

تجارب منتخب سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری (۸)

# آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی ایالات متحده آمریکا (دارپا)

(برنامه‌های خلق فناوری‌های مرزשکن و قابلیت‌های جدید برای امنیت ملی)



الله الرحمن الرحيم



تجارب منتخب سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری (۸)

## آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی ایالات متحده آمریکا (دارپا)

(برنامه‌های خلق فناوری‌های مرزسکن و قابلیت‌های جدید برای امنیت ملی)

### پدیدآورندگان:

مصطفی صفدری رنجبر

عضو هیات علمی پردیس فارابی دانشگاه تهران

مهدی الیاسی

عضو هیات علمی دانشگاه علامه طباطبائی

میثم نریمانی

عضو هیات علمی پژوهشکده مطالعات فناوری



---

**عنوان کتاب:** تجارب منتخب سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری (۸)  
آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی ایالات متحده آمریکا (دارپا)  
**پدیدآورندگان:** مصطفی صفدری رنجبر، مهدی الیاسی و میثم نریمانی  
**ناشر:** دانش بنیان فناور  
**نوبت چاپ:** اول (پاییز ۱۴۰۰)  
**شمارگان:** ۱۰۰ جلد  
**شابک:** ۹۷۸-۶۲۲-۶۹۰۵-۵۷-۲

---

نشانی: تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیخ بهایی شمالی، کوچه لادن، پلاک ۲۰  
کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر، متعلق به نشر دانش بنیان فناور بوده و هرگونه بهره‌برداری از مطالب آن با  
ذکر منبع، مجاز می‌باشد.

---

## فهرست

خلاصه مدیریتی و توصیه‌های سیاستی ..... ۵

**فصل ۱: تاریخچه دارپا ..... ۲۱**

۱-۱. پیدایش دارپا (۱۹۵۸ تا ۱۹۷۰)..... ۲۱

۲-۱. احیای دارپا در دهه ۱۹۷۰..... ۲۳

۳-۱. دارپا در دهه ۱۹۸۰: توسعه و انتقال فناوری تحول‌گرا ..... ۲۴

۴-۱. دارپا در دهه ۱۹۹۰: پایان جنگ سرد ..... ۲۵

۵-۱. دارپا در دهه اول ۲۰۰۰..... ۲۶

۶-۱. دارپا در دهه ۲۰۱۰: فناوری برای امنیت در دنیای جهانی شده..... ۲۷

**فصل ۲: ساختار دارپا ..... ۲۹**

**فصل ۳: ویژگی‌های کلیدی دارپا ..... ۳۳**

۱-۳. اهداف بلندپروازانه..... ۳۳

۲-۳. مدل تحقیق و توسعه چالش‌محور..... ۳۴

۳-۳. پروژه‌های پرریسک و پربازده..... ۳۵

۴-۳. رویکرد خاص به انتقال فناوری در دارپا ..... ۳۸

۴-۳-۱. تمایل دارپا در به چالش کشیدن فناوری‌های موجود ..... ۳۸

- ۲-۴-۳. جامعه مدافعان فناوری ..... ۳۹
- ۳-۴-۳. ارتباط و تعامل نزدیک با رهبران وزارت دفاع ..... ۳۹
- ۴-۴-۳. ارتباط با مشتریانی که از نظر فنی پیشرفته اند و بودجه خوبی دارند. .... ۴۰
- ۵-۴-۳. طراحی سیاسی مناسب ..... ۴۱

#### فصل ۴: رمزگشایی از موفقیت های دارپا ..... ۴۳

#### فصل ۵: پیشران های نوآوری در دارپا ..... ۴۹

- ۱-۵. مسئولیت محدود ..... ۵۰
- ۲-۵. حس مأموریت محوری ..... ۵۱
- ۳-۵. اعتماد و استقلال ..... ۵۱
- ۴-۵. ریسک پذیری و تحمل شکست ..... ۵۲
- ۵-۵. بکارگیری افراد خارج از چارچوب قوانین خدمات دولتی ..... ۵۳
- ۶-۵. استخدام با دوره های زمانی کوتاه و منعطف ..... ۵۳
- ۷-۵. ساختار تخت و منعطف و رویکرد پایین به بالا ..... ۵۵
- ۸-۵. اختیار و آزادی در انتخاب پروژه ها ..... ۵۶
- ۹-۵. مجریان بیرونی و تیم های موقت ..... ۵۶
- ۱۰-۵. سرمایه گذاری بر نسل های چندگانه فناوری ..... ۵۷
- ۱۱-۵. سرمایه گذاری در فناوری های راهبردی مکمل ..... ۵۸
- ۱۲-۵. ایجاد جوامع فنی جدید ..... ۵۸

#### فصل ۶: برنامه ها و مدیران برنامه در دارپا ..... ۵۹

- ۱-۶. شناسایی ایده ها و حمایت از آنها ..... ۶۱
- ۲-۶. تقویت ارتباطات و جامعه سازی ..... ۶۳
- ۳-۶. گذار و انتقال فناوری ..... ۶۴
- ۴-۶. دفتر مدیریت قراردادها ..... ۶۶
- ۵-۶. روحیه ضد دیوانسالاری ..... ۶۷

#### فصل ۷: سیر تغییر و تحول در رویکردهای مدیریتی دارپا ..... ۶۹

- ۱-۷. از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱ ..... ۶۹
- ۱-۷-۱. شناسایی جهت‌گیری‌های جدید ..... ۶۹
- ۲-۷-۱. بارور ساختن ایده ها و مضامین مشترک ..... ۷۲
- ۳-۷-۱. ایجاد جوامع فنی ..... ۷۲
- ۴-۷-۱. اعتبارسنجی جهت‌گیری‌های جدید ..... ۷۳

- ۲-۷. دارپا تحت مدیریت تونی تتر (از ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸)..... ۷۳
- ۱-۲-۷. شناسایی جهت‌گیری‌های جدید ..... ۷۴
- ۲-۲-۷. باورسازی ایده‌ها و مضامین مشترک (هماهنگی مشارکت پیمانکاران با دانشگاهیان و شرکت‌های نوپا) ..... ۷۵
- ۳-۲-۷. ایجاد جوامع فنی (حمایت از جریان دانش بین رقبا و رهبری پلتفرم فناوری در سطح سیستم‌ها) ..... ۷۷
- ۴-۲-۷. اعتبارسنجی جهت‌گیری‌های جدید ..... ۷۹

## فصل ۸: برنامه‌های دارپا برای بازیگران مختلف در اکوسیستم نوآوری دارپا ..... ۸۱

- ۱-۸. برنامه‌های دارپا برای صنایع ..... ۸۱
- ۲-۸. برنامه‌های دارپا برای کسب و کارهای کوچک ..... ۸۳
- ۱-۲-۸. دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک دارپا ..... ۸۳
- ۲-۲-۸. تعهد دارپا در مقابل کسب و کارهای کوچک ..... ۸۵
- ۳-۲-۸. بروزرسانی برنامه‌های کسب و کارهای کوچک دارپا ..... ۸۸
- ۳-۸. برنامه‌های دارپا برای دانشگاه‌ها ..... ۹۰
- ۴-۸. برنامه حمایت از انتقال و تجاری سازی فناوری ..... ۹۴
- ۱-۴-۸. مسیرهای انتقال و تجاری سازی فناوری ..... ۹۴
- ۲-۴-۸. استراتژی‌های انتقال و تجاری سازی فناوری ..... ۹۸

## منابع و مراجع ..... ۱۰۹





---

## خلاصه مدیریتی و توصیه‌های سیاستی

دارپا<sup>۱</sup> در سال ۱۹۵۸ ایجاد شد. اندکی پس از پرتاب ماهواره اسپوتنیک<sup>۲</sup> توسط اتحاد جماهیر شوروی (اولین ماهواره ساخته شده توسط بشر)، که بحران ملی در ایالات متحده به وجود آورد. نگرانی از دستیابی روس‌ها به برتری فناوریانه منجر به تشکیل این آژانس شد. مأموریت تأسیس آن ساده بود: "بازدارندگی و ایجاد شگفتی‌های راهبردی فناوریانه". در همین راستا، وظیفه دارپا چیزی بیش از برنامه ریزی برای آینده است و در واقع ساختن آینده است. هدف دارپا این است که پیشرفت‌های فناوریانه و قابلیت‌هایی که شکل دهنده آینده هستند را با امنیت کشور که همیشه اولین و مهمترین هدف می‌باشد، همسو کند. برای بیش از ۶۰ سال است که آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی<sup>۳</sup> (دارپا) یک مأموریت منحصر به فرد و پایدار را دنبال می‌کند: "انجام سرمایه‌گذاری‌های اساسی در فناوری‌های مرز شکن با هدف دستیابی به امنیت ملی".

شکل‌گیری این مأموریت و تأسیس دارپا به پرتاب اسپوتنیک روسیه در سال ۱۹۵۷ و تعهد ایالات متحده مبنی بر اینکه در آینده ما آغازگر و نه قربانی شگفتی‌های راهبردی فناوریانه خواهیم بود، برمی

- 
1. DARPA
  2. Sputnik
  3. Defense Advanced Project Research Agency

گردد. دارپا با همکاری مبتکران و نوآوران در داخل و خارج دولت، مأموریت خود را بارها و بارها با موفقیت به انجام رسانده و مفاهیم انقلابی و غیرممکن را به قابلیت‌های فناورانه عملیاتی تبدیل کرده است. این نتایج شامل دستیابی به قابلیت‌های نظامی تغییردهنده بازی مانند سلاح‌های دقیق، فناوری‌های استتار، هواپیماهای بدون سرنشین و همچنین فناوری‌های تحول‌آفرین مورد استفاده در سطح جامعه مانند اینترنت، تشخیص خودکار صدا، مترجم زبان و گیرنده‌های سیستم موقعیت‌یابی جهانی<sup>۱</sup> (GPS) به اندازه کافی کوچک و قابل تعبیه در دستگاه‌های بیشمار مصرف‌کننده، می‌باشند.

دارپا به طور آشکار به جای پیشرفت‌های فناورانه تدریجی، به تغییرات تحول‌آفرین تحقق‌می‌بخشد. اجرای پروژه‌های دارپا، به یک اکوسیستم نوآوری شامل شرکای دانشگاهی، شرکت‌های بخش خصوصی و سازمان‌های دولتی متکی است و از ایده‌های آنها الهام می‌گیرد. اعضای این اکوسیستم با دارپا برای ایجاد فرصت‌های استراتژیک جدید و گزینه‌های جدید تاکتیکی همکاری می‌کنند. برای دهه‌ها، این اکوسیستم پر جنب و جوش و درهم‌تنیده از همکاری‌های متنوع، از جمله افراد خلاق فعال در خود دارپا که برنامه‌هایی را طراحی و اجرا می‌کنند، بهره‌برده است. دارپا برای پرداختن به این واقعیت و ایجاد زمینه‌ای برای نوآوری در آینده، بر چهار ضرورت استراتژیک تمرکز کرده است:

✚ *از میهن دفاع کنید:* دفاع از میهن در گروه دستیابی به مجموعه‌ای از قابلیت‌های کاملاً جدید است که شامل مواردی چون امنیت سایبری، بازدارندگی سایبری، دفاع در برابر سلاح‌های کشتار جمعی، اقدامات متقابل در برابر تهدیدهای زیستی می‌شود. از آنجا که می‌دانیم رقبای هم‌رده در حال تولید سلاح‌های فوق‌العاده پیشرفته هستند، توسعه کوتاه‌مدت قابلیت‌های دفاعی در برابر این سلاح‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

✚ *بازدارنده و پیروز در برابر دشمنان:* موفقیت در برابر رقبای هم‌تا در اروپا و آسیا نیاز به سبک تفکر جدید دارد. تحقق قابلیت‌های جدید برای عملیات در زمین، دریا و هوا مهم خواهد بود. برای پیشتاز باقی ماندن در مقابل دشمنانی که به طور فزاینده‌ای قابلیت‌های جدید کسب می‌کنند، باید قابلیت‌های جدیدی توسعه یابد و از طریق زمینه‌سازی این قابلیت‌ها با سرعت و انطباق پذیری بالا عملیاتی شوند.

✚ **پیگیری اقدامات تثبیت کننده:** ایالات متحده باید در تطبیق سریع با موقعیت‌ها و شرایط مختلف بهتر عمل کنند. به طور خاص، ما به قابلیت‌هایی برای مقابله با درگیری‌های غیررسمی، غیرمتعارف و جنگ در مقیاس شهری، همراه با مدل‌های دقیق و قابل اعتماد برای درک بهتر و پیش‌بینی حرکت دشمنان قبل از روبرو شدن نیاز داریم.

✚ **تحقیقات بنیادی پیشرفته در علم و فناوری:** تحقیقات بنیادی زمینه‌ساز همه کارهای بزرگتر دارپا است. در نهایت، هدف از سرمایه‌گذاری‌های اساسی در تحقیق و توسعه آژانس این است که بفهمیم فناوری ما را به کجا هدایت می‌کند و حل سخت‌ترین چالش‌های امنیتی کشور هدف توسعه و استفاده بیشتر از آن فناوری‌ها است. بهترین راه برای جلوگیری از غافلگیری فناورانه، ایجاد آن فناوری‌های تحول‌آفرین است. بنابراین، باید اطمینان حاصل کنیم که ایالات متحده و متحدان ما پیش از بقیه به پیشرفته‌ترین فناوری‌ها و قابلیت‌ها دسترسی پیدا می‌کنند. تحقیقاتی که توسط دارپا تأمین مالی می‌شوند، منجر به کشفیات جدید در زمینه علم و فناوری می‌شوند که منجر به یافتن راه‌حل‌های "جهش به جلو" برای پاسخگویی به تهدیدهای خاص فعلی و آینده در چندین حوزه عملیاتی می‌شود. بالاترین اولویت به سرمایه‌گذاری‌هایی اختصاص دارد که کشور را قادر می‌سازد تا ضمن اطمینان از ایجاد حداکثر بازدارندگی، یک مزیت فناورانه نسبت به دشمنان را برای کشور خلق نماید.

در ادامه برخی توصیه‌های سیاستی حاصل از مطالعه دارپا ارائه شده است:

### ۱. تبدیل چالش‌ها به پیشران‌های توسعه فناوری (مدل تحقیق و توسعه چالش محور)

اهداف دارپا نه تنها بلند پروازانه است، همچنین بیش از اکتشاف یا اختراعات عمومی، بر روی چالش‌ها و فرصت‌های خاص متمرکز شده‌اند. فلسفه ایجاد و تاسیس دارپا، پاسخگویی به یک بحران بود. در اکتبر ۱۹۵۷، اتحاد جماهیر شوروی اولین ماهواره را به نام اسپوتنیک به فضا پرتاب کرد. دستاوردی که ایالات متحده را شوکه کرد. بسیاری از آمریکایی‌ها نگران بودند که این کشور رهبری فناوری خود را به دست دشمن جنگ سرد خود واگذار کرده است. پس از پرتاب اسپوتنیک، رئیس

جمهور دوایت آیزنهاور<sup>۱</sup> به توصیه وزیر دفاع نیل مک‌الروی<sup>۲</sup> عمل کرد و ایجاد آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته (آرپا)<sup>۳</sup> (ARPA) را پیشنهاد داد. در ادامه راه نیز بسیاری از پروژه‌ها به دنبال وقوع برخی تهدیدها و در پاسخ به برخی بحران‌ها و چالش‌ها آغاز شد. برای مثال، رئیس‌جمهور جان اف کندی<sup>۴</sup> و وزیر دفاع رابرت مک‌نامارا<sup>۵</sup> که بسیار نگران بحران ارتباطی و مخابراتی در زمینه "فرماندهی و کنترل"<sup>۶</sup> در طول بحران موشکی کوبا<sup>۷</sup> بودند، از مدیر دارپا، جک روینا<sup>۸</sup> خواستند که این مشکل موجود در زمینه تکامل و توسعه سیستم‌های محاسباتی را برطرف نماید. او نیز، لیکلیدر را برای کار در این زمینه به دارپا آورد.

همچنین، چند ماه پس از به عهده گرفتن مدیریت دارپا توسط آنتونی تتر<sup>۹</sup>، حملات تروریستی ۱۱ سپتامبر رخ داد و دارپا در وضعیت "جنگ علیه تروریسم"<sup>۱۰</sup> قرار گرفت. برنامه آگاهی جامع اطلاعاتی<sup>۱۱</sup> (TIA) برجسته‌ترین پاسخ دارپا به این موضوع بود. این یک برنامه بحث برانگیز بود، زیرا استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی برای شناسایی تروریست‌های احتمالی و پیش‌بینی حملات تروریستی باعث افزایش مسائل مربوط به حریم خصوصی شد. بعلاوه، دارپا همچنین برنامه‌هایی را در زمینه حسگرها و سیستم‌های حسگر برای پشتیبانی از نیازهای جنگی در عراق و افغانستان توسعه داد. در همین حال، تهدیدهای سایبری در حال رشد باعث ایجاد چندین برنامه بلندپروازانه دارپا در حوزه امنیت سایبری شده است.

## ۲. توسعه فناوری‌هایی با کاربرد دوگانه (نظامی و غیرنظامی)

پس از سقوط شوروی و پایان جنگ سرد، دارپا فعالیت‌های خود را با ایده‌ای تحت عنوان فناوری

- 
1. Dwight Eisenhower
  2. Neil McElroy
  3. Advanced Research Projects Agency
  4. John F. Kennedy
  5. Robert McNamara
  6. command and control
  7. Cuban Missile Crisis
  8. Jack Ruina
  9. Anthony Tether
  10. War on Terror
  11. Total Information Awareness

هایی با کاربرد دوگانه<sup>۱</sup> (فناوری‌هایی که هم کاربرد نظامی و هم کاربرد غیرنظامی دارد) به عنوان یکی از راه‌های ارتقای رقابت‌پذیری اقتصادی دنبال کرد. تحت تاثیر این رویکرد، وزارت دفاع می‌تواند از طریق کاربست فناوری‌ها در بخش غیرنظامی در جهت کاهش هزینه‌ها برای توسعه فناوری‌های جدید استفاده کند. این دوره از برنامه‌های فناوری با کاربرد دوگانه، تغییر جهت اصلی در فعالیت‌های دارپا را به دنبال داشت. در ادامه، پروژه سرمایه‌گذاری مجدد فناوری<sup>۲</sup> (TRP) برای مشارکت توسعه دهندگان فناوری نظامی با شرکت‌های بخش خصوصی و دانشگاه‌ها ایجاد شد. وزارت دفاع و دارپا برای توسعه این برنامه در راستای ادامه تحقیق و توسعه پیرامون فناوری‌های مرز شکن و تحول آفرین در حوزه فناوری اطلاعات، با وجود فقدان یک دشمن امنیتی، با کاخ سفید همکاری کردند. در این دوره تأکید زیادی بر تقویت فناوری‌های جدید در اطلاعات و الکترونیک از جمله سنجش پیشرفته بود، در حالی که برنامه‌ها در سیستم‌های دفاعی بدون سرنشین نیز ادامه داشت. همچنین، برنامه‌هایی در حوزه زیست فناوری در این دوران آغاز شد. فناوری‌هایی همچون اینترنت و سیستم موقعیت‌یابی جهانی<sup>۳</sup> (GPS) از جمله این فناوری‌ها هستند که ابتدا برای اهداف و مقاصد نظامی توسعه یافتند و پس از آن در مقیاس بسیار گسترده‌ای در صنایع مختلف غیرنظامی بکار گرفته شدند. همچنین، صنعت وسایل نقلیه خودران نمونه دیگری از یک همکاری با بخش خصوصی و غیرنظامی است که بر اساس تحقیقات تأمین مالی شده توسط دارپا تأسیس می‌شود. به همین دلیل، بسیاری از شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران خطرپذیر در دنیای تجارت مشتاقانه برنامه‌های دارپا را دنبال می‌کنند.

### ۳. بهره‌گیری از ایده‌های فناورانه بیرونی با رویکرد نوآوری باز (چالش بزرگ دارپا و مسابقه باز)

جلسات مدیران برنامه یک به یک با محققان و متخصصان، اطلاعات به روز در مورد آخرین پیشرفت‌های علمی و فناورانه را ارائه می‌دهد و احتمال یافتن ایده‌هایی برای تحقیقات جدید را افزایش می‌دهد. کارکنان دارپا از روابط خود با دیگران در جوامع حرفه‌ای خود استفاده می‌کنند تا از آخرین دستاوردهای تحقیقاتی موجود مطلع شوند. علاوه بر این، دارپا به عنوان بخشی از تلاش برای اطلاع‌رسانی در مورد توسعه فناوری‌ها و اطلاع‌رسانی به جوامع تحقیقاتی از حوزه‌های مورد علاقه خود،

- 
1. Dual-use Technologies
  2. Technology Reinvestment Project (TRP)
  3. Global Positioning System

به طور مرتب کنفرانس‌ها و کارگاه‌هایی با حمایت مالی دارپا برگزار می‌شود. همه این ارتباطات و تعاملات مستقیم احتمالاً مهمترین منبع اطلاعاتی و ایده‌های جدید برای آژانس هستند. راه دیگری که آژانس در مورد آنچه در یک زمینه مشخص علمی و فناورانه در حال وقوع است، اطلاعات کسب می‌کند و یاد می‌گیرد، "ارسال درخواست اطلاعات"<sup>۱</sup> است که از متخصصان و کارشناسان می‌خواهد در مورد کارها و فعالیت‌های فعلی خودشان در این زمینه‌ها توضیح دهند.

همراه با جلسات ایده‌پردازی که برای همه آزاد است، این آژانس از برگزاری مسابقات برای یافتن ایده‌های نوآورانه در گسترده‌ترین حالت ممکن استفاده می‌کند. "چالش‌های نوآورانه" دارپا مانند Ansari XPrize و NASA's Centennial Challenges برای همه گروه‌ها و افراد آزاد است. این برنامه‌ها با حمایت از متخصصان شناخته شده کاملاً از خطر بستن راه‌های احتمالی پیشرفت جلوگیری می‌کنند. این برنامه‌ها یک مکمل ارزشمند و نسبتاً کم‌هزینه برای بودجه تحقیق و توسعه کلاسیک هستند، که بیشتر برای فناوری که مدتی است در حال توسعه است مفید است. چالش‌های نوآوری فناوری‌ها و محصولات پیشرفته‌ای نظیر وسایل نقلیه زمینی خودران، ربات‌ها، پاسخ به بیماری‌های واگیردار و سایر زمینه‌های فناورانه مهم را در این حوزه‌ها تشویق کرده است.

مسابقات "چالش بزرگ دارپا"<sup>۲</sup> برای طراحی اتومبیل‌های خودران به عنوان نمونه‌ای بسیار قابل توجه در زمینه توسعه فناوری‌های تحول‌آفرین است. این چالش‌ها در ایجاد علاقه و انگیزه دادن به تیم‌های تحقیقاتی برای نشان دادن توانایی‌های مستقل در زمینه ارائه و توسعه ایده‌های فناورانه، موفق بودند. چالش بزرگ دارپا یک مسابقه برای خودروهای خودران آمریکایی است که توسط دارپا، برجسته‌ترین سازمان تحقیقاتی وزارت دفاع ایالات متحده تأمین مالی می‌شود. کنگره به دارپا مجوز اعطای جوایز نقدی برای حمایت از تحقیقات انقلابی و پربازده را داده است که شکاف بین اکتشافات بنیادی و استفاده نظامی را از بین می‌برد. اولین چالش بزرگ دارپا برای تحریک توسعه فناوری‌های مورد نیاز برای ایجاد اولین وسایل نقلیه زمینی خودران ایجاد شد. سومین رویداد، "چالش شهری دارپا" بود که چالش اولیه را در زمینه عملیات مستقل در محیط شهری مطرح ساخت. جدیدترین بعدی، چالش رباتیک دارپا در سال ۲۰۱۲ بود که بر ربات‌های خودکار تعمیر و نگهداری اضطراری متمرکز بود.

---

1. RFI Special Notifications  
2. DARPA Grand Challenge

همچنین، هر دفتر فناوری دارپا همچنین می‌تواند برنامه‌های کوچک "بذر"<sup>۱</sup> را تأمین مالی کند، که راهی برای خلق و آزمایش ایده‌های جدید برای مدیران برنامه را فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، هر دفتر همچنین یک مسابقه سالانه "باز"<sup>۲</sup> برگزار می‌کند که در آن متقاضیان می‌توانند ایده‌ها و کارهایی در زمینه‌های فناوری را که در برنامه‌های موجود دفتر نیست، را پیشنهاد دهند. این مسابقات "باز" به تولید ایده‌های جدید از سمت جامعه متخصصان فناوری کمک کند.

#### ۴. تمرکز بر اصل چابکی در فعالیت‌ها و ساختار دارپا (چابکی به عنوان قلب دارپا)

"چابکی" در قلب فعالیت‌ها و ساختار دارپا قرار دارد. دارپا خود نمونه‌های اولیه و عملیاتی واقعی سیستم‌های جدید را ایجاد نمی‌کند. دارپا کار تولید نمونه‌های اولیه بر اساس "مفاهیم اثبات شده" را به سایر بازیگران در دنیای سازمان‌های نظامی و تجاری می‌سپارد. کاری که دارپا آن را "گذار و انتقال فناوری"<sup>۳</sup> می‌نامد. همچنین، در قلب دارپا تقریباً یک صد مدیر برنامه و مدیران دفاتر، معاونان دفاتر، مدیر آژانس‌ها و معاونان آنها قرار دارند که بر آنها نظارت دارند. در حالی که اینها همه کارمندان دولت هستند، بیشتر آنها با استفاده از قواعد خاص استخدامی به صورت موقت استخدام می‌شوند (معمولاً برای مدت سه تا پنج سال).

نکته مهم این است که هیچ‌یک از این افراد کارمند دائمی دارپا نیستند و همه آنها در اصل موقت هستند، اگرچه ممکن است با تبدیل شدن به مدیر دفاتر یا معاون مدیران دفاتر، مدت تصدی برخی افراد تمدید شود. این آژانس همچنین تقریباً یکصد کارمند دیگر دارد که خدمات مهمی از قبیل پیمانکاری، خدمات حقوقی، منابع انسانی و امنیتی را ارائه می‌دهند و در هر زمان، چندین رابط نظامی نیز دارد. نکته قابل توجه آنکه دارپا هیچ آزمایشگاهی از خود ندارد و بیشتر یک سازمان تأمین مالی برنامه‌ها و پروژه‌های فناورانه است. از آنجا که آژانس آزمایشگاهی خاص خود ندارد که باید سال به سال بودجه آن را تأمین کند، این آزادی عمل را دارد که از پروژه‌های ناموفق خارج شود و بر پروژه‌های امیدوارکننده تمرکز کند.

#### ۵. تمرکز بر اهداف فناورانه خاص به جای تحقیقات بنیادی و علوم پایه

دارپا با برخی دیگر از آژانس‌های تحقیق و توسعه در ایالات متحده تفاوت چشمگیری داشته باشد.

1. seed
2. open
3. technology transition



به عنوان مثال بنیاد ملی علوم<sup>۱</sup> (NSF) از تحقیقات بنیادی جذاب در دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی که غالباً با اهداف فناوریانه خاصی ارتباط ندارند، پشتیبانی می‌کند. به عبارتی، بنیاد ملی علوم صرفاً از تحقیقات "بنیادی" حمایت می‌کند. نتایج عملی ممکن است سرانجام از این تحقیقات حاصل شود، اما بنیاد ملی علوم اهداف بلند پروازانه فناوریانه را تعیین نمی‌کند و در نتیجه برنامه‌هایی را برای دستیابی به این اهداف ایجاد نمی‌کند. البته این چیز بدی نیست و در جای خود لازم و ضروری است. ماموریت اصلی بنیاد ملی علوم بهره‌گیری از استعدادها و کنجکاوای محققان درخشان در جهت پیشرفت دانش پایه و عمومی است.

در حالی که دارپا نیز از دانش جدید و همچنین محققان ماهری که دانشگاه‌ها تربیت می‌کنند بهره می‌برد، با این وجود این آژانس متمرکز بر دستیابی به اهداف فناوریانه خاص است. دارپا همچنین گاهی اوقات بودجه تحقیقات پایه علمی را نیز تأمین می‌کند، در صورتی که این تحقیقات به اهداف مهم فناوریانه مرتبط باشند. به عنوان مثال، دفتر علوم دفاعی<sup>۲</sup> آژانس تحقیقاتی در زمینه فیزیک بنیادی، مواد پیشرفته و ریاضیات را تأمین می‌کند، اما عمدتاً به منظور کمک به پیشرفت توانایی‌های مهم است. از این نظر، دارپا دانش علمی را با چالش‌های فناوریانه از راه‌هایی مرتبط می‌کند که امیدوار است به قابلیت‌های فناوریانه با ارزش جدید منجر شود.

## ۶. بهره‌گیری از مدل جزیره-پل (استقلال عمل در عین ارتباط و تعامل)

دارپا در انتخاب و اجرای پروژه‌ها استقلال دارد. چنین استقلال عملی به سازمان اجازه می‌دهد تا سریع حرکت کند و مخاطرات را به صورت جسورانه‌ای را بپذیرد و به آن کمک می‌کند تا بهترین و درخشان‌ترین افراد را برای عضویت ترغیب کند. همچنین، دارپا می‌تواند مدیران برنامه خود را بدون اینکه محدود به شرایط معمول استخدام کارمندان یا پیمانکاران فدرال باشد، استخدام نماید. این واقعیت به دارپا این امکان می‌دهد که استعدادهای برتر را به سرعت و با حقوق رقابتی استخدام کند.

از طرفی، روابط نزدیک دارپا با رهبران وزارت دفاع و سایر مقامات ارشد نه تنها به دارپا در حفظ استقلال خود کمک می‌کند، بلکه، این روابط همچنین به این معنی است که این مقامات دولتی

---

1. National Science Foundation  
2. Defense Sciences Office

"قهرمانانی" می‌شوند که می‌خواهند از فناوری‌های ایجاد شده دارپا بیشتر و بهتر استفاده کنند. پشتیبانی آنها برای موفقیت انتقال فناوری بسیار مهم است. به عنوان مثال، مقامات ارشد وزارت دفاع نیروی هوایی ایالات متحده را به اتخاذ هواپیماهای پنهانکار و هواپیماهای بدون سرنشین تشویق کردند. بونویلیان و وان آتا، دارپا و وزارت دفاع را با بهره‌گیری از مدل "جزیره - پل"<sup>۱</sup> توصیف می‌کنند. دارپا نوعی جزیره سازمانی است، با درجه بالایی از خودمختاری، اما دارای یک ارتباط نزدیک (پل) با مقامات ارشد وزارت دفاع است و این امر به آن کمک می‌کند تا فناوری‌های جدید خود را به دنیای نظامی گسترده‌تر انتقال دهد.

#### ۷. تشویق و تحریک جوشش ایده‌های فناورانه از لایه‌های پایین سازمان (رویکرد پایین به بالا)

با توجه به انعطاف‌پذیری بالای سازمان، مدیران برنامه دارپا قادر به پیگیری حوزه‌های فناورانه بر اساس نیاز در حال تغییر و اقدام به موقع برای نوآوری و بهره‌گیری از فرصت‌های پیشرفت هستند. این برنامه‌های کوتاه مدت فناورانه در دارپا به چابکی شهرت دارند، زیرا می‌توانند منابع را با سرعت بالایی هدایت کنند. این رویکرد از "پایین به بالا"<sup>۲</sup> در طراحی برنامه‌های فناورانه یکی از ویژگی‌های اصلی مدل فعالیت دارپا است. در آغاز دوره سه تا پنج ساله فعالیت مدیران برنامه دارپا، آنها وظیفه دارند یک برنامه فناورانه طراحی کنند. مدیران برنامه برای اصلاح ایده خود با جوامع تحقیقاتی هدف خود و گردهمایی ذینفعان مشارکت می‌کنند و سپس برنامه خود را به رهبری دارپا می‌رسانند، که آنها یا این ایده را قبول می‌کنند یا تحقیقات و کاوش بیشتر را تشویق می‌کنند. مدیران برنامه دارپا با تعامل همزمان با رابطان سازمان‌های نظامی جهت درک نیازهای مربوط به مأموریت آنها و گفتگو و دعوت از دانشمندان جهت دستیابی به ایده‌های فناوری جدید جهت تأمین این نیازها، جهت‌گیری‌های فناوری را شناسایی می‌کنند. استخدام مدیران برنامه‌های فنی موفق و اجازه دادن به آنها برای پیشنهاد و سپس اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه از ویژگی‌های اصلی مدل دارپا است. مدیران برنامه اختیار و مسئولیت تهیه تمام جزئیات یک برنامه پیشنهادی جدید را دارند: دامنه آن، منطق آن (چرا باید آن را تأمین مالی کنیم؟)، علم و مهندسی پشتیبان آن، اهداف فنی خاص، معیارهای اندازه‌گیری پیشرفت فنی و بودجه و برنامه پیشنهادی. به همین دلیل، دارپا

1. island/bridge  
2. Bottom-up

فرصت های مهیجی را برای تحقق ایده ها و ایجاد فناوری های جدید فراهم می کند. بنابراین، بسیاری از افراد علاقه مند به کار در این آژانس هستند. این آژانس توانسته است افراد بسیار توانمندی را که می خواهند روی ایده های مهم و مهیج کار کنند، جذب کند. باری پالوتا، معاون دفتر BTO می گوید، "در دارپا هیچ ایده ای خیلی دیوانه وار نیست". واکنش ما در دارپا هرگز اینگونه نیست: "این غیرممکن است." در عوض ما می گوئیم: "چگونه این کار را انجام می دهید؟ چگونه می توانید به مقصد مورد نظر برسید؟ مراحل کار خود را بنویسید."

