت حرکت کند و بالغ بر ۴۰۰ کیلومتر را طی کند.<sup>۸</sup> جنگ جهانی دوم موجب شد تا تولید هواپیماهای کم‌هزینه رادیویی در سطح تجاری به‌عنوان یک هدف، ضروری شود.<sup>۹</sup> شرکت «رادیوپلن»<sup>۱۰</sup> نزدیک

tional, Regional and International Law (Wolters Kluwer, 2016) 3, 4.

1- Laurence R. Newcombe, Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004) 16.

2- Charles Franklin Kettering

3- Kettering Bug

4- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 Research Journal of South Asian Studies 625, 629.

5- Larynx

6- Queen Bee

7- Laurence R. Newcombe, Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles (American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004) 47.

8- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 25.

9- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 6.

10- Radioplane

به ۱۵۰۰۰ پهپاد تمرینی به نام QQ-۲ برای ارتش ایالات متحده ساخت. این پهپادها با منجنیق به فضا پرتاب شده و با چتر نجات فرود می‌آمدند.<sup>۱</sup> چیزهای جالب (اما کم اهمیتی) پیرامون پهپادهای QQ-۲ وجود دارد. این شرکت متعلق به رجینالد دنی<sup>۲</sup>، هنرپیشه سرشناس هالیوود و از علاقه مندان به هوانوردی بود.<sup>۳</sup> خانم نورما جین دوگرتی<sup>۴</sup> به عنوان تکنسین در کارخانه QQ-۲ کار می‌کرد، کاپیتان رونالد ریگان<sup>۵</sup>، روزنامه نگار ارتش، به عکاس دیوید کانور<sup>۶</sup> دستور داد تا از خانم دوگرتی عکس بگیرد. آقای کانور خانم دوگرتی را متقاعد کرد که مدل شود. خانم دوگرتی مرلین مونرو شد و کاپیتان رونالد ریگان چهلمین رئیس جمهور ایالات متحده.<sup>۷</sup>

همزمان با استفاده از پهپادها برای هدف تمرینی، توسعه بیشتر هواپیماهای بدون سرنشین توسط آلمان و تحت نام «ورگلتونگزواف-۱۸» معروف به V-۱ انجام شد.<sup>۹</sup> V-۱ یک بمب پرنده بود که از سیستم هدایت رادیویی «آرچیبالد مونتگومری لو<sup>۱۰</sup>» استفاده می‌کرد. اهداف آن بریتانیا و بلژیک بودند. می‌توانست

1- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), *The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives* (Springer, 2016) 3, 9.

2- Reginald Denny

3- Robert Guttman, 'Drones: The Hollywood Connection: Actor Reginald Denny was Instrumental in Launching the Target Drone, and His Factory Launched a New Star' 27 *Aviation History* 48.

4- Norma Jane Dougherty

5- Ronald Reagan

6- David Conover

7- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, *Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft* (Routledge, 2017) 26.

8- Vergeltungswaffe

9- Muhammad Nadeem Mirza et al, 'Unmanned Aerial Vehicles: A Revolution in the Making' (2016) 31 *Research Journal of South Asian Studies* 625, 629.

10- Archibald Montgomery Low



۲۴۰ کیلومتر را طی کند و به سرعت نزدیک به ۸۰۰ کیلومتر در ساعت برسد.<sup>۱</sup> می‌توان آن را به سمت یک هدف هدایت کرد و طوری برنامه‌ریزی کرد که پس از یک زمان مشخص سقوط کند و ۹۰۰ کیلوگرم مواد منفجره را رها کند.<sup>۲</sup> در طول جنگ سرد، استفاده از پهپادها در درجه اول بر نظارت و شناسایی متمرکز بود.<sup>۳</sup> اولین هواپیمای بدون سرنشین شناسایی هوایی، فاکونر<sup>۴</sup> MQM-۵۷ بود که اولین پرواز آن در سال ۱۹۵۵ انجام شد. فاکونر می‌توانست دوربین‌ها و منوره‌های روشنایی حمل کند. ۷۳۰۰۰ فروند از این پهپاد ساخته شد و در ۱۸ کشور مورد استفاده قرار گرفت.<sup>۵</sup> در سال ۱۹۵۹، «رایان اورونوتیکال<sup>۶</sup>» توسعه سری پهپادهای شناسایی دوربرد «فایربی<sup>۷</sup>» را آغاز کرد. توسعه «فایربی» با نگرانی ایالات متحده در مورد "تلفات خلبانان و هواپیما در سرزمین متخاصم" افزایش یافت. چنین نگرانی‌هایی با سرنگونی هواپیمای جاسوسی U-۲ که توسط گری پاورز<sup>۸</sup> در سال ۱۹۶۰ بر فراز اتحاد جماهیر شوروی هدایت می‌شد، تقویت شد.<sup>۹</sup>

«لایتنینگ باگ<sup>۱۰</sup>»، یک پهپاد در سری «فایربی»، می‌تواند از راه دور کنترل

1- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, *Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft* (Routledge, 2017) 26.

2- Benjamyn I. Scott, 'Overview' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 3, 4.

3- Christopher J. Coyne and Abigail R. Hall-Blanco, 'The Drone Paradox: Fighting Terrorism with Mechanized Terror' (2016) 16 *GMU Working Paper in Economics* 1, 6.

4- Falconer

5- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), *The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives* (Springer, 2016) 3, 9.

6- Ryan Aeronautical

7- Firebee

8- Gary Powers

9- A. R. Jha, *Theory, Design, and Applications of Unmanned Aerial Vehicles* (CRC Press, 2017).

