

بررسی و شناسایی آژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی آمریکا (DARPA*)

محمود فروغی^۱، علی محمدی^۲

^۱ دانشجوی دکتری، دانشگاه جامع امام حسین(ع)

تهران، ایران

m_foroughii@ihu.ac.ir

^۲ دانشکده و پژوهشکده مهندسی فاوا- دانشگاه جامع امام حسین (ع)

تهران، ایران

mohammadi@ihu.ac.ir

چکیده

در این مقاله سعی شده تا آژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی آمریکا معرفی و بررسی گردد. در ابتدا تاریخچه و علت تشکیل این آژانس بیان گردیده و در ادامه ساختار سازمانی و حوزه فعالیت بخشهای مختلف آن مورد مطالعه قرار می گیرد. جنبه ی دیگری که در این تحقیق به آن توجه شده بررسی ویژگیهای خاص این آژانس در نحوه استفاده از ایده ها و مدیریت پروژه های تحقیقاتی است. بدین منظور، ابتدا تاریخچه و ساختار سازمانی این آژانس بررسی می شود و در نهایت ویژگیهای آن بیان می شود.

کلمات کلیدی:

آژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی، پروژه های دفاعی، وزارت دفاع، فناوری جدید



۱- مقدمه

اشتراک زمانی در پروژه^۲ multics حمایت کرد. این پروژه در ۱۹۶۴ در کمبریج و ماساچوست آغاز شد و با همکاری میان آزمایشگاه بل، جنرال الکتریک و دانشگاه MIT تکمیل شد. بعد از آن در تکامل آرپانت (اولین شبکه گسترده بر مبنای سوئیچینگ بسته‌ای) و در نهایت اینترنت نقش اساسی ایفا کرد. علاوه بر این در زمینه پروژه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مثل پردازش سیگنال و تشخیص گفتار نیز فعالیت کرد. علاوه بر این آرژانس تامین کننده مالی پیاده‌سازی سیستم کامپیوتری NLS با ایده انجلیرت^۳ بود. او مبتکر استفاده از موشواره و hyperlink در این سیستم بود که ابتکار او گام مهمی در ایجاد واقعیت مجازی به حساب می‌آید.

از ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۱ عمده تلاش آرژانس در حوزه‌های فناوری فضا، زره‌های تاکتیکی و برنامه‌های ضد زره، آشکارسازی infrared بر مبنای نظارت بر فضا، فناوری لیزر با انرژی بالا برای دفاع موشکی در فضا، جنگ زیردریایی، موشک‌های دریایی و هواپیماهای پیشرفته و کاربردهای دفاعی پیشرفته کامپیوتری تمرکز یافت. این گستره وسیع با تحقیقات در مورد مدارهای مجتمع (IC) در ارتباط بود. به همین دلیل فناوری مدارهای الکترونیکی در ابعاد کمتر از میکرومتر (VLSI) از طرف آرژانس پیگیری و به نتیجه رسید. از ۱۹۸۰ آرژانس بر روی برنامه‌های پردازش اطلاعات و هواپیماهای پیشرفته تاکید کرد و سعی کرد تا در چهارچوب یک برنامه راهبردی با پیگیری پروژه‌هایی مثل پردازش پیشرفته اطلاعات و فناوری‌های شبکه رابطه‌اش با دانشگاه‌ها را پس از جنگ ویتنام بازسازی و تقویت کند. در طی این سالها موضوعات دیگری مثل ماهواره‌های کوچک و سبک، فناوری‌های زیردریایی در دستور کار آرژانس قرار داشتند.

آرژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی آمریکا، مرکزی است که تقریباً در همه‌ی حوزه‌های علوم و فناوری‌های نوین فعالیت می‌کند. هر چند مأموریت اصلی این آرژانس تلاش برای گسترش فناوری‌هایی است که کاربردهای نظامی دارند، اما این آرژانس تاکنون پروژه‌هایی را مدیریت کرده که برخی از آنها علاوه بر کاربردهای خاص دفاعی تاثیرات بسیار بزرگی در جهان گذاشته‌اند. به عنوان نمونه پدیده‌ها و فناوری‌هایی مثل اینترنت، واسط گرافیکی کاربر، سیستم‌های اشتراک زمانی و مدارهای مجتمع پیشرفته محصول پروژه‌های تحقیقاتی تحت مدیریت این آرژانس بوده‌اند.