### ۸. برداشتن موانع از سر راه انجام کارها (روحیه ضد دیوان سالاری)

اگر دیوان سالاری معرف رعایت انعطاف ناپذیر قوانین و رویه های تعیین شده، سلسله مراتب خشک قدرت و تصمیم گیری و تمایل به اجتناب از ریسک باشد، دارپا معرف یک فضای کار ضد دیوان سالاری است. باری پالوتا می گوید: "فرهنگ دارپا فرهنگ گفتن نه نیست، بلکه فرهنگ انجام کارهاست." دفتر مدیریت قرارداد یک مورد مهم از آن روحیه ضد دیوان سالاری را ارائه می دهد. مدیران قراردادها، وکلاء کارکنان منابع انسانی، امور مالی، امنیتی، فناوری اطلاعات و سایر کارکنان پشتیبانی (که اغلب دیوانسالارترین بوروکرات ها در برخی از سازمان ها هستند) به تعهد دارپا برای انجام کارها اعتقاد راسخ دارند. آنها همچنین می دانند که مدیران برنامه مهمترین افراد در آژانس هستند و هدف اصلی آنها حمایت از مدیران برنامه ها است. خواه این مسئله پاسخ سریع به حل مشکل رایانه باشد، یا نوشتن قرارداد با یک مجری، آنها برای از بین بردن اختلالات و تأخیرهای برنامه تلاش می کنند. مری واندرلیندن<sup>۳</sup>، رئیس منابع انسانی آژانس، درباره مدیران برنامه و مدیران اداری تازه وارد می گوید: "آنها مدت زمان محدودی دارند تا جادویی را که می خواهند، انجام دهند. وظیفه ما این است که برخورد آنها با مسائل را تا حد ممکن آسان کنیم". کارکنان پشتیبانی دارپا به عنوان بخشی از آنچه ویلیام چاپل<sup>۴</sup> توصیف می کند، به عنوان "سپر" مبتکران برای انجام کار خود به طور موثر عمل می کنند. آنها از رهبری دفتر و مدیران پروژه در برابر مطالبات بوروکراتیک خارجی محافظت می کنند که در غیر این صورت انرژی و توجه آنها به مأموریت اصلی شان یعنی انجام پروژه کاهش می یابد.

- 
1. Barry Pallota
  2. Barry Pallotta
  3. Mary VanderLinden
  4. William Chappell

## ۹. پیوند زدن تقاضا و عرضه فناوری (از میانجی‌گری تا مرزگستری)

از کنار فعالیت اصلی مدیران برنامه دارپا یعنی "گفتگو با مدیران وزارت دفاع برای درک نیازهای ارتش" نمی‌توان ساده عبور کرد. در دارپا رابط‌های نظامی وجود دارند که افسران ارشد هستند و نقش برقراری ارتباط میان مدیران برنامه‌های دارپا با نیازهای ارتش را بر عهده دارند. علاوه بر این، مدیران برنامه دارپا در طول سال از تأسیسات نظامی در سراسر کشور بازدید می‌کنند تا نیازهای نظامی را بهتر درک کنند. فعالیت مهم دیگر مدیران برنامه دارپا "گردهم آوردن دانشمندان نخبه" است. بدین منظور دارپا چندین موسسه رسمی نظیر شورای تحقیقات علوم دفاعی دارپا<sup>۱</sup> ایجاد کرده است که مدیران برنامه دارپا را قادر می‌سازد دانشمندان نخبه را برای هدایت تحقیقاتی که نیازهای مأموریت‌های نظامی را برآورده می‌کنند، گردهم آورند. این اقدام از طریق برگزاری "کنفرانس‌های تابستانه" صورت می‌گیرد که در قالب آن، محققان برجسته علمی و فنی کشور در معرض مشکلات عمده ارتش آمریکا قرار می‌گیرند و از آنها خواسته می‌شود جهت‌گیری‌های فنی را برای حل این چالش‌ها شناسایی کنند.

همچنین، نقش دارپا در بارورسازی ایده‌های محققان جداگانه‌ای که روی مضامین مشترک تحقیقاتی کار می‌کنند (اعم از فناوری‌های یکسان یا فناوری‌های رقیب) از اهمیت بالایی برخوردار است. در هنگام دریافت بودجه از دارپا، محققان باید در کارگاه‌های آموزشی ایده‌هایشان را برای یکدیگر ارائه دهند. بنابراین، جریان دانش بین دانشمندان نخبه در طی مراحل اولیه تحقیقات بیشتر می‌کنند. با توجه به طبقه‌بندی آنها به عنوان "دانشمندان ستاره" که در موسسات مختلف مشغول هستند، آنها از قبل حق ثبت اختراع یا انتشارات مشترک با هم ندارند. با این حال، از طریق گردهمایی‌های دارپا، دانشمندانی که در کارگاه‌های آموزشی گرد هم می‌آیند تا تحقیقات خود را به یکدیگر ارائه دهند، با هم آشنا می‌شوند. در غیر اینصورت دانش موجود نزد آنها در سازمان‌های آنها محبوس می‌شود و فرصت انتقال دانش بوجود نمی‌آید. در برخی موارد، این کارگاه‌ها حتی ممکن است به وقوع همکاری‌های جدید میان دانشمندان منجر شود.

## ۱۰. تغییر پیمانکاران اصلی از دانشگاهیان و شرکت‌های نوپا به شرکت‌های بزرگ صنعتی

تونی تتر<sup>۲</sup> در ۱۸ ژوئن ۲۰۰۱ به عنوان مدیر دارپا منصوب شد. تتر تغییرات زیادی را در دارپا ایجاد

1. DARPA-Defense Sciences Research Council  
2. Tony Tether

کرد، که از سمت جامعه دانشگاهی مورد استقبال قرار نگرفت. این تغییرات شامل "انتقال بودجه از دانشگاه به صنعت" و "جلوگیری از نقش آفرینی دانشگاه‌ها و شرکت‌های نوپا به عنوان پیمانکار اصلی" در بسیاری از برنامه‌ها بود. در همین راستا، ماهیت محققان همکار دارپا در دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ بسیار متفاوت از محققان در دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱ هستند. در حالی که در اولین دوره زمانی (۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱) محققان دانشمندان نخبه بودند، در دوره بعد (۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸)، محققان از تیم‌هایی هستند از استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها و پیمانکاران اصلی. بر خلاف سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، که بودجه شرکت‌های نوپا به طور مستقیم تأمین می‌شد، در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ شرکت‌های نوپا غالباً نمی‌توانستند پیمانکار اصلی پیشنهادی باشند. در مورد شرکت نوپای فوق، این شرکت برای دریافت بودجه پروژه نیاز به همکاری با یک پیمانکار اصلی داشت. یک مدیر برنامه توضیح می‌دهد: "من نمی‌خواهم مردم بروند و در زیرزمین کاری انجام دهند و بگویند که آه، من بهترین نتایج را در جهان به دست آوردم". این موضوع در روندی کاملاً ناسازگار با آن چیزی است که در دنیای صنعت رخ می‌دهد.

### ۱.۱. حمایت از کسب و کارهای کوچک همکار دارپا

دفتر برنامه‌های کسب و کارهای کوچک دارپا<sup>۱</sup> (SBPO) به جامعه کسب و کارهای کوچک خدمات ارائه می‌دهد، به گسترش روابط کسب و کارهای کوچک و فرصت‌های آموزشی در وزارت دفاع و سایر آژانس‌های فدرال کمک می‌کند و جامعه کسب و کارهای کوچک را قادر می‌سازد تا فناوری‌های تغییردهنده بازی را ایجاد و انتقال دهند که به نفع امنیت ملی، دولت فدرال و بازارهای تجاری است. در همین راستا، اطلاعاتی در مورد فرصت‌های موجود در برنامه پژوهش نوآوری در کسب و کارهای کوچک (SBIR) و برنامه انتقال فناوری کسب و کارهای کوچک (STTR) به کسب و کارهای کوچک ارائه می‌شود. دفتر برنامه‌های کسب و کارهای کوچک دارپا، همچنین برای افزایش پتانسیل مجریان برای انتقال فناوری خود به سازمان‌های نظامی، سایر آژانس‌های فدرال یا بازار تجاری، به برندگان کمک و مشاوره انتقال فناوری ارائه می‌کند.

دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک<sup>۲</sup> (SBPO) با ایجاد فضایی در دارپا که مسائل و نگرانی‌های

1. DARPA's Small Business Programs Office (SBPO)  
2. Small Business Program Office (SBPO)

مربوط به کسب و کارهای کوچک به عنوان منبع و پیشران اصلی راه حل های نوآورانه را در نظر می گیرد، به جامعه کسب و کارهای کوچک خدمات متنوعی ارائه می دهد. این دفتر به گسترش روابط کسب و کارهای کوچک و ایجاد فرصت های آموزشی در وزارت دفاع و سایر سازمان های فدرال کمک می کند و جامعه کسب و کارهای کوچک را قادر می سازد تا فناوری های تحول آفرین و تغییردهنده بازی را که به نفع امنیت ملی، دولت فدرال و جامعه است را توسعه دهند و تجاری سازند. برخی مزایای همکاری کسب و کارهای کوچک با دارپا عبارتند از: بهره مندی از خدمات انجمن مراکز کمک های فنی در زمینه تدارکات؛ بهره مندی از برنامه آموزش کارآفرینی Boots to Business؛ بهره مندی از خدمات مشاوره ای و تسهیل گری USA.gov به کسب و کارهای کوچک؛ بهره مندی از خدمات بازار نوآوری دفاعی به عنوان پلتفرم اتصال صنعت و وزارت دفاع؛ بهره مندی از مزایای برنامه مشارکت فناوری فدرال و ایالتی<sup>۱</sup> (FAST) مشتمل بر کمک های فنی و تجاری و حمایت های مالی؛ امکان شرکت در مسابقه صندوق شتاب دهنده رشد<sup>۲</sup> (GAFC) با هدف تحریک و تشویق نوآوری و کارآفرینی؛ کسب حمایت و کمک به کسب و کارهای کوچک در زمینه ورود به بازارهای دولتی؛ بهره مندی از خدمات برنامه شتاب دهی تجاری سازی در شتابدهنده دارپا (آموزش و مشاوره برنامه ریزی تعامل با مشتری، تجزیه و تحلیل بازار، تجزیه و تحلیل رقابتی، فنی و اقتصادی، تدوین استراتژی محافظت از مالکیت فکری و تدوین برنامه مالی) و بهره مندی از کمک های کمیته مشورتی در امور کسب و کار کهنده سربازان.

## ۱۲. همکاری با دانشگاه ها به عنوان بازیگری کلیدی در اکوسیستم نوآوری دارپا

دانشگاه ها بخشی جدایی ناپذیر از این اکوسیستم نوآوری هستند و دارپا به دنبال تعامل قوی با شرکای بالقوه دانشگاهی است. کار دارپا طیف وسیعی از تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی و کاربردهای عملیاتی را در بر می گیرد. طیف وسیع فعالیت های دارپا، فرصت های زیادی را برای مشارکت شرکای دانشگاهی فراهم می کند. در همین راستا، برنامه "جایزه اعضای هیات عملی جوان"<sup>۳</sup> فرصت های زیادی را برای رشد نخبگان و ستاره های تحقیق و توسعه در دانشگاه ها فراهم می کند تا آنها بتوانند با دارپا ارتباط برقرار کنند و برای کار های خود منابع و بودجه کسب کنند.

1. Federal and State Technology Partnership Program
2. Growth Accelerator Fund Competition
3. Young Faculty Award program

هدف از برنامه جایزه اعضای هیات عملی جوان دارپا، شناسایی و مشارکت دادن نخبگان و ستاره های جوان در حال رشد در موقعیت های تحقیقاتی با تأکید بر کسانی که قبلاً از بودجه های تحقیقاتی دارپا استفاده نکرده اند و قرار دادن آنها در معرض پاسخگویی به نیازهای فناورانه وزارت دفاع و توسعه برنامه های دارپا است.

برنامه جایزه اعضای هیات علمی جوان، بودجه، مشاوره و ارتباط با صنعت و وزارت دفاع را برای مشارکت کنندگان در این برنامه فراهم می کند. بنابراین، آنها می توانند ایده های تحقیقاتی خود را در زمینه نیازهای امنیت ملی توسعه دهند. هدف بلند مدت برنامه جایزه اعضای هیات علمی جوان، توسعه نسل بعدی دانشمندان، دانشگاهیان، مهندسان و ریاضیدانان است که بخش قابل توجهی از حرفه و تخصص خود را بر روی مسائل مربوط به وزارت دفاع و امنیت ملی متمرکز خواهند کرد. کسانی که پیشنهادات خود را ارائه می دهند باید به وضوح یک مسئله قابل حل وزارت دفاع را که قصد بررسی آن را دارند را توضیح دهند و درک درستی از آنچه در حال حاضر در فضای تحقیقاتی مربوط به آن وجود دارد را نشان دهند و انواع بینش ها یا یافته های جدیدی را که می توانند مورد بررسی قرار بگیرند را نشان می دهند. پیشنهادهای ارسالی باید شامل یک برنامه تحقیقاتی معتبر و همچنین نقاط عطف زمانی مهم باشد که باید طی دوره تحقیقات پیگیری و برآورده شوند.

همچنین، پلتفرم همکاری اجتماعی پلی پلکسوس<sup>۱</sup> دارپا برای حضور و مشارکت عموم آزاد است و دارپا به ویژه به مشارکت محققان، دانشمندان و مهندسان شاغل و بازنشسته علاقه مند است. از طریق پلی پلکسوس، دارپا قصد دارد با استفاده از قدرت شبکه های اجتماعی در تحقیق و توسعه، سرعت توسعه فناوری ایالات متحده را سرعت بخشد. این پلتفرم شبکه اجتماعی ارتباط بین متخصصان در رشته های دانشگاهی را تسهیل می کند تا بتوانند فرصت های جدید تحقیقاتی را با هم پیش ببرند. این پلتفرم از سه مولفه یکپارچه تشکیل شده است: یک، خوراک اطلاعات عمومی که در آن کاربران می توانند تحقیقات جالبی را ترویج کرده و آن را از طریق بیانیه های خلاصه شده به نام میکروپاب<sup>۲</sup> به تحقیقات دیگر متصل کنند؛ دو، ابزاری خصوصی برای سنتز ایده های جدید که به عنوان نمونه کارهای کوچک شناخته می شود؛ و سه، یک

1. Polyplexus social collaboration platform

2. micropub

محیط مرکز رشد. مرکز رشد به حامیان مالی تحقیقات در دولت و صنعت اجازه می‌دهند موضوعات خاص مورد علاقه خود را ارسال کرده و متخصصان تحقیق و توسعه را برای رفع چالش‌های خود پیدا کنند. دفتر علوم دفاعی دارپا<sup>۱</sup> قصد دارد یک سری تلاش‌های اولیه را که از طریق مرکز رشد ایجاد شده‌اند را تأمین مالی کند.





# تاریخچه دارپا

### ۱-۱. پیدایش دارپا (۱۹۵۸ تا ۱۹۷۰)

در اکتبر ۱۹۵۷، اتحاد جماهیر شوروی اولین ماهواره را به نام اسپوتنیک به فضا پرتاب کرد. دستاوردی که ایالات متحده را شوکه کرد. بسیاری از آمریکایی ها نگران بودند که این کشور رهبری فناوری خود را به دست دشمن جنگ سرد خود واگذار کرده است. پس از پرتاب اسپوتنیک، رئیس جمهور دوايت آیزنهاور<sup>۱</sup> به توصیه وزیر دفاع نیل مک الروی<sup>۲</sup> و دانشمندان برجسته از جمله مشاوران علمی وی، جیمز کیلیان<sup>۳</sup> و سپس دکتر جورج کیستیاکوفسکی<sup>۴</sup>، عمل کرد و ایجاد آژانس پروژه های تحقیقاتی پیشرفته (آرپا)<sup>۵</sup> (ARPA) را پیشنهاد داد. آرپا تنها چهار ماه پس از پرتاب ماهواره اسپوتنیک در ۷ فوریه ۱۹۵۸ از طریق بخشنامه ای از سوی وزارت دفاع و توسط وزیر دفاع وقت مک الروی تشکیل شد. هربرت یورک<sup>۶</sup>، پیشکسوت پروژه منهتن<sup>۷</sup> و اولین مدیر آزمایشگاه لارنس

1. Dwight Eisenhower
2. Neil McElroy
3. James Killian
4. George Kistiakowsky
5. Advanced Research Projects Agency
6. Herbert York
7. Manhattan Project

لیورمور<sup>۱</sup>، به عنوان اولین دانشمند ارشد و سپس به عنوان اولین مدیر تحقیق و مهندسی وزارت دفاع به هدایت شکل‌گیری اولیه آرپا کمک کرد.

در ابتدا، آژانس بر سه حوزه اصلی ابلاغی از سمت رئیس جمهور متمرکز شد: فضا، دفاع موشکی و آزمایش سلاح‌های هسته‌ای. آیزنهاور متعاقباً روشن ساخت که تحقیقات و پروژه‌های حوزه فضا باید در قلمرو آژانس‌های غیرنظامی باشد و بعداً در سال ۱۹۵۸، کنگره و رئیس جمهور آژانس ملی هوا و فضا<sup>۲</sup> (ناسا) را ایجاد کردند. یک آژانس غیرنظامی که برنامه‌های اصلی فضایی این کشور را به عهده گرفت. دو وظیفه دیگر ابلاغ شده از سوی رئیس جمهور یعنی دفاع موشکی و آزمایش سلاح‌های هسته‌ای، به عنوان کانون اصلی فعالیت برای حدود پانزده سال ادامه یافت، اما سرانجام این دو وظیفه نیز به سایر بخش‌های وزارت دفاع<sup>۳</sup> (DOD) منتقل شدند.

همچنین، بلافاصله پس از تاسیس، آرپا پروژه AGILE را آغاز کرد. پروژه‌ای که معاون آرپا، ویلیام گودل پیشنهاد آن را داد، که یک برنامه طبقه‌بندی شده ده ساله بود و از تلاش‌های جنگی ایالات متحده در ویتنام و فراتر از آن پشتیبانی می‌کرد. با نگاهی به گذشته می‌توان دریافت که این پروژه بسیار ساده لوحانه، با مدیریت ضعیف و سرشار از فعالیت‌های غیرحرفه‌ای بود. مدیران آرپا از آنچه در پروژه AGILE رخ داد، درس‌های مهمی آموختند. این برنامه علمی نبود و به عنوان یک برنامه عملیاتی، روی راه‌حل‌های کوتاه مدت تمرکز داشت.

با انتقال سریع برنامه‌های فضایی به ناسا، آرپا بقیه این دهه را بر برنامه‌های دفاع موشکی، آزمایش سلاح‌های هسته‌ای و پروژه AGILE متمرکز کرد. با این حال، در اوایل دهه ۱۹۶۰، نقش دیگری برای آرپا ظهور کرد، زیرا این گروه شروع به دنبال کردن مجموعه‌ای از برنامه‌های کوچک‌تر با تمرکز فنی تحت مفهوم کلی "جلوگیری از غافلگیری فناورانه"<sup>۴</sup> کرده بود. حوزه‌هایی که در ابتدا دنبال شد، علوم مواد، فناوری اطلاعات و علوم رفتاری بود. در حقیقت، می‌توان ادعا کرد که آرپا در اصل این موارد را به عنوان "زمینه‌های پیگیری فناوری" دنبال کرده است. این موارد در سال ۱۹۶۱

1. Lawrence Livermore Laboratory

2. National Aeronautics and Space Administration (NASA)

3. Department of Defense

4. Preventing technological surprise

تحت نظر جک روئینا<sup>۱</sup>، اولین دانشمندی که آرپا را هدایت و رهبری کرده، شروع به کار کرد و او لیکلیدر<sup>۲</sup> را به عنوان اولین مدیر دفتر روش های پردازش اطلاعات استخدام کرد. این دفتر نقشی حیاتی در ایجاد رایانه های شخصی و آرپانت<sup>۳</sup> (پایه و اساس اینترنت امروزی) ایفا کرد.

## ۲-۱. احیای دارپا در دهه ۱۹۷۰

توجه به این نکته مهم است که آرپا در اواخر دهه ۱۹۶۰ تا اوایل دهه ۱۹۷۰ یک سازمان با مشکلات فراوان بود. جنگ ویتنام، قطع منابع مالی که تمام فعالیت های وزارت دفاع را تحت تأثیر قرار داد و همچنین مسائل مرتبط با آزمایش هسته ای (VELA) اساساً مسیر حرکت این سازمان را تحت تأثیر قرار داد. در واقع، از همان سال ۱۹۶۵، معاون وزیر دفاع سیروس ونس<sup>۴</sup> "برای پیگیری لغو فعالیت های آژانس آمده بود". به بیانی دیگر، دوره ۱۹۶۵-۱۹۷۰ یک دوره بحران برای آرپا بود. دارپا به صراحت در جستجوی جهت گیری های جدید بود که ابتدا تحت مدیریت ابرهارت رچتین<sup>۵</sup>، که دفتر فناوری استراتژیک<sup>۶</sup> را ایجاد کرد و سپس جانشین او استیون لوکاسیک<sup>۷</sup> که پروژه AGILE را باعث خجالت می دانست و آن را تعطیل کرد و بخش هایی از آن را به دفتر جدید فناوری های تاکتیکی<sup>۸</sup> انتقال داد، این مهم را دنبال کرد.

بنابراین، در اواسط دهه ۱۹۷۰، دارپا به طور قابل توجهی متمرکز بر دفاتر فناوری شد و از وظایف اصلی معطوف بر ماموریت ها دور شد. اهمیت بسیار مهم این نوسازی دارپا، تمرکز گسترده جدیدی بود که هدف آن یافتن گزینه های فناوری به جای استفاده از سلاح هسته ای برای پاسخگویی به اتحاد جماهیر شوروی بود. این یک ضرورت اساسی بود که ناشی از نگرانی های رئیس جمهور ریچارد نیکسون<sup>۹</sup> و مشاور امنیت ملی وی، هنری کیسینجر<sup>۱۰</sup> بود و با کارهای وزیر دفاع جیمز آر.

1. Jack Ruina

2. Licklider

3. ARPANET

4. Cyrus Vance

5. Eberhardt Rechtin

6. Strategic Technologies Office

7. Steven Lukasik

8. Tactical Technology Office

9. Richard Nixon

10. Henry Kissinger

شلسینگر<sup>۱</sup> ادامه یافت. در همین راستا، دارپا از طریق برنامه هایی مانند هواپیماهای بدون سرنشین (پهپادها)، قابلیت های جدید تاکتیکی مبتنی بر فناوری های در حال ظهور را شناسایی و توسعه داد.

### ۳-۱. دارپا در دهه ۱۹۸۰: توسعه و انتقال فناوری تحول گرا

با این تمرکز مجدد، دارپا از تیر لغو فعالیت ها جان سالم به در برد. با سال ها تلاش مداوم و همکاری با DDR&E در دفتر وزیر دفاع، دارپا این قابلیت های فناورانه را به ارتش منتقل کرد و آنچه را که ویلیام پری<sup>۲</sup> معاون وزیر دفاع و هارولد براون<sup>۳</sup> وزیر دفاع (تحت ریاست جیمی کارتر<sup>۴</sup>) "استراتژی جبران<sup>۵</sup>" نامیده بودند (جبران قابلیت های فناورانه برای مقابله با اتحاد جماهیر شوروی و خطر مربوط به جنگ هسته ای) را جامه عمل پوشاند. این برنامه های کلیدی دارپا از مهمترین برنامه های این آژانس از نظر تأثیر فعالیت های این آژانس بر توانایی های دفاعی ایالات متحده هستند و اغلب به عنوان تأثیر دارپا در راه اندازی "انقلابی در امور نظامی"<sup>۶</sup> شناخته می شوند که نشان می دهد دارپا چگونه به تغییر جنگ تاکتیکی کمک می کند.

به موازات برنامه های تحول آفرین دارپا در فناوری های نظامی در دهه ۱۹۷۰-۸۰، برنامه های انقلابی آن در فناوری اطلاعات بود که ناشی از تمرکز اوایل دهه ۱۹۶۰ توسط دفتر فناوری پردازش اطلاعات با مدیریت لیکلیدر بود. دارپا اساساً بر آنچه قرار بود به عنوان علوم کامپیوتر شناخته شود، تأثیر گذاشت. رئیس جمهور جان اف کندی<sup>۷</sup> و وزیر دفاع رابرت مک نامارا<sup>۸</sup> بسیار نگران بحران ارتباطی و مخابراتی در زمینه "فرماندهی و کنترل"<sup>۹</sup> در طول بحران موشکی کوبا<sup>۱۰</sup> بودند. مدیر دارپا، جک روینا<sup>۱۱</sup>، لیکلیدر را برای کار در این زمینه به دارپا آورد، که این مشکل در زمینه تکامل و توسعه سیستم های محاسباتی را برطرف نماید.

- 
1. James R. Schlesinger
  2. William Perry
  3. Harold Brown
  4. Jimmy Carter
  5. offset strategy
  6. revolution in military affairs
  7. John F. Kennedy
  8. Robert McNamara
  9. command and control
  10. Cuban Missile Crisis
  11. Jack Ruina

در حالی که یکی از عناصر مهم این برنامه تحولی، پروژه آرپانت<sup>۱</sup> (پایه و اساس اینترنت امروزی) بود، این پروژه بخشی از یک برنامه بسیار گسترده و منسجم تحقیقاتی بود که تحت مدیریت لیکلیدر آغاز شده بود. مفهوم ابداعی توسط وی یعنی "همزیستی انسان و رایانه"<sup>۲</sup> توسعه چند جانبه ای از فناوری های پایه برای تبدیل پردازش اطلاعات از کامپیوترهای بزرگ و غیرقابل دسترسی به شبکه فراگیر توانایی های محاسباتی تعاملی و شخصی فراهم آورد. این جریان تحولی امروزه در قالب محاسبات شناختی، هوش مصنوعی و رباتیک در دارپا ادامه دارد.

#### ۴-۱. دارپا در دهه ۱۹۹۰: پایان جنگ سرد

در اوایل دهه ۱۹۹۰، دارپا و دیگر بخش های وزارت دفاع باید با این واقعیت که دشمن اصلی یعنی اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی سقوط کرده بود، کنار می آمدند. بنابراین، تمرکز اصلی تحقیقات دارپا بر سلاح ها از بین رفته بود. علاوه بر این، ایالات متحده تا حدودی به دلیل هزینه های گسترده دفاعی در دهه ۱۹۸۰ در بحران بودجه ای بود. دولت کلینتون<sup>۳</sup> با ایده ای تحت عنوان فناوری هایی با کاربرد دوگانه<sup>۴</sup> (فناوری هایی که هم کاربرد نظامی و هم کاربرد غیرنظامی دارد) به عنوان یکی از راه های ارتقای رقابت پذیری اقتصادی، وارد میدان شد. تحت تاثیر این رویکرد، وزارت دفاع می تواند از طریق کاربست فناوری ها در بخش غیرنظامی در جهت کاهش هزینه ها برای توسعه فناوری های جدید استفاده کند. این دوره از برنامه های فناوری با کاربرد دوگانه، تغییر جهت اصلی در فعالیت های دارپا را به دنبال داشت. در ادامه، پروژه سرمایه گذاری مجدد فناوری<sup>۵</sup> (TRP) برای مشارکت توسعه دهندگان فناوری نظامی با شرکت های بخش خصوصی و دانشگاه ها ایجاد شد.

وزارت دفاع و دارپا برای توسعه این برنامه در راستای ادامه تحقیق و توسعه پیرامون فناوری های مرزשکن و تحول آفرین در حوزه فناوری اطلاعات، با وجود فقدان یک دشمن امنیتی، با کاخ سفید همکاری کردند. وزیر دفاع ویلیام پری<sup>۶</sup> بر مفهوم استفاده دوگانه از فناوری تأکید داشت. در این دوره

1. ARPANET

2. man-computer symbiosis

3. Clinton

4. dual-use

5. Technology Reinvestment Project (TRP)

6. William Perry

تأکید زیادی بر تقویت فناوری های جدید در اطلاعات و الکترونیک از جمله سنجش پیشرفته بود، در حالی که برنامه ها در سیستم های دفاعی بدون سرنشین نیز ادامه داشت. همچنین، برنامه هایی در حوزه زیست فناوری در این دوران آغاز شد. در پایان دهه ۱۹۹۰، دارپا برنامه ای را با مشارکت ارتش آغاز کرد که به دنبال یک رویکرد بنیادی برای استفاده از رباتیک برای جنگ های زمینی بود (سیستم رزمی آینده) که در نهایت ناموفق بود. زیرا این پروژه بیش از حد جاه طلبانه بود و ارتش عجله زیادی برای دستیابی به خروجی آن داشت و پس از هزینه کرد حدود ۲۰ میلیارد دلار، سرانجام توسط وزیر دفاع لغو شد.

## ۵-۱. دارپا در دهه اول ۲۰۰۰

دهه اول ۲۰۰۰ دوره مدیریت آنتونی تتر<sup>۱</sup> با طولانی ترین دوره مدیریت در دارپا است. چند ماه پس از به عهده گرفتن این نقش، حملات تروریستی ۱۱ سپتامبر رخ داد و دارپا در وضعیت "جنگ علیه تروریسم"<sup>۲</sup> قرار گرفت. برنامه آگاهی جامع اطلاعاتی<sup>۳</sup> (TIA) برجسته ترین پاسخ دارپا به این موضوع بود. این یک برنامه بحث برانگیز شد، زیرا استفاده از فناوری های اطلاعاتی برای شناسایی تروریست های احتمالی و پیش بینی حملات تروریستی باعث افزایش مسائل مربوط به حریم خصوصی شد. تمایل تتر به نظارت بر مدیران برنامه، همچنین سوالاتی را در مورد اینکه آیا دارپا باید ذاتاً از پایین به بالا، مدیر برنامه محور<sup>۴</sup> باشد یا مدیر محور<sup>۵</sup> باشد، ایجاد کرد. دارپا همچنین برنامه هایی را در زمینه حسگرها و سیستم های حسگر برای پشتیبانی از نیازهای جنگی در عراق و افغانستان توسعه داد. در این دوره دارپا همچنین برنامه هایی در زمینه محاسبات شناختی (هوش مصنوعی)<sup>۶</sup> و سیستم های خودکار را آغاز کرد. بعلاوه، مسابقات "چالش بزرگ دارپا"<sup>۷</sup> برای طراحی اتومبیل های خودران به عنوان نمونه ای بسیار قابل توجه در زمینه توسعه فناوری های تحول آفرین

- 
1. Anthony Tether
  2. War on Terror
  3. Total Information Awareness
  4. PM-driven
  5. director-driven
  6. Artificial intelligence
  7. DARPA Challenge

است. این چالش ها در ایجاد علاقه و انگیزه دادن به تیم های تحقیقاتی برای نشان دادن توانایی های مستقل در زمینه ارائه و توسعه ایده های فناورانه، موفق بودند.

### ۱-۶. دارپا در دهه ۲۰۱۰: فناوری برای امنیت در دنیای جهانی شده

در طول این دهه، دارپا همچنان به یک برنامه اصلی متمرکز بر توسعه فناوری ادامه داد که در آن تأکید بر پیگیری فناوری‌هایی بود که می‌توانند تحول و شگفتی فناورانه ایجاد کنند. با این حال، دارپا تشخیص داد که دنیای فناوری با ظهور جهانی شدن به میزان قابل توجهی تغییر کرده است. در حالی که در گذشته فعالیت های ایالات متحده و وزارت دفاع این کشور منجر به توسعه فناوری های تحول آفرین می شدند، اکنون رقبای جهانی هستند که توسعه بسیاری از این فناوری ها را جلو می برند. همزمان، رقابت در عرصه امنیتی در حال افزایش است، در حالی که تروریسم به یک نگرانی جهانی تبدیل شده است. بنابراین، مأموریت دارپا برای جلوگیری از غافلگیری فناورانه و ایجاد شگفتی های مبتنی بر فناوری برای دشمنان، جدی تر شده است. در زمان ریاست جمهوری باراک اوباما<sup>۱</sup>، وزارت دفاع استراتژی جدیدی را در زمینه تلاش برای ایجاد "سرآمدی فناورانه ایالات متحده" اعلام کرد، زیرا رقبای جدید قابلیت های خود را در حوزه هایی که دارپا در استراتژی های قبلی ایجاد کرده بود، ارتقا داده بودند.

دارپا همچنین به روندهای دوران پیشرفت های عمده در حوزه علوم زیستی و فناوری های زیستی نیز پاسخ داده است. به طور واضح، می توان به ابتکارات در زمینه ژنوم انسانی به رهبری موسسه ملی سلامت<sup>۲</sup> (NIH) و رقبای بخش خصوصی اشاره کرد. دارپا مدت ها است که در حال انجام تحقیقات در زمینه زیست فناوری است، اما در سال ۲۰۱۳ دفتر جدید فناوری های زیستی<sup>۳</sup> را ایجاد کرد تا بر این زمینه بیشتر تمرکز کند. زمینه هایی مانند زیست شناسی مصنوعی تهدیدهای جدیدی را ایجاد می کنند که نیاز به مقابله جدی دارند. همچنین، سیستم مراقبت های بهداشتی گسترده وزارت دفاع و سربازان مجروح از دو جنگ خاورمیانه نیاز به پاسخ های پزشکی جدیدی داشتند.