10- Lightning Bug

شود و بر روی مسیرهای از پیش برنامه‌ریزی شده پرواز کند. این پهپادها برای جاسوسی از کوبا، چین و کره شمالی استفاده می‌شدند.<sup>۱</sup> پهپادهای شناسایی در طول جنگ ویتنام نیز در مقیاس وسیع مورد استفاده قرار گرفتند.<sup>۲</sup>

در دوران پس از جنگ سرد، پهپادها در جنگ جهانی علیه تروریسم برای حملات هدفمند به انسان‌ها استفاده شده‌اند.<sup>۳</sup> اگرچه زالوگا شروع جنگ روباتیک را در سال ۲۰۰۲ (زمانی که خودروی حامل یکی از رهبران القاعده توسط یک پهپاد شکاری CIA منفجر شد) می‌داند.<sup>۴</sup> نیروی هوایی ایالات متحده و سازمان اطلاعات مرکزی (سیا) از اوایل سال ۱۹۹۵ از هواپیماهای بدون سرنشین شکاری هم برای شناسایی و هم برای جنگ در افغانستان، پاکستان، بوسنی، صربستان، عراق، یمن، لیبی، سوریه و سومالی استفاده کردند.<sup>۵</sup> در برخی از این کشورها، حملات هدفمند در شرایط غیر درگیری انجام شد.<sup>۶</sup>

قبل از بحث در مورد پهپادها در زمینه غیرنظامی، لازم است به طور خلاصه به مشارکت پیشگامان در حوزه فناوری رادیویی اشاره کنیم که بدون آن‌ها ساخت پهپادهای مدرن امکان پذیر نبود. ویژگی بارز پهپادهای مدرن قابلیت

1- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 4.

2- Steven J. Zaloga, *Unmanned Aerial Vehicles: Robotic Air Warfare 1917–2007* (Bloomsbury Publishing, 2011).

3- Christopher J. Coyne and Abigail R. Hall-Blanco, 'The Drone Paradox: Fighting Terrorism with Mechanized Terror' (2016) 16 *GMU Working Paper in Economics* 1, 6.

4- Steven J. Zaloga, *Unmanned Aerial Vehicles: Robotic Air Warfare 1917–2007* (Bloomsbury Publishing, 2011).

5- Bart Custers, 'Drones Here, There and Everywhere: Introduction and Overview' in Bart Custers (ed), *The Future of Drone Use: Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives* (Springer, 2016) 3, 10.

6- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 4.

کنترل از راه دور است. اولین شخص جیمز کلرک ماکسول<sup>۱</sup> بود. او برای اولین بار در سال ۱۸۶۵ نظریه الکترومغناطیسی نور را ارائه کرد.<sup>۲</sup> سپس هاینریش هرتز<sup>۳</sup> نظریه ماکسول را از طریق آزمایشات خود اثبات کرد.<sup>۴</sup> در سال ۱۸۹۴، سر الیور جوزف لاج<sup>۵</sup> ویژگی‌های امواج هرتزی را بررسی کرد و به امکان استفاده از آن‌ها برای انتقال پیام پی برد.<sup>۶</sup> در سال ۱۸۹۵، جاگدیش چاندرابوز<sup>۷</sup> برای اولین بار سیگنال‌های رادیویی را مخابره کرد.<sup>۸</sup> یکسال بعد، در سال ۱۸۹۶، گوگلیلمو مارکونی<sup>۹</sup> سیگنال‌های رادیویی را بیش از ۲٫۴ کیلومتر مخابره نمود که نشان‌دهنده آغاز رادیوهای راه دور بود.<sup>۱۰</sup> در سال ۱۸۹۸، تسلا اولین دستگاه رادیویی را اختراع و یک قایق به نام «تلهاتوماتون»<sup>۱۱</sup> ثبت کرد. آرچیبالد مونتگومری لو اولین سیستم هدایت موشکی بیسیم را در سال ۱۹۱۸ اختراع کرد. ادوارد ام. سورنسن<sup>۱۲</sup> هواپیماهای رادیویی را توسعه داد که می‌توانستند فراتر از خط دید بصری پرواز کنند. او معتقد بود "ارتفاع، حالت و دینامیک پرواز" را می‌توان از روی زمین تعیین کرد.<sup>۱۳</sup> سیستم کنترل از راه دور او در

1- James Clerk Maxwell

2- Philip L. Marston, 'James Clerk Maxwell: Life and Science' (2016) 178 Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer 50, 50.

3- Heinrich Hertz

4- John H. Bryant, 'The First Century of Microwaves – 1886 to 1986' (1988) 36 IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques 830, 831.

5- Oliver Joseph Lodge

6- Richard Shelton Kirby, Engineering in History (Courier Corporation, 1990) 345.

7- Jagdish Chandra Bose

8- Theodore S. Rappaport, Wonil Roh and Kyungwhoon Cheun, 'Mobile's Millimeter-Wave Makeover' (2014) 51 IEEE Spectrum 34, 36–37.

9- Guglielmo Marconi

10- James C. Lin and Paolo Bernadi, 'Editorial: Exposure Hazards and Health Protection in Personal Communication Services' (1997) 3 Wireless Networks 435, 435.

