

اثرات اقتصادی و بخش‌بندی هزینه‌ای در صنعت پهپادها

مهدی غلامی^۱

۱- استادیار، پژوهشگر مدیریت، حقوق و استادیار، پژوهشگاه هوافضا، تهران، ایران، gholami@ari.ac.ir

چکیده

این مقاله به بررسی ابعاد اقتصادی و مالی صنعت پهپادهای غیرنظامی و تحلیل اطلاعات هزینه‌های بازاری صنعت پهپادها می‌پردازد. در این راستا، ابتدا اثرات اقتصادی صنعت پهپادها در سه حوزه اثربخشی مستقیم، غیرمستقیم، و القایی مورد بررسی قرار گرفته که شواهد نشان از تاثیر قابل ملاحظه صنعت پهپادها بر هر کدام از این بخش‌ها را دارد. به منظور بازمی‌بینی بهتر این اثرات و بررسی دقیقتر فضای رقابتی حاکم بر صنعت پهپادها، بخش‌بندی بازار صنعت پهپادها از لحاظ هزینه امری مهم به حساب می‌آید. از این رو، پنج بخش مختلف بازار پهپادها شامل صنایع پهپادهای اسباب بازی، سرگرمی/تفریحی، حرفه‌ای، تجاری، و نظامی تحلیل می‌گردد. نتایج اصلی تحلیل فضای رقابتی صنعت و تعدادهای فعال این صنعت نشان می‌دهد که برای ورود به بازار پهپادها "موانع غیرقابل عبوری وجود ندارد". همچنین شرکت‌های فعال در صنعت در سالیان اخیر به دنبال افزایش تعداد مشتری‌ها و اصطلاحاً بخش بازاری خود بوده تا از این طریق بتوانند سهم بیشتری از مشتری را داشته و کاهش هزینه‌ها و سودآوری بیشتری داشته باشند. این رویکرد در شرکت‌های فعال در بخش تجاری و نظامی نیز در حال افزایش است. به طور خاص، دو حوزه‌ای که به نظر می‌رسد برای شرکت‌های پهپادی به عنوان یک شریک استراتژیک عمل می‌کنند، سازندگان دوربین و توسعه‌دهندگان نرم‌افزاری هستند. یافته دیگر این پژوهش حاکی از افزایش روز به روز مشخصات و ویژگی‌های پهپادهای با هزینه‌های پایین است. از طرفی تعداد زیاد و رو به رشد شرکت‌ها و در نتیجه فضای رقابتی بیشتر، فعالین صنعت را به استفاده از پلتفرم‌های فروش مختلف در جهت کاهش هزینه‌های جستجو برای ارائه و تحویل محصولاتشان به مشتری‌ها ترغیب می‌کند.

واژه‌های کلیدی: پهپادها، تحلیل صنعت، اثرات اقتصادی، هزینه، بخش‌بندی بازار

مقدمه

"روش و ابزار کنترل مکانیزم حرکت اجسام متحرک" منتسب نمود [۱]. امروزه از تسلا به عنوان پدر فناوری اجسام بدون سرنشین یاد می‌شود. از طرفی ورود پهپادها به شکل امروزی قدمتی حدود ۶۰-۷۰ ساله دارد. به طور خاص، اولین مدل هوایمیای بدون خلبان تست شده، پرنده Q2C Firebee شرکت رایان بود که در سال ۱۹۵۱ تست شد. این پهپاد که هم اکنون در موزه هوا و فضای سن دیگو نگهداری می‌شود، توسط شرکت هوانوردی رایان که زیرمجموعه‌ای از نیروی هوایی آمریکای شمالی بود طراحی شده و بیشتر از ۴۰ سال نیز خط تولید آن در جریان بوده است و حتی امروزه نیز توسط بعضی سازمان‌های نظامی استفاده می‌شود [۲]. امروزه نیز حق اختراعات مختلفی از این نوع وسایل در بخش‌های خاصی همچون پهپادهای بدون ملخ و یا پهپادهای عملیاتی در محیط‌های آبی به ثبت رسیده است که نشان‌دهنده جذابیت این صنعت برای شرکت‌ها و کسب و کارهای جدید می‌باشد.

اگرچه پهپادها از اختراعات کاملاً مدرن بوده و در واقع اجماعی نیز بر اولین استفاده از پهپادها نیست، با این وجود بنظر می‌رسد ابداع این نوع وسایل پرنده به حدود بیش از یک قرن می‌رسد. همچنین اولین استفاده پهپادها به منظور مقاصد نظامی بوده است. به عنوان مثال اولین کاربرد جنگ افزاری پرنده بدون سرنشین، به سال ۱۸۴۹ برمی‌گردد که در آن نیروهای اتریشی از یک بالن بدون سرنشین برای حمل بمب بر روی شهر ونیز ایتالیا استفاده کردند. بعد از آن در حدود یک قرن بعد، اختراع قایق رادیوکنترلی توسط تسلا در سال ۱۸۹۸ مسیر جدیدی را در توسعه فناوری پهپادها باز نمود. در واقع اولین حق اختراع ثبت شده در این حوزه را می‌توان به نیکلا تسلا در همین سال ۱۸۹۸ تحت عنوان

² San Diego Air and Space Museum

¹ Prototype

هانگ^۶ در چین که شرکت جی پی کپیتال سرمایه‌گذار اصلی آن بوده و در حدود ۴۲ میلیون دلار در صنعت وسایل پرنده بدون سرنشین سرمایه‌گذاری کرده است. و با دیگر شرکت معروف چینی دی جی آی^۷ که سرمایه‌گذار اصلی آن شرکت شرکای اکسل^۸ بوده و حدود ۷۵ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵ در صنعت پهپادهای تجاری سرمایه‌گذاری کرده است. همچنین شرکت آمریکایی تری دی آر^۹ نیز در سال ۲۰۱۵ حدود ۶۴ میلیون دلار در این صنعت سرمایه‌گذاری کرده است.

اثرات اقتصادی

ظهور فناوری های نو، علیرغم افزایش کارایی کسب و کارهای مختلف، عموماً با دغدغه‌هایی از سوی مردم در محیط‌های کاری رو به رو می‌شود. این دغدغه از آنجا ناشی می‌شود که تصور بر این است که ورود فناوری‌های جدید باعث کاهش نیاز به سرمایه انسانی شده و جایگزینی بعضی از مشاغل را نیز در پی دارد. اما ساز و کارهای اقتصادی نشان می‌دهد که اگر ورود این تکنولوژی‌ها با سیاست‌گذاری و مدیریت به موقع و مناسب همراه شود، وضعیت برعکس خواهد بود و در واقع ورود این گونه فناوری‌ها باعث شکل‌گیری نقش‌ها و کارکردهای جدید شده و با افزایش بهره‌وری نیروی کار و سرمایه، ایجاد اشتغال را نیز به همراه خواهد داشت.

براساس گزارش شرکت "پرایس واتر هاوس کوپرز"^{۱۰}، کاربرد روز افزون پهپادها در بخش‌های مختلف اقتصاد (صنعت و کشاورزی و ...) باعث خلق صدها هزار شغل شده و همچنین رشد تولید ناخالص داخلی را نیز تا ۲٪ افزایش می‌دهد. گزارش مذکور از حضور بیش از ۷۶۰۰۰ پهپاد تا سال ۲۰۳۰، در آسمان انگلیس به منظور کاربردهای تجاری و عمومی حکایت داشته، که این امر به نوبه خود، به صرفه جویی میلیاردها پوند در کارایی بخش‌های مختلف منجر خواهد شد. همچنین، پیش‌بینی این شرکت از میزان صرفه جویی در هزینه‌ها، حدود ۱۶ میلیارد پوند در سال خواهد بود. [۵]

در بخش دیگری از گزارش شرکت پرایس واتر، به جایجایی و حذف بسیاری از مشاغل در بخش‌های مختلف اقتصادی اشاره نموده و نشان می‌دهد که کاربردهای گوناگون پهپادها می‌تواند به اشتغال حدود ۶۲۸۰۰۰ نفر تا سال ۲۰۳۰ در کشور بیانجامد. الین وایت، رییس شرکت پرایس واتر می‌گوید: "گسترش استفاده از پهپادها در صنایع متنوع، این قابلیت را به آنها داده است که باعث افزایش بهره‌وری شده

همانگونه که انتظار می‌رود پیدایش این گونه وسایل پرنده ابتدا از حوزه نظامی و کاربردهای جنگی آغاز شده است. در این راستا، ارتش آمریکا در سال ۱۹۱۸ اولین پهپاد نظامی خود را رونمایی کرد که در واقع عملکردی مانند موشک کروژ داشت.^{۱۱} به طور کلی در صد سال گذشته در حوزه نظامی، ۴ بخش اصلی بیشترین کاربردها را به خود اختصاص داده اند. این ۴ حوزه عبارتند از: بمب‌های پروازی (Flying Bombs)، اهداف تمرینی (Target Practice)، تجسس و دیدبانی (Surveillance)، و شکاری (Hunter Predator). بنابر گزارش بنیاد آمریکای نوین^{۱۲} امروزه حدود ۸۶ کشور در دنیا قابلیت استفاده از فناوری پهپاد را هم به صورت مسلح و هم غیرمسلح، دارا می‌باشند [۳].