---

1. Barack Obama  
2. National Institutes of Health  
3. Biological Technologies Office

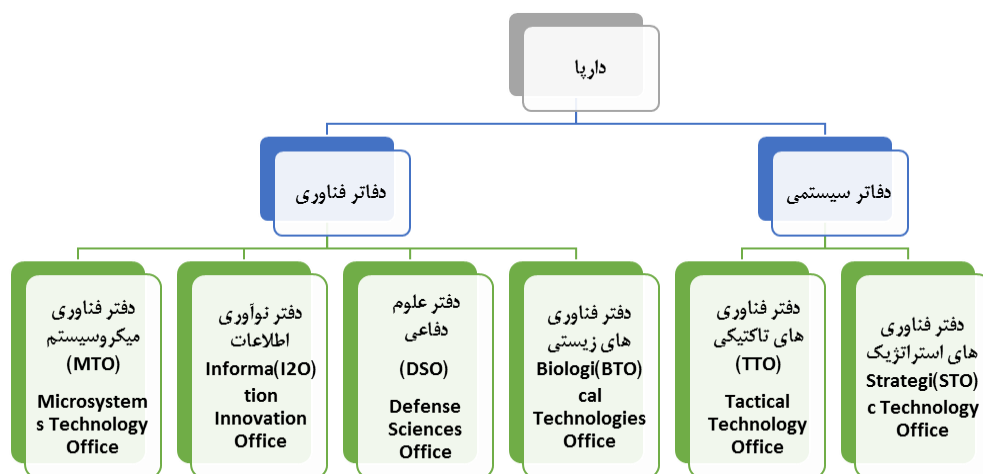


در حالی که تحقیقات موسسه ملی سلامت (NIH) تا حد زیادی بر روی زیست‌شناسی متمرکز بود، انعطاف‌پذیری دارپا این امکان را برای او فراهم کرد تا رویکرد "همگرایی" را ایجاد کند. تلاش‌های تحقیقاتی یکپارچه‌ای را با ترکیب علوم مهندسی، فیزیکی و محاسباتی با زیست‌شناسی که یک مدل تحقیقاتی جدید را معرفی می‌کند که به دنبال انواع جدیدی از روش‌های درمانی است. در حوزه فناوری اطلاعات، دارپا بر هوش مصنوعی، محاسبات شناختی و رویکردهایی برای پیشرفت میکروالکترونیک برای پیشبرد پردازش‌های کوانتومی و پردازش‌های عصبی - سیناپسی بر اساس نحوه پردازش مغز متمرکز است. همچنین، دارپا با پایه‌گذاری بر تحقیقات قبلی در زمینه هوانوردی و پیش‌ران‌ها، حرکات اساسی را در سیستم‌های مافوق صوت آغاز کرده است. در همین حال، تهدیدهای سایبری در حال رشد باعث ایجاد چندین برنامه بلندپروازانه دارپا در حوزه امنیت سایبری شده است.

### ساختار دارپا

برای دستیابی به مأموریت خود در زمینه رهبری فناوری، دارپا به یک سازمان بسیار منعطف و پاسخگو تبدیل شده است. مشخصه اصلی دارپا چابکی آن است. در قلب دارپا دفاتر فناوری<sup>۱</sup> آن وجود دارند که در آن مدیران برنامه، توسعه فناوری های جدید را تأمین مالی می کنند. این آژانس همچنین دارای یک سری دفاتر پشتیبانی<sup>۲</sup> است که در زمینه هایی مانند عقد قرارداد، پیمانکاری، مدیریت منابع انسانی، امور حقوقی و تسریع در انتقال فناوری های جدید به مجموعه های نظامی و بخش خصوصی، خدمات ارائه می کنند. تعداد دفاتر فناوری و نقش های خاص آنها با گذشت زمان تغییر می کند. در شکل ۱ دفاتر دارپا به تفکیک دفاتر سیستمی و دفاتر فناوری نمایش داده شده است.

- 
1. technology offices
  2. support offices



شکل ۱. دفاتر سیستمی و دفاتر فناوری دارپا

بعضی اوقات مقامات دارپا و ناظران خارجی به طور غیررسمی برخی از این دفاتر فناوری را "دفاتر سیستم"<sup>۱</sup> می نامند. در فهرست بالا، دو دفتر سیستمی عبارتند از: دفتر فناوری های استراتژیک (STO) و دفتر فناوری های تاکتیکی (TTO). این دفاتر سیستم های مهندسی "اثبات مفاهیم"<sup>۲</sup> جدیدی را برای وزارت ایجاد می کنند، مانند هواپیماهای بدون سرنشین جدید یا گیرنده های کوچک جی پی اس. اهداف اصلی در اینجا توسعه و نشان دادن قابلیت های چشمگیر جدید یا بهبود یافته است و دارپا امیدوار است در ذهنیت مردم در مورد آنچه از نظر فنی امکان پذیر است، تغییری ایجاد نماید. کارهای تحت حمایت این دفاتر سیستم ها غالباً از چالش ها، نیازها یا فرصت های بلندمدت امنیت ملی الهام می گیرند.

دفاتر سیستمی و سایر دفاتر فناوری معمولاً انواع مختلفی از مجریان تحقیق و توسعه را تأمین مالی می کنند. در دفاتر غیرسیستمی، بسیاری از مجریان تحقیق و توسعه در دانشگاه ها یا تولیدکنندگان قطعات در صنعت هستند. دفاتر سیستم ها معمولاً بودجه تیم های مهندسی را که ممکن است شامل شرکت های دفاعی و آزمایشگاه های دولتی باشند تأمین مالی می کنند. با این حال، در بعضی مواقع

1. systems offices  
2. proof of concept

دفاتر سیستم با چالش های فنی روبرو می شوند که آنها را وادار می کند تا تحقیقات بنیادی را نیز پشتیبانی کنند و در عوض، سایر دفاتر فناوری گاه روی سیستم های نظامی کار می کنند. در عمل، مرز بین دفاتر فناوری غیرسیستمی و دفاتر سیستمی سخت و غیرمنعطف نیست.

هر دفتر فناوری یا سیستمی دارپا برنامه های متعددی دارد (اصطلاحی که در دارپا برای فعالیت های تحقیق و توسعه در زمینه های خاص فناوری به کار می رود). مدیران برنامه این برنامه ها را پیشنهاد می کنند، از مقامات ارشد دارپا تأیید و بودجه می گیرند، درخواست های بودجه را می نویسند، مجریان تحقیق و توسعه را انتخاب می کنند (گاهی اوقات با کمک سایر متخصصان فنی) و بر کار مجریان نظارت می کنند. یک مدیر برنامه ممکن است بر چندین برنامه نظارت داشته باشد. به طور معمول، یک برنامه دارای اهداف فنی خاص و بودجه ای ده ها میلیون دلاری است و برای سه تا پنج سال ادامه می یابد. در بسیاری از موارد، یک برنامه انفرادی، پروژه های تحقیق و توسعه متعددی را که توسط مجریان مختلف اجرا می شوند، تأمین مالی می کند تا ایده های فنی مختلف را آزمایش کنند. داشتن مجموعه ای خوب از ایده ها و رویکردهای متنوع فناورانه در اوایل شکل گیری برنامه بسیار مفید است.

هر دفتر فناوری دارپا همچنین می تواند برنامه های کوچک "بذر"<sup>۱</sup> را تأمین مالی کند، که راهی برای خلق و آزمایش ایده های جدید برای مدیران برنامه را فراهم می کند. در سال های اخیر، هر دفتر همچنین یک مسابقه سالانه "باز"<sup>۲</sup> برگزار می کند که در آن متقاضیان می توانند ایده ها و کارهایی در زمینه های فناوری را که در برنامه های موجود دفتر نیست، را پیشنهاد دهند. این مسابقات "باز" به تولید ایده های جدید از سمت جامعه متخصصان فناوری کمک کند.

بنابراین دارپا از رویکرد "سبد فعالیت ها"<sup>۳</sup> استفاده می کند: طیف گسترده ای از برنامه های تحقیق و توسعه را تأمین مالی می کند و همچنین اغلب پروژه های متعدد را در قالب یک برنامه واحد تأمین مالی می کند. مدیران برنامه های دارپا متخصصانی هستند که تصمیمات متفکرانه ای می گیرند، اما از آنجا که تمرکز تحقیق و توسعه برای دستیابی به نتایج سطح بالا و پرریسک است، نتایج غیرقابل

- 
1. seed
  2. open
  3. portfolio

پیش بینی است و آژانس و مدیران برنامه های آن در طیف وسیعی از فناوری های امیدوارکننده سرمایه گذاری می کنند. به همین دلیل، برخی از برنامه ها و پروژه ها موفقیت آمیز خواهند بود، در حالی که برخی دیگر به نتیجه نخواهند رسید. با این حال، آژانس با سرمایه گذاری در گزینه های مختلف، تلاش می کند تا شانس موفقیت خود را افزایش دهد، در حالی که این خطر ذاتی را دارد که ممکن است برخی از تحقیقات موفق آمیز نباشد.

دارپا خود نمونه های اولیه و عملیاتی واقعی سیستم های جدید را ایجاد نمی کند. دارپا کار تولید نمونه های اولیه بر اساس "مفاهیم اثبات شده" را به سایر بازیگران در دنیای سازمان های نظامی و تجاری می سپارد. کاری که دارپا آن را "گذار و انتقال فناوری" می نامد. در قلب دارپا تقریباً یک صد مدیر برنامه و مدیران دفاتر، معاونان دفاتر، مدیر آژانس ها و معاونان آنها قرار دارند که بر آنها نظارت دارند. در حالی که اینها همه کارمندان دولت هستند، بیشتر آنها با استفاده از قواعد خاص استخدامی به صورت موقت استخدام می شوند (معمولاً برای مدت سه تا پنج سال). نکته مهم این است که هیچ یک از این افراد کارمند دائمی دارپا نیستند و همه آنها در اصل موقت هستند، اگرچه ممکن است با تبدیل شدن به مدیر دفاتر یا معاون مدیران دفاتر، مدت تصدی برخی افراد تمدید شود. این آژانس همچنین تقریباً یکصد کارمند دیگر دارد که خدمات مهمی از قبیل پیمانکاری، خدمات حقوقی، منابع انسانی و امنیتی را ارائه می دهند و در هر زمان، چندین رابط نظامی نیز دارد. علاوه بر این، پیمانکاران از این کارمندان دولت پشتیبانی می کنند. برخی از این پیمانکاران دانشمندان دکترا و مهندسانی بسیار آموزش دیده و متخصص هستند که کمک های فنی ارزشمندی را به مدیران برنامه دارپا ارائه می دهند و برخی دیگر نیز کارمندان پشتیبانی هستند. بودجه آژانس در سال ۲۰۱۹ حدود ۳ و نیم میلیارد دلار بوده است. نکته قابل توجه آنکه دارپا هیچ آزمایشگاهی از خود ندارد و بیشتر یک سازمان تامین مالی برنامه ها و پروژه های فناورانه است.

# ویژگی‌های کلیدی دارپا

### ۳-۱. اهداف بلندپروازانه

دارپا بر اهداف بلند پروازانه در زمینه توسعه فناوری تمرکز دارد، نه بر پیشرفت‌های تدریجی. برای درک این موضوع توجه به موارد زیر مفید است:

➤ اول، دارپا یک آژانس تحقیق و توسعه فناوری است. این آژانس، تحقیقات پیشرفته را برای توسعه یا ایجاد فناوری‌های جدید، نه فقط برای کشفیات علمی، تأمین می‌کند. مأموریت آن ایجاد فناوری‌های جدید و با ارزش است. این آژانس می‌تواند تحقیقات علمی بنیادی را نیز پشتیبانی کند، اما به عنوان وسیله‌ای برای دستیابی به فناوری‌های جدید است.

➤ دوم، دارپا بر پروژه‌های بلند پروازانه، پرچالش و انقلابی فناورانه تمرکز دارد. دارپا بر روی پیشرفت‌های جزئی یا تدریجی در فناوری متمرکز نیست. این تمرکز بر تلاش برای دستیابی به تغییرات فناورانه چشمگیر یا تغییر قابل توجه در قابلیت‌های فنی است.

➤ سوم، دارپا به دنبال دستیابی به فناوری‌های "مرزشکن"، "تحول آفرین" یا "برافکن" است.

- 
1. breakthrough
  2. transformative
  3. disruptive

همه این اصطلاحات امروزه رایج و پرکاربرد هستند. این به معنای چیزی متفاوت از ایجاد دستگاه‌ها یا ابزارهای جدید است. بلکه هدف ایجاد امکانات و قابلیت‌های جدید و به ویژه جستجوی فناوری‌های "تغییردهنده"<sup>۱</sup> است، یعنی فناوری‌هایی که قابلیت‌های موجود را به میزان قابل توجهی تغییر می‌دهند. در نتیجه، تمرکز بیشتر بر نتایج و پیامدها است تا ویژگی خاص فناوری‌هایی که آنها توسعه می‌دهند. بنابراین، به عنوان مثال، گاهی اوقات یک فناوری کاملاً جدید ممکن است قابلیت‌ها را به طرز چشمگیری بهبود بخشد. می‌توان ادعا کرد که آرپانت (نسل اولیه اینترنت) چنین نمونه‌ای بود و یک فناوری "مرزشکن" یا "تحول آفرین" بود. اما در سایر مواقع، تلفیق فناوری‌های موجود به روش‌های جدید ممکن است قابلیت‌ها را تغییر دهد، شاید با کاهش چشمگیر هزینه‌ها یا کاهش زمان لازم برای انجام وظایف. به عنوان مثال، یک سیستم جدید که به طور قابل توجهی هزینه و زمان لازم برای پرتاب ماهواره‌های کوچک به مدار را کاهش می‌دهد، ممکن است شامل فناوری‌های جدید "مرزشکن" نباشد، بلکه به ترکیب و ارتقای فناوری‌های موجود برای ایجاد قابلیت‌های چشمگیر بهتر منجر می‌شود. این نوع پیشرفت‌های فناورانه نیز ارزشمند است. علاوه بر این، پروژه‌هایی که فناوری‌های موجود را به روش‌های جدید ادغام می‌کنند، ممکن است به همان اندازه ریسک‌فنی داشته باشند و به اندازه پروژه‌های ایجاد روش‌های جدید منفعت بالقوه داشته باشند.

### ۲-۳. مدل تحقیق و توسعه چالش محور

اهداف دارپا نه تنها بلند پروازانه است، همچنین بیش از اکتشاف یا اختراعات عمومی، بر روی چالش‌ها و فرصت‌های خاص متمرکز شده‌اند. ویلیام ب. بونویلین<sup>۲</sup> به دو جنبه مهم این مدل اشاره کرده است: این مدل "مبتنی بر چالش"<sup>۳</sup> است و یک "مدل متصل"<sup>۴</sup> است که تحقیقات علمی را به چالش‌ها و فرصت‌های فناورانه متصل می‌کند. منظور ما از "مبتنی بر چالش" این است که مدیران برنامه دارپا قابلیت‌های فناورانه خاصی را شناسایی می‌کنند که فکر می‌کنند هم ارزشمند و هم قابل

- 
1. change-state
  2. William B. Bonvillian
  3. challenge-based
  4. connected model

دستیابی است. دارپا تلاش خود را برای دستیابی به اهداف فنی بلند پروازانه متمرکز کرده است، اما همچنین سعی دارد این توانایی‌ها را در کوتاه‌ترین زمان به نمایش بگذارد. این برنامه به دنبال سرعت بخشیدن به ایجاد فناوری‌های جدید و با ارزش است.

همچنین، دارپا از یک "مدل متصل" در تحقیق و توسعه استفاده می‌کند. یک فرآیند هدفمند برای اتصال علوم و مهندسی پایه به اهداف و چالش‌های فناورانه خاص. این باعث می‌شود دارپا با برخی دیگر از آژانس‌های تحقیق و توسعه در ایالات متحده تفاوت چشمگیری داشته باشد. به عنوان مثال بنیاد ملی علوم<sup>۱</sup> (NSF) از تحقیقات بنیادی جذاب در دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی که غالباً با اهداف فناورانه خاصی ارتباط ندارند، پشتیبانی می‌کند. به عبارتی، بنیاد ملی علوم صرفاً از تحقیقات "بنیادی" حمایت می‌کند. نتایج عملی ممکن است سرانجام از این تحقیقات حاصل شود، اما بنیاد ملی علوم اهداف بلند پروازانه فناورانه را تعیین نمی‌کند و در نتیجه برنامه‌هایی را برای دستیابی به این اهداف ایجاد نمی‌کند. البته این چیز بدی نیست و در جای خود لازم و ضروری است. مأموریت اصلی بنیاد ملی علوم بهره‌گیری از استعدادها و کنجکاوی محققان درخشان در جهت پیشرفت دانش پایه و عمومی است. در حالی که دارپا نیز از دانش جدید و همچنین محققان ماهری که دانشگاه‌ها تربیت می‌کنند بهره می‌برد، با این وجود این آژانس متمرکز بر دستیابی به اهداف فناورانه خاص است.

دارپا همچنین گاهی اوقات بودجه تحقیقات پایه علمی را نیز تأمین می‌کند، در صورتی که این تحقیقات به اهداف مهم فناورانه مرتبط باشند. به عنوان مثال، دفتر علوم دفاعی<sup>۲</sup> آژانس تحقیقاتی در زمینه فیزیک بنیادی، مواد پیشرفته و ریاضیات را تأمین می‌کند، اما عمدتاً به منظور کمک به پیشرفت توانایی‌های مهم است. از این نظر، دارپا دانش علمی را با چالش‌های فناورانه از راه‌هایی مرتبط می‌کند که امیدوار است به قابلیت‌های فناورانه با ارزش جدید منجر شود.

### ۳-۳. پروژه‌های پرریسک و پربازده

دارپا بر روی پروژه‌های "با ریسک بالا" و بازده بالا<sup>۳</sup> تمرکز دارد و برای مدیریت این نوع تحقیقات

---

1. National Science Foundation  
2. Defense Sciences Office



فلسفه و مجموعه ای از روش ها را توسعه داده است:

➤ اول، آژانس مایل است ریسک های بزرگ فنی را بپذیرد تا بتواند نتایجی از جنس "تغییر وضعیت" را بدست آورد. دارپا علاقه ای به پیشرفت های تدریجی در فناوری ها یا سیستم های تسلیحاتی ندارد. در حالی که این پیشرفت ها خصوصاً برای ارتش مهم است، این تحقیقات در حیطه کار سایر سازمان های تحقیق و توسعه است. مأموریت خاص دارپا توسعه فناوری های جدید یا مرزشکن است. برای انجام این کار، این آژانس بر روی پروژه هایی تمرکز می کند که شامل ریسک بالا و احتمال شکست هستند، اما در صورت موفقیت، بازده بسیار بالایی نیز ایجاد می کنند.

➤ دوم، با این حال، هیچ چیز تصادفی و غیرمنتظره ای در مورد ریسک پذیری دارپا وجود ندارد. در حقیقت، می توان رویکرد آن را یک رویکرد مخاطره آمیز "متفکرانه" یا "دقیق" خواند. مدیران جدید برنامه ها و مدیران دفاتر مورد تشویق قرار می گیرند و از آنها انتظار می رود برنامه هایی را که امکان پیشرفت چشمگیر دارند را تأمین مالی کنند. آنها همچنین باید به دقت در مورد دستیابی به اهداف بلند پروازانه و امیدوار کننده ترین رویکردها فکر کنند. رهبران آژانس از مدیران برنامه های خود انتظار دارند که با جوامع فنی مربوطه به طور گسترده مشورت کنند، ایده های خود را آزمایش و دوباره آزمایش کنند و به طور مداوم یاد بگیرند.

➤ این تأکید بر اهداف بلند پروازانه و تفکر دقیق به بهترین وجه در مجموعه سوالات نوشته شده توسط جورج هیلمایر<sup>۱</sup>، مخترع برجسته و مدیر دارپا از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۷۷، نوشته شده است. مدیران باید هنگام طراحی برنامه های جدید این سوال ها را از خود بپرسند. همچنین، اینها سوالاتی است که مدیران دفاتر دارپا و مدیران آژانس از زمانی که مدیران برنامه ها طرح های جدید را پیشنهاد می دهند در رابطه با برنامه های آنها می پرسند:

۱. می خواهید چکار کنید؟ اهداف خود را بدون استفاده از اصطلاحات فنی مختلف بیان کنید.
۲. این کار در حال حاضر چگونه انجام می شود و محدودیت های روش های موجود چیست؟

۳. موارد جدید در رویکرد شما چیست و فکر می‌کنید چرا موفقیت آمیز خواهد بود؟
۴. چه کسی به نتایج و خروجی های کار شما اهمیت می‌دهد؟
۵. اگر موفق شوید، چه تغییر و تفاوت چشمگیری ایجاد می‌شود؟
۶. ریسک‌ها و بازده‌های احتمالی این کار چیست؟
۷. انجام این کار چقدر هزینه دارد؟
۸. انجام این کار چقدر طول می‌کشد؟
۹. معیارها و شاخص‌های ارزیابی‌های میانی و نهایی برای بررسی موفقیت این کار چیست؟

سوم، علاوه بر این، آژانس راه‌هایی را توسعه داده است که می‌تواند به بهینه‌سازی نتایج در این محیط پرریسک کمک کند. در اینجا، دوباره رویکرد "سبد کارها" در آژانس اهمیت پیدا می‌کند. این آژانس با آگاهی کامل از تحقیق و توسعه پرریسک و غیرقابل پیش‌بینی در برخی برنامه‌ها و پروژه‌ها با شکست روبرو می‌شود. این آژانس تصمیمات متفکرانه‌ای اتخاذ می‌کند که این کار به دلیل استخدام متخصصانی در کلاس جهانی امکان‌پذیر است. در واقع، اگر هیچ‌یک از این موارد شکست نخورد، فرهنگ سازمانی آژانس ادعا می‌کند که آژانس کار خود را به خوبی انجام نداده است. به عبارتی، برنامه‌ها به اندازه کافی "جسورانه" نبوده است. سرمایه‌گذاری در طیف وسیعی از برنامه‌ها و در طیف وسیعی از پروژه‌ها و رویکردهای فنی در این برنامه‌ها این احتمال را افزایش می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های آژانس منجر به موفقیت‌های چشمگیر و همچنین برخی شکست‌ها شود.

علاوه بر این، دارپا انتظار دارد که برنامه‌ها و پروژه‌های تحقیق و توسعه معمولاً طبق برنامه از قبل طراحی شده پیش نرود. اینها پروژه‌های تحقیقاتی برای مقابله با ناشناخته‌ها هستند و بنابراین احتمالاً ایده‌های امیدوارکننده تحقیق و توسعه با شکست روبرو خواهند شد، فرصت‌های جدید کشف می‌شوند و بنابراین برنامه‌های تحقیق و توسعه باید دنبال شوند. بنابراین، مدیران برنامه دارپا به طور مداوم پروژه‌ها را ارزیابی می‌کنند و با مجریان تعامل می‌کنند تا موانع و فرصت‌ها را شناسایی کنند و تنظیماتی در برنامه‌ها انجام دهند. ماهیت قراردادهای دارپا این امکان را به آنها می‌دهد. به عبارتی، دارپا مدیران برنامه‌ها یا مجریان تحقیق و توسعه

خود را مجبور نمی‌کند که از برنامه‌ها یا نقاط عطف غیرواقعی یا غیراثربخش پیروی کنند. پروژه‌ها مطمئناً اهداف فنی مشخصی دارند، اما انتظار می‌رود که پروژه‌های تحقیق و توسعه با آموختن آنچه که کاربرد دارد و چه چیزی موثر نیست، مورد ارزیابی قرار گیرند. خود مدیران برنامه و مجریان تحقیق و توسعه بطور مداوم نیاز به ارزیابی و انطباق دارند.

بنابراین، در دارپا شکست‌های فنی غیر قابل انتظار نیست، زیرا این پروژه‌های فناورانه پریسک هستند و همه آنها موفق نخواهند شد. دارپا و جامعه فنی از این شکست‌ها و بن‌بست‌ها یاد می‌گیرند و آژانس برنامه‌های ناموفق را خاتمه می‌دهد و بودجه را به ایده‌های امیدوارکننده‌تر منتقل می‌کند. از آنجا که آژانس آزمایشگاهی خاص خود ندارد که باید سال به سال بودجه آن را تأمین کند، این آزادی عمل را دارد که از پروژه‌های ناموفق خارج شود و بر پروژه‌های امیدوارکننده تمرکز کند. برخی از رهبران دارپا اظهار می‌دارند که تنها "شکست‌های واقعی" زمانی اتفاق می‌افتد که مجریان تحقیق و توسعه تمایل ندارند یا نمی‌توانند در مورد مشکلات فنی که با آنها روبرو هستند، صریح و شفاف باشند و بنابراین روند یادگیری خراب می‌شود.

### ۳-۴. رویکرد خاص به انتقال فناوری در دارپا

دارپا تا حد زیادی در فعالیت‌هایش موفق است، زیرا سایر سازمان‌های فعال در بخش دولتی و شرکت‌های خصوصی فناوری‌های جدید این آژانس را تجاری‌سازی و بهره‌برداری می‌کنند. به عبارت دیگر، از آنجا که دارپا خود معمولاً نمونه‌های اولیه فناوری یا سیستم‌های عملیاتی اولیه را نمی‌سازد، برای انجام این کارها باید به سایر بازیگران نظام ملی نوآوری ایالات متحده اعتماد کند. چه ویژگی‌هایی از مدل دارپا و نظام نوآوری ملی به انتقال فناوری (آنچه دارپا آن را "گذار و انتقال فناوری" می‌نامد) کمک می‌کند؟

### ۳-۴-۱. تمایل دارپا در به چالش کشیدن فناوری‌های موجود

دارپا مایل است فناوری‌های موجود و سازمان‌هایی را که آنها را تولید و استفاده می‌کنند، به چالش بکشد. در این زمینه هم، آژانس وظیفه خود را تغییر ذهنیت مردم در مورد آنچه ممکن است، می‌داند.

بنابراین، برای مثال، نشان داد که یک شبکه رایانه ای با استفاده از استانداردهای باز می تواند جایگزین سیستم های شبکه اختصاصی شود. همچنین، با پشتیبانی دفتر وزیر دفاع، تصویب برنامه های سیستم های هوایی پنهانکاری، بدون سرنشین، حمله دقیق و دید در شب را در دستور کار قرار داد. در این راستا، دارپا از برنامه کنفرانس ها، مسابقات اعطای جایزه، "پروژه های معرفی فناوری" (نمایش فناوری های جدید در سیستم های نظامی واقعی) و سایر روش ها برای نمایش و تبلیغ قابلیت های فناورانه جدید استفاده می کند.

### ۲-۴-۳. جامعه مدافعان فناوری

همانطور که قبلاً بحث شد، دارپا و مدیران برنامه آن جوامع فناورانه جدیدی را ایجاد می کنند. محققان در این جوامع جدید علاوه بر کمک به دارپا برای انجام تحقیقات جدید، اغلب تبدیل به مدافعان آگاه و مشتاق به توسعه و بکارگیری فناوری های جدید می شوند. برخی از این متخصصان در دولت کار می کنند، برخی در دانشگاه ها، برخی برای شرکت های بزرگ و برخی دیگر شرکت های کارآفرین جدیدی را تأسیس می کنند. آنها یک دید کلی از آنچه را می توان انجام داد، دارند و اغلب به آنچه بونویلین<sup>۱</sup> و وان آتا<sup>۲</sup> می گویند "جوامع مدافعان تغییر وضعیت"<sup>۳</sup> (افرادی که مایل و قادر به تغییر دنیای فناوری هستند)، تبدیل می شوند. این دلیل بسیار مهمی است که دارپا تاکنون در زمینه تغییر دنیای فناوری بسیار تأثیرگذار بوده است.

### ۳-۴-۳. ارتباط و تعامل نزدیک با رهبران وزارت دفاع

روابط نزدیک این آژانس با رهبران وزارت دفاع و سایر مقامات ارشد نه تنها به دارپا در حفظ استقلال خود کمک می کند، بلکه، این روابط همچنین به این معنی است که این مقامات دولتی "قهرمانانی" می شوند که می خواهند از فناوری های ایجاد شده دارپا بیشتر و بهتر استفاده کنند. پشتیبانی آنها برای موفقیت انتقال فناوری بسیار مهم است. به عنوان مثال، مقامات ارشد وزارت دفاع نیروی هوایی ایالات متحده را

- 
1. Bonvillian
  2. Van Atta
  3. communities of change-state advocates

به اتخاذ هواپیماهای پنهانکار و هواپیماهای بدون سرنشین تشویق کردند. بنویلیان و وان آتا، دارپا و وزارت دفاع را با بهره‌گیری از مدل "جزیره - پل"<sup>۱</sup> توصیف می‌کنند. دارپا نوعی جزیره سازمانی است، با درجه بالایی از خودمختاری، اما دارای یک ارتباط نزدیک (پل) با مقامات ارشد وزارت دفاع است و این امر به آن کمک می‌کند تا فناوری‌های جدید خود را به دنیای نظامی گسترده‌تر انتقال دهد.

### ۳-۴. ارتباط با مشتریانی که از نظر فنی پیشرفته‌اند و بودجه خوبی دارند.

فرآیند تبدیل یک فناوری جدید بنیادی به محصولات واقعی معمولاً پریسک، دشوار و پر هزینه است. دارپا و وزارت دفاع به طور کلی از دو طریق با این مشکل مواجه می‌شوند:

➤ اول، دارپا خوش شانس است که وزارت دفاع هم تمایل دارد و هم قادر است فناوری‌های نمونه اولیه جدید را به محصولات واقعی تبدیل کند. رهبران ارشد وزارت دفاع ممکن است خواهان فناوری‌های پیشرفته باشند و سایر آزمایشگاه‌ها، پیمانکاران و سیستم‌بزرگ بازیگران آنها می‌توانند این سازمان را برای خرید این محصولات جدید قادر سازند. حتی در این صورت، انتقال فناوری‌های جدید از دارپا به محصولات و خدمات نظامی اغلب دشوار است، زیرا توانایی‌های توسعه یافته در دارپا معمولاً روش فعلی انجام عملیات را به چالش می‌کشند. بنابراین، دارپا وقت و تلاش قابل توجهی را صرف فرآیند گذار و انتقال موفق فناوری‌های جدید می‌کند.

➤ دوم، این آژانس همچنین مستقیماً با شرکت‌های بخش خصوصی که علاقه مند به تجاری سازی فناوری‌های جدید دارپا هستند، کار می‌کند. یک مثال همکاری طولانی دارپا با صنعت نیمه هادی در زمینه فناوری‌های پیشرفته ساخت تراشه‌های حافظه است که منجر به تراشه‌های رایانه‌ای بهتر و ارزان‌تری برای مشتریان نظامی و غیرنظامی شده است. به عنوان مثال می‌توان به فناوری سیلیکون روی عایق و تراشه‌های پردازش سیگنال MMIC اشاره کرد. صنعت وسایل نقلیه خودران نمونه دیگری از یک همکاری است که بر اساس تحقیقات تأمین مالی شده توسط دارپا تأسیس می‌شود. بسیاری از شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران خطرپذیر در دنیای تجارت مشتاقانه برنامه‌های دارپا را دنبال می‌کنند.

قانون مالکیت فکری ایالات متحده کمک می‌کند تا انتقال فناوری توسعه داده شده توسط دارپا به دنیای شرکت‌های تجاری تسهیل شود. طبق اصلاحیه‌های قانون ثبت اختراع و علائم تجاری سال ۱۹۸۰ (معروف به قانون بای-دال<sup>۱</sup>)، دانشگاه‌ها و شرکت‌های کوچک می‌توانند حق قانونی اختراعات ایجاد شده با پول دولت فدرال را برای خود حفظ کنند. دانشگاه‌ها ممکن است به شرکت‌ها مجوز دهند و شرکت‌های کوچک می‌توانند از اختراعات خود برای کمک به تولید محصولات جدید استفاده کنند.

### ۳-۵-۴. طراحی سیاسی مناسب

علاوه بر نکاتی که در بالا در مورد نحوه سازماندهی دارپا و نحوه عملکرد آن برای رسیدن به موفقیت ذکر شد، این آژانس باید "طراحی سیاسی"<sup>۲</sup> خوبی نیز داشته باشد. مقامات ارشد دولت، اعضای مجلس قانونگذاری ملی و جامعه فنی بزرگتر باید از فعالیت‌ها و برنامه‌های آژانس حمایت کنند یا حداقل با فعالیت‌ها و بودجه آن مبارزه و مقابله نکنند. دارپا به این دلیل موفق است که مأموریت آن (تامین امنیت و دفاع ملی) امری مهم است. از طرفی، این آژانس به شهرت در توسعه فناوری‌های ارزشمند و با کیفیت بالا رسیده و بودجه سایر سازمان‌ها را تهدید نمی‌کند.

---

1. Bayh-Dole Act  
2. political design



## رمزگشایی از موفقیت‌های دارپا

طی ۵۰ سال گذشته، دارپا تعداد قابل توجه و چشمگیری از موفقیت‌ها را کسب کرده است. مسلماً، این آژانس طولانی‌ترین و ماندگارترین سابقه اختراعات و نوآوری‌های ریشه‌ای و انقلابی در تاریخ را دارد. نوآوری‌های آن شامل اینترنت، سیستم‌های موقعیت‌یابی جهانی (GPS)، فناوری‌های استتار، هواپیماهای بدون سرنشین و سیستم‌های میکرو الکترومکانیکی است که اکنون در همه موارد از جمله کیسه‌های هوا، چاپگرهای جوهرافشان تا بازی‌های ویدیویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگرچه ارتش ایالات متحده مشتری اصلی برنامه‌های دارپا است، اما پیشرفت‌های آژانس نقش اصلی را در ایجاد صنایع چند میلیارد دلاری داشته است.