11- teleautomaton

12- Edward M. Sorensen

13- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring

سال ۱۹۴۶ ثبت اختراع شد و اکنون اساس سیستم‌های کنترل رادیویی را تشکیل می‌دهد.<sup>۱</sup> در ادامه، بازیگر هالیوود هدی لامار<sup>۲</sup> با کمک دوست پیاپیست خود جورج آنتیل<sup>۳</sup>، "پرش فرکانسی و طیف گسترده" (مفهومی برای تغییر سریع سیگنال‌های رادیویی بی‌سیم در میان بسیاری از کانال‌های فرکانس مختلف به طوری که سیگنال نمی‌تواند مسدود شود) را اختراع کرد. این فناوری در سال ۱۹۴۲ به ثبت رسید و به طور گسترده در هوانوردی نظامی و غیرنظامی استفاده می‌شود.<sup>۴</sup> پهپادهای مدرن مانند پهپاد جنرال اتمیکس MQ-۱<sup>۵</sup> می‌توانند از راه دور و از طریق رله ماهواره‌ای به جای پیوندهای خط دید ایستگاه نزدیک زمین کنترل شوند.<sup>۶</sup>

#### ۴-۱-۱- پهپادهای غیرنظامی

پهپادهای غیرنظامی را هواپیمای مدل رادیو کنترلی یا هواپیمای بدون سرنشین نامیده‌اند. تنها تفاوت بین اصطلاحات شاید این باشد که یک هواپیمای مدل با اوقات فراغت و تفریح و هواپیماهای بدون سرنشین با استفاده تجاری مرتبط هستند. به نظر می‌رسد که اولین نمونه از هواپیماهای مدل رادیو کنترلی، کشتی‌های هوایی پر از هیدروژن باشد.<sup>۷</sup> نمونه اولیه دیگر مربوط به

---

the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 23.

1- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 6.

2- Hedy Lamarr

3- George Anthiel

4- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 25.

5- General Atomics

6- Connor A. Theilmann, Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 6.

7- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 30.

یک هواپیمای جنگی نورترهپ پی-۶۱ بلک ویدو<sup>۱</sup> است که برای جمع‌آوری داده‌های هواشناسی ایالات متحده در آوریل ۱۹۴۶ به هواپیمای هواشناسی تبدیل و در طوفان رعد و برق سقوط کرد.<sup>۲</sup>

استفاده غیرنظامی از پهپادها در دهه ۱۹۹۰ به طور قابل توجهی افزایش یافت، زمانی که به گفته دیگرمو، "تلاش‌های علمی، مانند نظارت مداوم بر محیط زیست، به عنوان یک عملکرد ایده‌آل برای پهپادها در نظر گرفته شد."<sup>۳</sup> برای مثال، هواپیماهای خورشیدی هلیوس و پث فایندر<sup>۴</sup> که از اواخر دهه ۱۹۹۰ توسط ناسا و یک شرکت هوانوردی توسعه یافتند، نشان دهنده نوآوری در تحقیقات بود. در سال ۱۹۹۸، AAI، یک شرکت استرالیایی، «اوروسوند لیما»<sup>۵</sup> را تولید نمود، "که تنها با ۱.۵ گالن بنزین خودرو از اقیانوس اطلس عبور کرد"<sup>۶</sup>. همچنین در دهه ۱۹۹۰، ژاپن به تولید و استفاده از پهپادها برای سمپاشی محصولات با کود و آفتکش اقدام نمود. نیازی به گفتن نیست که استفاده‌های غیر نظامی از پهپادها پس از دهه ۱۹۹۰ ادامه یافته است.<sup>۷</sup> در سال ۲۰۰۷، هواپیمای بدون سرنشین اوروسوند در ارتفاع کم ۳۰۰ فوتی به طوفان نوئل (با بادهای ۸۰ مایل در ساعت) برخورد کرد که برای هواپیماهای سرنشین‌دار بسیار خطرناک بود.<sup>۸</sup>

1- Northrop P-61 Black Widow

2- Benjamyn I. Scott, 'Terminology, Definitions and Classifications' in Benjamyn I. Scott (ed), *The Law of Unmanned Aircraft Systems: An Introduction to the Current and Future Regulation under National, Regional and International Law* (Wolters Kluwer, 2016) 9, 5.

3- Helios and Pathfinder

4- Aerosonde Laima

5- Matthew T. DeGarmo, 'Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace' (2004) *ITRE* 4, 4.

6- Mark E. Peterson, 'Regulatory Construct for Integration into the National Airspace System' (2006) *71 Journal of Air Law and Commerce* 521, 546.

7- Rebecca Powell, *NASA and NOAA Fly Unmanned Aircraft into Hurricane Noel* (3 April 2008) National Aeronautics and Space Administration <<https://www.nasa.gov/centers/wallops/news/story105.html>>.

به گفته پریت، علاوه بر ارتش، هواپیماهای مدل و علاقمندان این حوزه نقش مهمی در استفاده غیرنظامی از هواپیماهای بدون سرنشین دارند. پریت بین پهپادهای ماکرو و میکرو تمایز قائل می‌شود، بدین نحو که پهپادهای میکرو کمتر از ۵۵ پوند هستند و از ۴ تا ۸ محور الکتریکی نیرو می‌گیرند و پهپادهای ماکرو سنگین تر از ۵۵ پوند هستند و از موتورهای احتراق داخلی که با پروانه‌های معمولی یا جت فن‌ها کار می‌کنند، نیرو می‌گیرند. او استدلال می‌کند که پهپادهای کوچک «با کوچک‌سازی سیستم‌های تصویربرداری، پرواز و نیروی محرکه الکتریکی تکامل یافته‌اند که برای اولین بار، وسایل نقلیه هوایی را قادر می‌سازد تا در فاصله‌های نزدیک و پایین و در شرایطی که برای هواپیماهای سرنشین‌دار (به دلیل بزرگی بیش از حد) ناممکن است، پرواز کنند». پهپادهای میکرو از صنعت سرگرمی به دنیای تجاری گسترش یافته است. اما، پهپادهای ماکرو که اکنون در صنعت غیرنظامی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در اصل برای جنگ طراحی شده‌اند و بنابراین، کاربرد خود را در ارتش پیدا می‌کنند.<sup>۱</sup>

افزایش محبوبیت پهپادها در بین مصرف‌کنندگان بدلیل فناوری است که آن را راحت الوصول کرده است.