اما امروزه دیگر پهپادها صرفاً به منظور کاربردهای نظامی و حمل ابزار آلات جنگی استفاده نمی‌شود و بلکه حوزه کاربردهای تجاری پهپادها بسیار گسترش یافته است. براساس گزارش منتشر شده توسط مجله اکونومیست در سال ۲۰۱۷، پرنده‌های بدون سرنشین تجاری یکی از سریعترین بخش‌های در حال رشد بازار می‌باشند. مخصوصاً در سال‌های اخیر با توسعه و پیشرفت‌های تکنولوژیک و نیازهای بوجود آمده در بخش‌های مختلف اقتصادی اعم از صنعت، کشاورزی، معدن و ... اهمیت توسعه و تجاری‌سازی این گونه از پهپادها افزایش یافته است. به عنوان نمونه از سال ۲۰۱۳ که جف بزوس مدیر عامل شرکت آمازون، طرح استفاده از فناوری پهپاد را برای تحویل بسته‌های پستی ارائه کرد، شاهد فرصت‌های زیادی در حوزه کاربردهای تجاری پهپادها بوده‌ایم. در همین راستا، در سالهای گذشته شاهد رشد چشمگیر مجوزهای تاییدشده توسط سازمان هوانوردی فدرال آمریکا (Federal Aviation Administration) در حوزه پهپادهای تجاری بوده ایم که خود شاهدهای بر افزایش استفاده از پهپادها در کسب و کارهای تجاری می‌باشد. به طور خاص در سال ۲۰۱۴ تنها ۲ مجوز تایید شده توسط سازمان هوانوردی فدرال صادر شده بود که در سال ۲۰۱۵ این عدد به ۱۰۰۰ و در سال ۲۰۱۶ به ۳۱۰۰ مجوز تایید شده رشد داشته است. شاهد دیگر بر این مدعا را می‌توان در رشد نمایی و قابل توجه تعداد پتنت‌های انتشار یافته در حوزه پهپادها مشاهده نمود [۴].

بنابراین با توجه به توضیحات داده شده در بالا انتظار بر این است که پتانسیل‌های موجود در این بخش، نرخ بازگشت سرمایه را در این صنعت بالا برده و در نتیجه باعث جذب سرمایه‌گذاران متعددی به بازار پهپادها شود. در این راستا می‌توان به سرمایه‌گذاری‌های عمده در حوزه پهپادهای تجاری توسط چند شرکت مطرح توجه نمود: شرکت ای

^{۱۱} کترینگ باگ (Kettering Bug) که در واقع مانند یک بمب پروازی عمل نموده و دارای بالهای ۱۲ فوتی و موتور فورد با قدرت ۴۰ اسب بخار بوده است. این پهپاد تک‌موتوره توسط شرکت Dayton-Wright ساخته شده بود.

^{۱۲} New America Foundation

^{۱۳} EHANG

^۶ GP Capital

^۷ DJI

^۸ Accel Partners

^۹ 3DR

^{۱۰} PricewaterhouseCoopers (PwC)

حتی کسانی را که به صورت مستقیم در آن صنعت فعال نیستند ولی از "اثرات جانبی مثبتی"^۱ که آن کسب و کار فراهم می‌کند، منتفع می‌شوند را نیز شامل می‌شود. [۵]

اثرات جانبی مثبت، عایدی و سودی هستند که در نتیجه فعالیت و کسب و کار یک بنگاه یا سازمان یا فناوری ایجاد می‌شود ولی در محاسبات مستقیم در نظر گرفته نمی‌شود. به عنوان مثال وقتی کارمندان یک شرکت پول‌هایشان را در کسب و کارهای محلی آن منطقه از قبیل رستوران، فروشگاه‌ها و ... خرج می‌کنند، در واقع مصرفشان به صاحبان و کارمندان ارائه‌دهندگان آن خدمات منفعت رسانده و از این طریق باعث خلق اثرات جانبی مثبت می‌شوند.

براساس دیویس (۱۹۹۰)، یک تحلیل اثر اقتصادی به گونه‌ای طراحی شده است که نتایج کمی اثرات یک بخش مشخص از یک صنعت بر روی اقتصاد محلی را محاسبه نماید. از نقطه نظر صنعت، این گونه تحلیل اثرات، براساس مبانی رشد اقتصادی کل که از مخارج اضافی‌ای که توسط آن صنعت هزینه شده است، بدست می‌آید. حوزه تحلیل اثر نیز می‌تواند به سطوح مختلف اعم از شهر، استان، کشور و غیره تعمیم یابد. [۶]

روش‌های زیادی برای تحلیل ارزش اقتصادی یک صنعت یا سازمان در اقتصاد منطقه ای مربوط به آن وجود دارد. مطالعه ادبیات مروری نشان می‌دهد که تحلیل اثرات اقتصادی (EIA) بر مدل‌های اقتصادی ورودی-خروجی^۲ تکیه دارند. از این رو، اقتصاددانان اثرات یک بخش بر دیگر بخش‌ها را برحسب اثرات مستقیم^۳، غیرمستقیم^۴، و القایی^۵ دسته‌بندی می‌کنند. این تفاوت‌ها به عنوان پایه‌ای برای تخمین اثرات اقتصادی نهایی یک صنعت استفاده شده و مجموع این سه اثر، تخمینی از اثرات اقتصادی کل^۶ این صنعت بدست می‌دهد.

اثرات مستقیم

اثرات مستقیم به پیامدهایی که از فعالیت‌های اقتصادی یک شرکت یا سازمان در اقتصاد حاصل می‌شود، اطلاق می‌گردد. به عنوان مثال، نهادهای عمومی و خصوصی به دلیل فعالیت‌های خود، کارکنان، مدیریت، و دیگر امور مرتبط با مجموعه شان، اثر مستقیمی بر اقتصاد محلی خود دارند. استخدام نیروی کار، خرید کالاها و خدمات تولیدشده در محل، قراردادهای ساخت و بهبود سرمایه و غیره همگی مثال‌هایی از فعالیت‌هایی هستند که منجر به اثرات مستقیم یک صنعت یا بخش می‌شود [۷]. البته لازم به ذکر است که بخش‌هایی که ارزش افزوده محلی ایجاد می‌کنند، در دسته اثرات مستقیم جای می‌گیرند. بعضی از این بخش‌ها عبارتند از:

و همچنین از اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده، ارزش جدیدی را خلق نمایند". [۵]

موضوع دیگری که در این حوزه قابل تامل است، بحث همکاری‌ها و ارتباطات بین‌المللی در بهره‌برداری از پهناده‌ها می‌باشد. همکاری و رقابت بیشتر میان کشورهای، یکی از عناصر شکل‌دهنده صنعت پهناده و مدیریت حمل و نقل و ترافیک سامانه‌های بدون سرنشین (UTM) در دنیا می‌باشد. در واقع این رقابت و در کنار آن همکاری‌های بین‌المللی بر خلاقیت و سودآوری صنعت در کل دنیا اثرات مثبتی خواهد داشت. به طور خاص، ایالات متحده رهبری صنعت را در حوزه بازکردن آسمان برای پهناده‌ها دارا بوده و البته روز به روز بر تعداد بازیگران این صنعت افزوده می‌شود.