آنچه باعث طولانی شدن فهرست موفقیت‌های دارپا می‌شود، سرعت، سازمان نسبتاً کوچک و بودجه نسبتاً ناچیز آژانس است. برنامه‌های آن به طور متوسط فقط سه تا پنج سال به طول می‌انجامد. حدود ۱۰۰ مدیر برنامه فنی موقت و پر جنب و جوش از مجریان قراردادهای شامل افرادی یا تیم‌هایی که از دانشگاه‌ها، شرکت‌ها در هر اندازه، آزمایشگاه‌ها، شرکای خصوصی، سازمان‌های دولتی و غیرانتفاعی استخراج شده‌اند که کارهای پروژه‌ها را انجام دهند، حمایت و پشتیبانی می‌کنند. کارمندان پشتیبانی فقط ۱۲۰ نفر در امور مالی، پیمانکاری، منابع انسانی، امنیتی و حقوقی را



تشکیل می دهند. بودجه سالانه تقریباً ۲۰۰ برنامه ای که در هر زمان در جریان است حدود ۳ میلیارد دلار است. دارپا با رویکرد، سرعت و اثربخشی غیرمتعارف خود، یک مدل "نیروهای ویژه" از نوآوری را ایجاد کرده است.

جای تعجب نیست که در دهه های اخیر تلاش های زیادی برای استفاده از مدل دارپا در سازمان های دیگر در بخش های خصوصی و دولتی انجام گرفته است. همه آن تلاش ها یا حداقل تلاش هایی که با آنها آشنا هستیم، نتیجه متفاوتی داشته یا شکست خورده است. این نتایج افراد را به این نتیجه رسانده است که موفقیت های این آژانس خارق العاده را نمی توان در خارج از وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا تکرار کرد. برخی معتقدند که تلاش های گذشته به این دلیل موفقیت آمیز نبودند که عناصر تقویت کننده مدل نوآوری دارپا به خوبی درک نشده اند. هدف این است که نشان داده شود رویکرد دارپا برای دستیابی به موفقیت های نوآورانه جایگزین مناسب و قانع کننده ای برای مدل های سنتی رایج در سازمان های تحقیقاتی بزرگ است. در همین راستا، مدل نوآوری دارپا در سازمانی جدید یعنی گروه فناوری پیشرفته و پروژه ها<sup>۲</sup> (ATAP) در موتورولا موبیلیتی<sup>۳</sup>، که توسط گوگل در می ۲۰۱۲ خریداری شد، پیاده سازی شده است. در همین راستا، سه رکن اساسی مدل دارپا مورد توجه قرار گرفت:

🚩 **اهداف بلند پروازانه**<sup>۴</sup>: پروژه های آژانس برای مهار پیشرفت های علمی، فناورانه و مهندسی برای حل مشکلات دنیای واقعی یا ایجاد فرصت های جدید طراحی شده اند. به عنوان مثال می توان به فناوری سیستم های موقعیت یابی جهانی (GPS) و فناوری های استتار اشاره کرد. مشکلات باید به اندازه کافی چالش برانگیز باشند که بدون فشار آوردن یا کاتالیز کردن پیشرفت های علمی، نتوان آنها را حل کرد. وجود یک نیاز فوری به یک برنامه کاربردی باعث ایجاد تمرکز و ایجاد نبوغ و خلاقیت بیشتری می شود.

- 
1. special forces
  2. Advanced Technology and Projects
  3. Motorola Mobility
  4. Ambitious goals

تیم‌های پروژه موقت<sup>۱</sup>: دارپا متخصصان کلاس جهانی از صنعت و دانشگاه را گردهم آورده تا در پروژه‌هایی با مدت زمان نسبتاً کوتاه کار کنند. اعضای تیم توسط مدیران فنی با مدت زمان مشخص سازماندهی و هدایت می‌شوند، که در رشته‌های خود موفق هستند و دارای مهارت‌های استثنایی رهبری می‌باشند. این پروژه‌ها برنامه‌های تحقیقاتی باز نیستند. سرعت، تمرکز شدید و چارچوب زمانی محدود باعث جذابیت آنها برای بالاترین استعدادها است و ماهیت این چالش سطوح غیرمعمول همکاری را القا می‌کند. به عبارت دیگر، این پروژه‌ها افراد بزرگ را وادار می‌کند تا با مشکلات بزرگ دیگر بزرگان کنار بیایند.

استقلال عمل<sup>۲</sup>: براساس منشور فعالیت‌ها، دارپا در انتخاب و اجرای پروژه‌ها استقلال دارد. چنین استقلال عملی به سازمان اجازه می‌دهد تا سریع حرکت کند و مخاطرات را به صورت جسورانه‌ای را بپذیرد و به آن کمک می‌کند تا بهترین و درخشان‌ترین افراد را برای عضویت ترغیب کند.

دلیل اصلی موفقیت دارپا در طول زمان، تعهد تزلزل‌ناپذیر آن برای کار در آنچه دانشمند سیاسی دونالد استوکس<sup>۳</sup> به عنوان "ربع پاستور"<sup>۴</sup> توصیف کرده است، می‌باشد. این امر مستلزم پیشبرد مرزهای علوم پایه برای حل نیازهای اساسی است. استوکس این ربع را به اسم لوئی پاستور<sup>۵</sup>، یکی از بنیانگذاران میکروبیولوژی نامگذاری کرده است. پاستور در طول زندگی حرفه‌ای خود، تحقیقاتی را انجام داد که علوم پایه (درک اساسی پدیده‌ها) را به عنوان بخشی از تلاش خود برای رسیدگی به نیازهای اساسی جامعه، مانند مبارزه با بیماری‌هایی مانند سل، سیاه‌زخم و هاری و جلوگیری از فساد مواد غذایی مورد بهره‌برداری قرار داده است.

اما به طور کلی در بخش خصوصی، نمونه‌هایی از کار در ربع پاستور نادر است. آگاهانه یا ناآگاهانه، بسیاری از شرکت‌ها همچنان به دنبال مدل خطی نوآوری در توسعه فناوری هستند. تحقیقات پایه

- 
1. Temporary project teams
  2. Independence
  3. Donald E. Stokes
  4. Pasteur's Quadrant
  5. Louis Pasteur

ای اکتشافی است، در حالی که، تحقیقات کاربردی اکتشافات جدید را به یک هدف عملی متصل می‌کنند و متمرکز بر تولید محصولی هستند که از این فناوری‌ها در آن استفاده شده و در مقیاس انبوه آن را تولید می‌کند. بسیاری از مدیران، تحقیقات پایه‌ای را با ریسک بالا ارزیابی می‌کنند، که باید با احتیاط زیادی انجام شود. زیرا، پیش‌بینی آنچه که در صورت انجام تحقیق تولید خواهد شد، سخت است و محاسبه ارزش آن کشف جدید دشوار است.

برخی از تحقیقاتی که شرکت‌ها انجام می‌دهند و معمولاً بخش کوچکی از کل بودجه تحقیق و توسعه را شامل می‌شود، ممکن است در حوزه علوم پایه باشد. اما به طور معمول، تحقیقات پایه‌ای "آسمان آبی"<sup>۱</sup>، "اکتشافی"<sup>۲</sup> یا "حدس و گمان"<sup>۳</sup> نامیده می‌شود و از نیازهای روز یا مشکلات عینی فاصله دارند. غالباً شرکت‌های بخش خصوصی با کسب مجوز (لیسانس) و تأمین بودجه، سعی می‌کنند این تحقیقات را عملی کنند و تجاری‌سازی نمایند. جای تعجب نیست که احتمال اینکه آنها پروژه‌هایی را انتخاب کنند که محصولات و خدمات موجود را به چالش بکشند یا حتی آنها را تهدید کنند، کم است. در طی مذاکرات بین بخش تحقیق و توسعه و واحدهای تجاری، مصالحه‌هایی انجام می‌گیرد. این فعالیت‌ها در ربع چپ-پایین ماتریس استوکس قرار می‌گیرد، جایی که پیشرفت‌های علمی جالب توجهی صورت نمی‌گیرد و هیچ‌کس به اهداف دنبال شده اهمیت نمی‌دهد. استعدادها از بین می‌روند و پروژه‌ها اغلب شکست می‌خورند.

بیشتر بودجه‌های تحقیقاتی شرکت‌های خصوصی به نوآوری‌های اساسی برای حفظ رقابت پذیری شرکت‌ها در صنایع موجود اختصاص یافته است. دستور کار تحقیق و توسعه توسط نقشه‌های راه فناوری طراحی شده است تا اطمینان حاصل شود که سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه نتایج قابل اتکا دارند. یک شرکت معمولاً می‌تواند نیازهای کاربر و چگونگی پیشرفت فناوری‌های موجود یا در حال ظهور را برای تأمین آنها ترسیم کند. نقشه‌های راه اغلب سه تا پنج سال و شاید حتی یک دهه را دربرگیرند. به طور معمول، هر شرکتی در صنعت یک چشم‌انداز مشابه را ایجاد کرده است. به عنوان مثال، تمام سازندگان نیمه‌هادی می‌دانند که با چه سرعتی انتظار می‌رود که مدارها و

- 
1. blue sky
  2. exploratory
  3. speculative

دستگاه‌ها کوچک شوند و چه پیشرفت‌های تولیدی برای دستیابی به ویژگی‌های فزاینده کوچکتر مورد نیاز است. در نتیجه، شرکت‌ها اساساً از همان فناوری‌های ساخت استفاده کرده‌اند و تمایز خود را با توجه به انواع مدارها و محصولات می‌که ایجاد کرده‌اند انتخاب کرده‌اند، نه نحوه تولید آنها. کار در ربع پاستور در نقشه‌های راه‌جایی ندارد. در نتیجه به اکتشافاتی منجر می‌شود که مسیر فعلی را برهم زده و می‌تواند صنعت موجود را از بین ببرد. در عوض، شرکت‌ها باید یک سازمان مستقل کوچک و اختصاصی ایجاد کنند تا در ربع پاستور کار کند. آنها باید درسی را که دولت آمریکا از راه اندازی اسپوتنیک آموخته است، به خاطر بسپارند: "بهترین راه برای جلوگیری از غافلگیری، ایجاد آن است. اگر شگفتی را ایجاد نکنید، شخص دیگری این کار را می‌کند."



### پیشران‌های نوآوری در دارپا

دارپا تحقیقات انجام شده توسط ارتش، صنایع بخش خصوصی و دانشگاه‌ها را تشویق می‌کند، در آنها سرمایه‌گذاری می‌کند و آنها را مدیریت می‌کند تا مأموریت خود را برای بازدارندگی و ایجاد شگفتی فناورانه انجام دهد. در طول تقریباً شش دهه حیات خود، از فعالیت‌هایی پشتیبانی کرده و آنها را هدایت کرده است که "جهان را تغییر داده است". عبارتی که اغلب در دارپا شنیده می‌شود تا از نوآوری‌های تحول‌آفرین در مقابل پیشرفت‌های تدریجی در فناوری‌های موجود متمایز باشد. بسیاری از دستاوردهای مهم دارپا شامل نقش‌های اساسی در توسعه اینترنت (که ابتدا با نام آرپانت<sup>۱</sup> شناخته می‌شد)، هواپیماهای غیرقابل ردیابی، فناوری سیستم‌های موقعیت‌یابی جهانی، هواپیماهای بدون سرنشین، نمایشگرهای صفحه تخت و رابط کاربری مغز و رایانه که امکان این کار را فراهم می‌کند که افراد از افکار خود برای حرکت اندام‌های مصنوعی استفاده کنند، می‌باشد. در روند تأمین بودجه مستقیم و مدیریت توسعه این فناوری‌ها و بسیاری از فناوری‌های دیگر، آژانس همچنین به عنوان یک کاتالیزور برای تحقیق و توسعه پیشگامانه توسط صنعت و دانشگاه عمل کرده است.

---

1. Arpanet

سابقه طولانی این آژانس در زمینه نوآوری، به موفقیت مستمر آژانس کمک می‌کند. از دیدگاه درون سازمانی، این سابقه موفقیت بالایی را ایجاد می‌کند و آنچه را که ممکن است، نشان می‌دهد. از دیدگاه برون سازمانی، این سابقه کار ارزشمند اعتبار مورد نیاز دارپا را برای کمک به حفظ حمایت مالی و استقلال در تصمیم‌گیری، حتی در برابر شکست‌ها و موفقیت‌های جزئی که ناگزیر همراه با تلاش‌های بلند پروازانه برای انجام کارهای کاملاً جدید است، حفظ می‌کند. بسیاری از سازمان‌ها در سال‌های ابتدایی خود نوآوری می‌کنند و به مرور زمان انگیزه این نوآوری‌ها را از دست می‌دهند. دارپا در حفظ روحیه پیشگامانه و دستاوردهای خود طی سال‌های متمادی غیرمعمول و احتمالاً بی‌نظیر است. مهمترین عواملی که فرهنگ خلاقیت و نوآوری دارپا را تعریف می‌کند و تاریخچه طولانی و مداوم نوآوری آن را توضیح می‌دهد عبارتند از:

- ✚ مسئولیت محدود
- ✚ حس ماموریت محوری
- ✚ اعتماد و استقلال
- ✚ ریسک‌پذیری و تحمل شکست
- ✚ بکارگیری افراد خارج از چارچوب قوانین خدمات دولتی
- ✚ استخدام با دوره‌های زمانی کوتاه و منعطف
- ✚ ساختار تخت و منعطف و رویکرد پایین به بالا
- ✚ اختیار و آزادی در انتخاب پروژه‌ها
- ✚ مجریان بیرونی و تیم‌های موقت
- ✚ سرمایه‌گذاری بر نسل‌های چندگانه فناوری
- ✚ سرمایه‌گذاری در فناوری‌های راهبردی مکمل
- ✚ ایجاد جوامع فنی جدید

## ۱-۱. مسئولیت محدود

مسئولیت کوتاه مدت و چرخش مداوم مدیران برنامه‌ها و مدیران دفاتر و معاونان از ویژگی‌های بارز

فرهنگ دارپا و مهمترین عوامل تداوم نوآوری است. این افراد که اکثریت کارمندان آژانس را تشکیل می‌دهند، معمولاً چهار یا پنج سال شغل خود را حفظ می‌کنند. پایان زمان حضور آنها در دارپا همیشه در معرض دید آنها است. تاریخ اتمام فعالیت آنها به طور برجسته روی کارت‌های شناسایی آنها چاپ می‌شود و این یادآوری دائمی برای آنها و همکارانشان است که زمان انجام کارهای مهم "کوتاه و محدود" است.

## ۲-۵. حس مأموریت محوری

مأموریت دارپا "بازدارندگی و ایجاد شگفتی‌های فناورانه" است و از این طریق نقش خود را در ارتقای امنیت ملی ایالات متحده و ایمنی و موفقیت پرسنل نظامی این کشور به نمایش می‌گذارد. این مأموریت حیاتی، اذهان مردم را به سمت فعالیت‌های آژانس می‌کشاند. عزم دارپا برای "تغییر جهان" دامنه مأموریت آن را نشان می‌دهد. یکی از مدیران برنامه دارپا می‌گوید "این آژانس به مدیران برنامه فرصت می‌دهد بخشی از فرآیند شکل دادن به آینده باشند". اهمیت و جاه‌طلبی این مأموریت به سوق دادن افراد به سمت نوآوری دامن می‌زند. افراد از تلاش برای انجام کاری که در رفاه و حتی بقای همشهریان آنها (و اغلب شهروندان جهان) تأثیر می‌گذارد، الهام گرفته و انرژی می‌گیرند.

## ۳-۵. اعتماد و استقلال

اعتماد پیش شرط استقلال است. شما فقط زمانی به مردم آزادی تصمیم‌گیری و انجام کار آنها را به دلخواه خود می‌دهید، اگر فکر کنید آنها این کار را با مسئولیت‌پذیری و به خوبی انجام می‌دهند، بدون اینکه کسی نگاهشان کند. برای اثرگذاری بالا، اعتماد باید در هر دو جهت باشد. کارمند مورد اعتماد همچنین باید به کارفرمای خود اعتماد کند تا به ارزش‌ها و اهداف سازمان و شرایط روابط کاری آنها وفادار باشد. آزادی در تصمیم‌گیری و اقدام بدون نیاز به گرفتن مجوز از مدیران یا سرپرستان برای نوآوری در دارپا حیاتی است. چپل<sup>۱</sup>، مدیر دفتر فناوری مایکروسیستم<sup>۲</sup>، اینگونه بیان

---

1. Chappell

2. Microsystems Technology Office Director



می‌کند: "بهترین افراد را پیدا کنید، سپس به آنها اعتماد کنید." معاونین و معاونین دفاتر، دارپا را به عنوان سازمانی "پایین به بالا" توصیف می‌کنند که موضوعات تحقیقاتی عمدتاً از سوی مدیران برنامه‌ها مشتاق به یافتن ایده‌های خوب مطرح می‌شوند.

در حالی که دارپا یک آژانس زیرمجموعه وزارت دفاع است، معمولاً در تعیین برنامه‌های کلی خود استقلال زیادی دارد. با این حال، این بدان معنا نیست که دارپا به اولویت‌های امنیت ملی و جهت‌گیری‌های استراتژیک تعیین شده توسط وزیر دفاع و رئیس جمهور پاسخ نمی‌دهد. به یاد بیاورید که آرپا در ابتدا بر روی سه مأموریت از سوی ریاست جمهوری متمرکز بود. حوزه‌هایی که دارپا اولویت در حوزه امنیت ملی بودند. مهمتر از همه، این فعالیت‌های تحقیقاتی دارای دامنه گسترده‌ای بودند و آرپا در مورد چگونگی انجام این تحقیقات دارای اختیارات گسترده‌ای بود. به طور کلی، از آن زمان تاکنون چنین بوده است. این مهم برای تمرکز دارپا بر تغییر وضعیت و دستیابی به قابلیت‌های فناورانه انقلابی بسیار مهم است. زمانی که یک سازمان مانند دارپا واقعاً مستقل باشد، آن سازمان فشار بیشتری برای کار در پروژه‌های "بلندمدت و ریشه‌ای" به جای پروژه‌های "کوتاه مدت و تدریجی" احساس می‌کند. نکته مهم این است که این نوع سازمان‌ها تنها در صورت کسب حمایت از سمت مقامات سطح بالا می‌توانند استقلال و آزادی عمل در هزینه‌کرد بودجه و استخدام افراد خود را حفظ کنند.

#### ۴-۵. ریسک‌پذیری و تحمل شکست

دارپا متعهد به نوآوری‌های تحول‌آفرین و پیشرفته است، نوعی از کار که جهان را تغییر خواهد داد. این سطح از جاه‌طلبی یعنی تلاش برای انجام کارهایی که قبلاً هرگز انجام نشده است، لزوماً احتمال شکست را به همراه دارد. گشودگی نسبت به ایده‌های جدید، خطرپذیری و تحمل شکست از عناصر اساسی نوآوری در دارپا است. پیشنهادها به دقت مورد بررسی قرار می‌گیرند، اما هیچ ایده‌ای به دلیل جسارت بیش از حد از بررسی و ارزیابی‌ها کنار گذاشته نمی‌شود. باری پالوتا، معاون دفتر BTO می‌گوید، "هیچ ایده‌ای خیلی دیوانه‌وار نیست". واکنش ما در دارپا هرگز اینگونه نیست:

1. bottoms up
2. Barry Pallota

"این غیرممکن است." در عوض ما می‌گوییم: "چگونه این کار را انجام می‌دهید؟ چگونه می‌توانید به مقصد مورد نظر برسید؟ مراحل کار را بنویسید." استفانی تامپکینز<sup>۱</sup> می‌گوید: "اگر روی مرز هستید، به سمت با خطر بالاتر خطا کنید." وی اضافه می‌کند: "اگر شما می‌توانید با شروع کار اطلاعات بیشتری کسب کنید، چرا امکان اجرای یک پروژه را به مدت شش ماه مطالعه کنید؟"

## ۵.۵. بکارگیری افراد خارج از چارچوب قوانین خدمات دولتی

دارپا می‌تواند مدیران برنامه خود را بدون اینکه محدود به شرایط معمول استخدام کارمندان یا پیمانکاران فدرال باشد، استخدام نماید. این واقعیت به دارپا این امکان می‌دهد که استعدادهای برتر را به سرعت و با حقوق رقابتی استخدام کنند. در چارچوب فعالیت‌های دارپا، مدیران دفاتر و مدیران برنامه‌های موجود معمولاً پژوهشگران برجسته و جوان را که در طول کار خود در دارپا ملاقات می‌کنند را تشویق می‌کنند که مدیر برنامه‌های دارپا شوند.

## ۵.۶. استخدام با دوره‌های زمانی کوتاه و منعطف

مدیران برنامه دارپا از سمت‌های فنی در دانشگاه، صنعت و دولت استخدام می‌شوند و آنها معمولاً یک دوره سه تا پنج ساله را سپری می‌کنند. این چرخش مدیران به احتمال زیاد هم برای سازمانی که به طور منظم ایده‌های جدید دریافت می‌کند و هم برای خود مدیران برنامه که از این انتصاب معتبر می‌توانند بعنوان پله‌ای برای دستیابی به مناصب عالی علمی و مهندسی استفاده کنند، سودمند است. چرخش مدیران بین صنایع، موقعیت‌های علمی و دولتی برای مدیران برنامه‌ها بوجود می‌آورد. بسیاری از آنها معتقدند که با کنار هم قرار دادن این دو می‌توان "چشم‌انداز محدود" بنگاه‌های اقتصادی و دولتی را از بین برد.

قوانین ویژه‌ای که در مورد استخدام و پیمانکاری در دارپا اعمال می‌شود به تسهیل کار و فعالیت مدیران دارپا و کارمندان اداری آنها کمک می‌کند. به عنوان مثال، دارپا این اختیار قانونی را دارد که خیلی سریع مدیران برنامه را استخدام کند. در مورد استخدام مدیران برنامه از دانشگاه‌ها یا سایر

1. Stefanie Tompkins

سازمان‌های دولتی، دارپا ممکن است از آنچه توافق‌نامه‌های کارکنان بین‌دولتی<sup>۱</sup> (IPA) نامیده می‌شود، استفاده کند. تحت این توافق‌نامه‌ها، فرد به عنوان کارمند دانشگاه یا آزمایشگاه خود می‌ماند، اما به طور موقت به دارپا منصوب می‌شود و طبق قراردادی با دارپا، کارمند موقت این آژانس می‌شود. بنیاد ملی علوم (NSF) و سایر آژانس‌های تحقیق و توسعه دولتی نیز این اختیارات را دارند. این توافق‌نامه‌ها به دارپا اجازه می‌دهد تا که هم افراد مورنظر را به سرعت استخدام کند و همان حقوق افرادی را که قبلاً استخدام کرده است را بپردازد.

در مورد استخدام افراد از صنعت، بند دیگری از قانون (بند ۱۱۰۱ قانون مجوز دفاع ملی استروم تورموند برای سال مالی ۱۹۹۹)<sup>۲</sup> به دارپا اجازه می‌دهد تا به سرعت متخصصان را استخدام کند، اگرچه افراد صنعت باید زمانی که در دارپا هستند، شرکت‌های خود را ترک نکنند. کنگره این قوانین را در مورد استخدام فراهم کرده است، زیرا مدیران برنامه دارپا موقت هستند، نه کارمندان ثابت فدرال. همه مدیران برنامه و همه مدیران ارشد دارپا باید از قوانینی پیروی کنند تا از "تعارض منافع" جلوگیری کنند. یعنی از تصمیم‌گیری در مورد اعطای قرارداد به کارفرمایان فعلی یا سابق یا شرکت‌هایی که در سهام آنها شریک هستند، جلوگیری کند. اما دارپا رویه‌های روشنی دارد که در صورت نیاز دیگر کارمندان دولت می‌توانند این تصمیمات قراردادی را بگیرند.

علاوه بر اختیارات استخدامی انعطاف‌پذیر، دارپا مجاز به استفاده قانونی از طیف گسترده‌ای از روش‌های انعطاف‌پذیر قراردادی از جمله سایر اختیارات معاملات<sup>۳</sup> (OTA) است. این قدرت OTA باعث آزاد شدن دارپا از الزامات بسیار محدودکننده استخدام‌های دولتی می‌شود. دارپا همچنین "اختیار جایزه"<sup>۴</sup> دارد. به عنوان مثال، در زمینه رباتیک، دارپا گاهی از اختیارات قانونی خود برای سازماندهی مسابقات و ارائه جوایز استفاده کرده است تا در گروه‌هایی که معمولاً با دولت کار نمی‌کنند، قرعه‌کشی کند.

- 
1. Intergovernmental Personnel Agreements
  2. Section 1101 of the Strom Thurmond National Defense Authorization Act for Fiscal Year 1999
  3. other transactions authority
  4. prize authority

## ۷-۵. ساختار تخت و منعطف و رویکرد پایین به بالا

با توجه به انعطاف پذیری بالای سازمان، مدیران برنامه دارپا قادر به پیگیری حوزه های فناورانه بر اساس نیاز در حال تغییر و اقدام به موقع برای نوآوری و بهره گیری از فرصت های پیشرفت هستند. این برنامه های کوتاه مدت فناورانه در دارپا به چابکی شهرت دارند، زیرا می توانند منابع را با سرعت بالایی هدایت کنند. این رویکرد از "پایین به بالا" در طراحی برنامه های فناورانه یکی از ویژگی های اصلی مدل فعالیت دارپا است. در آغاز دوره سه تا پنج ساله فعالیت مدیران برنامه دارپا، آنها وظیفه دارند یک برنامه فناورانه طراحی کنند. مدیران برنامه برای اصلاح ایده خود با جوامع تحقیقاتی هدف خود و گردهمایی ذینفعان مشارکت می کنند و سپس برنامه خود را به رهبری دارپا می رسانند، که آنها یا این ایده را قبول می کنند یا تحقیقات و کاوش بیشتر را تشویق می کنند. دارپا از فرآیندهای مشابهی برای تعریف برنامه های خود استفاده می کند. مدیران برنامه دارپا با تعامل همزمان با رابطان سازمان های نظامی جهت درک نیازهای مربوط به مأموریت آنها و گفتگو و دعوت از دانشمندان جهت دستیابی به ایده های فناوری جدید جهت تأمین این نیازها، جهت گیری های فناوری را شناسایی می کنند.

استخدام مدیران برنامه های فنی موفق و اجازه دادن به آنها برای پیشنهاد و سپس اجرای برنامه های تحقیق و توسعه از ویژگی های اصلی مدل دارپا است. مدیران برنامه اختیار و مسئولیت تهیه تمام جزئیات یک برنامه پیشنهادی جدید را دارند: دامنه آن، منطق آن (چرا باید آن را تأمین مالی کنیم؟)، علم و مهندسی پشتیبان آن، اهداف فنی خاص، معیارهای اندازه گیری پیشرفت فنی و بودجه و برنامه پیشنهادی. مدیران برنامه نیاز به جذب و نظارت مستمر دارند. دارپا قادر است این کار را فقط با استفاده از دو لایه مدیریت انجام دهد: مدیران دفاتر و معاونان آنها و سپس مدیران آژانس و معاونان مدیر. از آنجا که این مدیران از نظر فنی بسیار خوب آموزش دیده اند، می توانند به سرعت و با صلاحیت تصمیمات آگاهانه بگیرند. از جمله اینکه چه متخصصانی را به عنوان مدیر برنامه استخدام کنند، چه زمانی برنامه تحقیق و توسعه پیشنهادی را تأیید یا رد کنند و چگونه اطمینان حاصل شود که مدیران برنامه، برنامه های خود را در یک روش موثر طراحی کرده اند.

یک جنبه منحصر به فرد از مدیریت دارپا این است که این دارایی‌های اصلی خود یعنی "مدیران برنامه" را به طور موقت و کوتاه مدت، معمولاً برای دوره‌های زمانی سه تا پنج سال به استخدام درمی‌آورد. بنابراین، هر ساله تقریباً ۲۵ درصد چرخش و جابجایی مدیران برنامه وجود دارد. استخدام مدیران برنامه جدید امکان جذب ایده‌ها و قابلیت‌های جدید را فراهم می‌کند. اما استخدام مدیران برنامه با استعداد می‌تواند یک چالش باشد، با توجه به اینکه حقوق بخش خصوصی بالاتر است، کار دارپا فقط سه تا پنج سال طول می‌کشد و مدیران برنامه باید به منطقه واشنگتن دی سی منتقل شوند. با این حال، دارپا فرصت‌های مهیجی را برای تحقق ایده‌ها و ایجاد فناوری‌های جدید نیز فراهم می‌کند. بنابراین، بسیاری از افراد علاقه مند به کار در آژانس هستند. این آژانس توانسته است افراد بسیار توانمندی را که می‌خواهند روی ایده‌های مهم و مهیج کار کنند، جذب کند.

## ۵. اختیار و آزادی در انتخاب پروژه‌ها

یکی دیگر از ویژگی‌های مهم مدل فعالیت دارپا اعطای اختیار به مدیران برنامه برای تصمیم‌گیری در مورد نحوه تخصیص بودجه در یک برنامه است. در هر برنامه باید به سوال‌های متعددی پاسخ داده شود: از کدام محققان حمایت کنیم؟ چه فناوری‌هایی به بهترین وجه در راستای تحقق مأموریت‌های آژانس قرار می‌گیرند؟ تحقیقات دانش یا اطلاعات جدیدی ایجاد می‌کند و بنابراین با تعریف، پیش‌بینی نتیجه یک پروژه خاص غیرممکن است. بعلاوه، حتی اگر یک پروژه اهداف فنی خود را برآورده کند، در نحوه استفاده از تحقیقات و تأثیر آن کاربرد، عدم اطمینان زیادی وجود دارد. صرف نظر از اینکه کدام یک از معیارهای انتخاب در برنامه بودجه استفاده می‌شود، به عنوان مثال، صلاحیت علمی یا کاربردی بودن.

## ۹. مجریان بیرونی و تیم‌های موقت

تحقیق و توسعه در دارپا کاملاً توسط مجریان خارجی انجام می‌شود. دارپا هیچ آزمایشگاه تحقیقاتی داخلی ندارد که هر ساله باید آن را نگهداری و تأمین مالی کند و آژانس در استخدام هر کسی که فکر می‌کند بهترین افراد برای پروژه‌های خاص هستند، آزاد است. این چندین نکته اساسی در مورد

مدل دارپا را مورد تأکید قرار می‌دهد: این مدل به مدیران برنامه توانمند فنی متکی است؛ تیم‌های تحقیق و توسعه شامل متخصصان در کلاس جهانی هستند؛ پروژه‌های دارپا از نظر زمانی محدود هستند و بر اهداف خاص فنی متمرکز هستند.

### ۵-۱۰. سرمایه‌گذاری بر نسل‌های چندگانه فناوری

اگر یک برنامه خاص دارپا موفقیت‌آمیز باشد، آژانس ممکن است "نسل‌های چندگانه فناوری" در قالب برنامه‌های سه تا پنج ساله را در این زمینه فناورانه تأمین مالی کند. با کار بر روی ایده‌های مهم فنی در مدت زمان طولانی‌تر، دارپا می‌تواند فناوری‌های جدید پایدار را ایجاد کند که واقعاً چشم‌انداز فناوری را با گذشت زمان تغییر می‌دهند. هر نسل تحقیق و توسعه ممکن است اهداف خاص و معیارهای متفاوتی داشته باشد، اما می‌تواند براساس یک حوزه فنی مشترک باشد. معمولاً هر نسل از تجربه قبلی می‌آموزد. این حتی ممکن است شامل حمایت از رویکردی کاملاً متفاوت نسبت به حوزه‌هایی باشد که قبلاً آزمایش شده بودند، به ویژه اگر هدف به عنوان یک چالش پایدار امنیت ملی دیده شوند.

این نکته در مورد سرمایه‌گذاری بر "نسل‌های چندگانه فناوری" مهم است و همیشه به خوبی درک نمی‌شود. این واقعیت که برنامه‌های دارپا به طور معمول در سه تا پنج سال اجرا می‌شود، نشان می‌دهد که آژانس آزمایش‌های مهندسی نسبتاً کوتاه مدت را تأمین مالی می‌کند. درست است که آژانس ایده‌های مختلف فنی را برای مدت زمان محدودی تأمین مالی می‌کند، اما وقتی رهبران آژانس فناوری جدیدی پیدا می‌کنند که فکر می‌کنند قابلیت‌های قابل توجه جدیدی را برای وزارت دفاع و کل کشور ارائه می‌دهد، سرمایه‌گذاری‌های مداوم را بر روی بسیاری از آنها انجام می‌دهند. این امر معمولاً با یک مدیر برنامه جدید متمرکز بر دستیابی به نتایج جاه‌طلبانه‌تر یا یک رویکرد کاملاً جدید قابل تحقق است. البته شاید نتایج برنامه‌های قبلی را در یک ایده فنی جدید و امیدوارکننده ادغام کرده و نمونه‌های اولیه را ایجاد کنند. مثال‌های فناوری شامل محاسبات پیشرفته، سرمایه‌گذاری بر شبکه‌های ارتباطی منجر به پیدایش اینترنت، پیشرفت‌های مستمر در هوش مصنوعی و مفاهیم جدید برای محاسبات کوانتومی است. در سیستم‌های نظامی، دارپا سال‌ها در زمینه مهمات، هدایت دقیق و هواپیماهای بدون سرنشین سرمایه‌گذاری کرده است.

### ۱-۱-۵. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های راهبردی مکمل

دارپا گاهی از مواقع فعالیت‌هایی در زمینه‌های "فناوری‌های مکمل" مربوط به فناوری‌های جدید را تأمین مالی می‌کند. این زمینه‌های مرتبط و مکمل برای موفقیت کلی فناوری‌های جدید مهم هستند و نشان دادن توسعه آنها به رهبران وزارت دفاع و سایر افراد که در کل سیستم پیرامون این فناوری جدید کار می‌کنند، پشتیبانی سیاسی برای تجاری‌سازی و بکارگیری آنها را ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، دارپا نه تنها در رایانه‌های اولیه و نرم‌افزار برای اجرای آنها در پروژه "آرپانت" سرمایه‌گذاری کرده است، بلکه در برنامه‌های شبکه رایانه‌ای (انتقال فایل، ایمیل و غیره) و بعداً در پروتکل‌های ارتباطی رایانه‌ای جدید سرمایه‌گذاری کرده است، که به شبکه‌های رایانه‌ای مختلف امکان برقراری ارتباط با یکدیگر را می‌دهد. به طور خلاصه، دارپا و مجریان تحقیق و توسعه آن یک سیستم کامل را تشکیل می‌دهند.