توسعه فناوری تلفن‌های هوشمند به پهپادها اجازه داده است تا جهت حرکت خود را به راحتی پیدا کنند. در واقع گوشی‌های هوشمند به عنوان کنترل از راه دور به راحتی در دسترس پهپادها هستند.<sup>۲</sup>

با این حال، تقاضای مصرف‌کننده نیز نقش مهمی در این رابطه ایفا کرده است. یک مقاله خبری در سال ۲۰۱۴، محبوبیت روزافزون پهپادهای مدرن را به این واقعیت نسبت می‌دهد که «آن‌ها به نسل سلفی اندازه‌ها اجازه می‌دهند تا از فراز آسمان از خود یا خانه‌شان عکس‌های تماشایی بگیرند».<sup>۳</sup> شایان ذکر

1- Henry H. Perritt and Eliot O. Sprague, *Domesticating Drones: The Technology, Law and Economics of Unmanned Aircraft* (Routledge, 2017).

2- *Civilian Drones* (2017) *The Economist* <[www.economist.com/technology-quarterly/2017-06-08/civilian-drones](http://www.economist.com/technology-quarterly/2017-06-08/civilian-drones)>.

3- Harry Wallop, *Drones – How they Became the Gadget of 2014* (9 December

اینکه کوادکوپترها به دلیل هزینه و پیچیدگی کمتر به محبوب‌ترین پهپادها تبدیل شده‌اند.<sup>۱</sup>

با این حال، در سال ۲۰۱۳ بود که شرکت DJI مستقر در چین «آنچه را که بسیاری پیشرفت فناوری پهپادهای مصرفی مدرن می‌دانند» معرفی کرد. این دستگاه شامل یک دوربین GoPro با کیفیت بالا و دوربین پخش زنده از طریق یک برنامه تلفن هوشمند بود.<sup>۲</sup> در حالی که پهپادهای تجاری، برخلاف پهپادهای مصرفی، هنوز به استفاده در مقیاس بزرگ دست پیدا نکرده‌اند (در درجه اول به دلیل قوانین دولتی)، شرکت‌ها به وضوح استفاده از پهپادها برای اهداف تجاری را در دستور کار دارند. در سال ۲۰۱۳، آمازون از پروژه "PrimeAir" خود که شامل تحویل کالا با پهپاد بود رونمایی کرد.<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۴، گوگل پهپاد تحویل در خانه خود را معرفی نمود.<sup>۴</sup> بی بی سی در سال ۲۰۱۳ از یک هگزاکوپتر برای انجام اولین گزارش با کمک پهپاد خود استفاده کرد.<sup>۵</sup> بر اساس گزارش اکونومیست، در سال ۲۰۱۶، دو میلیون پهپاد مصرفی و ۱۱۰۰۰۰ پهپاد تجاری فروخته شد. همانند گوشی‌های هوشمند، "سریع‌ترین نوآوری در بازار مصرف رخ

2014) The Telegraph <[www.telegraph.co.uk/technology/news/11280750/Drone-s-how-they-became-the-gadget-of-2014.html](http://www.telegraph.co.uk/technology/news/11280750/Drone-s-how-they-became-the-gadget-of-2014.html)>.

1- Richard Williams, Boris Konev and Frans Coenen, 'Multi-Agent Environment Exploration with AR. Drones' in Michael Mištry et al, *Advances in Autonomous Robotics Systems* (Springer, 2014) 60, 60.

2- Connor A. Theilmann, *Integrating Autonomous Drones into the National Aerospace System* (Senior Capstone Thesis, University of Pennsylvania, 2015) 7.

3- Amazon Unveils Futuristic Plan: Delivery by Drone (1 December 2013) CBS News <<https://www.cbsnews.com/news/amazon-unveils-futuristic-plan-delivery-by-drone/>>.

4- Dominic Rushe, Google Reveals Home Delivery Drone Program Project Wing (30 August 2014) The Guardian <<https://www.theguardian.com/technology/2014/aug/29/google-joins-amazon-in-testing-home-delivery-drones>>.

5- Trevor Mogg, BBC News Launches Hexacopter 'Flying Camera' to Give Viewers the Bigger Picture (29 October 2013) Digital Trends <<https://www.digital-trends.com/cool-tech/bbc-news-hexacopter/>>.

می‌دهد و سپس توسط شرکت‌ها پذیرفته می‌شود.<sup>۱</sup>

### ۵-۱-۱- نقاط عطف

اولین نقطه عطف مهم در تاریخ هوانوردی اختراع هواپیما بود. در جنگ جهانی اول، هواپیما برای مقاصد نظامی و سپس تجاری و در نهایت در مقیاس جهانی مورد استفاده قرار گرفت. اکنون استفاده از هواپیما یک روش مهم در حمل و نقل جهانی است.