در واقع، وضعیت تشریح شده در بالا که نشان‌دهنده گسترش صنعت پهناده‌ای است، نیازمند نیروی کاری خلاق با شرایط جدید به منظور توسعه پهناده‌ها متناسب با کاربردهای گسترده آنان، و همچنین مباحث مربوط به ساخت، نگهداری، تنظیم تجهیزات و وسایل مرتبط با فناوری پهناده و دیگر بخش‌های زنجیره ارزش پهناده‌ها می‌باشد. همچنین نوع شغلی که در فضای اقتصاد پهناده‌ای ایجاد می‌شود، از صنعتی به صنعتی دیگر متفاوت خواهد بود. بدین معنی که پهناده‌های قابل استفاده در هر حوزه کاربردی، احتیاج به تخصص خاصی در طراحی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط با آن کاربرد داشته و از این رو تحلیل‌گران به دنبال توسعه قابلیت‌ها و مهارت‌های جدید به منظور خدمت‌رسانی به مشتریان و صنایع مختلف می‌باشند.

به عنوان نمونه در حوزه خدمات حرفه‌ای مرتبط با پهناده‌ها، احتیاج به حقوقدانان پهناده‌ای به شدت احساس می‌شود. این حقوقدانان با ظرافت‌ها و پیچیدگی‌های تنظیم‌گری و قانون‌گذاری صنعت آشنا بوده و عملیات امن و استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده توسط پهناده‌ها را در چهارچوب قانون، تضمین می‌کنند. در واقع تأثیری که مهارت‌های مرتبط با صنعت پهناده‌ها بر بازار کار هوافضا و صنایع وابسته دارد، فراتر از حوزه‌های صرفاً صنعتی بوده و تمام بخش‌های خدماتی که از پهناده استفاده می‌کنند را در بر می‌گیرد.

مدل تحلیل اثرات اقتصادی^{۱۱}

بطور کلی تحلیل اثر اقتصادی بر اساس این نظریه است که می‌گوید تزریق یک واحد پولی در یک اقتصاد محلی، چه عایدی بر اقتصاد آن منطقه به همراه دارد. بازده مالی نیز از طریق خلق مشاغل جدید، درآمد‌های مالیاتی جدید و عوایدی که از توسعه کسب و کارهای جدید و مرتبط با آن صنعت خاص بدست آمده، محاسبه می‌شود. این عواید،

¹ Indirect effects 5
¹ Induced effects 6
¹ Total economic impacts 7

¹ Economic Impact Analysis 1
¹ Positive externality 2
¹ Input-output 3
¹ Direct effects 4

آن می‌شود که به شکل صادرات و واردات کالا و خدمات یک منطقه مشخص خود را نشان می‌دهد. به همین ترتیب مناطق و حوزه‌هایی که با یکدیگر مراد شده باشند نیز از قدرت اقتصادی بالاتری به صورت مجموع برخوردار بوده و این موضوع، خود بالاتر شدن اثر فزاینده یک صنعت را به همراه خواهد داشت.

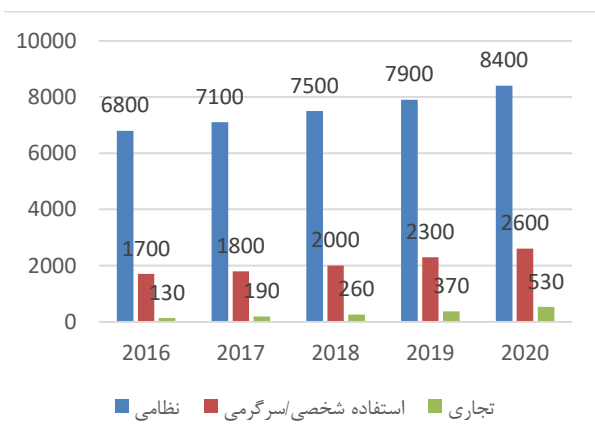
نهایتاً اثرات کل اقتصادی صنعت پهناده‌های غیرنظامی، از جمع سه اثر مستقیم، غیر مستقیم، و القایی بدست خواهد آمد.

بازار پهناده‌ها

در ابتدا باید به این سوال پاسخ داد که اصلاً چرا تحلیل بازار پهناده‌ها گزاره‌ای مهم تلقی می‌شود؟ دو دلیل عمده را می‌توان ذکر نمود. اول اینکه این تحلیل پتانسیل بالقوه و در حال رشد این بازار و صنعت را نشان می‌دهد. دوم اینکه این گونه تحلیل‌ها دشواری رسیدن به یک چهارچوب توافقی مشترک را نیز نشان می‌دهد. دلیل این امر نیز کاربردها و ویژگی‌های بسیار زیاد پهناده‌ها (مانند اندازه، وزن، قدرت موتور، برد هواپیما، و غیره) می‌باشد. بنابراین بنظر می‌رسد که قبل از تنظیم و مقررات گذاری برای بازار، ابتدا باید بازار مربوطه به طور جزئی بررسی و تحلیل شود که از این طریق بتوان به راه‌حل‌های مناسبی برای بخش‌های مختلف شامل صنعت، دولت، محققین و .. دست یافت [۸].

مروری بر بازار پهناده‌ها

میزان استفاده از پهناده‌ها در سالیان اخیر به شدت رشد یافته است و در واقع بخش‌بندی بازار پهناده‌ها که تقریباً ابتدا در دو حوزه نظامی و سرگرمی دسته‌بندی می‌شده است، بسته به کاربرد نهایی، این محصول به سه بخش نظامی، سرگرمی، و تجاری گسترش یافته است. شکل ۱ میزان تخمین‌زده شده از هر کدام از این سه بخش را نشان می‌دهد [۹].



شکل ۱: مقادیر تخمین‌زده شده از بخش‌های اصلی بازار پهناده‌ها در سطح جهانی (اعداد به میلیون دلار). [15]

- اثرات هزینه‌ای مستقیم: شامل ساخت، نگهداری، و عملیات
 - کاهش هزینه‌های تجاری مستقیم: شامل ارزش انتقال داده شده به کاربر
 - دیگر صرفه‌جویی‌های هزینه‌ای: شامل لجستیک، انبارداری، اقتصاد مقیاس، و غیره.
 - بازارهای کسب‌وکار محلی: شامل گردشگری، اثرات جابجایی کسب و کار، و غیره.
- کاهش هزینه‌های شخصی: شامل اثرات بر روی درآمد قابل تصرف.

اثرات غیر مستقیم

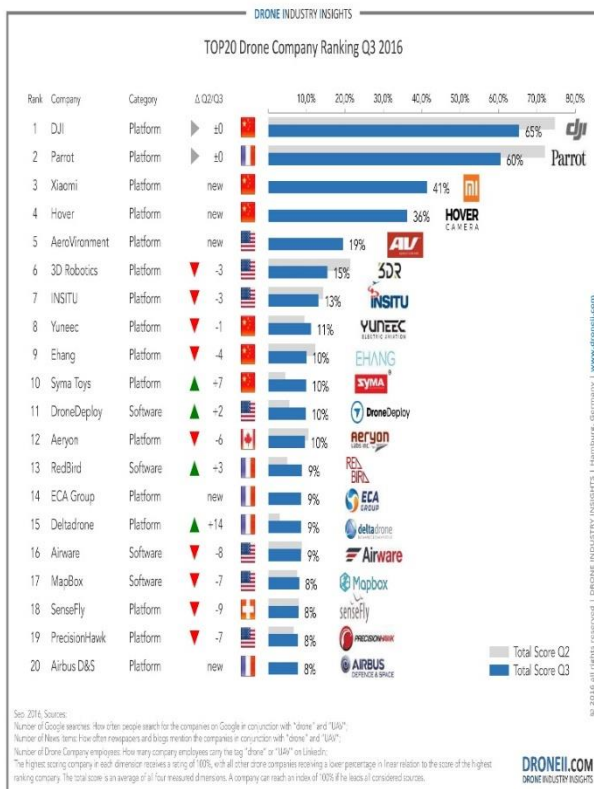
یک فعالیت اقتصادی علاوه بر دارا بودن اثرات مستقیم، اثرات غیر مستقیم و القایی نیز بر اقتصاد محلی خواهد داشت. در واقع اثرات غیرمستقیم، آنهایی هستند که به دلیل فعالیت‌های اقتصادی "خارج از محل" به دست می‌آیند. استخدام در صنایع پایین دست که به دلیل وجود کسب و کار مرتبط با صنعت پهناده شکل گرفته و خدمات جانبی زنجیره تامین را ارائه می‌کنند، و یا به کارگیری کارمندان غیرمستقیم در صنایعی که خدماتی را برای این کسب و کار فراهم می‌کنند یا مشغولیت افرادی که به گونه‌ای مشتری مستقیم و غیرمستقیم خدمات هواپیمای بدون سرنشین هستند، همگی مثال‌هایی از اثرات غیرمستقیم صنعت پهناده‌های غیرنظامی می‌باشند. [۷]