۲- تاریخچه

در ۱۹۵۸ و در اوج جنگ سرد خبر پرتاب اسپاتنیک توسط اتحاد جماهیر شوروی، ایالات متحده آمریکا را غافلگیر کرد. در واکنش به این غافلگیری دولت آمریکا تصمیم گرفت تا با تاسیس یک آرژانس تحقیقاتی دفاعی، برای برتری این کشور در حوزه علوم و فناوری‌های دفاعی تلاش کند. این مرکز در ابتدا آرژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته (ARPA) نام گرفت. در ۱۹۷۲ عنوان آن به "آرژانس تحقیقات پیشرفته پروژه‌های دفاعی" (DARPA) تغییر کرد، اما دوباره در سال ۱۹۹۳ به همان عنوان اولیه یعنی ARPA نامیده شد. سرانجام در سال ۱۹۹۶ عنوان آرژانس مجدداً به DARPA تغییر یافت و از آن زمان تا کنون با همین نام شناخته می‌شود. هدف اولیه تاسیس این نهاد برتری آمریکا بر سایر کشورها در حوزه‌های مختلف علوم و فناوری دفاعی بود. در آن زمان در مجامع سیاسی و نظامی آمریکا نیاز به یک سازمان سطح بالا برای مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی شناسایی شده بود. این سازمان می‌بایست مرزهای علم و فناوری را به گونه‌ای گسترش می‌داد که طیف کاملی از نیازهای امنیت ملی آمریکا را تامین می‌کرد.

از سال ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۵ تمرکز اصلی ARPA بر روی مسائل عمده ملی مثل فضا، دفاع موشک‌های بالستیک، و آزمایش‌های هسته‌ای بود. از ۱۹۶۰ آرژانس ضمن یک باز تعریف از نقش خود به مجموعه‌ای از برنامه‌های تحقیقاتی و اکتشافی نسبتاً کوچک و متنوع پرداخت و از سال ۱۹۷۰ برنامه‌های آرژانس به سمت حوزه‌هایی مثل پردازش اطلاعات متمایل شد. در این حوزه آرژانس گام‌های بزرگی برداشت. ابتدا از توسعه سیستم‌های

² Multiplex information and computing service

³ Douglas Engelbart



۳- ساختار سازمانی و بخش‌های اداری

آژانس از بخش‌های معمول نظامی مستقل است و زیر نظر مدیریت ارشد دپارتمان دفاع (DOD) عمل می‌کند. برخی از اعضای اصلی آن عبارتند از [۴]:

- معاون رئیس‌جمهور
- وزیر دفاع
- فرماندهان نیروهای زمینی، هوایی و دریایی
- رئیس آژانس امنیت ملی
- و

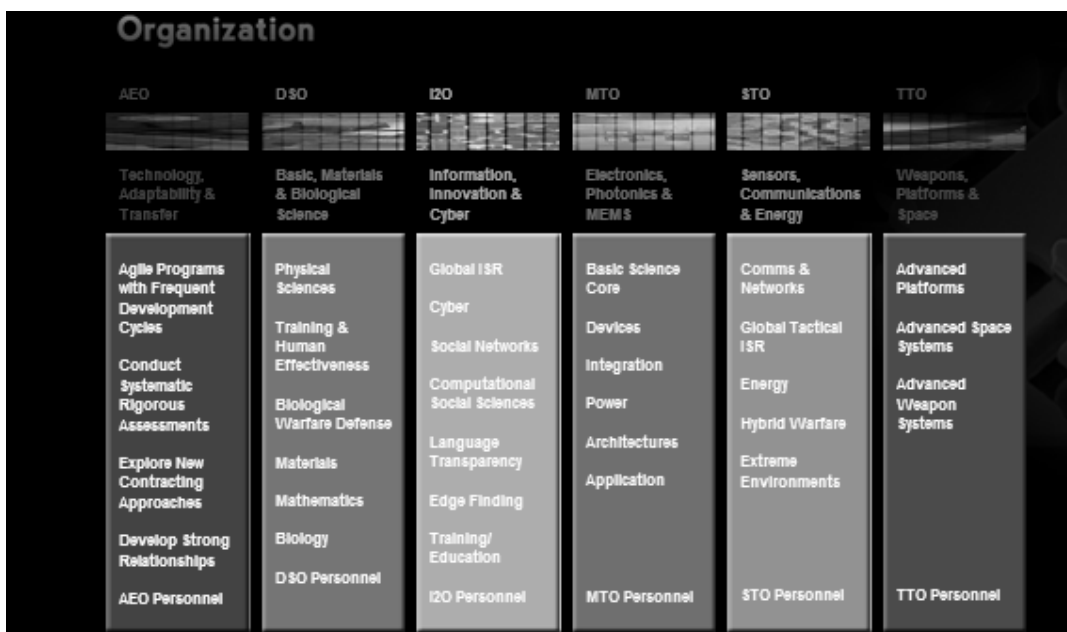
سلسله مراتب سازمانی در ساختار آن عمق چندانی ندارد و به

آژانس در حال حاضر دارای ۶ واحد اداری (دفتر برنامه) با عناوین زیر می‌باشد که ۲ مورد از آنها در سال ۲۰۰۹ به مجموعه دفاتر قبلی اضافه شده‌اند جزئیات این بخش‌های ۶گانه در شکل ۱ آمده است.