دومین نقطه عطف، کنوانسیون هوانوردی بین‌المللی سال ۱۹۴۴ (معروف به کنوانسیون شیکاگو) بود. کنوانسیون شیکاگو مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های اساسی بوده و ایکائو را به‌عنوان یک نهاد نظارتی دائمی هوانوردی تعیین کرد.<sup>۲</sup> پهپادها سومین نقطه عطف هستند. تکامل پهپادها را می‌توان با تکامل خودروها مقایسه کرد که در ابتدا به عنوان «لوکوموبیل» یا «کالسکه بدون اسب» شناخته می‌شدند. خودروها نشان دهنده یک فناوری انقلابی بودند. آن‌ها مسائل حقوقی جدیدی را مطرح کردند و جغرافیای جهان پیرامون خود را شکل دادند. جاده‌ها در سراسر جهان برای جا دادن اتومبیل‌ها ساخته شدند. صنایع جدید حول خودروها رشد کردند.<sup>۳</sup> پهپادها برای اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پهپادهای حامل شعله افکن در چین برای تمیز کردن خطوط برق مورد استفاده قرار می‌گیرند که یک شغل بسیار خطرناک برای کارگران انسانی

1- Civilian Drones (2017) The Economist <[www.economist.com/technology-quarterly/2017-06-08/civilian-drones](http://www.economist.com/technology-quarterly/2017-06-08/civilian-drones)>.

2- Convention on International Civil Aviation (Chicago Convention), opened for signature 7 December 1944, 15 UNTS 295 (entered into force 4 April 1947).

3- Peter W. Singer, The Predator Comes Home: A Primer on Domestic Drones, their Huge Business Opportunities, and their Deep Political, Moral and Legal Challenges (8 March 2013) <<https://www.brookings.edu/research/the-predator-comes-home-a-primer-on-domestic-drones-their-huge-business-opportunities-and-their-deep-political-moral-and-legal-challenges/>>.



است<sup>۱</sup>. پهپادهای قابل حمل که برای تحویل کالا مورد استفاده قرار می‌گیرند، در حال حاضر یک واقعیت هستند. تیمی از سوئیس یک پهپاد تحویل کالا با الهام از اورینگامی ساخته‌اند که می‌تواند محموله‌ای را تا وزن ۵۰۰ گرم در طول ۲ کیلومتر حمل کرده و در نهایت در یک بسته‌بندی تخت تا شود. پهپادها همچنین در مأموریت‌های جستجو و نجات، ارزیابی خسارت، ارزیابی ایمنی زیرساخت‌ها و تحقیقات بیمه در پیامد طوفان‌هایی مانند هاروی در ایالات متحده کمک کرده‌اند<sup>۲</sup>. در موردی دیگر در بمبئی (هند)، در می ۲۰۱۴، یک رستوران ایتالیایی به نام پیتزای فرانچسکو، یک پیتزا را با پهپاد در پشت بام یک ساختمان آپارتمانی ۲۱ طبقه در ۱۰ دقیقه تحویل داد و از حداقل ۳۰ دقیقه انتظار برای تحویل پیتزا در ترافیک مشهور شهر بمبئی و به روش سنتی تحویل با موتورسیکلت اجتناب کرد<sup>۳</sup>.

این نمونه‌ها، تنوع عملکردی پهپادها و دامنه وسیع استفاده از آن‌ها را نشان می‌دهند. علیرغم استفاده‌های نوآورانه از پهپادها، تکامل بیشتر فناوری هواپیماهای بدون سرنشین با چالش‌هایی در خصوص مسائل حقوقی و اخلاقی مهم و همچنین کندی پاسخگویی سیستم‌های نظارتی و مقررات‌گذاری، همراه است. برخی از مشکلات اصلی در ورود پهپادها به حریم هوایی غیرنظامی، حریم خصوصی، و موضوع امنیت و ایمنی است.

ظرفیت پهپادها به عنوان وسایل نقلیه نظارتی پیامدهای مهمی برای حریم خصوصی و آزادی‌های مدنی دارد. به عنوان مثال، پهپادها می‌توانند به قابلیت

1- Peter Farquhar, China is Using a Flamethrower Drone to Clean Rubbish off Powerlines (20 February 2017) Business Insider <[www.businessinsider.com/china-is-using-a-flamethrowing-drone-to-clean-rubbish-off-power-lines-2017-2?IR=T](http://www.businessinsider.com/china-is-using-a-flamethrowing-drone-to-clean-rubbish-off-power-lines-2017-2?IR=T)>.

2- Kelly McSweeney, Drones Help with Hurricane Recovery Efforts (26 September 2017) ZD Net, [www.zdnet.com/article/drones-help-with-hurricane-recovery-efforts/](http://www.zdnet.com/article/drones-help-with-hurricane-recovery-efforts/).

3- India Delivers First Pizza by Drone, Kind Of... (29 May 2014) NBC News <<https://www.nbcnews.com/news/world/india-delivers-first-pizza-drone-kind-n117611>>.

تصویربرداری حرارتی مجهز شده و در فضاهای خصوصی مانند خانه‌ها نفوذ کنند. بررسی قوانین ایالات متحده، بریتانیا و اتحادیه اروپا نشان می‌دهد که مقررات نظارتی فعلی برای مقابله با این چالش‌ها کافی نیستند<sup>۱</sup>.

علاوه بر مسائل مربوط به حریم خصوصی، پهپادها می‌توانند تهدیدی جدی برای امنیت باشند. در قرن بیست و یکم، تروریست‌ها از این فناوری برای انجام فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند. اگرچه از نظر لجستیکی کار کردن با پهپادها دشوار است، اما ممکن است یک ابزار تروریستی باشند<sup>۲</sup>.