اثرات القایی

اثرات القایی نتیجه هزینه‌کرد حقوق و مزایایی است که فعالینی که به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم با صنعت پهناده‌ها در ارتباط هستند، می‌باشد. این هزینه‌ها شامل مخارج صرف شده در حوزه خوراک، پوشاک، حمل و نقل، مسکن، خدمات پزشکی و کلیه مخارج دیگر این افراد می‌شود. در واقع به عبارت دیگر، اثرات القایی را می‌توان نوعی اثر فزاینده ناشی از مخارج پشت سر هم که در سرتاسر اقتصاد پخش شده و توسط افراد درگیر در اثرات مستقیم و غیرمستقیمی که در بالا عنوان شد، به حساب آورد. [۷]

به عنوان مثال، بیشتر درآمد فعالان بخش پهناده در همان حوزه محلی و جغرافیایی خود خرج می‌شود. بخشی از این مخارج تبدیل به درآمد کسانی می‌شود که در آن مناطق مشغول به فعالیت و ارائه خدمات می‌باشند. این درآمد که در گردش دوم بدست آمده نیز به نوبه خود صرف استفاده از دیگر خدمات شده و به همین ترتیب جریان درآمدی میان اشخاص یک منطقه شکل می‌گیرد. این نوع اصطلاحاً درآمد القایی نیز باعث ایجاد درآمدهای اضافی دیگر در یک منطقه و محل و فراتر از

نیروی محرکه اصلی رشد این صنعت را می‌توان مرتبط با تکنولوژی دانست. به عنوان مثال پهپادهای دارای بازوی رباتیک که قابلیت گرفتن اشیاء و قطعات مغناطیسی را دارند و یا موتورهای پهپادی که قابلیت انطباق با اجسام را داشته و می‌توانند آن اجسام را به یک پهپاد دیگر تبدیل کنند (مانند مدل‌های اولیه ساخت شرکت ژاپنی پرودرون)^۲ از اولویت‌های تولید می‌باشند. همچنین اگرچه که ایمنی و تحقیقات به عنوان راهبر تغییرات صنعت شناخته می‌شوند، با این وجود، شرکت انگلیسی کانسورتیک سیکونت^۳ با جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، مسئله فرود پهپادها با کمترین میزان شارژ باتری را دلیل عمده نبود ایمنی در پهپادها معرفی می‌کند. نهایتاً قابلیت‌های رشد این صنعت زیاد بوده و می‌توان گفت که امروزه موانع قانونی و تنظیم‌گری حاکم بر این صنعت به عنوان اصلی‌ترین عامل در رشد و یا عدم رشد این صنعت می‌باشند [۲۰]. در این راستا، توسعه سریع و تعداد روزافزون نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌های مخصوص پهپادها در جهان نشان‌دهنده رشد این صنعت می‌باشد (مانند نمایشگاه UAV Expo یا نمایشگاه AUVSI's Xponential).



شکل ۲: رتبه‌بندی شرکت‌های سازنده پهپادها تا اواخر سال ۲۰۱۷.

از لحاظ تولیدکنندگان این صنعت، براساس اطلاعات پایگاه Droneii، شرکت چینی دی جی آیو شرکت فرانسوی فرنچ پاروت^۳

اگرچه بخش نظامی بیشترین ارزش بازاری را دارد، اما همانگونه که دیده می‌شود، دو بخش دیگر دارای نرخ رشد قابل ملاحظه‌ای هستند. همچنین لازم به ذکر است که اگرچه استفاده از پهپادها به دلیل مسائل ایمنی و حریم شخصی چالش زیادی را به همراه داشته، ولی امروزه کاربردهای متنوع، زیاد و در بعضی موارد عام المنفعه غیرنظامی پهپادها (تجاری و سرگرمی) باعث شکل‌گیری یک دید مثبت در استفاده از پهپادها شده است. جدول ۱ بعضی از کاربردهای غیرنظامی پذیرفته شده در این حوزه را نشان می‌دهد. در میان آنها می‌توان به کاربردهایی نظیر مسائل مرتبط با سلامت (انتقال خون و ...)، کمک‌های بشردوستانه، حمل و انتقال محصولات به مشتری (مانند ناوگان پهپادی شرکت آمازون)، کاربردهای محیط زیستی (مانند بررسی یک اقلیم جانوری خاص و پایش جنگل‌ها)، و ... اشاره نمود.

جدول ۱: بعضی از کاربردهای پذیرفته شده پهپادها

منبع	کاربرد پذیرفته شده
آموکله و دیگران (۲۰۱۷)	حمل و نقل و انتقال خون [۱۰]
هاردی و دیگران (۲۰۱۷)	نگاشت و نقشه‌زیستگاه‌های پشه مالاریا [۱۱]
پالور و دیگران (۲۰۱۶)	انتقال دستگاه‌های الکتروشوک قلبی [۱۲]
چاپوت و فرانسیس (۲۰۱۶)	ردیابی و شناسایی پرندگان [۱۳]
هاجسون و دیگران (۲۰۱۷)	جستجو و شناسایی جانوران دریایی [۱۴]
سانکی و دیگران (۲۰۱۷)	نظارت و دیده بانی جنگل‌ها [۱۵]
کسلا و دیگران (۲۰۱۷)	پایش سواحل مرجانی [۱۶]
زانتول و دیگران (۲۰۱۷)	پایش زیستگاه‌های اورانگوتان‌ها [۱۷]
چادری و دیگران (۲۰۱۷)	واکنش و امدادرسانی و مدیریت در حوادث و فجایع طبیعی و غیرطبیعی [۱۸]

همچنین، نه تنها کاربردهای پهپادها در حال افزایش بوده، بلکه برآوردها نشان می‌دهد درآمد انتظاری این صنعت نیز در ده سال آینده با افزایش چشمگیری روبرو خواهد بود. به گفته تراکتیکا^۱ بیشترین تحولات در آمریکای شمالی، آسیا، و اروپا خواهد بود، جایی که رهبران بازار نیز امروزه در این مناطق مستقر هستند. [۱۹]

¹ Consortiq's CQNet 2
² French Parrot 3

1 Tractica 9
 2 Market leaders 0
 2 Prodrone 1

RQ-2A Pioneer	دولت ها و ...	گروه ۵- نظامی
---------------	---------------	------------------

پیش‌بینی‌های صورت گرفته توسط گروه تیل^۷ و تراکتیکا نشان از رشد هر پنج بخش بازار دارند [۲۵، ۲۶، ۲۷]. به عنوان مثال در مورد بخش سرگرمی، گزارش تراکتیکا نشان می‌دهد که درآمد جهانی این بخش در سال ۲۰۱۵، حدود ۱۸۶۵،۶۵ میلیون دلار بوده است [۲۶]. همچنین این گزارش تخمین درآمد این بخش در سال ۲۰۱۸ و ۲۰۲۲ را به ترتیب ۳۵۲۸،۷۳ و ۵۰۳۱،۳۶ میلیون دلار برآورد کرده است. همچنین در بخش نظامی، گروه تیل در سال ۲۰۱۳، ارزش تولید جهانی این بخش را در سال ۲۰۱۵، ۲۶۲۹،۱ میلیون دلار برآورد کرده و در سال های ۲۰۱۸ و ۲۰۲۲، این میزان را به ترتیب ۴۰۷۵،۴ و ۸۰۷۶،۴ میلیون دلار تخمین زده است [۲۵].