### ۱-۲-۵. ایجاد جوامع فنی جدید

با اختصاص بودجه به تیم‌های چندرشته‌ای که با یکدیگر رقابت و همکاری می‌کنند، دارپا اغلب باعث تحریک ایجاد "جوامع فنی جدید و زمینه‌های علمی جدید" می‌شود. بعنوان مثال، در طول این سال‌ها می‌توان به علوم و مهندسی مواد، علوم کامپیوتر و زیست‌شناسی مصنوعی / زیست‌شناسی مهندسی اشاره کرد. در حقیقت، می‌توان ادعا کرد که دارپا در واقع سهم بسیار مهمی در این زمینه دارد. دارپا نه تنها به ایجاد و نشان دادن فناوری‌های جدید کمک می‌کند، بلکه به ایجاد جوامع مهم فنی جدید نیز کمک می‌کند. سپس این محققان می‌توانند تحقیق و توسعه بیشتری انجام دهند، به دانشجویان آموزش دهند و ایده‌های بیشتری به دارپا ارائه کنند. علاوه بر این، تأمین مالی فعالیت‌های این جوامع فنی توسط دارپا، وسیله اصلی برای انتقال فناوری‌های تازه توسعه یافته به ارتش و شرکت‌های تجاری است.

### برنامه‌ها و مدیران برنامه در دارپا

فعالیت در دارپا مبتنی بر "برنامه" است. برنامه‌ها معمولاً فقط چند سال طول می‌کشند و در بازه‌های زمانی مشخص و با هدف توسعه یک فناوری یا قابلیت مهم فناورانه جدید تعریف می‌شوند که می‌توانند به تحقق مأموریت دارپا کمک کنند. آنها توسط "مدیران برنامه" دارپا راهبری و مدیریت می‌شوند و توسط پیمانکارانی که آژانس آنها را "مجری" می‌نامد، انجام می‌شوند. اصطلاحی که تأکید بر انجام کار دارد نه صرف روابط قراردادی بین دولت و سازمان دیگر.

مدیران برنامه قلب سیستم دارپا هستند. لانچبری<sup>۱</sup> می‌گوید: "هیچ اتفاقی نمی‌افتد، مگر اینکه مدیر برنامه به آن علاقه مند باشد." اگرچه رهبران دفاتر فناوری دارپا به شکل گیری نمونه کارهای تحقیقاتی خود کمک می‌کنند، اما موضوعات برنامه‌ها منعکس کننده تخصص و اشتیاق شدید مدیران برنامه است. کاری که دفاتر بخواهند از آن پشتیبانی کنند به سادگی اتفاق نمی‌افتد، اگر هیچ مدیر برنامه‌ای پیدا نشود که هم توانایی انجام آن را داشته باشد و هم کاملاً به آن متعهد باشد.

با توجه به اهمیت مدیریت برنامه و گردش مالی مداوم، مدیران و معاونین دفاتر دائماً به دنبال افراد جدیدی برای پر کردن این نقش هستند. استخدام استعدادهای جدید بخشی اساسی و وقت گیر در



کار آنهاست. مدیران برنامه باید افراد برجسته و دارای ایده‌های درخشانی باشند که علاقه مند به توسعه آنها نیز هستند. نیل سندل<sup>۱</sup>، مدیر سابق دفتر STO می‌گوید که او به دنبال افرادی است که از لحاظ فنی قوی و دارای برخی تجربه‌های مدیریت پروژه باشد. همچنین "کمی رویاپرداز باشد و با این طرز تفکر که *"این چیزی که ما می‌دانیم درست است"* خود را محدود نکند. او باید به دنبال کیفیتی غیر قابل توصیف و ترکیبی نادر از دیدگاه‌های علمی و عملی باشد.

ویلیام رگلی<sup>۲</sup>، معاون دفتر DSO می‌گوید: *"مدیران خوب برنامه در دارپا افرادی با اعتماد به نفس فکری هستند که مایل به شرکت در گفتگوهای متنوع هستند و ایده‌ها را اموال شخصی خود نمی‌دانند"*. او می‌گوید: *"آنها از تصورات فکری کمتر از اکثر افراد دانشگاهی برخوردار هستند و آنها افکار سخاوتمندانه‌ای دارند"*. تا زمانی که مدیران برنامه جدید شروع به کار نکنند، نمی‌توانید بدانید که چقدر خوب هستند. استفانی تامپکینز<sup>۳</sup> خاطر نشان می‌کند که ۳۰ درصد از استخدام‌های جدید *"شگفت‌انگیز"* است، اما شما نمی‌توانید از قبل بدانید که آن ۳۰ درصد چه کسانی خواهند بود.

ماهیت فعالیت‌ها در دارپا افرادی را که به دنبال شغلی *"امن و پایدار"* هستند، حذف می‌کند. دیل واترز<sup>۴</sup>، یکی از مدیران دارپا، کار در این آژانس را اینگونه توصیف می‌کند: *"به افراد درخشان و مبتکر پول بدهید تا کاری سریع و شگفت‌آور انجام دهند و سپس آنها را بیرون کنید"*. ویلیام چاپل<sup>۵</sup>، مدیر دفتر MTO می‌گوید: *"کار در دارپا یک افتخار است، نه یک پست دائمی"*. پس چرا افراد با استعداد و موفق به کار در دارپا بله می‌گویند؟

داشتن آزادی عمل و منابع لازم برای انجام کارهای مهم و حتی تحول‌آفرین جاذبه‌ای قدرتمند است. بسیاری از مدیران برنامه‌ها به دارپا می‌آیند تا بر روی ایده‌هایی که سال‌ها است درباره آنها فکر کرده‌اند و متخصص آنها شده‌اند، کار کنند، بدون اینکه نگرانی برای تامین منابع مالی و زمانی برای کار بر روی آنها را داشته باشند. مدیر برنامه TTO، دن پات<sup>۶</sup> حضور در آژانس را فرصتی مغتنم توصیف می‌کند و می‌گوید: *"بخشی از تغییر، بخشی از شکل دادن به آینده است"*. وی کار خود در

- 
1. Nils Sandell
  2. William Regli
  3. Stefanie Tompkins
  4. Dale Waters
  5. William Chappell
  6. Dan Patt

زمینه همکاری گروهی انسان و ماشین را استفاده از فناوری برای انجام کارهای اساسی به روشی جدید و بهتر می‌داند.

مدیر پروژه BTO، فیلیپ آلودا<sup>۱</sup>، در حال کار بر روی نسل بعدی فناوری رابط مغز و رایانه است که این امکان را برای افراد فراهم کرده است تا از افکار خود برای حرکت اندام‌های مصنوعی استفاده کنند. او می‌پرسد: "چند نفر می‌توانند با استفاده از تخصص خود، از دوران صنعتی به دوران کنترل ذهنی ما کمک کنند؟ از بین همه مکان‌های کره زمین، دارپا تنها مکانی است که می‌تواند بستر این اتفاق باشد". بنابراین جای تعجب نیست که برخی از مدیران برنامه که خود را "دانشگاهیان کسل و خسته"<sup>۲</sup> توصیف می‌کنند، مایل باشند امنیت موجود در یک برنامه روتین را با فرصت انجام کارهای خارق‌العاده در مکانی که "زندگی می‌تواند هر روز متفاوت باشد" تعویض نمایند.

ماین<sup>۳</sup> همچنین "یک رشته قوی از وطن پرستی" را در مدیران برنامه دارپا مشاهده می‌کند. وی می‌گوید: "آنها می‌خواهند از مهارت‌های فنی قابل توجه خود برای کمک به کشور استفاده کنند، زیرا فکر می‌کنند راه‌های زیادی برای یک دانشمند وجود دارد که بتواند به امنیت ملی کمک کند". تعداد کمی از مدیران برنامه قبلا به عنوان مجری در دارپا کار می‌کردند. اهمیت این تجربه برای کسب پست‌های سطح بالا، موفقیت‌های آنها و نیز میل به بازگشت به دارپا بسیار مهم است.

## ۶-۱. شناسایی ایده‌ها و حمایت از آنها

مدیر برنامه DSO، جان ماین یادآور می‌شود که در انتخاب اهداف مناسب برای هر برنامه، مدیران برنامه چه در ارزیابی ایده‌هایی که آنها را به دارپا آورده‌اند و چه در جستجوی ایده‌های جدید، باید شرایط موجود مرزهای دانش و فناوری را به خوبی درک کنند تا از یک طرف، از تکرار کارهای انجام شده و از سوی دیگر از اختصاص منابع به برنامه‌های معمولی جلوگیری کنند. انجام این ارزیابی و قضاوت مستلزم تسلط بر آخرین دستاوردهای علمی و فناورانه و همچنین برقراری ارتباط با متخصصان در زمینه‌های مربوطه است.

---

1. Philip Alvela  
2. bored academics  
3. Main

سفر با مدیران برنامه و رهبران دفاتر امری کلیدی برای همگام شدن با آنچه در دنیای پژوهش اتفاق می افتد، است. جلسات یک به یک با محققان و متخصصان، اطلاعات به روز در مورد آخرین پیشرفت های علمی و فناوریانه را ارائه می دهد و احتمال یافتن ایده هایی برای تحقیقات جدید را افزایش می دهد. کارکنان دارپا از روابط خود با دیگران در جوامع حرفه ای خود استفاده می کنند تا از آخرین دستاوردهای تحقیقات فعلی مطلع شوند. علاوه بر این، دارپا به عنوان بخشی از تلاش برای اطلاع رسانی در مورد توسعه فناوری ها و اطلاع رسانی به جوامع تحقیقاتی از حوزه های مورد علاقه خود، به طور مرتب کنفرانس ها و کارگاه هایی با حمایت مالی دارپا برگزار می شود. همه این ارتباطات و تعاملات مستقیم احتمالاً مهمترین منبع اطلاعاتی و ایده های جدید برای آژانس هستند. راه دیگری که آژانس در مورد آنچه در یک زمینه مشخص علمی و فناوریانه در حال وقوع است، اطلاعات کسب می کند و یاد می گیرد، ارسال درخواست اطلاعات<sup>۱</sup> است که از متخصصان و کارشناسان می خواهد در مورد کارها و فعالیت های فعلی خودشان در این زمینه ها توضیح دهند. از آنجا که دارپا تضمین می کند که پاسخ ها به اشتراک گذاشته نمی شود یا به اطلاع عموم نمی رسد، محققان در دانشگاه و صنعت به راحتی اطلاعاتی را که در غیر اینصورت باید برای خودشان نگه دارند، با دارپا به اشتراک می گذارند. ماین می گوید: "این یک روش منحصر به فرد کارآمد برای درک آنچه اتفاق می افتد و دستیابی به موارد ممکن است". جلساتی ایده پردازی که دارپا برای بحث در مورد علایق تحقیقاتی آژانس برگزار می کند، می تواند باعث ایجاد ایده حتی در افراد و گروه هایی شود که توسط دارپا تأمین مالی نمی شوند. ویلیام رگلی می گوید: "جلسات ایده پردازی به فرهنگ سازی کمک می کند."

همراه با جلسات ایده پردازی که برای همه آزاد است، این آژانس از برگزاری مسابقات برای یافتن ایده های نوآورانه در گسترده ترین حالت ممکن استفاده می کند. چالش های نوآورانه دارپا مانند Ansari XPrize و NASA's Centennial Challenges برای همه گروه ها و افراد آزاد است. این برنامه ها با حمایت از متخصصان شناخته شده کاملاً از خطر بستن راه های احتمالی پیشرفت جلوگیری می کنند. این برنامه ها یک مکمل ارزشمند و نسبتاً کم هزینه برای بودجه تحقیق و توسعه

کلاسیک هستند، که بیشتر برای فناوری که مدتی است در حال توسعه است مفید است. راهی برای دیدن آنچه در یک زمینه خاص امکان پذیر نیست و تحریک کار بیشتر است. چالش‌های نوآوری فناوری‌ها و محصولات پیشرفته‌ای نظیر وسایل نقلیه زمینی خودران، ربات‌ها، پاسخ به بیماری‌های واگیردار و سایر زمینه‌های قناورانه مهم را در این حوزه‌ها تشویق کرده است.

## ۲-۶. تقویت ارتباطات و جامعه‌سازی

برخی از کارهایی که مدیران برنامه دارپا انجام می‌دهند، مانند کار مدیران برنامه یا پروژه در هر سازمانی است. آنها وظیفه نظارت بر بودجه و برنامه‌ها، کمک به حل مشکلات فنی و لجستیکی مجریان را دارند. مدیریت ارتباطات و همکاری بین گروه‌های انجام‌دهنده کار و انجام هر کاری که برای کمک به برنامه در رسیدن به اهداف مهم خود ضروری است، از وظایف اصلی مدیران برنامه در دارپا است.

اگرچه در بیشتر سازمان‌ها، مدیران برای اجرای برنامه‌هایی که توسط اشخاص دیگری طراحی شده است، منصوب می‌شوند. علاوه بر ارائه، ارزیابی و حمایت از ایده‌های مرتبط با برنامه جدید، مدیران برنامه‌های دارپا مسئولیت اصلی "انتقال فناوری جدید" به منظور کاربرد و استفاده واقعی نظامی یا غیرنظامی را نیز بر عهده دارند. این اغلب به معنای کار مستقیم با شرکت‌هایی است که می‌توانند "نمونه اولیه" تولید نمایند یا به "اثبات مفهومی فناوری یا محصول" کمک کنند. از جمله توانایی‌های مورد نیاز دیگر، اینکه انجام این وظایف، مهارت‌های ارتباطی خوبی را می‌طلبد. تعجب آور نیست که مدیران و معاونین دفاتر به اهمیت استخدام مدیران برنامه‌ای که ارتباطات بسیار خوبی دارند، اشاره می‌کنند.

مت هپبورن<sup>۱</sup> خاطرنشان می‌کند که بخش عمده‌ای از مدیریت برنامه پیگیری "چه اتفاقی می‌افتد و چه کسی برای چه چیزی هزینه می‌کند" است. برای انجام این کار باید "هر آنچه که لازم است" انجام دهید: "گزارش، ایمیل، تماس تلفنی و بررسی برنامه". او می‌گوید: "شما باید برای انجام کارها به بیرون از دفتر کارتان بروید. من از مسافرت متنفرم اما بعضی اوقات شما باید به مسافرت

1. Matt Hepburn

بروید، ببینید کجا کار می‌کنند و چه کسی برای آنها کار می‌کند. شما باید با همه افراد همکار آشنا باشید و آنها را بشناسید".

در دارپا، بسیاری از مدیران برنامه‌ها ایجاد ارتباطات و اجتماعات را به عنوان یکی از مهمترین مسئولیت‌های خود می‌شناسند. مایک واکر<sup>۱</sup>، مدیر برنامه I2O می‌گوید: "پیشرفت کارهای فنی و مهندسی از طریق قهوه‌خانه‌ها اتفاق می‌افتد و کار من ساخت قهوه‌خانه است". در همین راستا، دن پت<sup>۲</sup> می‌گوید: "پروژه پایان می‌یابد، اما روابط اجتماعی دارای ارزش پایدار است."

جوامع کاری که حاصل همکاری در یک برنامه معین است، عامل مهمی در انتقال موفقیت آمیز به مرحله استفاده از فناوری جدید است، زیرا اعضای جامعه احتمالاً در کار تولید محصولات واقعی مبتنی بر فناوری‌های جدید سهیم هستند. جوامع کاری بوجود آمده با کسب انرژی و الهام از کار کردن در دارپا، ممکن است در نهایت نوآوری‌هایی ایجاد کنند که فراتر از برنامه بلند پروازانه خود دارپا باشد.

### ۳-۶. گذار و انتقال فناوری

حتی انقلابی‌ترین و امیدوارکننده‌ترین ایده‌های جدید نمی‌توانند "جهان را تغییر دهند" تا زمانی که توسط بخش نظامی، بخش خصوصی یا کل جامعه مورد استفاده قرار گیرند. به همین دلیل تلاش برای توسعه ایده‌ها و نمونه‌های ابتکاری نوآورانه تا بلوغ، دیدن حرکت تکاملی آنها از نظریه و نمایش تا مرحله عمل، یکی از عناصر اساسی هر برنامه دارپا است. مدیران برنامه تلاش می‌کنند تا شکاف بین نمایش موفقیت آمیز یک فناوری جدید و توسعه و تجاری سازی و کاربرد عملی آن را پر کنند.

برایان پیرس<sup>۳</sup>، معاون مدیر دفتر I2O می‌گوید: "حتی برای تحقیقات پایه‌ای، ما این سوال را می‌پرسیم: اگر ما در این برنامه موفق باشیم، چه نتیجه‌ای از این برنامه حاصل می‌شود؟". او اضافه می‌کند: "ما پروژه‌هایی را انجام می‌دهیم، اما زمانی کار واقعی خواهد بود که موفق شویم تأثیر بگذاریم". مدیر برنامه DSO، جان ماین یادآور می‌شود که یکی از مسئولیت‌های دارپا این است که

- 
1. Mike Walker
  2. Dan Patt
  3. Brian Pierce

در دانشگاه‌هایی که معمولاً از توانایی‌های خاص نظامی یا تجاری فاصله گرفته‌اند، به تحقیقات اساسی بپردازد و اجزای پازل را که می‌تواند برای تحقق اهداف استفاده کند، پیدا نماید. مدیر برنامه مت‌هیپورن خاطر نشان می‌کند که انتقال به فاز بهره‌برداری و تجاری سازی توسط مشتریان نظامی یا بخش خصوصی فرآیندی سخت و دشوار است که ممکن است به مدت پنج یا ده سال طول بکشد. وی می‌گوید: "بخشی از وظیفه ما این است که ریسک‌ها و مخاطرات تجاری سازی فناوری جدید را به جان بخریم تا بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در توسعه محصول ترغیب شود. در حوزه زیست‌فناوری و زیست‌پزشکی، حجم این سرمایه‌گذاری‌های لازم بسیار زیاد است."

عوامل مختلفی می‌تواند مانع وقوع نوآوری و یا افتادن در "دره مرگ" شوند. همانطور که هیپورن پیشنهاد می‌کند: "هزینه تبدیل نمونه اولیه به یک محصول نهایی یک مانع احتمالی بزرگ است." چالش‌های انتقال فناوری از یک مدل نمایشی به تولید تجاری می‌تواند دشوار و دلپره‌آور باشد. در بعضی موارد، عدم تمایل به جایگزینی رویکردها و فرایندهای آشنا شدن و انس گرفتن با روش‌های جدید، می‌تواند مانع جایگزینی پیشرفت‌های قابل اثبات شود.

مدیران برنامه مسئولیت اصلی انتقال دستاوردهای برنامه خود را برای استفاده و بهره‌برداری در سازمان‌های دفاعی یا شرکت‌های خصوصی دارند. مدیر دفتر دیل واترز<sup>۲</sup> می‌گوید: "در همین راستا سازوکارها و روش‌هایی برای از بین بردن موانع و همتراز کردن شرایط بازی<sup>۳</sup> به کار می‌رود تا مدیران برنامه بدون تجربه کاری با ارتش بتوانند همان شانس موفقیت را داشته باشند."

دفتر اجرای تطبیقی<sup>۴</sup> در طول عمر برنامه‌ها با مدیران برنامه همکاری می‌کند تا از این طریق فاصله بین ایده‌های ابتکاری آنها و کاربردهای طراحی و ساخت محصولاتی که می‌توانند ارتش را تقویت کند و به جامعه گسترده‌تر خدمت کند، کمک کند. هیچ راه حل یکسانی برای این کار وجود ندارد. واترز می‌گوید: "شما نمی‌توانید یک الگوریتم یکسان برای انتقال فناوری ایجاد کنید. هر برنامه متفاوت است، هر مشتری متفاوت است". این دفتر گاهی اوقات به مدیران برنامه کمک می‌کند تا

- 
1. valley of death
  2. Dale Waters
  3. level the playing field
  4. Adaptive Execution Office

مستقیماً با مشتریان کار کنند تا ایده‌های خود را با واقعیت‌های دنیای نظامی تطبیق دهند تا از یک ایده درخشان به یک کاربرد عملی تبدیل شوند. واترز می‌گوید: "ما باید افرادی را که دارای دانش حوزه‌های نظامی و دانش کار در دارپا هستند، را در جلسات مناسب و در زمان مناسب با یکدیگر رودرو کنیم."

#### ۴-۶. دفتر مدیریت قراردادها

به طور مشترک با دفاتر تحقیقاتی آژانس، دفتر مدیریت قراردادها بر روی چگونگی انجام کارها متمرکز است. معاون مدیر دفتر قراردادها، اسکات اولری<sup>۱</sup> می‌گوید: "سیاست این دفتر آن است که از اقدامات زائد و غیرضروری جلوگیری کند، البته نه از طریق نقض قوانین، بلکه با رعایت آنها با حداقل هزینه‌های دیوانسالاری ممکن". این دفتر در استفاده از انعطاف‌پذیری‌های ذاتی خود و جلوگیری از فرایندها و رویه‌های غیرضروری خیره است. دفتر مدیریت قراردادها همچنین توانایی نوشتن قراردادهای ویژه‌ای را دارد که واقعیت‌های چپستی و چگونگی نوآوری را منعکس می‌کند. به عبارتی، هم نیاز به سرعت و هم نیاز به نقش شرکت‌های کوچکی که توانایی مدیریت هزینه‌های پروژه‌های پیچیده را ندارند، مورد توجه قرار می‌گیرد.

به طور کلی، دفاتر پیمانکاری وزارت دفاع ایالات متحده متشکل از کارکنانی است که در قوانین و مقررات از پیش تعیین شده‌ای خاص برای رفع نیازهای منحصر به فرد ارتش آموزش دیده‌اند. این قوانین و مقررات طی دهه‌ها برای رفع ریسک‌های ذاتی قراردادهای پیمانکاری، اطمینان از رقابت در حد حداکثری، رسیدگی به الزامات سیاست‌گذاری و به دست آوردن سیستم‌ها و خدمات مقرون به صرفه از پیمانکاران دفاعی سنتی که در قراردادهای فدرال و وزارت دفاع تجربه دارند، تکامل یافته است. پیمانکاران که به طور معمول سازمان‌های بزرگ هستند، سیستم‌های تجاری لازم را برای کار در این محیط بسیار منظم در اختیار دارند.

دفتر مدیریت قراردادها فوریت کارهای دارپا را منعکس و از آن پشتیبانی می‌کند و راه‌هایی را برای مذاکره در مورد قراردادها در اسرع وقت و شروع پروژه‌ها پیدا می‌کند. اولری می‌گوید: "ما

1. Scott Ulrey

مأموریت محور هستیم، نه فرآیند محور". او به طور مکرر گزینه های قرارداد انعطاف پذیر دارپا و وزارت دفاع را در جلسات شخصی با مجریان بالقوه و در کنفرانس های تحت حمایت دولت برای مقابله با این عقیده که کار دولت بیش از حد پیچیده است و ارزش تلاش و هزینه بیش از حد را ندارد، توصیف می کند.

یکی از نقاط قوت دفتر مدیریت قراردادهای دارپا توانایی کارشناسان پیمانکاری آن در تشخیص این است که گزینه های زیادی برای پیمانکاری در دسترس است و باید شرایط را به صورت جداگانه ارزیابی کرد تا بهترین گزینه را تعیین کنند. کارشناسان پیمانکاری می دانند که هر وضعیت فناوری، هر شرکت پیشنهادی و هر دفتر دارپا اهداف و انتظارات خاص خود را دارند و این بر عهده این کارشناسان است که گزینه پیمانکاری مناسب را پیدا کنند به گونه ای که نیازهای متعارض را برآورده سازند و متعادل کنند. سطح بالای تخصص و آموزش، مدیریت حمایتی و فضای آزادانه ای که دفتر مدیریت قراردادها قادر به حفظ آن است، در موفقیت آمیز بودن راه حل ها نقش دارد. همینطور، گفتگوهای مکرر بین کارشناسان پیمانکاری باعث می شود که آنها به طور غیررسمی، تخصص و تجربه خود در حل مشکلات را به اشتراک بگذارند.

## ۵. روحیه ضد دیوانسالاری

اگر دیوانسالاری معرف رعایت انعطاف ناپذیر قوانین و رویه های تعیین شده، سلسله مراتب خشک قدرت و تصمیم گیری و تمایل به اجتناب از ریسک باشد، دارپا معرف یک فضای کار ضد دیوانسالاری است. باری پالوتا<sup>۱</sup> می گوید: "فرهنگ دارپا فرهنگ گفتن نه نیست، بلکه فرهنگ انجام کارهاست." دفتر مدیریت قرارداد یک مورد مهم از آن روحیه ضد دیوانسالاری را ارائه می دهد. مدیران قراردادها، وکلا، کارکنان منابع انسانی، امور مالی، امنیتی، فناوری اطلاعات و سایر کارکنان پشتیبانی (که اغلب دیوانسالارترین بوروکرات ها در برخی از سازمان ها هستند) به تعهد دارپا برای انجام کارها اعتقاد راسخ دارند. آنها همچنین می دانند که مدیران برنامه مهمترین افراد در آژانس هستند و هدف اصلی آنها حمایت از مدیران برنامه ها است. خواه این مسئله پاسخ سریع به حل

1. Barry Pallotta



مشکل رایانه باشد، یا نوشتن قرارداد با یک مجری، آنها برای از بین بردن اختلالات و تأخیرهای برنامه تلاش می‌کنند. مری واندرلیندن<sup>۱</sup>، رئیس منابع انسانی آژانس، درباره مدیران برنامه و مدیران اداری تازه وارد می‌گوید: "آنها مدت زمان محدودی دارند تا جادویی را که می‌خواهند، انجام دهند. وظیفه ما این است که برخورد آنها با مسائل را تا حد ممکن آسان کنیم".

کارکنان پشتیبانی دارپا به عنوان بخشی از آنچه ویلیام چاپل<sup>۲</sup> توصیف می‌کند، به عنوان "سپر" مبتکران برای انجام کار خود به طور موثر عمل می‌کنند. آنها از رهبری دفتر و مدیران پروژه در برابر مطالبات بوروکراتیک خارجی محافظت می‌کنند که در غیر این صورت انرژی و توجه آنها به مأموریت اصلی شان یعنی انجام پروژه کاهش می‌یابد. پذیرش بالای ریسک‌ها در آژانس، خودمختاری اعطا شده به مدیران و کارشناسان و تأکید بر سرعت انجام امور، همه با رفتارهای اداری معمول مغایرت دارند. مسطح بودن سازمان تقریباً همه فرآیندهای پیچیده اخذ مجوزهای مختلف و گزارش‌دهی متوالی اقدامات در سازمان‌های دیوان سالار را از بین می‌برد. بیش از هر چیز، تمرکز دارپا بر انجام مأموریت به جای اسیر شدن در بند قوانین و فرآیندهای داخلی، آن را به عنوان یک سازمان با فرهنگ ضد دیوانسالاری و کاتالیزور فوق‌العاده‌ای برای نوآوری طی بیش از نیم قرن گذشته است، معرفی می‌کند.

---

1. Mary VanderLinden  
2. William Chappell

# سیر تغییر و تحول در رویکردهای مدیریتی دارپا

## ۷-۱. از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱

بر اساس اسناد بایگانی شده و مصاحبه های انجام شده با دانشگاهیان، مدیران صنعت و مدیران برنامه دارپا که در این بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱ فعال بودند، چهار رویکرد مدیریتی مورد شناسایی قرار گرفته است که مدیران برنامه دارپا در این دوره اتخاذ کرده اند تا مسیرهای جدید فناوری را تشویق و تهییج کنند. این چهار رویکرد عبارتند از: (۱) شناسایی جهت گیری های جدید، (۲) بارور ساختن مضامین مشترک، (۳) ایجاد جوامع<sup>۳</sup> و (۴) اعتبارسنجی جهت گیری های جدید<sup>۴</sup>. در ادامه هر یک از این رویکردها با جزئیات تشریح شده اند.

## ۷-۱-۱. شناسایی جهت گیری های جدید

برای تأثیرگذاری بر جهت گیری های جدید توسعه فناوری و به منظور دستیابی به اهداف و مأموریت

1. identifying directions
2. seeding common themes
3. building community
4. validating new directions

ها، یک مدیر برنامه دارپا ابتدا باید جهت گیری جدیدی را که می بایست طی کند، مشخص نماید. برای انجام این کار، مدیران برنامه دارپا سه فعالیت مکمل را انجام می دهند: (۱) گفتگو با مدیران وزارت دفاع برای درک نیازهای ارتش، (۲) گردهم آوردن دانشمندان نخبه برای ایده پردازی جهت تحقیقاتی که می توانند نیازهای ارتش را برآورده می کنند، و (۳) گفتگو با محققان فعلی برای درک جهت گیری فناوری های در حال ظهور در جامعه تحقیقاتی. از کنار اولین فعالیت مدیران برنامه دارپا یعنی "گفتگو با مدیران وزارت دفاع برای درک نیازهای ارتش" نمی توان ساده عبور کرد. در دارپا روابط های نظامی وجود دارند که افسران ارشد هستند و نقش برقراری ارتباط میان مدیران برنامه های دارپا با نیازهای ارتش را بر عهده دارند. علاوه بر این، مدیران برنامه دارپا در طول سال از تأسیسات نظامی در سراسر کشور بازدید می کنند تا نیازهای نظامی را بهتر درک کنند. فعالیت های دوم و سوم مدیران برنامه اما نیاز به اختیارات بیشتری از سوی مدیر برنامه دارپا دارند. در ادامه، در مورد فعالیت دوم یعنی "گردهم آوردن دانشمندان نخبه" بحث می شود. بدین منظور دارپا چندین موسسه رسمی ایجاد کرده است که مدیران برنامه دارپا را قادر می سازد دانشمندان نخبه را برای هدایت تحقیقاتی که نیازهای مأموریت های نظامی را برآورده می کنند، گردهم آورند.

از جمله نهادهای رسمی دارپا، برجسته ترین مورد شورای تحقیقات علوم دفاعی دارپا<sup>۱</sup> است. شورای تحقیقات علوم دفاعی دارپا یک کنفرانس تابستانی سالانه برگزار می کند که گروهی از دانشمندان و مهندسان برجسته کشور را برای مدت طولانی دور هم جمع می کند، تا به آنها اجازه دهد از استعدادهای ترکیبی خود در راستای مطالعه و بررسی زمینه های تحقیقاتی آینده در علوم دفاعی استفاده کنند. در این کنفرانس تابستانی، محققان برجسته علمی و فنی کشور در معرض مشکلات عمده ارتش آمریکا قرار می گیرند و از آنها خواسته می شود جهت گیری های فنی را برای حل این چالش ها شناسایی کنند.

علاوه بر کنفرانس تابستانی سالانه شورا، دارپا از چندین گروه کوچک فناوری استفاده می کند. هر ساله پس از نشست تابستانی شورا، گروه های کمتری از اعضای شورا برای کارگاه های آموزشی شورا و بررسی برنامه ها با یکدیگر ملاقات می کنند که گزارش های آنها مستقیماً به دارپا ارسال

می‌شود. سایر فعالیت‌های رسمی مشاوره‌ای شامل نیروهای عملیاتی هیئت علمی وزارت دفاع<sup>۱</sup> (DSB) و گروه‌های مطالعات علوم و فناوری اطلاعات<sup>۲</sup> (ISAT) است. مانند کارگاه‌های شورا و بررسی برنامه‌ها، می‌توان نیروهای عملیاتی هیئت علمی وزارت دفاع و گروه‌های مطالعات علوم و فناوری اطلاعات را برای پرداختن به موضوعات یا چالش‌های خاص ارتش فراخواند.

دارپا محدود به برگزاری این "جلسات طوفان فکری برای شناسایی جهت‌گیری‌های جدید" در کمیته‌های رسمی نیست. جلسات طوفان فکری را می‌توان توسط مدیران برنامه‌های دارپا و به صورت بسیار غیررسمی هم برگزار کرد. یک مدیر برنامه دارپا نقش خود را در زمینه‌گردهم آوردن رهبران علمی پیرامون موضوعات مشترک ایفا می‌کند. در این رابطه نقل قول یکی از مدیران برنامه که در ادامه می‌آید، جالب توجه است: "ما در حال صحبت با پل رابینسون<sup>۳</sup> در مورد مفهوم ساخت نانولوله‌های کربنی با حجم بسیار بالا بودیم که عملکرد بالایی داشته باشد ... یک دفعه من گفتم که ریک<sup>۴</sup> همیشه بر روی این موضوع کار می‌کند. اجازه بدید با او تماس بگیریم. ریک برنده جایزه نوبل شیمی است. بنابراین با او تماس گرفتیم. دو روز بعد آنجا بود. لیبر<sup>۵</sup> هم از هاروارد آمد. دور هم نشستیم یک بحث عالی درگرفت."

تعامل و دیدار فوق‌الذکر در اواسط دهه ۹۰ رخ داده است. در دارپا، برای حمایت از نوآوری، مدیران برنامه دارپا میزبان مهمان‌هایی هستند که برای مراحل اولیه طوفان فکری لازم می‌باشند. مدیران برنامه دارپا اعضای مهمانی را انتخاب می‌کنند و به شروع و شکل‌گیری مکالمه برای ایجاد طوفان فکری و شناسایی جهت‌گیری‌های جدید کمک می‌کنند. با این حال، بسیار مهم است که به نقل قول بالا مجدداً توجه کنیم. همانطور که قابل برداشت است، کلیه افراد حاضر در گردهمایی فوق‌الذکر را دانشمندان برجسته تشکیل می‌دهند. با این حال، هیچ‌یک از آنها از قبل دارای روابط کاری با یکدیگر نیستند. این مکالمات فنی در مراحل اولیه، غیررسمی هستند. بعلاوه، دقیقاً در این مکالمات غیررسمی است که مشارکت‌کنندگان می‌توانند در تعیین جهت‌گیری‌های آینده تأثیرگذار باشند.