همچنین، پهپادها چالشی برای ایمنی محسوب می‌شوند. به گفته کمیته دائمی بررسی سیاست اجتماعی و امور حقوقی مجلس نمایندگان استرالیا، کیفیت و وضعیت فعلی و محدودیت‌های تکنولوژیکی پهپادها، آن‌ها را در فضای درهم ریخته هوایی، به یک معضل ایمنی تبدیل کرده است.

---

1- Rachel L. Finn and David Wright, 'Unmanned Aircraft Systems: Surveillance, Ethics and Privacy in Civil Applications' 28 Computer Law and Security Review 184, 193.

2- Ajay Lele and Archana Misra, 'Aerial Terrorism and the Threat from Unmanned Aerial Vehicles' (2009) 3 Journal of Defence Studies 54, 64.

## ۱-۲- همگام با فناوری

### ۱-۲-۱- وضعیت کنونی استفاده از پهپادها و سرعت رشد فناوری

پهپادها برای اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها توسط پلیس برای "بررسی پزشکی قانونی صحنه‌های جرم" و برای واکنش‌های اضطراری ویژه در "عملیات‌های پرخطر و مهم" استفاده می‌شوند. آن‌ها همچنین در فیلمبرداری رویدادهای ورزشی و ساخت فیلم‌های مستند مورد استفاده قرار می‌گیرند. قابلیت‌های فیلمبرداری و عکاسی پهپادها توسط آژانس‌های املاک و راهنمایان گردشگری نیز استفاده می‌شود.<sup>۱</sup> آن‌ها برای گشت مرزی، نظارت بر ترافیک، گشت خط لوله، امنیت بندار، نقشه برداری سیل، مهار آتش سوزی در جنگل، تصویربرداری از ارتفاع بالا، کمک‌های بشردوستانه، نظارت و نقشه‌برداری محیطی، پایش جو، تصویربرداری رطوبت خاک، پایش محصولات کشاورزی و ... نیز به کار گرفته می‌شوند.<sup>۲</sup>

دامنه استفاده از پهپادها هر سال بیشتر می‌شود. در سال ۲۰۱۶، اولین پهپاد مسافری جهان، که توسط شرکت چینی Ehang ساخته شده بود، برای آزمایش در نوادا در ایالات متحده ترخیص شد.<sup>۳</sup> در سپتامبر ۲۰۱۷، Aire، که به نظر اولین پهپاد پرنده خودمختار جهان است، برای توسعه در شرکت Kickstarter بهره‌برداری شد. این پهپاد یک ربات بیصدا و معلق درهواست که

1- Eyes in the Sky: Inquiry into Drones and the Regulation of Air Safety and Privacy (July 2014) House of Representatives Standing Committee on Social Policy and Legal Affairs, Parliament of Australia <[https://www.aph.gov.au/Parliamentary\\_Business/Committees/House/Social\\_Policy\\_and\\_Legal\\_Affairs/Drones/Report](https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/House/Social_Policy_and_Legal_Affairs/Drones/Report)>, 7,9,13.

2- Matthew T. DeGarmo, 'Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace' (2004) MITRE 4.

3- Samuel Gibbs, World's First Passenger Drone Cleared for Testing in Nevada (8 June 2016) The Guardian <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/08/worlds-first-passenger-drone-testing-ehang-nevada>.

می‌تواند برای نظارت در داخل خانه‌های مسکونی (در حالی که ساکنان منزل نیستند) استفاده شده و از طریق یک برنامه تلفن همراه کنترل شود.<sup>۱</sup> فیسبوک نیز در حال توسعه یک پهپاد برای ارائه خدمات اینترنتی به مناطق دورافتاده جهان است. این پهپاد اولین پرواز موفقیت آمیز خود را در می ۲۰۱۷ به پایان رساند.<sup>۲</sup> طبق گزارش Business Insider، در سال ۲۰۱۶، فروش پهپادها ۸٫۵ میلیارد دلار بوده است. پیش‌بینی می‌شود این فروش تا سال ۲۰۲۱ از ۱۲ میلیارد دلار فراتر رود.<sup>۳</sup> گزارش سال ۲۰۱۶ گلدمن ساکس (گزارش برای کار، پیش‌بینی یک بازار ۱۰۰ میلیارد دلاری برای پهپادها) پیش‌بینی می‌کند که بازار پهپادهای تجاری به ویژه در بخش ساخت و ساز سریع‌ترین رشد را داشته باشد.<sup>۴</sup>

## ۲-۱-۲-۱- پهپادها و برخی چالش‌ها

### ۱-۲-۲-۱- حریم خصوصی

چندین دلیل وجود دارد که چرا حریم خصوصی به طور غریزی برای بشریت مهم است. ریمن استدلال می‌کند که حریم خصوصی اساساً با «شخصیت» یک فرد مرتبط است، جامعه نیز تصدیق می‌کند که یک فرد دارای «حق اخلاقی بر موجودیت خود» و «حق اخلاقی انحصاری برای شکل دادن به سرنوشت خود»

1- Luke Dormehl, 'The Home-Inspecting Airc Drone Looks Like a Flying Amazon Echo' (19 September 2017) Digital Trends <<https://www.digitaltrends.com/cool-tech/aire-flying-security-guard/>>

2- Facebook Drone That Could Bring Global Internet Access Completes Test Flight (3 July 2017) The Guardian <<https://www.theguardian.com/technology/2017/jul/02/facebook-drone-aquila-internet-test-flight-arizona>>

3- Divya Joshi, 'Commercial Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Market Analysis – Industry Trends, Companies and What You Should Know' (8 August 2017) Business Insider <[www.businessinsider.com/commercial-uav-market-analysis-2017-8/?r=AU&IR=T](http://www.businessinsider.com/commercial-uav-market-analysis-2017-8/?r=AU&IR=T)>.