گزارش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از پهپادها برای مقاصد تجاری در سالیان اخیر افزایش یافته است و این روند در سالهای آینده نیز رو به رشد خواهد بود. منظور از مقاصد تجاری، بخش‌هایی نظیر زیرساخت‌ها، حمل و نقل، بیمه، رسانه و سرگرمی، کشاورزی، امنیت، مخابرات، معدن و غیره است [۲۸]. به طور خاص گزارش تراکتیکا بیان می‌دارد درآمد تجاری پهپادهای تجاری در سال ۲۰۱۵ حدود ۴۵۲،۵۳ میلیون دلار بوده است [۱۹]. همچنین گزارش فوق‌الذکر، میزان درآمد این بخش را در سال های ۲۰۱۸ و ۲۰۲۲، به ترتیب ۱۱۱۰،۵۹ و ۵۳۳۴،۶۸ میلیون دلار تخمین زده است.

شکل ۳ نشان می‌دهد که بیشترین میزان رشد در سالهای آینده مربوط به بخش تجاری می‌باشد، بدین معنی که تقاضای استفاده از پهپاد توسط شرکتهای فعال در صنایع دیگر برای فعالیت‌هایی نظیر پایش، بررسی محیطی، نقشه برداری، و غیره روز به روز افزایش می‌یابد [۲۹].

همچنین ات‌کیان می‌دارد که در سالهای آینده صنایع دیگر نیز کاربردهای جدیدتری برای پهپادها شناسایی می‌کنند، که اگرچه ممکن است با سطح تکنولوژی کنونی نتوان به آن کاربردها رسید، ولی تولیدکنندگان صنعت پهپاد این کاربردها را در محصولات خود منعکس خواهند کرد [۳۰]. امروزه نیز حرکت به سمت بخش تجاری را می‌توان در شرکتهایی نظیر DJI دید که توانسته‌اند با مشارکت با شرکت‌های دیگر، پهپادهایی طراحی و تولید کنند که قابلیت کاربردهای خاص در حوزه‌هایی مانند کشاورزی، معدن، ساخت و ساز و غیره را دارند.

بیشترین سهم بازاری^۴ را داشته و شرکتهای آمریکایی و چینی در رده‌های بعدی این صنعت قرار دارند [۲۱]. شکل ۲ رتبه‌بندی شرکت‌های تولیدکننده صنعت پهپاد را تا انتهای سال ۲۰۱۶ نشان می‌دهد.

بخش بندی هزینه‌های بازاری‌گذار صنعت پهپادها

بخش بندی، یک استراتژی بازاری است که بر سمت مصرف‌کننده بازار متمرکز است و تطابق بهتری را میان محصولات و نیازمندی‌های کاربران برقرار می‌کند [۲۲]. از این رو، بنگاهی که استراتژی بخش بندی بازار را دنبال می‌کند، باعث افزایش سودآوری آن می‌شود [۲۳]. بنابراین برای تعیین بخش بندی‌های مختلف و موجود صنعت، اطلاعات ابتدایی جمعیت-شناختی^۶ نظیر، ویژگی‌های مصرف‌کننده، نیازهای کاربر، کاربرد نهایی، و غیره مورد نیاز است. در این راستا، شناسایی و طبقه‌بندی بخش‌های بازاری یا "مجموعه خریداران" که در واقع گروه‌های هدف صنعت بوده و استراتژی‌های بازاریابی شرکت‌ها را مشخص می‌کنند، لازم است [۲۴].

بازار پهپادها با توجه به حوزه کاربرد که با رنج‌های مختلف قیمتی نیز منطبق می‌باشد، بخش بندی می‌شود. به طور کلی این صنعت در سه گروه نظامی، تجاری و سرگرمی ساختار بندی می‌شود. در اینجا ما با توجه به ملاحظات بخش بندی بازار، بخش‌های صنعت پهپادها را جزئی‌تر کرده و در پنج گروه تقسیم بندی می‌کنیم (جدول ۲).

جدول ۲: بخش‌بندی بازار پهپادها. [۲۵، ۲۶، ۲۷]

کاربرد	مشتریان هدف	نمونه‌هایی از پهپادهای موجود (قیمت متوسط در انتهای سال ۲۰۱۸)
گروه ۱- اسباب بازی‌ها	نونهالان و افراد جوان	(~40\$) X_DRONE_ATOM_221
گروه ۲- سرگرمی	جوانان و بزرگسالان	(~218\$) Cheerson CX 20
گروه ۳- حرفه‌ای	افراد حرفه‌ای (به منظور فیلمبرداری هوایی و خدمات عکسبرداری)	(~3700\$) DJI Inspire 1 Pro
گروه ۴- تجاری	شرکت‌ها و سازمان‌های فعال در صنایع مختلف از قبیل کشاورزی، معدن، رسانه، انرژی، ساخت و ساز، و ...	(~30000\$) Altura Zenith

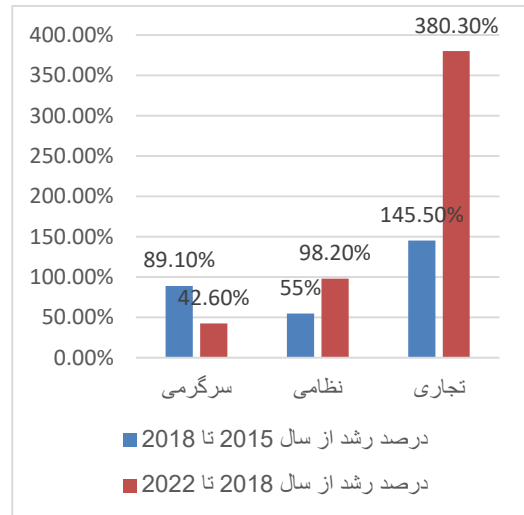
² Teal Group
² Ott

7
8

² Market share
² Market Segmentation
² Demographic

4
5
6

فعالیت های تصفیه				
ساخت و ساز	فرانسه، انگلیس، آلمان، ایتالیا	ایتالیا، اسپانیا، آلمان، انگلیس	فرانسه، انگلیس، آلمان، ایتالیا	۳۴۴۱۳۰۴ ۱۵۷۷۴۳۰۱
انتقال و حمل و نقل از طریق خطوط لوله	آلمان، فرانسه، انگلیس، ایتالیا	اسپانیا، لهستان، استالیا، فرانسه	آلمان، فرانسه، انگلیس، ایتالیا	۹۱۶۵۲۰ ۵۳۰۰۰۰
فعالیت های پستی و پیک	آلمان، انگلیس، فرانسه	انگلیس، آلمان، هلند، اسپانیا	آلمان، انگلیس، فرانسه	۶۵۸۰۰ ۱۱۰۰۰۰
تبلیغات و تحقیقات بازار	انگلیس، آلمان، فرانسه	هلند، آلمان، فرانسه، اسپانیا	انگلیس، آلمان، فرانسه	۳۰۰۴۴۰ ۱۶۰۰۰۰
مخابرات	انگلیس، فرانسه، آلمان	انگلیس، لهستان، فرانسه، ایتالیا	انگلیس، فرانسه، آلمان	۴۵۳۷۷ ۳۷۸۰۰۰
کشاورزی	فرانسه، آلمان، اسپانیا، انگلیس	فرانسه، اسپانیا، آلمان، انگلیس	فرانسه، آلمان، اسپانیا، انگلیس	۱۷۸۱۲۶۵۴ ۴۱۸۷۱۳۵۵
فعالیت امنیتی و اطلاعاتی	انگلیس، آلمان	فرانسه، انگلیس، آلمان	انگلیس، فرانسه، آلمان	۵۶۰۰۰ ۴۶۰۰۰
اکتشاف و استخراج معدن	نروژ، ایتالیا، انگلیس، هلند	آلمان، اسپانیا، فرانسه، لهستان	ایتالیا، آلمان، اسپانیا، فرانسه، لهستان	۱۹۲۳۷ ۲۲۳۹۸۳۵