- 
1. Department of Defense's Defense Science Board
  2. Information Sciences and Technology Study Groups
  3. Paul Robinson
  4. Rick
  5. Lieber

## ۷-۱-۲. بارور ساختن ایده‌ها و مضامین مشترک

کار مدیران برنامه دارپا به یک سری جلسات طوفان فکری با دانشمندان نخبه خلاصه نمی‌شود. علاوه بر این، مدیران برنامه دارپا به طور مستمر در حال جستجو در زمینه یافتن ایده پروژه‌ها و قابلیت‌های فناوریانه نوظهور در جامعه تحقیقاتی هستند. در این نقش، آنها نه تنها جهت‌گیری‌های تحقیقاتی دیگری را شناسایی می‌کنند، بلکه با تأمین مالی فعالیت محققانی که روی ایده‌ها و مضامین مشترکی که پتانسیل تأمین نیازهای نظامی را دارند، تحقیقات در این زمینه‌ها را نیز تشویق می‌کنند. بعلاوه، برخلاف جلسات طوفان فکری، در این فعالیت‌های میدانی شناسایی مسیرهای نوظهور و تشویق تحقیقات در این مسیرها، مدیران برنامه دارپا لازم نیست لزوماً یا حداقل بلافاصله، همه را در یک فضای جغرافیایی گردهم آورند.

در این نقش، مدیر برنامه دارپا نه تنها به عنوان یک میانجی<sup>۱</sup> عمل نمی‌کند که بازیگران متفرقه را به یکدیگر متصل می‌کند، بلکه به عنوان یک گسترش‌دهنده مرز<sup>۲</sup> سازمانی عمل می‌کند که به شناسایی، ترجمه و انتقال اطلاعات از مرزهای مستحکم فرهنگی یا فنی سازمانی می‌پردازد. در عوض، مدیر برنامه دارپا از ارتباطات خود با محققان برای شناسایی جهت‌گیری‌های جدید و قابلیت‌های فناوریانه در حال ظهور در جامعه تحقیقاتی و ایده‌ها و مضامین مشترک در میان این محققان مختلف، استفاده می‌کند. در حالی که مدیر برنامه ممکن است دانش مربوط به یک محقق را به محقق دیگر یا به جامعه فنی انتقال دهد، در ابتدا، وی ممکن است تنها راه ارتباطی بین آنها باشد. در آخر، شایان ذکر است که در ایفای این نقش برای بارور ساختن ایده‌ها و مضامین مشترک تحقیقاتی در بین محققان مختلف، مدیران برنامه دارپا همیشه فناوری‌های یکسان را حمایت و تأمین مالی نمی‌کند. گاهی اوقات، مدیران برنامه دارپا "فناوری‌های رقیب" را با هدف حل همان مشکل تأمین می‌کنند.

## ۷-۱-۳. ایجاد جوامع فنی

نقش دارپا در بارورسازی ایده‌های محققان جداگانه‌ای که روی مضامین مشترک تحقیقاتی کار می‌کنند (اعم از فناوری‌های یکسان یا فناوری‌های رقیب) از اهمیت بالایی برخوردار است. در هنگام

---

1. broker  
2. boundary spanner

دریافت بودجه از دارپا، محققان باید در کارگاه‌های آموزشی ایده‌هایشان را برای یکدیگر ارائه دهند. بنابراین، جریان دانش بین دانشمندان نخبه در طی مراحل اولیه تحقیقات بیشتر می‌کند. با توجه به طبقه بندی آنها به عنوان دانشمندان ستاره که در موسسات مختلف مشغول هستند، آنها از قبل حق ثبت اختراع یا انتشارات مشترک با هم ندارند. با این حال، از طریق گردهمایی‌های دارپا، دانشمندی که در کارگاه‌های آموزشی گرد هم می‌آیند تا تحقیقات خود را به یکدیگر ارائه دهند، با هم آشنا می‌شوند. در غیر اینصورت دانش موجود نزد آنها در سازمان‌های آنها محبوس می‌شود و فرصت انتقال دانش بوجود نمی‌آید. در راستای تأمین بودجه فعالیت‌های محققان متفاوت، مدیران برنامه دارپا تسهیم دانش بین دانشمندان نخبه را تشویق می‌کنند، که به طور سنتی از دانش خود محافظت می‌کنند. در برخی موارد، این کارگاه‌ها حتی ممکن است به وقوع همکاری‌های جدید میان دانشمندان منجر شود.

#### ۷-۱-۴. اعتبارسنجی جهت‌گیری‌های جدید

علاوه بر نقش مدیران برنامه دارپا در گردهم آوردن محققان برای ایجاد طوفان فکری در رابطه با جهت‌گیری‌های جدید فناوری، در راستای کمک به محققان متفاوت برای شتاب دادن به فعالیت‌ها و گردآوری این محققان برای به اشتراک گذاشتن نتایج فعالیت‌هایشان، مدیران برنامه‌های دارپا نقش چهارمی را در زمینه توسعه فناوری بازی می‌کنند. به طور خاص، مدیران برنامه دارپا اعتبارسنجی جهت‌گیری‌های جدید توسط بازیگران خارجی را تأمین مالی می‌کنند.

#### ۷-۲. دارپا تحت مدیریت تونی تتر (از ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸)

تونی تتر<sup>۱</sup> در ۱۸ ژوئن ۲۰۰۱ به عنوان مدیر دارپا منصوب شد. همانطور که قبلاً گفته شد، تتر تغییرات زیادی را در دارپا ایجاد کرد، که از سمت جامعه دانشگاهی مورد استقبال قرار نگرفت. این تغییرات شامل "انتقال بودجه از دانشگاه به صنعت" و "جلوگیری از نقش آفرینی دانشگاه‌ها و شرکت‌های نوپا به عنوان پیمانکار اصلی" در بسیاری از برنامه‌ها بود. این تغییرات در چارچوب

1. Tony Tether

تامین مالی دارپا را می‌توان با مشاهده برنامه‌های این دوره به بهترین وجه درک کرد. یکی از این برنامه‌ها، برنامه UNIC<sup>۱</sup> است. برنامه UNIC شامل سه مرحله بود که مرحله اول نه ماه به طول انجامید. برای عبور از این مرحله، برنامه نیاز به توسعه، ساخت و نمایش دستگاه‌های نانوفوتونیک سیلیکون داشت.

مرحله دوم دو سال طول کشید. این مرحله بر طراحی و اعتبارسنجی شبکه‌های فوتونیک بین دستگاه‌های توسعه یافته در فاز اول متمرکز بود و اعتبار فناوری را بررسی می‌کرد. برای این منظور ارسال برنامه برای ایجاد "نقاط عطف موقتی هر شش ماه" همراه با "اقدامات کمی قابل اثبات عملکرد" لازم بود. به استثنای یک تیم در موسسه فناوری ماساچوست<sup>۲</sup> (MIT)، شرکت‌های مستقر مانند اچ پی<sup>۳</sup>، آی بی ام<sup>۴</sup> و سان میکروسیستمز<sup>۵</sup> در سمت پیمانکاران اصلی قرار گرفتند، در حالی که دانشگاه‌ها (ام آی تی، استنفورد<sup>۶</sup>، یو سی ال ای<sup>۷</sup>) و استارت‌آپ‌ها (کوتورا<sup>۸</sup> و لاکسترا<sup>۹</sup>) اعضای تیم تحت هدایت پیمانکاران اصلی بودند. بعد از این تغییرات چشمگیر تحت مدیریت تتر در چارچوب تامین مالی دارپا، همانطور که در بخش بعد نشان داده شده است، چهار فرآیندی که مدیران برنامه دارپا بر جهت‌گیری‌های جدید فناوری تأثیر می‌گذارند، به طور چشمگیری ثابت مانده‌اند. با این حال، فرایندها و در نتیجه پیامدها به طور قابل توجهی تغییر کرده‌اند.

## ۷-۲-۱. شناسایی جهت‌گیری‌های جدید

همانند دوره زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، برای شناسایی جهت‌گیری‌های جدید فناوری که نیازهای نظامی را برآورده کنند، مدیران برنامه دارپا در دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ سه فعالیت مکمل را انجام می‌دادند: (۱) گفتگو با رهبران و مدیران نظامی برای درک نیازهای ارتش؛ (۲) گردهم آوردن دانشمندان

- 
1. Ultrapformance Nanophotonic Intrachip Communications
  2. Massachusetts Institute of Technology
  3. HP
  4. IBM
  5. Sun Microsystems
  6. Stanford
  7. UCLA
  8. Luxtera
  9. Kotura

نخبه برای دستیابی به ایده های تحقیقاتی که نیازهای نظامی را برآورده می کنند؛ (۳) گفتگو با محققان برای درک جهات نوظهور فناوری در جامعه تحقیقاتی. از آنجا که هیچ تغییری در این فعالیت ها ایجاد نشده است، از توضیح این فعالیت های پرهیز می شود. بر اساس داده های تجربی قابل دسترس، در این دوره هیچ تغییری در موسسات رسمی مورد استفاده مدیران برنامه برای گردهم آوردن رهبران فناوری نخبه برای ایجاد "طوفان فکری در راستای شناسایی جهت گیری های جدید فناوری" ایجاد نشده است. همان موسساتی که در دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۸ مورد استفاده قرار گرفتند، وجود داشته و در طول دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ مورد استفاده قرار گرفتند. به عنوان مثال، یک گروه ویژه DSB در فوریه ۲۰۰۵ بر روی تأمین ریزتراشه با عملکرد بالا تمرکز داشت، موضوعی که توجه زیادی از سمت دارپا به آن صورت می گرفت.

## ۲-۲-۷. بارورسازی ایده ها و مضامین مشترک (هماهنگی مشارکت پیمانکاران

### با دانشگاهیان و شرکت های نوپا)

همانند سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، مدیران برنامه دارپا طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۰۸ نیز خود را به یک سری جلسات طوفان فکری با دانشمندان نخبه محدود نکردند. در عوض، مدیران برنامه به طور مستمر به میدان می آیند تا جهت گیری های جدید و قابلیت های نوظهور فناورانه در میان جوامع تحقیقاتی را شناسایی کنند. یک مدیر برنامه توضیح می دهد: "این فرصتی است که افراد در واقع بهترین ایده های خود را به من می گویند و ما می توانیم ببینیم که با همکاری آنها چه کار می توانیم انجام دهیم. از این نظر واقعاً شگفت انگیز است". مدیر برنامه دیگری توضیح می دهد: "من در خلا کار نمی کنم، درست است؟" وی ادامه می دهد: "من از افراد می پرسم، ... آیا می توانید این قابلیت را ارائه دهید؟ آیا می توانید چنین قابلیتی را فراهم کنید؟" این تحقیق و آزمایش در میان جامعه تحقیقاتی به کشف فناوری های برجسته ای منجر می شود.

همانطور که قبلاً بحث شد، در بعضی مواقع مدیران برنامه دارپا بودجه محققان متفرقه ای را که برای دستیابی به یک هدف نهایی خاص تحقیقات مشابهی انجام می دهند، تأمین می کنند و در برخی مواقع دیگر، مدیران برنامه دارپا فناوری های رقیب را برای دستیابی به یک هدف نهایی خاص تأمین



مالی می‌کنند. یک مدیر برنامه دارپا بیان می‌کند: "من فکر می‌کنم بهترین برنامه‌های ما برنامه‌هایی است که چندین راه حل برای یک مشکل مشترک وجود داشته باشد". او توضیح می‌دهد: "در یک برنامه، من شش مجری دارم و دلیل داشتن شش مجری این است که توانستم مدیر را متقاعد کنم که این یک تلاش فوق‌العاده پرریسک است. من نمی‌دانم در صورت موفقیت کدام فناوری یا کدام طرح برنده خواهیم شد ... اما، اگر چهار مورد به من بدهید و همه آنها شکست بخورند، همه منابع و تلاش‌ها هدر رفته است". این مضمون در اولین توضیحات مدیر برنامه بازتاب می‌یابد: "من نمی‌دانم که کدام یک از آنها موفق خواهد بود".

مدیران برنامه دارپا در ارتباط مستمر خود با این جامعه، نه تنها جهت‌گیری‌های جدید تحقیقاتی دیگری را شناسایی می‌کنند، بلکه با تأمین اعتبار محققانی که روی مضامین مشترکی کار می‌کنند که پتانسیل پاسخگویی به نیازهای نظامی را دارند، تحقیق در این زمینه‌ها را نیز تشویق می‌کنند. در بارور ساختن فعالیت محققان متفاوت با موضوعات مشترک، مدیران برنامه دارپا نه تنها یک میانجی، بلکه یک مرزگستر نیز هستند. آنها از جامعه تحقیقاتی موجود ایده می‌گیرند، جهت‌گیری‌های جدید را مشخص می‌کند و سپس بودجه فعالیت‌های محققان متفرقه را که روی مضامین مشترک کار می‌کنند و پتانسیل لازم برای دستیابی به هدف نهایی دارند را تأمین می‌کنند. آنها ایده‌های نوظهور را در مضامین مشترک ترکیب می‌کنند. همچنین، مضامین مشترک را در جهت دستیابی به اهداف نظامی ادغام می‌کنند. سرانجام، آنها محققان را در راستای این جهت‌گیری‌های جدید از طریق درخواست‌های بودجه با دقت طراحی شده هدایت می‌کنند.

ماهیت محققان در دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ بسیار متفاوت از محققان در دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱ هستند. در حالی که در اولین دوره زمانی (۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱) محققان دانشمندان نخبه بودند، در دوره بعد (۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸)، محققان از تیم‌هایی هستند از استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها و پیمانکاران اصلی. بنیانگذار یک شرکت شروع تعاملات خود با مدیران برنامه دارپا و نقشی را که مدیران برنامه در تشویق تحقیقات در جوامع دانشگاهی و صنعتی پیرامون ایده‌هایشان دارند، شرح داده است: "دارپا مدیران برنامه‌ای دارد و ما با آنها در مورد پروژه‌ها صحبت کردیم و آنها هیچ‌جان زده شدند. آنها گفتند بیایید سعی کنیم برنامه‌ای ارائه دهیم. بنابراین ما با مدیر برنامه دارپا کار کردیم و آنها به این

زمینه علاقه مند شدند و از این طریق برنامه ای ارائه کردیم. آنها گروه های دیگری را نیز درگیر برنامه کردند. " در اینجا، "گروه های دیگر" همان شرکت ها و دانشگاه هایی هستند که در برنامه UNIC درگیر شده بودند.

بر خلاف سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، که بودجه شرکت های نوپا به طور مستقیم تأمین می شد، در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ شرکت های نوپا غالباً نمی توانستند پیمانکار اصلی پیشنهادی باشند. در مورد شرکت نوپای فوق، این شرکت برای دریافت بودجه پروژه نیاز به همکاری با یک پیمانکار اصلی داشت. یک مدیر برنامه توضیح می دهد: "من نمی خواهم مردم بروند و در زیرزمین کاری انجام دهند و بگویند که آه، من بهترین نتایج را در جهان به دست آوردم". این موضوع در روندی کاملاً ناسازگار با آن چیزی است که در دنیای صنعت رخ می دهد. در نگاه اول، به نظر می رسد این شرط برای پیمانکاران اصلی به عنوان پیمانکار اصلی، یک محدودیت به حساب آید، اما ممکن است یک هدف مهم نیز دربرداشته باشد. به طور خاص، تحقیقات اخیر نشان داده است که با کاهش آزمایشگاه های تحقیق و توسعه شرکت ها و تقسیم بندی های عمودی صنایع، امروزه شرکت ها با چالش های جدیدی روبرو هستند که هنگام پیشرفت فناوری ها، هماهنگی بین ساختارهای تشویقی در بین این شرکت های وابسته و حمایت از تحقیقات طولانی مدت در بین شرکت ها نمایان می شوند. مدیر برنامه دارپا می تواند با استفاده از دیدعقابی خود در زمینه تحقیقات در جامعه، اطمینان حاصل کند که فعالیت های فنی میان بازیگران مختلف مانند استارتاپ ها در چارچوب عمودی صنعت تفکیک شده است.

### ۷-۲-۳. ایجاد جوامع فنی (حمایت از جریان دانش بین رقبا و رهبری پلتفرم

#### فناوری در سطح سیستم ها)

همانطور که قبلاً اشاره شد، نقش دارپا در بارورسازی ایده های محققان متفاوتی که روی مضامین مشترک کار می کنند اهمیت بالایی دارد. در هنگام دریافت بودجه از دارپا، محققان موظفند در کارگاه های آموزشی یکدیگر شرکت کنند و ایده های خود را نیز ارائه دهند. بنابراین، دارپا با این کار جریان دانش بین محققانی را که بر موضوعات مشترک کار می کنند، افزایش می دهد. تحت مدیریت تتر بر دارپا، دریافت کنندگان بودجه از دارپا باید در پایان کار هر مرحله از برنامه در کارگاه های آموزشی

حضور پیدا کنند و چالش‌ها و یافته‌های خود را به یکدیگر ارائه دهند. با این حال، بر خلاف دوره زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، که در آن دانشمندان کاملاً منفرد گرد هم می‌آمدند، در دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸، این محققان، تیم‌های استارت‌آپی و استادان دانشگاه خود را گردهم آورده‌اند. یک استاد دانشگاه توضیح می‌دهد: "من می‌توانم به شما بگویم چه چیزی در این گردهمایی‌ها پیدا خواهید کرد. من آنجا بودم و دیدم آنها (شرکت‌ها) همه کارهایی را که می‌خواهند انجام دهند به یکدیگر ارائه می‌دهند. همه آنها با هم صحبت می‌کنند و همه آنها این کار را انجام می‌دهند". در مورد پیمانکاران اصلی، کارگاه‌های آموزشی دارپا ممکن است فرصتی مهم را برای به اشتراک گذاشتن ایده‌های جدید و توافق‌های (ضمنی یا آشکار) در مورد جهت‌گیری‌های جدید فناوری به آنها ارائه دهد. یکی از مدیران صنعت درباره اهمیت چنین فرصتی برای هماهنگی در فضای صنعت توضیح می‌دهد: "شما نمی‌توانید به تنهایی کاری در صنعت امروز انجام دهید، زیرا این کار کاملاً غیرممکن است. شما باید یک شریک کاری پیدا کنید، باید رقبایتان خود را متقاعد کنید این کار درستی است". وی ادامه می‌دهد: "شما رقبایتان را راهنمایی می‌کنید ... و آنها می‌پرسند، چرا در این زمینه به ما کمک می‌کنید؟ و واقعیت این است که شما به آنها اطلاعات می‌دهید، تا آنها نیز در زمان مناسب به شما کمک کنند".

دارپا نه تنها از هماهنگی جهت‌گیری‌های جدید فناوری در میان بازیگران مختلف و رقبا پشتیبانی می‌کند، بلکه با تشویق تیم‌هایی از شرکت‌های نوپا، دانشگاه‌ها و پیمانکاران اصلی، به روش دیگری به هماهنگی جهت‌گیری‌های جدید فناوری در یک صنعت عمودی و پراکنده کمک می‌کند. یک پیمانکار اصلی هم بر اهمیت چشم‌انداز سیستم‌های دارپا تأکید دارد و هم اینکه دارپا از طریق انتخاب آنها به عنوان پیمانکار اصلی، به این پیمانکاران قدرت می‌بخشد. یکی از مدیران برنامه دارپا توضیح می‌دهد: "در اینجا، این فناوری‌ها توسط شرکت‌های توسعه دهنده سیستم هدایت می‌شود. تعداد بسیار کمی از شرکت‌ها منابع لازم را برای انجام اکتشاف در سطح سیستمی بدون بودجه دارپا را دارند. بودجه دارپا بازیگران توسعه دهنده سیستم را قادر می‌سازد جهت‌گیری‌های فناوری‌ها را تعیین کنند. اگر شرکت‌های توسعه دهنده سیستم را درگیر نکنید، در نهایت اجزای کوچک فناورانه‌ای دریافت خواهید کرد که در سطح بزرگتر کار نمی‌کنند".

با کاهش آزمایشگاه های تحقیق و توسعه شرکت ها و تقسیم عمودی صنایع، شرکت ها امروز در ایجاد منابع مناسب برای اختراعات جدید و هماهنگی توسعه فناوری بعدی در میان هزاران شرکت تحت تأثیر با چالش های جدیدی روبرو هستند. تحقیقات اخیر چالش هایی را در زمینه هماهنگی شرکت ها در جهت پیشرفت سیستم های فناوری، همسویی ساختارهای تشویقی در بین شرکت های وابسته و به ویژه حمایت از تحقیقات طولانی مدت در چنین اکوسیستم هایی ثبت کرده است.

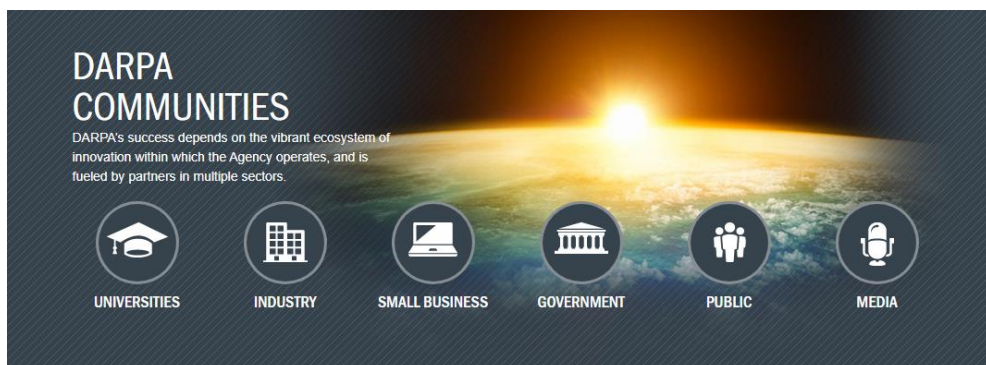
در دارپا بین سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، مأموریت ارائه یافته های تحقیقات اولیه در کارگاه های آموزشی دارپا، دانشمندان نخبه را تشویق می کرد تا اطلاعاتی را که ممکن است در موسسه خود محرمانه نگه داشته باشند، افشا کنند و از این رو به آنها در مسیرهای مشابه کمک کند. در مقابل، در مورد دارپا تحت مدیریت تتر، تیم های دارپا متشکل از دانشگاه ها، شرکت های نوپا و پیمانکاران اصلی تشکیل می شوند و "کارگاه های اجباری" از هماهنگی جهت گیری های جدید فناوری در یک صنعت پراکنده و عمودی و هماهنگ سازی جهت گیری های بلند مدت فناوری پشتیبانی می کنند.

#### ۷-۲-۴. اعتبارسنجی جهت گیری های جدید

همانند سال های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱، دارپا از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ نیز نقش مهمی در توسعه فناوری های مرزسکن بازی کرده است. به طور خاص، اعتبارسنجی بازیگران خارجی در مورد جهت گیری های جدید فناوری را انجام داده است. تحت مدیریت تتر، بجای تأمین اعتبار فعالیت های صنعت توسط دارپا و تأمین اعتبار تجاری سازی توسط بنیاد ملی علوم (NSF)، در عوض جهت گیری های جدید فناوری در اکوسیستم صنعتی تفکیک شده و به صورت عمودی تأیید می شوند. این روش اعتبارسنجی فناوری های جدید می تواند به خصوص برای استارتاپ ها مفید باشد. مدیر عامل و بنیانگذار یک شرکت نوپا چالش ورود به شبکه دانشی گسترده صنعت را تشریح می کند و می گوید: "برخلاف یک شرکت بزرگ یا موسسه فناوری ماساچوست، ... به عنوان یک شرکت کوچک، شما باید یک تماس برقرار کنید. این تماس می تواند همچنین اطلاعاتی را برای شما به ارمغان بیاورد. ما در حال شروع به بحث و گفتگو با پیمانکار اصلی سیستم ها هستیم. آنها نیز در تلاشند ما را در فرآیند توسعه فناوری خود حفظ کنند". یکی دیگر از بنیانگذاران استارتاپ ها بر

اهمیت اعتبارسنجی دارپا تأکید دارد. وی توضیح می‌دهد: "سرمایه‌گذاران خطرپذیر انگیزه‌های زیادی برای دیدن موفقیت شرکت‌های نوپا دارند. در نتیجه، آنها در مورد آنچه شرکت می‌تواند انجام دهد گاهی اغراق می‌کنند. بودجه دارپا و بودجه ATP (بودجه قبلی برنامه فناوری پیشرفته وزارت بازرگانی) این مزیت را دارند که ارتباطی معنادار با اعتبارسنجی شخص ثالث در مورد فناوری را برقرار می‌کنند."

## برنامه‌های دارپا برای بازیگران مختلف در اکوسیستم نوآوری دارپا



### ۸-۱. برنامه‌های دارپا برای صنایع

پیمانکاران دفاعی سنتی، شرکت‌های صنعتی و شرکت‌های نوپا به طور یکسان بخش‌های مهمی از "اکوسیستم نوآوری" هستند که دارپا در آن فعالیت می‌کند و همه این سازمان‌ها اعم از کوچک یا بزرگ می‌توانند به عنوان مجری تحقیق و توسعه با بودجه دارپا برای تولید فناوری‌ها و توانمندی

های انقلابی عمل کنند. علاوه بر این، شرکای صنعت می‌توانند به انتقال فناوری‌های توسعه یافته دارپا از آزمایشگاه‌ها به کاربردهای نظامی یا تجاری کمک کنند. اولین قدم برای همکاری با دارپا بررسی نمونه کارهای فعلی آژانس با هدف کسب اطلاعات بیشتر در مورد محورهای تحقیقاتی است که دفاتر فناوری دارپا پشتیبانی می‌کنند.<sup>۱</sup> این روش، بهترین راه برای شناسایی فرصت‌های موجود در دارپا است که با اولویت‌ها، منافع یا تخصص صنایع مرتبط است.

روش ارجح برای ارسال پیشنهادات به دارپا، پاسخگویی به یکی از درخواست‌های آژانس است. علاوه بر فرصت‌های خاص موجود در برنامه‌ها، هر دفتر فناوری دارپا یک فراخوان هیات مدیره آژانس (BAA) دارد که دارای طیف وسیعی از زمینه‌های فنی مورد علاقه آن دفتر است. این فراخوان‌ها به صورت سالانه بروزرسانی می‌شوند. علاوه، دارپا سازوکاری برای دستیابی محققان با ایده‌های جدید به دارپا ارائه می‌دهند که به نظر آنها می‌تواند برای امنیت ملی ارزشمند باشد، اما ارتباط مستقیمی با فراخوان‌های خاص برنامه نداشته باشند. مشارکت گسترده برای موفقیت در همه برنامه‌ها ضروری است و دارپا مجریان مشتاق را تشویق می‌کند تا هنگام تهیه پیشنهادات، تیم‌های چند رشته‌ای از محققان را جمع کنند.

از طرف دیگر، مدیران برنامه دارپا معمولاً در مورد ایده‌های تحقیقاتی جدید، فناوری‌های نوظهور و انتقال فناوری با ذهن باز برخورد می‌کنند و ممکن است بتوان مستقیماً از طریق آدرس‌های ایمیل موجود در پروفایل آنها با آنها تماس برقرار کرد. صاحبان ایده می‌توانند به پروفایل مدیران برنامه‌ها مراجعه کنند تا مدیر برنامه‌ای را پیدا کنند که علایق او با حوزه‌های تخصصی آنها همسو باشد. برای سهولت، در صفحه مدیران برنامه‌ها، مدیران برنامه‌ای دیده می‌شوند که در شش ماه گذشته شروع به کار کرده‌اند و ممکن است در حال برنامه‌ریزی برای برنامه‌های جدید باشند.

همچنین، دارپا معمولاً میزبان گردهمایی "روز پیشنهاددهندگان"<sup>۲</sup> است تا اطلاعات مربوط به فراخوان‌های اخیراً منتشر شده را به اطلاع فعالان صنعت برساند. هدف از این گردهمایی‌ها ارائه اطلاعات در مورد برنامه‌ها، ترویج بحث‌های بیشتر و رسیدگی به پرسش‌ها و ابهامات پیشنهاددهای بالقوه است. در برخی از "روزهای پیشنهاددهندگان" همچنین امکان برگزاری جلسات رو در رو با مدیران برنامه‌های دارپا فراهم می‌شود.

---

1. [www.darpa.mil/our-research](http://www.darpa.mil/our-research)  
2. Proposers Days



## ۲-۸. برنامه‌های دارپا برای کسب و کارهای کوچک

### ۱-۲-۸. دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک دارپا

دفتر برنامه‌های کسب و کارهای کوچک دارپا<sup>۱</sup> (SBPO) به جامعه کسب و کارهای کوچک خدمات ارائه می‌دهد، به گسترش روابط کسب و کارهای کوچک و فرصت‌های آموزشی در وزارت دفاع و سایر آژانس‌های فدرال کمک می‌کند و جامعه کسب و کارهای کوچک را قادر می‌سازد تا فناوری‌های تغییردهنده بازی را ایجاد و انتقال دهند که به نفع امنیت ملی، دولت فدرال و بازارهای تجاری است. در همین راستا، اطلاعاتی در مورد فرصت‌های موجود در برنامه پژوهش نوآوری در کسب و کارهای کوچک<sup>۲</sup> (SBIR) و برنامه انتقال فناوری کسب و کارهای کوچک<sup>۳</sup> (STTR) به کسب و کارهای کوچک ارائه می‌شود<sup>۴</sup>. دفتر برنامه‌های کسب و کارهای کوچک دارپا، همچنین برای افزایش پتانسیل مجریان برای انتقال فناوری خود به سازمان‌های نظامی، سایر آژانس‌های فدرال یا بازار تجاری، به برندگان کمک و مشاوره انتقال فناوری ارائه می‌کند.

- 
1. DARPA's Small Business Programs Office (SBPO)
  2. Small Business Innovation Research
  3. Small Business Technology Transfer
  4. For Small Business



دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک<sup>۱</sup> (SBPO) با ایجاد فضایی در دارپا که مسائل و نگرانی‌های مربوط به کسب و کارهای کوچک به عنوان منبع و پیشران اصلی راه حل‌های نوآورانه را در نظر می‌گیرد، به جامعه کسب و کارهای کوچک خدمات متنوعی ارائه می‌دهد. این دفتر به گسترش روابط کسب و کارهای کوچک و ایجاد فرصت‌های آموزشی در وزارت دفاع و سایر سازمان‌های فدرال کمک می‌کند و جامعه کسب و کارهای کوچک را قادر می‌سازد تا فناوری‌های تحول‌آفرین و تغییردهنده بازی را که به نفع امنیت ملی، دولت فدرال و جامعه است را توسعه دهند و تجاری سازند. انواع حمایت‌ها و پشتیبانی‌های دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک عبارت است از:

- ✚ کمک به شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک برای درک فرهنگ و مأموریت دارپا
- ✚ آموزش شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک در مورد سیاست‌ها و رویه‌های کاری دارپا
- ✚ راهنمایی و معرفی شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک به دفتر فناوری مناسب برای بهره‌گیری از فرصت‌های بالقوه تامین مالی تحقیقات
- ✚ راهنمایی و معرفی شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک به سایر آژانس‌های فدرال به عنوان گزینه‌های مناسب برای بهره‌گیری از فرصت‌های بالقوه تامین مالی تحقیقات
- ✚ هدایت شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک به وب‌سایت‌ها و سایر منابع مفید
- ✚ تهیه محتوای آموزشی برای کاهش ابهامات و چالش‌های همکاری و تجارت با سازمان‌های دولتی
- ✚ پاسخگویی به سوال‌ها و ابهامات شرکت‌ها و کسب و کارهای کوچک

دفتر برنامه کسب و کارهای کوچک بر مشارکت دارپا در برنامه‌های SBIR و STTR نیز نظارت می‌کند. این برنامه‌ها به دارپا کمک می‌کنند: بدون هزینه تامین مالی برنامه‌های بزرگتر، مفاهیم و ایده‌های تحول‌آفرین را شناسایی کند؛ برای هر پروژه تا ۱٫۶ میلیون دلار برای فناوری‌های امیدوارکننده در نظر بگیرد؛ از مهارت‌های منحصر به فرد و ایده‌های بدیع برای رفع نیازهای نظامی با اولویت بالا استفاده کند؛ و برای کاهش ریسک، گزینه‌ها یا زیرمجموعه‌های راه حل را آزمایش و

---

1. Small Business Program Office (SBPO)

ارزیابی کند. این دفتر همچنین برای افزایش پتانسیل مجریان در انتقال فناوری خود به سازمان های نظامی، سایر آژانس های فدرال و یا بازار تجاری، به شرکت ها و کسب و کارهای کوچک، مشاوره در زمینه بهره برداری از مزایای برنامه های SBIR و STTR می دهد.