4- Drones: Reporting for Work (9 October 2016) Goldman Sachs <[www.goldmansachs.com/our-thinking/technology-driving-innovation/drones/](http://www.goldmansachs.com/our-thinking/technology-driving-innovation/drones/)>.

است.<sup>۱</sup> از سوی دیگر، مور، استدلال می‌کند که حریم خصوصی جلوه‌ای از نیاز به امنیت است. این امنیت به ما امکان می‌دهد تا اطمینان حاصل کنیم که هیچ کس نمیتواند از اطلاعات خصوصی ما برای آسیب رساندن به ما استفاده کند. این امر به ویژه در دنیای بزرگ، تعاملی و کامپیوتری شده امروز بسیار صادق است.<sup>۲</sup> ریچلز نیز بیان می‌کند که حریم خصوصی مهم است، زیرا به ما اجازه می‌دهد تا انواع روابط را با افراد دیگر حفظ کنیم. ما می‌توانیم با کنترل اطلاعات خصوصی خود، رابطه‌ای که با دیگران داریم را شکل دهیم.<sup>۳</sup> همه این دلایل به ما می‌گویند که حریم خصوصی برای افراد مهم است.

پهپادها به دلیل ظرفیت تکنولوژیکی خود چالش خاصی را برای حریم خصوصی ایجاد می‌کنند. بسیاری از پهپادها کوچک هستند. آن‌ها میتوانند بر روی افراد به طور نامحسوس نظارت کنند. این امر به ویژه در مورد پهپادهای جدید و نوآورانه در اندازه حشرات صادق است. برخلاف هواپیماهای معمولی، پهپادها میتوانند از فاصله بسیار نزدیک به فضاهای خصوصی نزدیک شوند. پهپادها را می‌توان به دوربین‌های معمولی و مادون قرمز و مکانیزم‌های حسگر گرما مجهز کرد که به آن‌ها قابلیت‌های منحصربه‌فردی برای دسترسی به فضاهای خصوصی می‌دهد.<sup>۴</sup> علاوه بر این، برخلاف هواپیماهای معمولی، پهپادها به طور گسترده‌تری در دسترس عموم قرار دارند. با دسترسی بیشتر، خطر سوء استفاده نیز بیشتر می‌شود.

1- Jerrey H. Reiman, 'Privacy, Intimacy, and Personhood' (1976) 6 Philosophy and Public Affairs 26, 39.

2- James H. Moor, 'Towards a Theory of Privacy in the Information Age' (1997) 27 Computers and Society 27, 29.

3- James Rachels, 'Why Privacy is Important' (1975) 4 Philosophy and Public Affairs 323, 326.

4- Rachel L. Finn and David Wright, 'Unmanned Aircraft Systems: Surveillance, Ethics and Privacy in Civil Applications' 28 Computer Law and Security Review 184, 184.

## ۲-۲-۱- امنیت

خواه تهدید تروریسم توسط بازیگران غیردولتی باشد یا فعالیت‌های مجرمانه متعارف، پهپادها یک نگرانی امنیتی مهم هستند. پهپادها را می‌توان از بیش از یک مایل دورتر هک کرد. با توجه به اینکه اکثر نرم افزارهای پهپادها به زبان C++ یا C+ هستند، هک کردن آن‌ها آسان است. پهپادها را می‌توان هک کرد تا از پاسخ صحیح به اپراتور آن جلوگیری شود.<sup>۱</sup> همچنین هک می‌تواند منجر به انتقال کنترل پهپاد به شخصی غیر از اپراتور شود. در آوریل ۲۰۱۴، در استرالیا، یک ورزشکار سه گانه بر اثر سقوط یک پهپاد که برای فیلمبرداری از مسابقه استفاده می‌شد، آسیب دید. به نظر می‌رسد هواپیمای بدون سرنشین مذکور رپوده شده بود (هک شده بود).<sup>۲</sup> حادثه سقوط یک پهپاد خارج از کنترل در محوطه زندان اوکلاهاما، شاهدهی بر احتمال استفاده از پهپادها برای مقاصد غیرقانونی است. از پهپاد مذکور برای قاچاق اقلامی مانند تیغه‌های اره برقی و مواد مخدر به داخل زندان استفاده می‌شد. همچنین این احتمال وجود دارد که پهپادها توسط مجرمان سایبری برای هک دستگاه‌های تلفن همراه و دسترسی به داده‌های حساس استفاده شوند.<sup>۳</sup> همچنین می‌توان از پهپادها برای نظارت غیرمجاز بر مناطق حساس مربوط به امنیت ملی استفاده کرد. علاوه بر این، از آنجایی که شناسایی پهپادها دشوار است و می‌توانند بارهای کشنده را حمل کنند، یک ابزار تروریستی ایده آل هستند.<sup>۴</sup>

1- Manimaran Mohan, Cybersecurity in Drones (Senior Capstone Thesis, Utica College, 2016) 26.

2- Eyes in the Sky: Inquiry into Drones and the Regulation of Air Safety and Privacy (July 2014) House of Representatives Standing Committee on Social Policy and Legal Affairs, Parliament of Australia <[https://www.aph.gov.au/Parliamentary\\_Business/Committees/House/Social\\_Policy\\_and\\_Legal\\_Affairs/Drones/Report](https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/House/Social_Policy_and_Legal_Affairs/Drones/Report)> 17.