شکل ۳: میزان رشد تخمین زده شده برای سه بخش اصلی بازار پهناده‌ها. [۲۷، ۲۶، ۲۵]

مساله عنوان شده در بالا، در بازار اروپایی خود را به خوبی نشان می‌دهد. جدول ۳ با مقایسه و ارائه اطلاعات بدست آمده از پایگاه Eurostat در مورد میزان گردش مالی، تعداد بنگاه‌ها، و غیره در اتحادیه اروپا، نشان دهنده دلیل جذابیت صنعت پهناده و توسعه نرم افزارهای خاص پهناده‌ها است [۳۱]. به طور ویژه، داده های گردش مالی نشان می‌دهند که بیشترین ارزش بازاری مربوط به حوزه‌های انرژی، ساخت و ساز، کشاورزی، املاک، و حمل و نقل می‌باشد. همچنین، اگر گردش مالی را از لحاظ بنگاه در نظر بگیریم، بازارهای جذاب برای تولیدکنندگان پهناده، حوزه‌های انرژی، آب و فاضلاب، فعالیت‌های پستی، مخابرات، و معدن می‌باشند. تمامی این بخش ها هم اکنون بازار هدف تولیدکنندگان پهناده در اروپا می‌باشند.

جدول ۳: اطلاعات کاربردهای پهناده‌ها در بخش‌های مختلف صنعتی ۲۰ کشور اتحادیه اروپا. [۳۱]

کشور	کشور	گردش مالی به میلیون یورو (Turnover) (r)	تعداد بنگاه ها	صنعت
آلمان، ایتالیا، انگلیس، فرانسه	فرانسه، اسپانیا، ایتالیا، جمهوری چک	۱۴۷۸۸۷۵٫۵	۸۷۴۶۵	برق، گاز، تجهیزات تهویه مطبوع هوا
آلمان، انگلیس، فرانسه، ایتالیا	فرانسه، ایتالیا، لهستان	۲۵۳۰۰۰	۷۵۷۳۸	تامین آب، فاضلاب، مدیریت پسماند، و

بازیگران و رقبای اصلی صنعت

امروزه رقبای موجود در صنعت پهناده به صورت جهانی فعالیت می‌کنند و به همین دلیل شاهد افزایش فضای رقابتی در بازار مربوطه هستیم. در این قسمت، ما از اطلاعات موجود در پایگاه داده های مختلف و اصلی حوزه پهناده‌ها نظیر PwC، Droneii، و Statista استفاده نموده و لیستی از شرکت‌های مطرح این صنعت را ارائه می‌کنیم [۲۸، ۲۱]. همچنین مطابق با بخش‌بندی بازار که در قسمت قبل مقاله به آن اشاره نمودیم، اطلاعات و قیمت‌های محصولات هر کدام از شرکت های عمده را در ۵ بخش بازاری اسباب‌بازی، سرگرمی، حرفه ای، کاربرد خاص تجاری، و نظامی را ارائه می‌نماییم [۸]. بنابراین پنج گروه رقبای اصلی صنعت-بسته به بخش بازاری که آنها محصولاتشان را می‌فروشند- به شرح زیر می‌باشد:

گروه ۱ (اسباب بازی ها) که شامل تولیدکنندگانی می‌شود که مشتریان هدف در آن بچه ها و خردسالان می‌باشند. جدول ۴ بعضی از

فیسبوک^۳، سخت افزاری (از قبیل اینتل^{۳۱} و لیکاجئوسیستمز^{۳۲}) و سازنده دوربین (مانند سونی^{۳۳}) وارد همکاری شده تا ارزش افزوده محصولاتشان را بالا ببرند [۲۱]. در نتیجه، قیمت نهایی محصول نهایی بالاتر از محصولات گروه‌های قبلی خواهد بود. بعلاوه، بعضی از تولیدکنندگان پهپادی نیز مانند شرکت کسپرای^{۳۴} نرم‌افزارهایی مشروط بر پرداخت حق مجوز سالیانه ارائه می‌دهند. همچنین، این گروه خدمات ارائه شده توسط پهپادها (و نه الزاماً فروش پهپاد) را هم شامل می‌شود. بدین معنی که شرکت پهپاد را طراحی کرده و می‌سازد و در واقع مدل کسب و کار شرکت براساس ارائه خدمات مرتبط با پهپاد به منظور ایجاد خلق ارزش است.

نهایتاً اطلاعات بدست آمده بیانگر این است که شرکت‌های کمی که در واقع قیمت محصولات پایین‌تری دارند، محصولات خود را به صورت آنلاین و اینترنتی به فروش می‌رسانند و بقیه بنگاهها موجود عموماً محصولاتشان را به طور مستقیم و یا توسط واسطه‌های مشخص به مشتریانشان ارائه می‌دهند.

گروه ۵ (نظامی) که شامل تولیدکنندگان پهپادهایی برای مقاصد دفاعی و نظامی می‌شود. مشتری این گونه نهادها، عموماً ارتش‌ها، دولت‌ها، و سازمان‌های دفاعی از قبیل سازمان پیمان آتلانتیک شمالی (ناتو) و غیره می‌باشند. البته از آنجایی که بعضی از محصولات این گروه کاربردهایی نظیر جستجو و پایش محیطی و غیره دارند، شرکت‌های تولیدکننده شروع به ارائه این محصولات به مشتریان گروه ۴ کرده‌اند. زیرا عموماً شرکت‌های نظامی دارای منابع و توانمندی‌های تکنولوژیکی هستند که می‌توانند از آنها در دیگر مقاصد صنعتی هر کشوری مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۴: تولیدکنندگانی که محصولاتشان را به بازار مصرف کننده به

عنوان "اسباب‌بازی" عرضه می‌کنند (گروه ۱). [۳۲، ۳۳، ۳۴]

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
پاروت (Parrot)	فرانسه	Minidrones, AR Drones	۱۸۰-۱۰۰
اکستریم فلایر (Extreme Flyers)	انگلیس	Micro Drone 3.0	۱۷۰
سیما تویز (Syma Toys)	چین	X8 (different models)	۱۵۰
چیرسون (Cheerson)	چین	Different models	۱۱۰-۴۰

شرکت‌های فعال در این گروه را معرفی می‌کند که اطلاعات حاکی از آن است که قیمت محصولات این گروه در حول و حوش ۱۰۰ یورو بوده و بعضی مدل‌ها دارای دوربین نیز می‌باشند. همچنین شرکت‌ها به منظور دستیابی بیشتر و سریعتر به مشتریان، از کانال‌های فروش خارجی نظیر سایت آمازون نیز استفاده می‌کنند. در این گروه فعالین اصلی را شرکت‌های چینی تشکیل می‌دهند و هر شرکتی که قصد ورود به این بازار را دارد، باید در وهله اول با شرکت‌های چینی رقابت کند.

گروه ۲ (سرگرمی) که شامل تولیدکنندگانی می‌شود که مشتریان متفاوتی از گروه ۱ دارند. مشتریان این گروه اغلب افراد و نهادهایی هستند که به دنبال فیلمبرداری از خود و اطرافیان در مراسمات مختلف بوده و از آنجایی که این گروه ظرفیت خرید بیشتری نسبت به گروه ۱ دارند، محصولات تولیدشده برای آنان نیز دارای پیچیدگی‌ها و ویژگی‌های فنی بیشتری می‌باشند. همچنین مشتریان این گروه عموماً به دنبال پهپادهایی دارای ویژگی قابل تنظیم و قابل برنامه‌ریزی، راحتی در استفاده، دوام و ماندگاری، و زمان پروازی مناسب می‌باشند. پهپادهای موجود در این گروه عموماً دارای قیمتی بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ یورو هستند و مشتریان این محصولات را از طرق مختلف شامل خود سایت تولیدکننده، آمازون و دیگر واسطه‌ها نظیر aliexpress یا tomtop تهیه می‌کنند. با توجه به تعداد شرکت‌های فعال در این گروه، بنظر می‌رسد این گروه نرخ سودآوری بیشتری نسبت به دیگر گروه‌ها دارد. شرکت و رقیب اصلی فعال در این گروه نیز شرکت دی‌جی‌آی چینی می‌باشد.