## ۲-۲-۸. تعهد دارپا در مقابل کسب و کارهای کوچک

دارپا می داند که ایده هایی که منجر به دستیابی به فناوری های پیشرفته برای تامین امنیت ملی شوند، اغلب کم هستند. بنابراین، دارپا برای به حداکثر رساندن مجموعه ایده های پیشنهادی نوآورانه ای که دریافت می کند، همه منابع توانمند یعنی صنعت، دانشگاه و افراد را به شدت تشویق به مشارکت می کند. به این منظور کسب و کارهای کوچک باید به خوبی با مأموریت و فلسفه دارپا برای سرمایه گذاری در فناوری های پیشرفته که اطمینان از برتری و امنیت ارتش ایالات متحده را به دنبال خواهند داشت، آشنا شوند و فهرست فناوری های لازم برای دستیابی به موفقیت در زمینه تامین امنیت ملی را مرور کنند تا با نمای کلی از کار آژانس آشنا شوند. دارپا فرهنگ نوآوری و توانایی اجرای سریع و موثر را حفظ و تشویق می کند. برای انجام این کار، آژانس افرادی را انتخاب می کند که در رأس رشته ها و حوزه های تخصصی خود قرار دارند (از صنعت، دانشگاه و سازمان های دولتی). مدیران برنامه دارپا کلید کار با دارپا هستند. مدیران برنامه به طور کلی ۳ الی ۵ سال با آژانس هستند و یک برنامه معمولاً با رفتن یک مدیر برنامه به پایان می رسد. به طور کلی، مزایای همکاری کسب و کارهای کوچک با دارپا شامل موارد زیر می شود:

- انجمن مراکز کمک های فنی در زمینه تدارکات؛ شبکه ای را فراهم می کند که به هر شرکت امکان دسترسی تقریباً فوری به تخصص و تجربه بیش از ۵۰۰ همکار و همچنین اطلاعات بی درنگ سازمان های دولتی در مورد نیازها و ابتکارات جدید را می دهد.
- *Boots to Business*: یک برنامه آموزش کارآفرینی است که توسط اداره کسب و کارهای کوچک ایالات متحده<sup>۲</sup> (SBA) به عنوان بخشی از برنامه کمک وزارت دفاع به این کسب و

1. Association of Procurement Technical Assistance Centers

2. U.S. Small Business Administration (SBA)

کارها ارائه می‌شود. یک برنامه آموزشی و آموزشی کارآفرینانه که توسط اداره کسب و کارهای کوچک ایالات متحده (SBA) به عنوان بخشی از برنامه کمک به گذار دفاعی<sup>۱</sup> (TAP) ارائه می‌شود. این دوره مروری بر کارآفرینی و اصول مربوط به مالکیت کسب و کارهای کوچک را ارائه می‌دهد. اعضای فعال در زمینه ارائه خدمات نظامی، جانبازان و خانواده‌های آنها واجد شرایط مشارکت در این دوره آموزشی هستند.

- خدمات *USA.gov* به کسب و کارهای کوچک<sup>۲</sup>: اطلاعات و خدمات مفید دولتی را ایجاد و سازماندهی می‌کند و آنها را از طریق کانال ارتباطی خود در هر زمان و هر مکان در دسترس کسب و کارهای کوچک قرار می‌دهد. این اطلاعات مواردی همچون نحوه راه اندازی کسب و کار، فروش محصولات به سازمان های دولتی، تکمیل فرم ها و پرداخت مالیات، صادرات و واردات، یافتن منابع مالی و خدمات دولتی را شامل می‌شود.
- *بازار نوآوری دفاعی*<sup>۳</sup>: این پلتفرم سعی می‌کند از طریق رویدادهای مختلف مانند سمپوزیوم مجازی SBIR/STTR وزارت دفاع<sup>۴</sup> و روز آزمایشگاه وزارت دفاع<sup>۵</sup> صنعت و وزارت دفاع را بهم متصل می‌کند. به عنوان مثال، بخش مشارکت های کسب و کارهای کوچک و فناوری وزارت دفاع<sup>۶</sup> (SBTP) چهارشنبه ۷ اکتبر ۲۰۲۰ میزبان نخستین سمپوزیوم مجازی SBIR/STTR وزارت دفاع بود. این رویداد به گونه ای طراحی شده بود که به کسب و کارهای کوچک اجازه می‌دهد تا در مورد برنامه های SBIR/STTR وزارت دفاع اطلاعات بیشتری کسب کنند و با مدیران برنامه ها ارتباط برقرار کنند. برنامه این روز شامل سخنرانی های اصلی مدیران دولتی، داستان های آینده صنعت، بحث های پانل و جلسه پرسش و پاسخ بود. به طور کلی این پلتفرم در زمینه هایی همچون الکترونیک پیشرفته، داروهای زیستی، امنیت سایبری، انرژی، سیستم های انسانی، مواد و فرآیندهای تولید و سنسورها فعالیت می‌کند.

- 
1. Defense Transition Assistance Program
  2. <https://www.usa.gov/business?source=busa>
  3. Defense Innovation Marketplace
  4. DoD SBIR/STTR Virtual Symposium
  5. DoD Lab Day
  6. DoD Small Business and Technology Partnerships (SBTP)

- برنامه مشارکت فناوری فدرال و ایالتی<sup>۱</sup> (*FAST*): بودجه یک ساله را به سازمان‌ها برای اجرای برنامه‌های ایالتی / منطقه ای ارائه می‌دهد که تعداد پیشنهادهای مرتبط با برنامه‌های *SBIR* / *STTR* را افزایش می‌دهد و منجر به افزایش تعداد جوایز *SBIR* / *STTR* می‌شود. هدف برنامه مشارکت فناوری فدرال و ایالتی (*FAST*) این است که به سازمان‌ها کمک کند تا برنامه‌های دولتی یا منطقه‌ای را اجرا کنند که تعداد پیشنهادهای *SBIR/STTR* را افزایش دهد و منجر به افزایش تعداد جوایز *SBIR/STTR* زنان، افراد آسیب‌دیده اجتماعی/اقتصادی و مشاغل کوچک در مناطق کمتر برخوردار مانند مناطق روستایی شود. جوایز برنامه مشارکت فناوری فدرال و ایالتی شامل این موارد می‌شود: (۱) ترویج: افزایش تعداد متقاضیان برنامه *SBIR/STTR* از طریق آموزش و اطلاع‌رسانی و افزایش ظرفیت شرکای سازمانی برای حمایت از متقاضیان *SBIR/STTR* و برندگان جوایز؛ (۲) کمک‌های فنی و تجاری: حمایت از کارآفرینان و استارت‌آپ‌ها از طریق برنامه‌ها یا خدماتی که توسعه پیشنهادهای و ایجاد تیم را بهبود می‌بخشد و ارائه کمک‌هایی که منجر به تجاری‌سازی فناوری‌های توسعه یافته از طریق بودجه برنامه *SBIR/STTR* می‌شود؛ (۳) حمایت‌های مالی: به متقاضیان کمک مالی یا وام داده می‌شود تا بخشی یا تمام هزینه توسعه پیشنهادهای *SBIR/STTR* شرکت در کنفرانس‌های مربوطه و طی کردن مراحل اولیه کسب و کار را پرداخت کنند.
- مسابقه صندوق شتاب‌دهنده رشد<sup>۲</sup> (*GAFC*): مسابقه‌ای میان نوآوران‌ترین و امیدوارکننده‌ترین شتاب‌دهنده‌ها و مراکز رشد کسب و کارهای کوچک است که برای دریافت جوایز پولی به میزان ۵۰ هزار دلار رقابت می‌کنند. مسابقه صندوق شتاب‌دهنده رشد (*GAFC*) برای اولین بار در سال ۲۰۱۴ توسط اداره کسب و کارهای کوچک برای تحریک و تشویق نوآوری و کارآفرینی در سراسر کشور راه‌اندازی شد. جوایز جایزه *GAFC* طیف وسیعی از شتاب‌دهنده‌ها و مراکز رشد را در جهت افزایش حمایت از کارآفرینان، به ویژه در اکوسیستم نوآوری و تحقیقات علمی، فناورانه، نوآورانه و ریاضیات تامین کرده است. در هر مسابقه مجموع جوایز و همچنین گروه‌های هدف و یا مناطق جغرافیایی مورد نظر متفاوت است. مسابقه سال ۲۰۱۹ شامل

---

1. Federal and State Technology Partnership Program  
2. Growth Accelerator Fund Competition

شصت جایزه ۵۰ هزار دلاری برای شتاب دهنده های همکار نوآوران و کارآفرینان با تکنولوژی سطح بالا بود. عمدتاً متقاضیان بالقوه از برنامه های نوآوری در کسب و کارهای کوچک (SBIR) یا برنامه های انتقال فناوری کسب و کارهای کوچک (STTR) بودند. برندگان حداقل ۶۰ درصد از کارهای مربوط به رقابت خود را در یکی از گروه های زیر به کارآفرینان ارائه می کنند: افراد آسیب دیده اجتماعی و اقتصادی؛ کارآفرینان در ایالت هایی با تعداد کمتر از جوایز SBIR/STTR؛ یا کارآفرینانی که در مناطق کمتر برخوردار فعالیت می کنند.

- GSA: راه حل های اکتساب GSA به ارائه خدمات حرفه ای، تجهیزات، ملزومات و فناوری اطلاعات بخش خصوصی به سازمان های دولتی و ارتش می پردازد.
- کمک به کسب و کارهای کوچک! آموزش به کسب و کارهای کوچک در زمینه اینکه چگونه در مورد بازارهای دولتی تحقیق کنند، چگونه محصولاتشان را به سازمان های دولتی بفروشند، چه دوره های آموزشی لازم است شرکت کنند و چگونه کسب و کار خود را ثبت کنند.
- کارگروه ویژه ای برای توسعه کسب و کار جانبازان! مأموریت این کارگروه کسب اطمینان از حداکثر دسترسی، کاربردپذیری و قابلیت استفاده از برنامه های کسب و کارهای کوچک برای جانبازان و افراد تحت تکفل یا بازماندگان آنها است.
- کمیته مشورتی در امور کسب و کار کهنه سربازان! به عنوان منبع مستقل مشاوره و توصیه های سیاستی به مدیر اداره کسب و کارهای کوچک (SBA)، مدیر دستیار دفتر توسعه کسب و کار کهنه سربازان اداره کسب و کارهای کوچک، کنگره، رئیس جمهور و سایر سیاست گذاران در ایالات متحده خدمت می کند.

### ۸-۲-۳. بروزرسانی برنامه های کسب و کارهای کوچک دارپا

برنامه پژوهش های نوآوری در کسب و کارهای کوچک (SBIR) و برنامه انتقال فناوری در کسب و کارهای کوچک (STTR) اصلی ترین برنامه ها برای مشارکت کسب و کارهای کوچک در جذب

- 
1. Assistance for Small Business
  2. Interagency Task Force on Veterans Business Development
  3. The Advisory Committee on Veterans Business Affairs

بودجه‌های تحقیق و توسعه دولت فدرال هستند. با این وجود الزامات مدیریت این برنامه‌ها طی چند دهه تغییر چشمگیری نکرده است. برای همگام شدن با سرعت بسیار بالای اکتشافات علمی و ابداعات فناورانه در سراسر جهان، دارپا اکنون در نظر دارد برنامه‌های SBIR / STTR را به صورت خارج از روال موجود و جدای از فراخوان‌های از پیش تعیین شده که به طور سنتی مستقیماً از طریق وزارت دفاع اعلام می‌شوند، فرآیند را پیش ببرد. انتظار می‌رود این تغییرات باعث کاهش زمان کلی از اعلام فرصت‌های همکاری تا عقد قراردادها شود.

قبل از این تغییرات، جدول زمانی فرصت‌های همکاری در برنامه‌های SBIR / STTR به طور مستقل از برنامه‌های اصلی فناوری دارپا مدیریت می‌شد، که منجر به دور افتادن کسب و کارهای کوچک از مزایای مرتبط با ادغام در جوامع تحقیقاتی برنامه‌های موجود و جاری می‌شد. با این حال، تحت شرایط برنامه آزمایشی، دارپا اقداماتی را برای سرعت بخشیدن به برنامه‌ها مانند کاهش زمان رفتن به فاز دوم انجام می‌دهد که به آژانس اجازه می‌دهد تا هنگامی که مجریان اسناد قابل قبولی از امکان‌سنجی، اثبات شایستگی علمی، صلاحیت‌های فنی و پتانسیل تجاری‌سازی را ارائه می‌دهند، بتوانند وارد فاز دوم همکاری شوند.

دارپا همچنین به دنبال شناسایی برندگان جایزه SBIR / STTR در فاز دوم با یک استراتژی جذاب فروش به بازار برای مشارکت در یک "برنامه شتاب دهی تجاری‌سازی" تازه ایجاد شده است. شتاب دهنده دارپا بودجه لازم را برای حمایت از یک کارآفرین و کمک به تجاری‌سازی دستاوردها را فراهم می‌کند. در این شتاب‌دهنده به کارآفرین مورد نظر، پشتیبانی‌های مستقیمی از جمله آموزش و مشاوره برنامه ریزی تعامل با مشتری، تجزیه و تحلیل بازار، تجزیه و تحلیل رقابتی، فنی و اقتصادی، تدوین استراتژی محافظت از مالکیت فکری و تدوین برنامه مالی ارائه می‌شود.

دکتر استیون واکر، مدیر دارپا، می‌گوید: "ضروری است در صورت تمایل به جذب شرکت‌های تحول‌آفرین که معمولاً از کار با دولت فدرال اجتناب می‌کنند، روش‌های حمایت و همکاری خود را تغییر دهیم. این تغییرات باعث می‌شود دارپا انعطاف‌پذیری بالاتری داشته باشد تا با سرعت بسیار بیشتری نسبت به روال سنتی برنامه‌های SBIR / STTR کار کند." کنگره برنامه پژوهش‌های نوآوری در کسب و کارهای کوچک (SBIR) را در سال ۱۹۸۲ تصویب کرد تا فرصت‌هایی را برای

کسب و کارهای کوچک در زمینه مشارکت در تحقیقات با حمایت دولت فدرال فراهم کند. از آن زمان، دارپا از جوایز برنامه پژوهش‌های نوآوری در کسب و کارهای کوچک برای ارتقا و حفظ نوآوری در کسب و کارهای کوچک و همچنین تقویت و توسعه قابلیت‌های مهم امنیت ملی استفاده کرده است.

### ۳-۸. برنامه‌های دارپا برای دانشگاه‌ها

همانطور که قبلاً اشاره شد، دارپا به جای پیشرفت‌های تدریجی در فناوری به تغییرات تحول آفرین و مرزشکن می‌پردازد. اما دارپا این کیمیاگری فناورانه و مهندسی خود را به تنهایی و به صورت جداگانه انجام نمی‌دهد. این کار در یک اکوسیستم نوآوری شامل شرکای دانشگاهی، شرکتی و دولتی با تمرکز بر خدمات نظامی در سطح ملی انجام می‌گیرد. این بازیگران با دارپا برای ایجاد فرصت‌های استراتژیک جدید و گزینه‌های تاکتیکی جدید کار می‌کنند. دانشگاه‌ها بخشی جدایی‌ناپذیر از این اکوسیستم نوآوری هستند و دارپا به دنبال تعامل قوی با شرکای بالقوه دانشگاهی است. کار دارپا طیف وسیعی از تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی و کاربردهای عملیاتی را در بر می‌گیرد. طیف وسیع فعالیت‌های دارپا، فرصت‌های زیادی را برای مشارکت شرکای دانشگاهی فراهم می‌کند.

اولین قدم برای همکاری دانشگاه‌ها با دارپا بازدید از وب‌سایت آژانس<sup>۱</sup> است تا درباره تحقیقاتی که دفاتر فناوری دارپا پشتیبانی می‌کنند، بیشتر بدانند. این روش بهترین راه برای شناسایی فرصت‌هایی که با اولویت‌های تحقیقاتی، منافع یا تخصص دانشگاه‌ها تناسب و ارتباط دارند. فهرست جزئی از فرصت‌های همکاری با دارپا را می‌توان در صفحه فرصت‌های دارپا<sup>۲</sup> نیز یافت. روش مناسب برای ارسال ایده‌ها و مفاهیم به دارپا، پاسخگویی به یک فراوان هیات مدیره آژانس<sup>۳</sup> (BAA)، موضوعات مرتبط با برنامه پژوهش‌های نوآورانه کسب و کارهای کوچک<sup>۴</sup> (SBIR)، موضوعات مرتبط با برنامه

1. [www.darpa.mil](http://www.darpa.mil)

2. DARPA's Opportunities

3. Broad Agency Announcements

4. Small Business Innovation Research

انتقال فناوری کسب و کارهای کوچک<sup>۱</sup> (STTR)، برنامه فراخوان های تحقیق و توسعه<sup>۲</sup> (RA) یا سایر درخواست ها یا برنامه های پیشنهادی دولت (RFP) است.

داریا اغلب میزبان "روز پیشنهاددهندگان"<sup>۳</sup> است تا اطلاعات مربوط به فراخوان های اخیر هیات مدیره آژانس را منتشر سازد. "روز پیشنهاددهندگان" معمولاً در مرکز همایش های داریا برگزار می شود. هدف از این گردهمایی ارائه اطلاعات در مورد برنامه ها، ترویج بحث های بیشتر در مورد حوزه های جدید فناوری و پاسخگویی به پرسش ها و ابهامات پیشنهاددهای بالقوه است. همچنین، در برخی از "روزهای پیشنهاددهندگان" امکان برگزاری جلسات رو در رو با مدیران برنامه داریا فراهم می شود. زمان برگزاری گردهمایی های روزهای پیشنهاددهندگان در وب سایت های مختلفی اطلاع رسانی می شود.<sup>۴</sup>

برنامه "جایزه اعضای هیات عملی جوان"<sup>۵</sup> فرصت های بیشتری را برای رشد نخبگان و ستاره های تحقیق و توسعه در دانشگاه ها و دانشکده ها فراهم می کند تا آنها بتوانند با داریا ارتباط برقرار کنند و برای کار خود منابع و بودجه کسب کنند. هدف از برنامه جایزه اعضای هیات عملی جوان داریا، شناسایی و مشارکت دادن نخبگان و ستاره های جوان در حال رشد در موقعیت های تحقیقاتی با تأکید بر کسانی که قبلاً از بودجه های تحقیقاتی داریا استفاده نکرده اند و قرار دادن آنها در معرض پاسخگویی به نیازهای فناورانه وزارت دفاع و توسعه برنامه های داریا است.

برنامه جایزه اعضای هیات علمی جوان، بودجه، مشاوره و ارتباط با صنعت و وزارت دفاع را برای مشارکت کنندگان در این برنامه فراهم می کند. بنابراین، آنها می توانند ایده های تحقیقاتی خود را در زمینه نیازهای امنیت ملی توسعه دهند. هدف بلند مدت برنامه جایزه اعضای هیات علمی جوان، توسعه نسل بعدی دانشمندان، دانشگاهیان، مهندسان و ریاضیدانان است که بخش قابل توجهی از حرفه و تخصص خود را بر روی مسائل مربوط به وزارت دفاع و امنیت ملی متمرکز خواهند کرد. اطلاعیه تحقیقاتی سالانه این برنامه جایزه اعضای هیات عملی جوان معمولاً بین آگوست و سپتامبر هر سال در وب سایت های [beta.sam.gov](http://beta.sam.gov) و [Grants.gov](http://Grants.gov) منتشر می شود.

1. Small Business Technology Transfer
2. program research and development announcement
3. Proposers Days
4. [www.fbo.gov](http://www.fbo.gov) and [www.grants.gov](http://www.grants.gov)
5. Young Faculty Award program



دارپا از طریق برنامه جایزه اعضای هیات عملی جوان، از سال ۲۰۰۶ به عنوان راهی آینده‌نگرانه فرصت‌های تأمین اعتبار فعالیت‌های تحقیقاتی را فراهم کرده است تا پژوهشگران در حال رشد را در موقعیت‌های بالاتر با کارهای مربوط به امنیت ملی در وزارت دفاع آشنا کند. با تکیه بر این تلاش، آژانس امروز اعلام می‌کند که دامنه تعهد خود را به دانشمندان جوان، مهندسان و ریاضی‌دانان جوان با استعداد از طریق یک برنامه بورس تحصیلی جدید متمرکز به طور خاص بر روی محققان فوق‌دکتر در زمینه علوم کامپیوتر با کمک‌های مالی برای حمایت از هر یک از همکاران را تا دو سال گسترش می‌دهد.

اطلاعیه دارپا در مورد برنامه‌های تحقیقاتی جدید در [beta.sam.gov](http://beta.sam.gov) در دسترس است. کسانی که پیشنهادات خود را ارائه می‌دهند باید به وضوح یک مسئله قابل حل وزارت دفاع را که قصد بررسی آن را دارند را توضیح دهند و درک درستی از آنچه در حال حاضر در فضای تحقیقاتی مربوط به آن وجود دارد را نشان دهند و انواع بینش‌ها یا یافته‌های جدیدی را که می‌توانند مورد بررسی قرار بگیرند را نشان می‌دهند. پیشنهادهای ارسالی باید شامل یک برنامه تحقیقاتی معتبر و همچنین نقاط عطف زمانی مهم باشد که باید طی دوره تحقیقات پیگیری و برآورده شوند. شرکت در برنامه‌های جدید دارپا برای شهروندان فعلی ایالات متحده یا مقیم دائمی که دکترای خود را دریافت کرده‌اند آزاد است.

همچنین، پلتفرم همکاری اجتماعی پلی پلکسوس<sup>۱</sup> دارپا برای حضور و مشارکت عموم آزاد است و دارپا به ویژه به مشارکت محققان، دانشمندان و مهندسان شاغل و بازنشسته علاقه مند است. از طریق پلی پلکسوس، دارپا قصد دارد با استفاده از قدرت شبکه‌های اجتماعی در تحقیق و توسعه، سرعت توسعه فناوری ایالات متحده را سرعت بخشد. این پلتفرم شبکه اجتماعی ارتباط بین متخصصان در رشته‌های دانشگاهی را تسهیل می‌کند تا بتوانند فرصت‌های جدید تحقیقاتی را با هم پیش ببرند. این پلتفرم از سه مولفه یکپارچه تشکیل شده است: یک، خوراک اطلاعات عمومی که در آن کاربران می‌توانند تحقیقات جالبی را ترویج کرده و آن را از طریق بیانیه‌های خلاصه شده به نام میکروپاب<sup>۲</sup> به تحقیقات دیگر متصل کنند؛ دو، ابزاری خصوصی برای سنتز ایده‌های جدید که

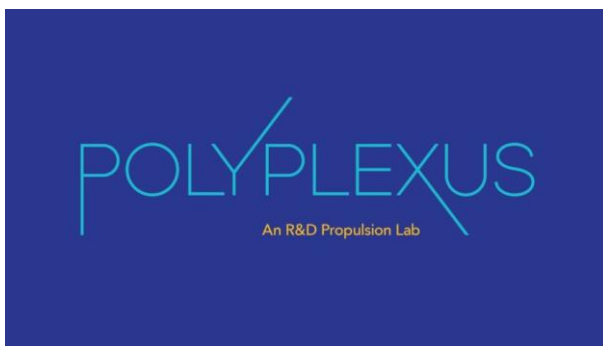
1. Polyplexus social collaboration platform

2. micropub

به عنوان نمونه کارهای کوچک شناخته می‌شود؛ و سه، یک محیط مرکز رشد. مرکز رشد به حامیان مالی تحقیقات در دولت و صنعت اجازه می‌دهند موضوعات خاص مورد علاقه خود را ارسال کرده و متخصصان تحقیق و توسعه را برای رفع چالش‌های خود پیدا کنند. دفتر علوم دفاعی دارپا<sup>۱</sup> قصد دارد یک سری تلاش‌های اولیه را که از طریق مرکز رشد ایجاد شده‌اند را تأمین مالی کند. صاحبان ایده برای تبدیل شدن به "Plexor" بایستی در وب سایت مربوطه ثبت نام کنند<sup>۲</sup>.

بعلاوه، دارپا مطابق با سیاست‌های ملی و دستورالعمل‌های وزارت دفاع، از تبادلات علمی رایگان و انتشار نتایج تحقیقات پایه به حداکثر میزان ممکن پشتیبانی می‌کند. تحقیقات پایه به معنای تحقیقات بنیادی در علوم و مهندسی است که نتایج آن به طور معمول در جامعه علمی منتشر می‌شود و به طور گسترده‌ای در جامعه علمی انتشار می‌یابد. این تحقیقات از تحقیقات انحصاری و توسعه صنعتی، طراحی، تولید و استفاده از محصول متمایز است که نتایج آن به طور خاص به دلایل امنیتی و انحصاری، محدود می‌شوند.

دارپا اهمیت انتشار یافته‌های تحقیقاتی در میان جوامع شرکای دانشگاهی را درک می‌کند. به همین دلیل، نتایج تحقیقاتی بنیادین دارپا فاقد محدودیت‌های انتشار هستند. هر اعلامیه درخواست و اعطای جایزه علم و فناوری دارپا بیان خواهد کرد که آیا این فعالیت تحقیق بنیادین است یا خیر؟ علاوه بر این، دارپا محدودیتی در انتشار نتایج تحقیقات طبقه بندی نشده به عنوان تحقیقات بنیادین ایجاد نمی‌کند. البته، دارپا در مواردی محدودیت‌هایی را اعمال خواهد کرد که کنترل انتشار نتایج تحقیقاتی به دلایل امنیت ملی لازم باشد یا در شرایط نادر و استثنایی که تلاش برای افشای مشخصات عملکردی سیستم‌های نظامی یا فناوری‌های ساخت که برای دفاع منحصر به فرد و حیاتی هستند، بسیار زیاد است.



1. DARPA's Defense Sciences Office
2. <https://polyplexus.com/users/login>

#### ۴-۸. برنامه حمایت از انتقال و تجاری سازی فناوری<sup>۱</sup>

برنامه حمایت از انتقال و تجاری سازی دفتر برنامه های مشاغل کوچک<sup>۲</sup> (SBPO) برای حمایت از فعالیت های انتقال و تجاری سازی فناوری در قالب برنامه تحقیقات نوآورانه کسب و کارهای کوچک<sup>۳</sup> (SBIR) و برنامه انتقال فناوری کسب و کارهای کوچک<sup>۴</sup> (STTR) با بودجه دارپا طراحی شده است. عنوان اصلی این برنامه تامین مالی بذری آمریکا<sup>۵</sup> است. مانند هر سرمایه گذار دیگر، دولت ایالات متحده می خواهد بداند که سرمایه خود را به طور موثر استفاده می کند. به عنوان شاخصی برای موفقیت، دولت بعد از اتمام برنامه، چند دلار سرمایه کسب می کند؟

به طور کلی، "انتقال" به فروش محصولات و خدمات به دولت اطلاق می شود، به ویژه هنگامی که بازارهای تجاری برای انتقال موفقیت آمیز فناوری جدید نامناسب باشند یا وجود نداشته باشند (به عنوان مثال، سیستم های تسلیحاتی). این به طور کلی شامل بودجه تحقیق و توسعه اضافی از منابع مالی غیرفدرال، به ویژه برای محصولات و خدمات نظامی است. وقتی این فناوری ها در دست نظامیان قرار می گیرد، به آنها "استقرار یافته" یا "انتقال یافته" گفته می شود. "تجاری سازی" به هر چیز دیگری از جمله ایجاد دانش انتفاعی یا "خدمات تحقیقاتی قراردادی" و همچنین سرمایه گذاری خصوصی اشاره دارد که توسعه بیشتر و سرمایه گذاری های مشترک با سایر نهادهای تجاری را تأمین می کند.

#### ۴-۸.۱. مسیرهای انتقال و تجاری سازی فناوری

حرکت برای انتقال و تجاری سازی پروژه های SBIR / STTR با یک مدیر برنامه دارپا آغاز می شود، که یک موضوع فناورانه را برای حل یک مشکل امنیتی ملی چالش برانگیز مطرح می کند. مدیر برنامه با سایر بازیگران همکاری می کند تا رویکرد خود را با دیدگاه آنها هماهنگ کند. با این حال، توجه به این نکته مهم است که محصولات تحویلی فناورانه در پروژه های SBIR / STTR

- 
1. Transition & Commercialization Support Program
  2. Small Business Programs Office
  3. Small Business Innovation Research
  4. Small Business Technology Transfer
  5. America's Seed Fund

ممکن است ارتباط مستقیمی با فرصت‌های انتقال و تجاری‌سازی فناوری نداشته باشند. برخی از مدیران برنامه موضوعات فناورانه مورد نظر خود را با در نظر داشتن فرصت‌های انتقال فناوری بسیار خاص انتخاب می‌کنند و اهداف موضوع فناورانه خود را با آن فرصت‌ها تطبیق می‌دهند. سایر مدیران برنامه به دنبال ایجاد یک بازار کاملاً جدید برای موضوعات فناورانه هستند، یا به سادگی یک فرصت فناورانه را می‌بینند که مشتری یا کاربر مستقلی در ذهن ندارند. تبدیل محصولات قابل تحویل پروژه به یک محصول یا خدمتی که ممکن است با موفقیت به کار گرفته شوند یا به فروش برسند، به کیفیت فعالیت هر برنده جایزه SBIR / STTR بستگی دارد.

### الف) مسیر شماره ۱: انتقال فناوری و بازار دولتی

دارپا یک آژانس اکتساب فناوری نیست، به این معنی که محصولات یا خدمات را برای استفاده عملیاتی خود خریداری نمی‌کند، بلکه فقط بودجه تحقیق و توسعه را تامین می‌کند. با این حال، موضوعات برنامه SBIR / STTR دارپا قابلیت‌های فناورانه تغییردهنده بازی را هدف قرار می‌دهند و بنابراین به طور گسترده‌ای قابل استفاده هستند. تلاش‌های برنامه SBIR / STTR دارپا به عنوان اولین گام در انتقال فناوری، اغلب به فعالیت‌های علمی و فناورانه یک محصول یا خدمت نظامی مرتبط می‌شوند. در موارد دیگر، هنگامی که فناوری بالغ‌تر است، اولین قدم اغلب شامل همکاری با پیمانکاران اصلی یا تولیدکنندگان تجهیزات اصلی<sup>۱</sup> (OEM) است که می‌توانند فناوری را در یک سیستم یا محصول موجود ادغام کنند.

فرآیند اکتساب محصول و سامانه‌های دفاعی در وزارت دفاع به طرز مشهودی پیچیده است. به عنوان نمونه، شکل ۲ مراحل مدیریت اکتساب سامانه‌های دفاعی را نشان می‌دهد و مشخص می‌کند که فناوری‌های جدید توسعه یافته تحت بودجه برنامه SBIR / STTR برای انتقال فناوری در نظر گرفته شده‌اند. خوشبختانه وزارت دفاع به خوبی از موانعی که این پیچیدگی‌ها برای کسب و کارهای کوچک ایجاد می‌کنند، آگاه است و منابع قابل توجهی را برای توصیف نیازهای فناوری خود اختصاص می‌دهد.

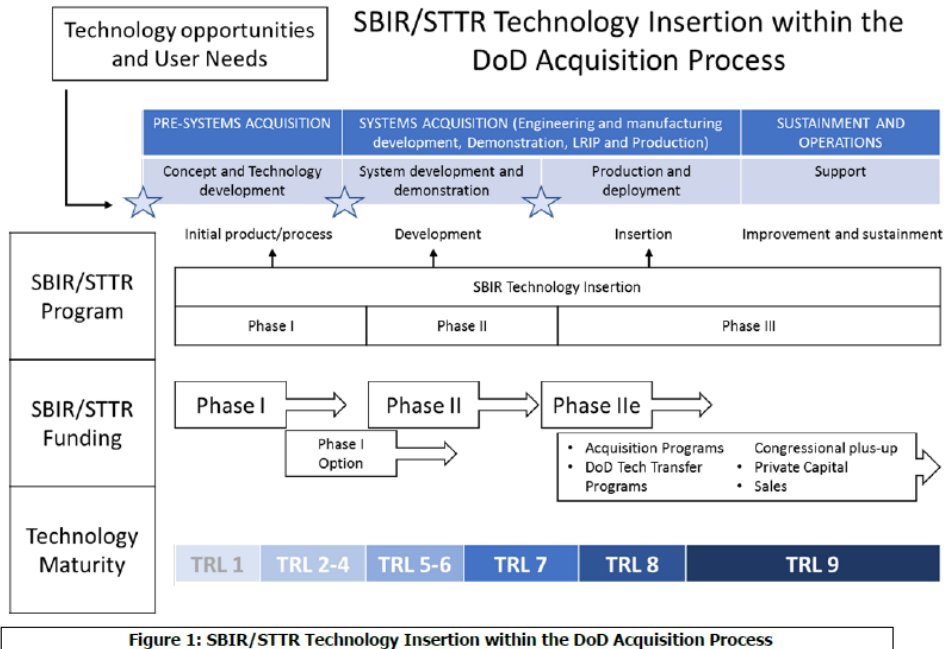
1. Original equipment manufacturers

در واقع، وزارت دفاع به طور فعال از طریق سیاست‌های ارائه شده در دستورالعمل‌ها، به دنبال فناوری‌های جدید و ابتکاری حاصل از برنامه SBIR / STTR است: "مدیران برنامه برای بهره‌مندی از مزایای برنامه‌های SBIR و STTR در برنامه‌های مصوب (به عنوان مثال، برنامه‌های خرید بزرگ)<sup>۱</sup> هدف گذاری می‌کنند و برای رسیدن به این اهداف، تشویق می‌شوند. برای قراردادهایی با ارزش بیش از ۱۰۰ میلیون دلار، مدیران برنامه اهداف انتقال فناوری را در برنامه‌های پیمانکاری فرعی تعیین می‌کنند.

این الزامات فشار قابل توجهی را به پیمانکاران اصلی برای کار با کسب و کارهای کوچک وارد می‌کند. بنابراین، درک این نکته بسیار مهم است که ذینفعان شامل افرادی از دولت و جامعه می‌شوند (از جمله مدیران برنامه‌ها، مهندسين و پیمانکاران اصلی و پیمانکاران فرعی موجود یا بالقوه). این ذینفعان باید شناسایی شوند و به صورت زودهنگام در فرآیند اجرای برنامه درگیر شوند، چه آنها که برنامه‌های موجود را مدیریت می‌کنند و چه کسانی که برنامه‌های جدیدی را توسعه می‌دهند.