۳-۱- اداره اجرایی تطبیقی AEO

(Adaptive Execution Office)

این اداره یکی از دو اداره‌ای است که در سال ۲۰۰۹ توسط مدیر وقت DARPA و در زمان اشغال افغانستان ایجاد شد. وظیفه عمده آن انتقال سریع نتایج اولیه پروژه‌ها به محیط عملیاتی و تمرین‌های نظامی و ارزیابی آنها با داده‌های جهان واقعی است.



شکل ۱: چارت سازمانی فعلی آژانس [۱]

نتایج این ارزیابی به عنوان یک فیدبک مستقیم به مدیران پروژه‌ها منعکس می‌شود تا جهت‌گیری پروژه‌ها در ادامه مسیر به سمت اهداف عملیاتی اصلاح شود.

۳-۲- اداره علوم دفاعی DSO

(Defence science office)

سعی می‌کند به عنوان پلی فاصله علوم بنیادی و کاربردی را پر کند. در این محدوده طیف گسترده‌ای از تحقیقات علمی و مهندسی وجود دارد که DSO در میان آنها بدنبال ایده‌هایی است که در ایجاد توانمندی‌های اساسی و مهم نظامی موثرند. حوزه‌هایی که بیشتر بر

منظور سرعت و سهولت در تصمیم‌سازی تنها دو سطح مدیریتی در ساختار سازمانی آن تعریف شده است. بنابراین می‌توان آن را نمونه بارز از یک سازمان با مدل مسطح دانست. یکی از ویژگی‌های آژانس حجم کوچک ساختار اداری آن است. در مجموع ۲۴۰ نفر نیروی انسانی در آن فعالیت می‌کنند که ۱۴۰ نفر از آنها را کارکنان فنی و نیروهای متخصص تشکیل می‌دهند. ویژگی دیگر آن تغییرات مستمر چارت سازمانی به منظور هماهنگی با اهداف آژانس و پیشرفت‌های فناوری است.

روی آنها تمرکز شده عبارتند از: علوم فیزیکی، آموزش و اثربخشی انسانها، دفاع جنگ‌های بیولوژیک، مواد و بیولوژی

۳-۳- اداره نوآوری اطلاعات I2O

(Information Innovation Office)

هدف آن برتری تکنولوژیک ایالات متحده در حوزه‌هایی است که اطلاعات می‌تواند باعث برتری نظامی گردد. مانند: جاسوسی، مراقبت، فرماندهی، کنترل، ارتباطات، کامپیوتر، شبکه، تصمیم‌سازی، علوم اجتماعی و انسانی، مدلسازی رفتاری، شبکه‌های اجتماعی، پردازش زبان‌های طبیعی، مدیریت دانش، یادگیری ماشین، بیوانفورماتیک، تضمین اطلاعات و امنیت فضای سایبر

۳-۴- اداره فناوری میکرو سیستم‌ها MTO

(Office Micro system Technology)

ماموریت آن تمرکز بر روی قطعات در مقیاس میکرو شامل مدارهای مجتمع الکترونیکی، فتونیک‌ها و سیستم‌های میکرو الکترو مکانیکال (MEMS) است. این قطعات در پروژه‌های گوناگون DARPA با موضوعاتی نظیر بیولوژی، شیمی، تشخیص طیف امواج الکترومغناطیس، پردازش سیگنال و تولید توان کاربرد دارد.

۳-۵- اداره فناوری استراتژیک STO

(Strategic Technology Office)

تمرکز آن بر روی فناوری‌هایی است که یک عرصه گسترده جهانی دارند و شامل سرویس‌های مختلفی می‌شوند. ارتباطات، شبکه‌ها و جنگ الکترونیک، انرژی و یافتن و تشخیص اهداف سخت و دشوار از جمله‌ی این فناوری‌ها هستند.

۳-۶- اداره فناوری تاکتیکی TTo

(Tactical Technology Office)

این اداره ماموریت دارد تا به صورت خاص بر روی حوزه‌هایی که در نبردهای آینده می‌توانند باعث برتری و ایجاد قابلیت‌های ویژه شوند تمرکز نموده و پروژه‌های مرتبط با آنها را پیگیری نماید. سیستم‌های لیزری، عملیات فضایی، سیستم‌های بدون سرنشین و مسائل مربوط به نبردهای آینده از حوزه‌های فعالیت این اداره هستند.