گروه ۳ (کاربردهای حرفه‌ای) که شامل تولیدکنندگان پهپادهای دارای قابلیت فیلمبرداری و عکاسی حرفه‌ای می‌باشد. کاربران پهپادی که فعالیت اصلیشان خدمات فیلمبرداری هوایی است، از این نوع محصولات استفاده می‌کنند که بعضی اوقات مدل پیشرفته‌ای از محصولات گروه ۲ هستند. قیمت محصولات در این گروه کمتر از ۱۰۰۰۰ یورو بوده و رقیب اصلی این گروه نیز شرکت چینی دی‌جی‌آی می‌باشد. این شرکت در همکاری با شرکت‌های دیگر برای توسعه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بسیار فعال است. امروزه این شرکت در دو حوزه پهپادهای دوربین‌دار و پهپادهای دارای پلتفرم حمل دوربین‌های مختلف، فعالیت نموده و از آنجایی که شرکت‌های کوچک‌تر قابلیت فعالیت در هر دو حوزه را ندارند، از این رو، شرکت دی‌جی‌آی به عنوان رهبر در این حوزه مطرح می‌باشد.

گروه ۴ (تجاری) شامل تولیدکنندگان پهپاد برای استفاده در صنایع مشخص و معینی می‌باشد. البته ارزش محصولات این گروه بیشتر مبتنی بر نرم‌افزار و حوزه کاربرد خاص آنهاست تا خود پهپاد. در واقع شرکت‌های سازنده با دیگر بنگاههای نرم‌افزاری (از قبیل ایرمپ^{۳۵} و

³ Kespry

4

^{۳۵} قیمت تقریبی محصولات براساس اطلاعات بدست آمده از گزارش مولینا و اوونا (۲۰۱۸) استخراج شده است.

² Airmap

9

³ Facebook

0

³ Intel

1

³ Leica Geosystems

2

³ Sony

3

جدول ۵: تولیدکنندگانی که محصولاتشان را به بازار مصرف‌کننده به عنوان "ابزار سرگرمی" عرضه می‌کنند (گروه ۲). [۳۴، ۳۳، ۳۲]

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
روبوتیکز (Robotics)	آمریکا	Solo with camera GoPro	۶۵۰
ای ای تکنولوژی (AEE technology)	چین	Toruk AP 10 Pro, Toruk AP 11, Condor Elite, Condor advanced	۲۵۰-۱۳۰۰
چیپرسون (Cheerson)	چین	CX	۳۰۰-۴۳۰
دی جی آی (DJI)	چین	Spark, Phantom 4, Mavic, Flame Wheel	۴۳۰-۹۹۰
ایهانگ (EHang)	چین	Ghostdrone 2.0	۵۴۰-۹۹۰
کراس بلید (Krossblade Aerospace)	آمریکا	SkyProwler	۲۲۰۰
اوناگو فلائی (Onago fly)	آمریکا	1 Plus	۲۵۰
پاروت (Parrot)	فرانسه	Bebop, Disco	۵۰۰-۱۰۰۰
اسکوادرون سیستم (Squadrone system)	آمریکا	Hexo+	۱۰۰۰
ژیائومی (Xiaomi)	چین	Mi Drone	۴۹۰
یونیک (Yuneeec)	چین	Breez, Typhoon	۳۴۰-۱۲۸۰
زروتک (Zerotech)	چین	Dobby	۳۴۰

جدول ۶: تولیدکنندگانی که محصولاتشان را به بازار مصرف‌کننده به عنوان "کاربردهای حرفه‌ای" عرضه می‌کنند (گروه ۳). [۳۴، ۳۳، ۳۲]

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
روبوتیکز (Robotics)	آمریکا	Solo with camera Sony	۴۲۴۰
دی جی آی (DJI)	چین	Inspire 2, Matrice, Spreading Wings	۱۰۰۰-۵۳۰۰
اِرونَوِیکس (Aeronavics)	نیوزلند	SkyJib	۱۸۷۰-۲۱۲۰
سایفای (Cyphy)	آمریکا	PARC	۴۲۴۰
اسندینگ (Ascending technologies)	آلمان	Astec Firefly, Astec Hummingbird, Astec Pelican	۲۵۵۰-۴۲۴۰
والکرا (Walkera technology)	چین	Voyager 4, QR X900	۳۱۲۰-۳۷۳۰
زروتک (Zerotech)	چین	Hiphone Pro	۶۱۰۰
سوانل پرو (SwellPro)	آلمان	Splash Drone Auto	۶۱۰۰
ژیپرکرفت (Xaircraft)	چین	Xplanet, Xmission	۴۲۴۰-۴۴۰۰

جدول ۷: تولیدکنندگانی که محصولاتشان را به بازار مصرف‌کننده به عنوان "کاربردهای تجاری" عرضه می‌کنند (گروه ۴). [۳۴، ۳۳، ۳۲]

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
روبوتیکز (Robotics)	آمریکا	Site Scan (includes drone Solo)	۱۰۱۸۰
اریالترونیکس (Aerialtronics)	هلند	Altura Zenith (platform)	۱۹۹۰۰
اریون (Aeryon)	کانادا	SkyRanger	۱۶۹۵۰۰
دی جی آی (DJI)	چین	Agras	۱۳۵۷۰
اینسیتو (INSITU)	آمریکا	Scan Eagle	۸۴۸۰۰

✓ شرکت های فعال در صنعت در سالیان اخیر به دنبال افزایش تعداد مشتری ها و اصطلاحا بخش بازاری خود بوده تا از این طریق بتوانند سهم بیشتری از مشتری را داشته و سودآوری بیشتری داشته باشند. این مسئله در شرکت های بزرگی مانند دی جی آی و تری دی رباتیکس^۳ و پاروت^۴ به روشنی دیده می‌شود. همچنین شرکت های فعال در بخش های تجاری و حتی نظامی نیز این استراتژی افزایش حوزه های مشتری خود را در پیش گرفته اند.

✓ دو حوزه ای که به نظر می‌رسد برای شرکت های پهپادی به عنوان یک شریک استراتژیک عمل می‌کنند، سازندگان دوربین و توسعه دهندگان نرم افزاری هستند. بدین معنی که شرکت های بزرگ از دوربین و نرم‌افزارهای مختلف استفاده کرده تا بتوانند پهپادهایی با قابلیت ها و تطابقات بیشتر در بخش های مختلف بازاری، ارائه داده و در واقع خلق ارزش بیشتری برای مشتری داشته باشند.

✓ مشخصات پهپادها روز به روز در حال رشد و توسعه می‌باشد. مانند افزایش زمان پروازی، دوربین های مجهزتر، نویز و صدای کمتر، باتری های خودشارژ، و غیره.

✓ تعداد زیاد و رو به رشد شرکتها و در نتیجه فضای رقابتی بیشتر، فعالین صنعت را به استفاده از پلتفرم‌های فروش مختلف برای ارائه و تحویل محصولاتشان به مشتری ها ترغیب می‌کند. البته این مسئله در شرکت‌هایی که در بخش تجاری و مخصوصا نظامی که دارای محصولات با قیمت بالا هستند، خود را کمتر نشان می‌دهد. ولی در شرکت‌های غیرنظامی، استفاده از کانال‌های مختلف فروش کمک زیادی به جذب مشتری و سودآوری بیشتر شرکت خواهد کرد.

✓ شرکت‌ها عموما پهپادهای با قیمت های پایینتر را از طریق آنلاین به فروش می‌رسانند. این کار باعث کاهش هزینه های جستجو^۵ آزر بازار می شود. در مقابل پهپادهای با قیمت های بالا عموما از طریق تماس مستقیم با شرکت و استفاده از کانال‌های توزیع جهانی قابل خریداری می‌باشند.