همچنین ممکن است فناوری‌های توسعه یافته از طریق برنامه SBIR / STTR مورد توجه سایر آژانس‌های فدرال مانند وزارت بهداشت و خدمات انسانی<sup>۲</sup>، وزارت امنیت داخلی<sup>۳</sup> و وزارت انرژی<sup>۴</sup> و نهادهای محلی و ایالتی باشند. فرآیندهای اکتساب مشابهی در این سازمان‌ها وجود دارد، اگرچه هر فرآیند متناسب با نیازهای منحصر به فرد هر آژانس است. شناختن این نیازها و درگیر کردن سریع همه ذینفعان عامل اصلی موفقیت در فرآیند اکتساب محصولات و فناوری‌ها است.

- 
1. large acquisition programs
  2. Department of Health and Human Services
  3. Department of Homeland Security
  4. Department of Energy

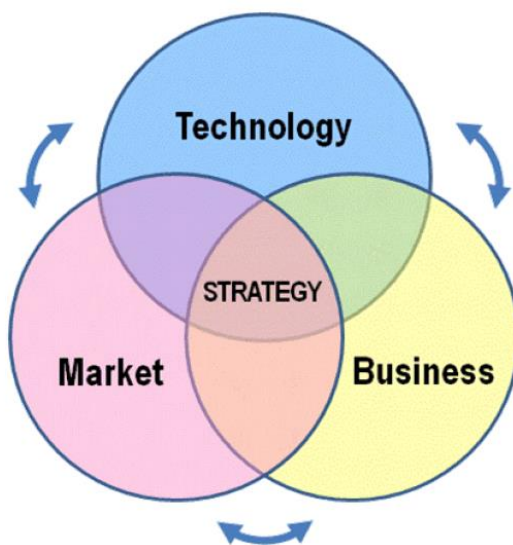


شکل ۲. فرآیند انتقال فناوری های حاصل از برنامه های SBIR/STTR به وزارت دفاع

### ب) مسیر شماره ۲: بازار تجاری

بسیاری از فناوری های حاصل از برنامه های SBIR / STTR دارای کاربرد دوگانه هستند و یا کاربردهای تجاری منحصر به فردی دارند، اگرچه بسیاری از موضوعات اصلی همانند هستند. به عنوان مثال، یک برنده جایزه SBIR / STTR هنوز به شناسایی محصول مورد توسعه، بازار هدف، پیشنهاد ارزش برای کاربر، مدل کسب و کار مورد استفاده و نحوه ورود به بازار، شناسایی و تعامل با نهادهای شریک و همکاری با آنها نیاز دارد. همه این فعالیت ها برای ایجاد و تداوم یک کسب و کار سودآور صرف نظر از مسیر هدفگذاری شده مورد نیاز است. با این حال، استراتژی ها و تاکتیک های تجاری با هدف تجارت معمولاً برای یک مشتری بزرگ و منحصر به فرد کمتر نیاز به تخصص دارند. حاشیه سود، حساسیت های قیمتی، الزامات مربوط به محصولات و خدمات و شیوه های حسابداری همه می توانند در بخش خصوصی متفاوت باشند. اگر یک تصمیم مالی، مالکیت را کاهش دهد و پویایی مدیریت و کنترل را تغییر دهد، این تفاوت ها بیشتر نیز می شود.

تفاوت عمده می‌تواند ناشی از فشار در بازارهای تجاری برای "سریع بزرگ شدن"<sup>۱</sup> باشد. برای پرداخت سریع و استراتژیک و یا ایجاد فرصت‌ها در بازار تجاری، ممکن است به تأمین مالی خارجی نیاز باشد. این شرکت باید آمادگی لازم را برای تأیید دقت کافی در هر یک از منابع مختلف تأمین مالی داشته باشد. در مورد این فرآیند مطالب زیادی نوشته شده است و بسیاری از سازمان‌ها می‌توانند در مورد گزینه‌های تأمین مالی جایگزین شامل برنامه انتقال و تجاری سازی فناوری مشاوره دریافت کنند. مدل‌های زیادی وجود دارد که باید برای تجاری سازی فناوری‌های دولتی در بخش خصوصی در نظر گرفته شود، بدون اینکه یک مدل واحد و استاندارد وجود داشته باشد. مانند قبل، مهمترین چیز این است که برنامه ریزی کنید و درگیر شوید، و از تعامل تنگاتنگ بین فناوری، کسب و کار و بازار شناخت داشته باشید (شکل ۳).



شکل ۳. ارکان سه گانه استراتژی انتقال و تجاری سازی فناوری

## ۸-۴-۲. استراتژی‌های انتقال و تجاری سازی فناوری

انجام تحقیقات ابتکاری و دستیابی به نقاط عطف توسعه برای موفقیت کافی نیست. این فناوری باید برای بازارهای خاص و مشتریان کاربردهای عملی داشته باشد. واقعیت‌های تجاری ارائه محصول / خدمات و

1. get big fast

حفظ یک کسب و کار سودآور باید مورد توجه قرار گیرد. تدوین یک برنامه دقیق در موفقیت فرآیند انتقال و تجاری سازی فناوری نقش اساسی دارد. این مراحل حتی در هدف قرار دادن بودجه تحقیق و توسعه بیشتر از سایر مولفه های وزارت دفاع، مانند سازمان های خدمات تحقیق و توسعه، حتی بیشتر ضروری هستند. این سازمان ها تمایل دارند که مسیرهای توسعه یافته تکنولوژی را که متناسب با نیازهای کاربر باشد، ترجیح دهند و هنگام ارزیابی پیشنهاد، تأکید بسیار بیشتری بر روی یک طرح انتقال و تجاری سازی قوی خواهند داشت. یک برنامه قوی شامل روابط متقابل بین این عوامل است:

✚ نیازسنجی فناوری: تعریف کالای فروخته شده متناسب با نیاز، مدیریت پیشرفت عملیاتی / قابلیت فروش

✚ تحلیل بازار: ارزیابی بازار، رقابت، ارزیابی ریسک و کاهش آن

✚ برنامه ریزی آمادگی تجاری: درآمد، بودجه و شرکای بالقوه برای آوردن فناوری به بازار

با این حال، این یک فرآیند برنامه ریزی ساکن و ایستا نیست، بلکه یک فعالیت پویا و در حال تغییر است که باید در طول چرخه حیات هر پروژه بازتعریف و تقویت شود تا نیازهای در حال تغییر دولت و بازارهای تجاری را به بهترین شکل برآورده کند. بنابراین، در حالی که این طرح باید جزئیات مشخصی از وظایف، نقاط عطف پروژه، برنامه و منابع مورد نیاز را شرح دهد، باید به موازات تحلیل بازار و یک استراتژی جامع کسب و کار تکامل یابد. بخش های زیر در مورد رویکرد هر یک از این عوامل و منابعی که می توانند کمک کنند، بحث می کنند. هر متقاضی بهره مندی از مزایایی برنامه SBIR/STTR باید یک برنامه پیشنهادی تهیه کند که معرف اهداف کلی منحصر به فرد شرکت و فناوری مورد نظر مناسب باشد. برنامه انتقال و تجاری سازی فناوری نیز منابعی را برای همکاری مشترک با هر برنده جایزه SBIR /STTR به منظور بررسی پروژه و چشم اندازهای خاص شرکت به منظور دستیابی به یک برنامه متمرکز فراهم می کند.

## الف) نیازسنجی فناوری

پیش فرض ارزیابی نیازهای فناوری ساده است: "مردم مشکلاتی دارند که می توانند با فناوری حل



شوند". با این حال، پاسخ‌ها (این افراد چه کسانی هستند و مشکلات آنها چیست و چگونه فناوری مورد نظر می‌تواند آنها را حل کند) باید دائماً ارزیابی شوند. این بدان معنا نیست که توسعه دهندگان فناوری باید موقعیت خود را تضعیف کنند یا در "فلج تجزیه و تحلیل" غرق شوند، بلکه فقط این است که باید به طور منظم نتیجه‌گیری خود را در مورد بهترین کاربرد قابل عرضه فناوری بررسی کنند تا آنها را در محکم‌ترین پایه ممکن قرار دهند.

این ارزیابی‌های مجدد به دلیل حساسیت برنامه انتقال و تجاری سازی فناوری نسبت به اطلاعات جدید ضروری است. اطلاعات جدید می‌توانند از هر کجا، از جمله تحقیقات به دست آیند. بسیار معمول است که یک برنامه قوی با نتایج شگفت‌انگیز آزمایشگاهی بی اعتبار می‌شود. همچنین، اطلاعات جدید می‌تواند از طریق گفتگو با مشتریان و ذینفعان بالقوه حاصل شود. یک برنامه خاص ممکن است به دلیل محدودیت‌های عملیاتی پیش‌بینی نشده توسط کاربران غیرقابل اجرا باشد و فرضیات مربوط به الزامات برنامه می‌توانند برهم زنده همه چیز باشند. ضروری است که امکان تکمیل فناوری در سیستم‌ها و فرایندهای کاربر تأیید شود. توسعه دهندگان فناوری باید فعالانه به دنبال اطلاعات جدید باشند و برنامه‌های احتمالی را برای نتایج و فرضیه‌هایی که هنوز تأیید نشده‌اند در نظر بگیرند. در افزایش بلوغ راه حل فناوری هوشیار باشند، اما در مورد تغییرات پیش‌بینی نشده چابک و در مورد بررسی کاربردهای جدید فرصت طلب باشند.

بسیاری از اولویت‌های بزرگ دولتی، نیازهای فناورانه خود را به همراه اطلاعات تماس برای ارتباط با کسب و کارهای کوچک در وب سایت‌های خود منتشر می‌کنند. برنامه انتقال و تجاری سازی فناوری با ارسال دوره‌ای نمونه کارها حاصل از این برنامه برای تعیین علاقه به همکاری بالقوه با شرکت‌های SBIR / STTR، سازگاری با اولویت‌های اصلی را تسهیل می‌کند. به همین ترتیب، وزارت دفاع و سایر آژانس‌های فدرال نیازهای تحقیقاتی و برنامه‌های توسعه فناوری را که نیازهای فعلی فناوری را توصیف می‌کند، منتشر می‌کنند. برنامه انتقال و تجاری سازی فناوری به روشی مشابه با برنامه‌های SBIR / STTR آژانس‌های مختلف دولتی کار می‌کند تا علاقه متقاضیان به پروژه‌های نمونه کارها را بر اساس علایق، ارتباط فناوری و بلوغ متقاضیان ارتقا دهد. نهادهای

دولتی و تجاری به وضعیت توسعه فناوری و جدول زمانی رسیدن به بلوغ عملیاتی علاقه مند هستند. آنها از این اطلاعات برای تصمیم‌گیری در زمینه برنامه ریزی، مشارکت و سرمایه گذاری در مجموعه ای از فناوری ها استفاده می کنند و غالباً از مقیاس های مختلف برای ارزیابی بلوغ با یک معیار معمول استفاده می کنند.

سطح آمادگی فناوری<sup>۱</sup> (TRL) معیار متداولی است که توسط وزارت دفاع و سایر آژانس های فدرال برای اندازه گیری بلوغ فناوری هنگام تصمیم گیری در مورد تأمین بودجه و یا خرید فناوری استفاده می شود (جدول ۱). راهنمای ارزیابی آمادگی فناوری وزارت دفاع<sup>۲</sup> سطح ۱ را به عنوان نقطه ای معرفی می کند که تحقیقات علمی به کاربرد ترجمه می شود. سطح ۹، بالاترین سطح و معرف زمانی است که فناوری در شکل نهایی خود در یک محیط عملیاتی پیاده سازی شود. آژانس های غیر دفاعی از نسخه های اصلاح شده TRL استفاده می کنند که می تواند در روش ها و جزئیات متفاوت باشد.

جدول ۱. سطوح آمادگی فناوری

تعاریف	سطح آمادگی فناوری
اصول پایه مشاهده و گزارش شده است.	TRL 1
مفهوم فناوری و کاربرد آن فرموله شده است.	TRL 2
کارکردهای کلیدی نظری و آزمایشی / اثبات مفهومی ویژگی ها	TRL 3
اعتبارسنجی مولفه و اجزا در محیط آزمایشگاهی	TRL 4
اعتبارسنجی مولفه و اجزا در محیط مناسب	TRL 5
نمایش سیستم، زیرسیستم و نمونه اولیه در محیط مناسب	TRL 6
نمایش سیستم و نمونه اولیه در محیط عملیاتی	TRL 7
سیستم واقعی تکمیل شده و از طریق تست و نمایش اعتبارسنجی شده است.	TRL 8
سیستم واقعی از طریق انجام عملیات اعتبارسنجی شده است.	TRL 9

برندگان جایزه SBIR / STTR که درگیر توسعه فناوری هستند باید از فرآیندهای اثبات شده توسعه فناوری استفاده کنند. قراردادهای تجاری دولتی (و به طور فزاینده ای) برای فناوری ها معمولاً

1. Technology Readiness Level
2. DoD Technology Readiness Assessment (TRA)

شرکت‌ها را ملزم به داشتن مدل‌های بلوغ فناوری مجاز مانند یکپارچه‌سازی مدل بلوغ قابلیت<sup>۱</sup> (CMMI) می‌کنند. این مدل‌ها به مشتریان اطمینان می‌دهند که در جهت کاهش ریسک و ارائه محصولی با کیفیت بالا اقداماتی انجام شده است. همانطور که عدم اطمینان فنی کاهش می‌یابد، تلاش‌های بازاریابی نیز باید بالغ شوند و تمرکز بیشتر باید روی منابع داخلی و ایجاد زیرساخت، بودجه، حمایت از مالکیت معنوی (حق ثبت اختراع، کپی‌رایت و علائم تجاری) و غیره باشد.

به‌طور کلی، آمادگی برای "نشان دادن نمونه اولیه در یک محیط واقعی" آستانه‌ای است که احتمالاً فرصت‌های زیادی برای کسب بودجه در بازارهای دولتی و تجاری را نشان می‌دهد. برای خریدهای دولتی، این نقطه عطف سطح آمادگی فناوری ۶ (TRL6) است. به‌عنوان مثال، صندوق نوآوری سریع<sup>۲</sup>، از فناوری‌هایی با سطح بلوغ ۵ و ۶ یا ۶-۵ TRL پشتیبانی می‌کند و برای خروج سطوح ۷ تا ۹ یا ۹-۷ TRL را هدف قرار می‌دهد. به همین ترتیب، در صورت وجود نمونه اولیه آزمایش شده، احتمالاً بازار تجاری، مجوزهای مالکیت فکری و سرمایه‌گذاران خصوصی درگیر می‌شوند. فناوری‌های ۵ TRL یا کمتر احتمالاً فرصت‌های تحقیق و توسعه بیشتر با جوامع علمی و فناوری فدرال یا گروه‌های تحقیقاتی شرکت‌های تجاری را هدف قرار می‌دهند و ممکن است مورد توجه برنامه‌های آمادگی تجاری سازی نظامی<sup>۳</sup> (CRP)، بودجه اولیه یا فرشتگان کسب و کار برای کاربرد در بخش خصوصی باشد. سوال‌هایی که در این بخش باید به آنها پاسخ داده شود در جدول ۲ آورده شده‌اند.

#### جدول ۲. سوال‌های نیازسنجی فناوری

سوال‌های اصلی	سوال‌های فرعی
۱. چه محصولی (محصولاتی) را تولید می‌کنید؟	الف. آیا یک محصول کامل است یا یک مولفه از یک محصول است؟ ب. چه کسی به محصول شما نیاز دارد؟ ج. چگونه این محصول زندگی آنها را آسان‌تر/بهبتر/ارزان‌تر می‌کند؟
۲. در حال حاضر چه محصولی را می‌فروشید؟	الف. این محصول/تلاش جدید چگونه در فعالیت‌های جاری شرکت جای می‌گیرد؟

1. Capability Maturity Model Integration
2. Rapid Innovation Fund (RIF)
3. Commercialization Readiness programs

سوال های اصلی	سوال های فرعی
۳. آن را به چه کسی می فروشید؟ (مشتری نهایی یا میانی)	الف. چرا آنها محصول شما را خریداری می کنند؟ ب. چگونه این محصول زندگی آنها را آسان تر/بهبتر/ارزان تر می کند؟ ج. از کجا می دانید که آنها به آن نیاز دارند؟ • آیا با مشتری صحبت کرده اید؟ • آیا محصولات مشابهی را به مشتری فروخته اید؟ • آیا شما از همان صنعت مشتری آمده اید و می دانید نیازی وجود دارد؟
۴- در کجای فرآیند تولید محصول قرار دارید؟	آ. آیا نمونه اولیه ای دارید؟ ب چه نقاط عطف عمده فنی در ایجاد و آزمایش محصول پیش رو است؟

### ب) تحلیل بازار

یک تجزیه و تحلیل جامع بازار باید شامل توصیفی از مشتریان دولتی و بخش خصوصی باشد. فرصت تجاری و اندازه آن، روند بازار و روند تکامل فناوری و دلایل اصلی مشتریان بالقوه تهیه فناوری را در نظر می گیرند. منابع بسیاری از داده های بازار وجود دارند، از گزارش های تجاری گرفته تا تحقیقات منبع باز. جذاب ترین داده های بازاریابی اغلب از افراد با تجربه و به طور مستقیم حاصل می شود. همانند ارزیابی نیازهای فناوری، تجزیه و تحلیل بازار باید یک تلاش مستمر باشد. مرور اطلاعاتی های فعلی و گذشته وزارت دفاع و آژانس های فدرال و فرصت های تأمین مالی می تواند بینشی ارزشمندی در زمینه انجام فعالیت در بخش دولتی فراهم کند و به شناسایی آژانس های انتقال فناوری و همکاری های بالقوه کمک کند. پایگاه های اطلاعاتی رسمی [Beta.SAM.gov](http://Beta.SAM.gov) و [Grants.gov](http://Grants.gov) باید به طور منظم بررسی شوند تا فرصت های تأمین اعتبار شناسایی شوند. فهرستی مختصر از فرصت ها به صورت هفتگی در اختیار شرکت کنندگان TCSP قرار می گیرد.

شناسایی رقبای، به ویژه آنهایی که در بازار هدف شما موفق هستند، به شما امکان می دهد ویژگی های متمایزکننده و ارزش پیشنهادی فناوری خود را نسبت به رویکردهای موجود و رقابتی اصلاح کنید. اگر فروش محصول را در نظر بگیرید، می تواند به استفاده از مدل قیمت و قیمت رقبای برای ایجاد رویکرد قیمت گذاری کمک کند و سپس اطمینان حاصل کند که استراتژی تجارت می تواند برآورد هزینه را پشتیبانی کند.

پس از شناسایی بازار بالقوه و رقبا، محتوای بازاریابی را ایجاد کنید که بیشترین اهمیت را برای مشتری مورد نظر دارد. به عنوان مثال، هنگام کار با وزارت دفاع، نقاط عطف پروژه و سطوح آمادگی فناوری را ذکر کرده و هنگام کار در بازار تجاری، اعتبار و قابلیت اطمینان را ارتقا دهید. برای هر یک، تمرکز خود را بر سود فناورانه ارائه شده توسط محصول، منحصر به فرد بودن راه حل و پیشنهاد ارزش اقتصادی بگذارید (به عنوان مثال، صرفه جویی در هزینه یا افزایش درآمد). افراد موجود در شرکت را با مجموعه مهارت های مناسب برای ارائه این محتوا شناسایی کنید و فراموش نکنید که فروشندگان برای داشتن بهترین تأثیر به نقاط قوت توسعه فنی و تجاری نیاز دارند. نبض بازارهای هدف را حفظ کرده و مطمئن باشید که رویکرد شما به روز است. نشان دادن آگاهی راهی مهم برای جلب اعتماد مشتریان است. سوال هایی که در این مرحله باید پاسخ داده شوند در جدول ۳ آورده شده‌اند.

### جدول ۳. سوال های تحلیل بازار

سوال های اصلی	سوال های فرعی
۵. وضعیت بازار محصول چگونه است؟	<p>آ. چند واحد مورد نیاز است؟</p> <p>ب قیمت آنها چقدر می شود؟</p> <p>ج چقدر می توانید از محصول به بازار عرضه کنید؟</p>
۶. رقبای شما چه کسانی هستند؟	<p>آ. چگونه مشتری شما اکنون این مشکل را حل می کند؟</p> <p>ب آیا شرکت های دیگری هستند که چیزی مشابه یا محصولی تولید می کنند که همان نیاز را تأمین کند؟</p> <p>ج چه چیزی شما را در گردونه رقابت از بقیه متمایز می کند؟</p>
۷. چگونه محصول خود را به بازار عرضه خواهید کرد؟	<p>آ. مستقیماً به شرکت ها؟</p> <p>ب مستقیماً به مشتری نهایی؟</p> <p>ج مشتریان موجود یا مشتریان جدید؟</p> <p>د چه نوع بودجه ای لازم است؟</p>
۸- چه کسی محصول شما را می فروشد؟	<p>آ. به چه نوع نیروی فروش نیاز دارید؟</p> <p>ب آیا فروش بسیار فنی است؟</p> <p>ج آیا فقط در ایالات متحده یا سایر کشورها می فروشید؟</p>

### ج) برنامه ریزی آمادگی کسب و کار

هدف اصلی طرح کسب و کار<sup>۱</sup> بیان استراتژی یک شرکت برای ایجاد درآمد پایدار از فناوری است. یک طرح کسب و کار جامع شامل حداقل توصیفی از محصولات یا خدمات ارائه شده، چگونگی انطباق و تأثیر این محصولات در بازار موجود، مدل‌های درآمدی و هزینه تولید محصول، روش تأمین مالی، برنامه ریزی منابع، تعهدات خدمات، پیمانکاری و مشارکت و مدیریت ریسک تجاری است. بدیهی است که طرح‌های کسب و کار با نیازسنجی فناوری و تحقیقات بازاریابی ارتباط تنگاتنگی دارند و باید به طور موازی تهیه شوند. شما ممکن است قبل از پیدا کردن آنچه موثر است، چندین مدل کسب و کار را دنبال کنید.

جزئیات طرح کسب و کار به این بستگی دارد که آیا شما توانایی انجام کارهای مختلف را دارید. در صورت ارائه خدمات، باید از داشتن نیروی انسانی کافی اطمینان حاصل کنید. هنگام فروش محصولات، برنامه ریزی شامل الزامات تولید، مدیریت فروش، پشتیبانی مشتری/کاربر و پیشرفت محصولات است. برخی از برندگان جایزه SBIR / STTR ممکن است در نظر داشته باشند که یک شرکت جدید را ایجاد کنند تا به طور خاص بر روی یک محصول تمرکز کنند. شرکت‌های دیگر ممکن است مجوز مالکیت فکری بگیرند، برای تولید محصول با یک شرکت دیگر کار کنند یا برای بازاریابی، توزیع و پشتیبانی از کالای تولید شده در داخل با یک شرکت دیگر همکاری کنند.

اساس یک طرح کسب و کار بررسی کامل عملکرد مالی گذشته و فعلی شرکت شما و توسعه مدل‌های مالی است. اینها به طور معمول به صورت سه تا پنج ساله پیش‌بینی می‌شوند و شامل پیش‌بینی فروش محصولات هستند. نیازهای نیروی انسانی و استخدام‌های کلیدی (به ویژه منابع بازاریابی اختصاصی)؛ هزینه‌های اجرایی؛ الزامات جریان نقدی و قیمت‌گذاری محصول. زمان بندی هزینه‌ها و درآمدها، تصمیمات بودجه‌ای را که برای حمایت و رشد بهتری از تجارت شما لازم است، هدایت می‌کند. پس از اتمام پیش‌بینی‌ها، منابع مالی را می‌توان تجزیه و تحلیل کرد. اینها معمولاً به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

✚ منابع دولتی؛ وزارت دفاع و سایر منابع فدرال، ایالتی و محلی

منابع غیردولتی: بانک ها، سرمایه گذاران داخلی و خارجی (دوستان و خانواده، فرشتگان کسب و کار، سرمایه گذاری جسورانه، پیمانکاران اصلی و مشارکت با شرکت های دیگر)

سوال های برنامه ریزی آمادگی کسب و کار در جدول ۴ آورده شده است.

#### جدول ۴. سوال های برنامه ریزی آمادگی کسب و کار

سوال های اصلی	سوال های فرعی
۹. چه کسی محصول را تولید می کند؟	آ. آیا قصد دارید خودتان تولید کنید؟ ب آیا شخص دیگری برای شما تولید می کند؟ ج آیا مجوز بهره برداری از این فناوری را به شخص دیگری می دهید؟ د چه مدل های جایگزینی در نظر گرفته می شوند؟
۱۰. چگونه می توانید رقبا را از کپی کردن محصول خود باز دارید؟	آ. آیا از حقوق مالکیت فکری خود محافظت می کنید؟ ب آیا اسرار تجاری دارید؟ ج آیا مزیتی در اولین بودن وجود دارد؟
۱۱. وضعیت نیروی انسانی شرکت در حال حاضر چگونه است؟	آ. چند کارمند دارید؟ ب افراد اصلی چه کسانی هستند و سابقه و نقش های فعلی آنها چیست؟
۱۲. برای تولید محصول به چه منابع انسانی نیاز دارید؟	آ. چه افرادی دارید؟ ب چه کسی را باید استخدام کنید؟
۱۳. اگر محصول موفق باشد آیا سودآور خواهد بود؟	آ. هزینه ساخت آن چقدر است؟ ب با چه قیمتی می توانید آن را به فروش برسانید؟ ج چقدر پشتیبانی مالی لازم دارید؟ د چرخه فروش چگونه است؟
۱۴- برنامه تامین مالی شرکت طی ۳-۵ سال آینده چگونه است؟	آ. چگونه بودجه مورد نیاز دولتی را به دست می آورید؟ ب چگونه بودجه خارجی غیر دولتی را به دست می آورید؟

#### د) توصیه هایی به کسب و کارهای کوچک و متوسط

۱. یک طرح کسب و کار دقیق بنویسید.
۲. اطمینان حاصل کنید که این فناوری یک برنامه واقعی دارد. به عنوان مثال، نیازهای مشتری را برطرف می کند یا خلا توانایی مشتری را پر می کند.
۳. انعطاف پذیری را حفظ کنید: با سرعت تکامل فناوری و تغییرات ناشی از نیازهای دولت همراه باشید. روندهایی را شناسایی کنید که نیازها و انتظارات آینده را تعیین می کنند.

۴. صبر و استقامت داشته باشید: انتقال و تجاری سازی فناوری زمان می برد. بنابراین، با تغییرات این دوره سازگار شوید.
۵. ایجاد تعادل سطح مناسب هزینه را برای مصرف کننده در مقابل عملکرد محصول را مدنظر داشته باشید.
۶. در ابتدای کار ذینفعان را درگیر کنید. در صورت امکان با ذینفعان دیدار کنید. با آنها مرتباً صحبت کنید تا علاقه خود را حفظ کرده و در مدار قرار گیرند.
۷. همکاران و شرکای بالقوه و منابع تأمین مالی را بشناسید: نیازهای برنامه و زمینه های مورد علاقه آنها را درک کنید و نحوه تعامل آنها با دیگران را بیاموزید.
۸. در مورد مدیران برنامه دارپا و زمینه های علاقه آنها آگاهی داشته باشید: بیوگرافی و سوابق آنها را در وب سایت دارپا مرور کنید. بعلاوه، مشاور فنی و مهندسی آنها را بشناسید، زیرا می تواند منبع ارزشمندی باشد.
۹. ارتباط با مدیران برنامه دارپا را تقویت کنید که می توانند به عنوان قهرمان به شما خدمت کنند، شما را به بقیه بازیگران معرفی کنند، فرصت های ایده پردازی را با سایر برنامه های دارپا شناسایی کنند، ایده های جدید را بررسی کنند.
۱۰. شبکه گسترده ای از مخاطبین و حامیان مالی را شناسایی و حفظ کنید.
۱۱. ایجاد ارتباط با سایر شرکت کنندگان در برنامه SBIR / STTR: آنها می توانند منابع اطلاعاتی ارزشمندی باشند و همکاری بالقوه ای با شما داشته باشند.
۱۲. مراقب محدودیت ها و الزامات انطباق، کنترل صادرات، گواهینامه ها و غیره باشید.
۱۳. روش های حسابداری، تهیه صورتحساب و حسابرسی دولت را یاد بگیرید و درک کنید.
۱۴. با میثاق های کتبی، از قبیل موافقت نامه های عدم افشای اطلاعات، موافقت نامه های رسمی تیم از خود محافظت کنید.
۱۵. فرصت هایی را دنبال کنید که با چشم انداز/ برنامه استراتژیک شرکت، علایق و مجموعه مهارت های نیروی کار شرکت، هماهنگی بیشتری داشته باشد.
۱۶. اگر یک تامین کننده جدید در بازار به دنبال پذیرندگان اولیه است، مشارکت استراتژیک با سایر پیمانکاران که می توانند خدمات مرتبط را به مشتریان هدف شما هماهنگ یا ارائه دهند، توسعه دهید.



۱۷. در مورد سازوکارهای قرارداد و جوانب مثبت / منفی هر یک آگاهی داشته باشید.
۱۸. تیم خود را بسازید: تیم‌های موثر شامل افرادی با تجربه فنی، بازار و عملیاتی هستند.
۱۹. یک "فهرست تماس" تهیه کنید. هدف برقراری ارتباط با مدیران برنامه، کارکنان فنی، مهندسی و توسعه تجارت است.
۲۰. پس از معرفی، مقدمات کار را به درستی پیگیری کنید: پروژه خود را مطرح کنید، اما همچنین برای گوش دادن به نیازها و زمینه‌های علاقه مشتری وقت بگذارید.
۲۱. در نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌های تجاری که توسط سازمان‌های دولتی یا نهادهای تجاری حمایت مالی می‌شوند شرکت کنید. با بررسی فهرست شرکت کنندگان و سخنرانان، برای شناسایی ارتباطات هدفمند جهت برقراری ارتباط و تحقیق در مورد نیازهای آنها، برای این رویدادها آماده شوید و اطمینان حاصل کنید که نمایندگان شرکت می‌توانند در هر دو جنبه فنی و تجاری صحبت کنند و همچنین یک برنامه پیگیری دارند. در صورت نیاز، برای جلسات رو در رو با نقاط اتصال هدفمند، ثبت نام کنید.
۲۲. در رویدادهای مالی (فرشته و سرمایه‌گذاری جسورانه) شرکت کنید.
۲۳. در رویدادهای "روزهای صنعت" شرکت کنید تا با ذینفعان و همکاران بالقوه ارتباط برقرار کنید. اگر نمی‌توانید شرکت کنید، پرسش و پاسخ و جلسات توجیهی ارسال شده در FedBizOpps را پس از رویداد بررسی کنید.
۲۴. برای چالش‌های بودجه‌ای آماده باشید، زیرا قرارداد دولتی دولت فرایند چابکی ندارد. ممکن است لازم باشد بازارها یا برنامه‌های هدف را برای به حداکثر رساندن و صرفه جویی در منابع شرکت محدود کنید.
۲۵. از آموزش‌های رایگان (وبینار و حضوری) که توسط سازمان‌های مختلف مانند اداره کسب و کارهای کوچک<sup>۱</sup> (SBA) برگزار می‌شوند، استفاده کنید.

---

## منابع و مراجع

1. وب سایت دارپا: <https://www.darpa.mil/>
2. Azoulay, P., Fuchs, E., Goldstein, A. P. Kearney, M. (2019). Funding Breakthrough Research: Promises and Challenges of the ARPA Model. National Bureau of Economic Research.
3. DARPA Small Business Program Office (2020). Transition and Commercialization Strategy Development Guide. Available at: <https://www.darpa.mil/>
4. DARPA (2019). Defense Advanced Research Projects Agency. Creating Technology Breakthroughs and Capabilities for National Security.
5. Dugan, R. E., Gabriel, K. J (2013). Special Forces Innovation: How DARPA Attacks Problems? Harvard Business Review.
6. DARPA (2016). Innovation at DARPA. Available at: <https://www.darpa.mil/>
7. Fuchs, E, R, H. (2019). Rethinking the Role of the State in Technology Development: DARPA and the Case for Embedded Network Governance. In: Bonvillian, W. B., Van Atta, R., Windham, P. The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspective on the

- U.S. Defense Advanced Research Projects Agency. Open Book Publishers.
8. Windham, P., Van Atta, R. (2019). Introduction DARPA- The Innovation Icon. In: Bonvillian, W. B., Van Atta, R., Windham, P. The DARPA Model for Transformative Technologies: Perspective on the U.S. Defense Advanced Research Projects Agency. Open Book Publishers.

طی ۵۰ سال گذشته، دارپا تعداد قابل توجه و چشمگیری از موفقیت‌ها را کسب کرده است. مسلماً، این آژانس طولانی‌ترین و ماندگارترین سابقه اختراعات و نوآوری‌های ریشه‌ای و انقلابی در تاریخ را دارد. جای تعجب نیست که در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای استفاده از مدل دارپا در سازمان‌های دیگر در بخش‌های خصوصی و دولتی انجام گرفته است. همه آن تلاش‌ها یا حداقل تلاش‌هایی که با آنها آشنا هستیم، نتیجه متفاوتی داشته یا شکست خورده است. این نتایج افراد را به این نتیجه رسانده است که موفقیت‌های این آژانس خارق‌العاده را نمی‌توان در خارج از وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا تکرار کرد. برخی معتقدند که تلاش‌های گذشته به این دلیل موفقیت‌آمیز نبودند که عناصر تقویت‌کننده مدل نوآوری دارپا به خوبی درک نشده‌اند. هدف این مطالعه آن است که نشان داده شود رویکرد دارپا برای دستیابی به موفقیت‌های نوآورانه جایگزین مناسب و قانع‌کننده‌ای برای مدل‌های سنتی رایج در سازمان‌های تحقیقاتی بزرگ است.