3- Manimaran Mohan, Cybersecurity in Drones (Senior Capstone Thesis, Utica College, 2016) 13-14.

4- Ajay Lele and Archana Misra, 'Aerial Terrorism and the Threat from Un-

## ۳-۲-۲-۱- ایمنی

حتی با نادیده گرفتن تهدید آسیب توسط تروریست‌ها یا جنایتکاران، پهپادها تهدیدی برای ایمنی هستند. این موضوع بنا به دلایل متعددی مطرح است. اول، نگرانی‌های ایمنی قابل توجهی در رابطه با پهپادها در تعامل با ترافیک هوایی سنتی وجود دارد.<sup>۱</sup> زیرا به دلیل اندازه کوچک شان، دیدن و اجتناب از برخورد با پهپادها برای خلبان‌ها دشوار است. این امر پهپادها را به خطری در هوا تبدیل می‌کند. به عنوان مثال، اگر یک پهپاد کوچک توسط موتور یک هواپیمای مسافربری بلعیده شود، می‌تواند منجر به تصادف بزرگی شود که زندگی بسیاری را به خطر می‌اندازد.

همچنین، امروزه پهپادها ممکن است با استانداردهای بسیار بالایی ساخته نشوند. به عنوان مثال، بررسی انجام شده توسط پارلمان استرالیا نشان می‌دهد که بسیاری از پهپادها، حتی پهپادهای برندهای برتر، از قطعاتی ساخته شده‌اند که از استانداردهای سرگرمی برخوردارند. علاوه بر این، همانطور که قبلاً ذکر شد، مسائل مهمی در رابطه با قابلیت اطمینان به فناوری کنترل‌کننده رفتار یک پهپاد وجود دارد. به عنوان مثال، در اکتبر ۲۰۱۳، یک پهپاد تفریحی پس از دست دادن کنترل مالک، بر روی خط قطار در پل بندرگاه سیدنی افتاد. این تحقیق خاطر نشان کرد که پهپادها «هنوز به اطمینان مورد انتظار از فناوری‌های بالغ دست نیافته‌اند»<sup>۲</sup>. عدم اطمینان به پهپادها در این مرحله از توسعه آن‌ها خطرات ایمنی را برای افراد و دارایی‌های روی زمین به همراه دارد. مسائل ایمنی

manned Aerial Vehicles' (2009) 3 Journal of Defence Studies 54, 63.

1- Krišćian Bernauw, 'Drones: The Emerging Era of Unmanned Civil Aviation' (2016) 66 Collected Papers of Zagreb Law Faculty 223, 228.

2- Eyes in the Sky: Inquiry into Drones and the Regulation of Air Safety and Privacy (July 2014) House of Representatives Standing Committee on Social Policy and Legal Affairs, Parliament of Australia <[https://www.aph.gov.au/Parliamentary\\_Business/Committees/House/Social\\_Policy\\_and\\_Legal\\_Affairs/Drones/Report](https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/House/Social_Policy_and_Legal_Affairs/Drones/Report)> 13,15.

سوالاتی را در مورد مسئولیت در قبال آسیب وارده به اشخاص ثالث مطرح می‌کند، مانند اینکه چه کسی باید مسئول آسیب ناشی از آن باشد.<sup>۱</sup>

### ۳-۲-۱- مقررات جاری در خصوص پهپادها

همانطور که در بالا نشان داده شد، پهپادها به عنوان یک فناوری جدید و در حال توسعه، چالش‌های نظارتی مهمی را ایجاد می‌کنند. نظام‌های تنظیم مقررات برای پهپادها، چه بین‌المللی و چه داخلی، هنوز در حال تکامل هستند. وضعیت فعلی توسعه این رژیم‌های نظارتی در زیر ارائه شده است:

### ۱-۳-۲-۱- مقررات بین‌المللی

#### ۱-۱-۳-۲-۱- کنوانسیون شیکاگو و نهادی به نام ایکائو

ماده ۸ کنوانسیون شیکاگو، وضعیت "هواپیماهای بدون خلبان" را مقرر می‌کند. همانطور که در ماده ۸ ذکر شده است، برای پرواز هواپیمای بدون خلبان بر فراز یک کشور متعهد کنوانسیون شیکاگو، مجوز خاصی از آن کشور مورد نیاز است. بعلاوه، هنگام پرواز بر فراز مناطق باز برای هواپیماهای غیرنظامی، کشورهای متعهد باید از به خطر انداختن هواپیماهای بدون خلبان جلوگیری کنند.<sup>۲</sup> این که آیا هواپیماهای بدون سرنشین (یا پهپادها) در تعریف «هواپیمای بدون خلبان» قرار دارند، در یازدهمین کنفرانس ناوبری هوایی که در مونترال در اواخر سال ۲۰۰۳ برگزار شد، تأیید شد.<sup>۳</sup>

از آنجایی که پهپادها گونه‌ای از «هواپیما» هستند، ممکن است بسیاری از

1- Anna Masutti, 'Proposals for the Regulation of Unmanned Air Vehicle Use in Common Airspace' (2009) 34 Air and Space Law 1, 9.

2- Convention on International Civil Aviation (Chicago Convention), opened for signature 7 December 1944, 15 UNTS 295 (entered into force 4 April 1947) art 8.

3- Ron Bartsch, James Coyne and Katherine Gray, Drones in Society: Exploring the Strange New World of Unmanned Aircraft (Routledge, 2017) 53.