✓ قیمت پهپادهای نظامی عموما به دلیل حساسیت این بخش، چندان قابل دسترس نمی‌باشد.

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
اینتوتیو (Intuitive aerial)	سوئد	Aerigon MKII	۳۴۸۰۰
کسپرای (Kespri)	آمریکا	Kespri drone system	۲۵۴۵۰
ائرونائیکس (Aeronavics)	نیوزلند	SkyJib (with red camera)	۱۲۷۵۰

جدول ۸: تولیدکنندگان پهپادهای نظامی (گروه ۵). (۳۲، ۳۳، ۳۴)

نام شرکت	کشور	مدلهای پهپاد	قیمت تقریبی محصولات در سال ۲۰۱۸ (یورو)
ائرووایرومننت Aero (Vironments)	آمریکا	Different models (RAVEN, PUMA, WASP)	-
آریون (Aeryon)	کانادا	SkyRanger	۱۷۰۰۰۰
Airbus (D&S)	فرانسه	Different models	-
اینسیتو بویینگ INSITU (Boeing)	آمریکا	Scan Eagle, Integrator, RQ21A-Blackjack	۸۵۰۰۰
جنرال ائومیک General (Atomics)	آمریکا	Predator, Reaper	۱۷-۴۸ میلیون

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

نتایج اصلی‌ای که می‌توان از بررسی فضای رقابتی صنعت گرفت را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

✓ تعداد شرکت های فعال در این صنعت نشان می‌دهد که ورود به بازار پهپادها "موانع غیرقابل عبوری ندارد".

مراجع

[1] Infographic (2016). "How tesla developed the first drone ever". [On-line]. Available: <https://patentyogi.com/nikola-tesla/tesla-developed-first-drone/>.

³ Search Costs

³ 3D Robotics

³ Parrot

- [17] Z. Szantol, SE. Smith, G. Strona, LP. Koh, SA. Wich, "Mapping orang-utan habitat and agricultural areas using Landsat OLI imagery augmented with unmanned aircraft system aerial photography", *Int J Remote Sens*, vol. 30, no. (8/10), pp. 2231–2245, 2017.
- [18] S. Chowdhury, A. Emelogu, M. Marufuzzaman, SG. Nurre, K. Bian, "Drones for disaster response and relief operations: a continuous approximation model", *Int J Prod Econ*, vol. 188, pp. 167–184, 2017.
- [19] Tractica, (2017). "Drones for commercial application". Statista, the statistics portal.
- [20] C. Pauner, I. Kamara, J. Vigur, "Drones. Current challenges and standardisation solutions in the field of privacy and data protection", *ITU Kaleidosc: Trust in the Inf Soc*, vol. K, pp. 1–7, 2015.
- [21] Droneii, (2016). "Top 20 drone company ranking Q2 2016, activity and global reach of the Top20 leading hard- and software manufacturer in the drone industry".
- [22] WR. Smith, "Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies", *J Mark*, vol. 21, no. 1, pp. 3–8, 1956.
- [23] Y. Wind, "Issues and advances in segmentation research", *J Mark Res*, vol. 15, no. 3, pp. 317–337, 1978.
- [24] P. Venter, A. Wright, S. Dibb, "Performing market segmentation: a performative perspective", *J Mark Manag*, vol. 31, no. (1–2), pp. 62–83, 2015.
- [25] Teal Group, (2013). "Estimated worldwide production value for unmanned aerial vehicles (military drones) from 2013 to 2022 (in million U.S. dollars)". Statista, the statistics portal. [On-line]. Available: www.statista.com/statistics/428935/global-production-value-forecast-for-unmanned-aerial-systems-or-drones/.
- [26] Tractica, (2016). "Global consumer drones revenue from 2015 to 2021 (in million U.S. dollars)". Statista, the statistics portal. [On-line]. Available: www.statista.com/statistics/608931/consumer-drone-revenue-worldwide/.
- [27] Tractica, (2017). "Projected commercial drone revenue worldwide from 2015 to 2025 (in million U.S. dollars)". Statista, the statistics portal. [On-line].
- [28] PwC, (2016). "Clarity from above. PwC global report on the commercial applications of drone technology". [On-line]. Available: <https://www.pwc.pl/pl/pdf/clarity-from-above-pwc.pdf>.
- [29] M. Narkus-Kramer, "Future demand and benefits for small unmanned aerial systems (UAS) package delivery". 17th AIAA aviation technology, integration, and operations conference, AIAA AVIATION Forum, AIAA 2017-4103, 2017.
- [30] I. Ott, "Service robotics: an emergent technology field at the interface between industry and services". *Poiesis & Prax*, vol. 9, no. (3–4), pp. 219–229, 2012.
- [31] Eurostat (2018), <https://ec.europa.eu/eurostat>
- [32] www.aliexpress.com
- [33] www.amazon.com
- [34] www.tomtop.com
- [2] San Diego Air and Space Museum (2017). [On-line]. Available: <http://sandiegoairandspace.org/hall-of-fame/honoree/t-claude-ryan>.
- [3] F. Keane, John & S. Carr, Stephen. "A Brief History of Early Unmanned Aircraft". *Johns Hopkins Apl Technical Digest*. No. 32, pp. 558–571, 2013.
- [4] G. Piatek. (2018). "Drone class targets opportunity". [On-line]. Available: <https://www.cmich.edu/news/article/Pages/New-drone-class-2018.aspx> [May, 2019].
- [5] PricewaterhouseCoopers LLP, "Skies without limits: A look at how drones will impact the UK's economy, jobs, productivity and quality of life", PwC Rep. 2018.
- [6] H.C. Davis, "Regional Economic Impact Analysis and Project Evaluation", UBC Press, 1990.
- [7] D. Mak. (2017). "Economic Impact: Business Aviation Operations & Business Aircraft Manufacturing in Canada". 2017 Annual CBAA Conference. [On-line]. Available: <https://www.cbacaa.ca/CBAADocs/economic%20impact%20of%20business%20aviation%20by%20D%20Mak.pdf> [March, 2019].
- [8] M. Molina, V. Campos, "Ethics and Civil Drones European Policies and Proposals for the Industry", Springer International Publishing, Cham. 2018.
- [9] M. Moe, L. Pampoulov, L. Jiang, N. Franco, S. Han. (2016). "Eye in the sky". Statista, the statistics portal. [On-line]. Available: www.a2apple.com/eye-in-the-sky/and <https://es.statista.com/estadisticas/660906/prevision-del-valor-mundial-de-los-segmentos-de-mercado-de-drones/>.
- [10] T. Amukele, PM. Ness, AAR. Tobian, J. Boyd, J. Street, "Drone transportation of blood Products", *Transfus Pract*, 57, pp. 582–588, 2017.
- [11] A. Hardy, M. Makame, D. Cross, S. Majambere, M. Msellem, "Using low-cost drones to map malaria vector habitats", *Parasites & Vectors*, vol. 10, no. 29, 2017.
- [12] A. Pulver, R. Wei, C. Mann, "Locating AED enabled medical drones to enhance cardiac arrest response times", *Prehospital Emerg Care*, vol. 20, no. 3, pp. 378–389, 2016.
- [13] D. Chabot, CM. Francis, "Computer automated bird detection and counts in high-resolution aerial images: a review", *J Field Ornithol*, vol. 87, no. 4, pp. 343–359, 2016.
- [14] A. Hodgson, D. Peel, N. Kelly, "Unmanned aerial vehicles for surveying marine fauna: assessing detection probability", *Ecol Appl*, vol. 27, no. 4, pp. 1253–1267, 2017.
- [15] T. Sankey, J. Donager, J. McVay, JB. Sankey, "UAV lidar and hyperspectral fusion for forest monitoring in the southwestern USA", *Remote Sens Environ*, vol. 195, pp. 30–43, 2017.
- [16] E. Casella, A. Collin, D. Harris, S. Ferse, S. Bejarano, V. Parravicini, JL. Hench, A. Rovere, "Mapping coral reefs using consumer-grade drones and structure from motion photogrammetry techniques", *Coral Reefs*, vol. 36, pp. 269–275, 2017.