۴- بررسی ویژگی‌های آژانس

آنچه در بررسی DARPA به عنوان یک مدل جلب توجه می‌کند، موفقیت‌های بزرگ در گسترش مرزهای دانش و تولید فناوری‌های جدید، با وجود حجم کوچک و ساختار سبک آن است. به نظر می‌رسد همین ساختار سبک به اضافه سازوکارهای اجرایی مناسب عامل این موفقیت باشد. به صورت جزئی‌تر و با توجه به نظر مدیر پیشین آژانس [۲]، می‌توان موارد زیر را به عنوان شاخص‌ترین ویژگی‌های DARPA بیان کرد:

۴-۱- کوچک و قابل انعطاف

آژانس تنها ۱۴۰ نفر کارمند حرفه‌ای فنی دارد و بقیه نیروی انسانی از بین نخبگان و صاحبان ایده انتخاب و بصورت موقت و طی یک پروژه با آن همکاری می‌نمایند. بعد از اتمام پروژه همکاری آنها به پایان می‌رسد. آژانس این ویژگی را با جمله جالبی بیان می‌کند: "۱۰۰ نابغه که با یک آژانس مسافرتی به هم متصل می‌شوند".

۴-۲- عدم وجود موانع بروکراتیک

آژانس به خوبی توانسته است از حاکمیت بروکراسی و قوانین دست و پاگیر رایج در سایر سازمان‌های اداری جلوگیری کند. ساختار سازمانی مسطح (کم عمق) و معافیت از برخی استانداردها به این امر کمک می‌کند. به عنوان نمونه آژانس از رعایت استاندارد Title V معاف گردیده است. این استاندارد ویژگی‌های خاصی را برای پرسنل غیر نظامی تعریف می‌کند، در نتیجه امکان بکارگیری استعدادهایی که شرایط این نوع استانداردها را ندارند فراهم می‌شود.

۴-۳- اداره پروژه‌ها در بستر دانشگاه‌ها و صنایع

بدون محدودیت در گزینش کارکنان فنی

DARPA مالک هیچ آزمایشگاه و امکاناتی نیست و در قریب به اتفاق پروژه‌ها به عنوان حامی در دانشگاه و صنعت عمل می‌کند. تعداد بسیار کمی از تحقیقات آژانس در آزمایشگاه‌های دولتی انجام شده است. علاوه بر این در یک گستره جهانی آژانس بدنیاال استعدادها و ایده‌های بزرگ در صنایع، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های دولتی، خصوصی و حتی فردی می‌گردد.



۴-۴- تشکیل گروه‌ها و شبکه‌ها

آژانس تیم‌های بزرگی از محققین و شبکه‌ها را در بهترین شرایط ایجاد می‌کند. سپس با اعمال قواعد خاص و متفاوت تیم‌ها را در مسیر پیشرفت قرار داده و سعی می‌کند آنها را برای رسیدن به هدف با هم هماهنگ کند.

۴-۵- نوگرایی و تغییرات مستمر

ستاد فنی در آژانس برای یک دوره ۴ تا ۶ ساله بکار گرفته می‌شود. DARPA مانند هر سازمان قدرتمندی سعی می‌کند تجربه و تغییر را در هم آمیزد. در ستاد پشتیبانی و اداری کارشناسان مجربی وجود دارند که در مورد DOD اطلاعات کافی دارند. به غیر از آنها ستاد دائماً بین افراد در حال چرخش است. این چرخش تضمین می‌کند که اولاً چشم‌اندازها و ایده‌های نو همیشه وجود داشته باشد و ثانیاً جای خالی برای به خدمت گرفتن افراد فنی از فضاهای نو در سازمان ایجاد شود. نتیجه دیگر این کار آن است که برای مدیران برنامه‌ها محیطی فراهم می‌شود که در آن از شکست نهراسند و دست به اقدامات مهم و جسورانه بزنند.

۴-۶- تنظیم فعالیت‌ها بر مبنای پروژه بصورت سازمان یافته

در سازماندهی پروژه‌ها آژانس بخش مهمی از فعالیت‌های خود را حول چالش‌های ویژه یک فناوری مرتبط با پروژه متمرکز می‌کند. در این مسیر با توجه به توانمندی‌های ناشی از نوآوری و نیز تحلیل ضعف‌ها و نقص‌ها به امکان‌سنجی پروژه پرداخته می‌شود. در برنامه‌ریزی معمولاً پروژه‌های منفرد بین ۳ ماه تا ۵ سال زمان برای اجرا نیاز دارند اما گاهی چالش‌های موجود ممکن است باعث صرف زمان طولانی‌تری شوند. در این حالت سرمایه‌گذاری کافی می‌تواند باعث طراحی مجموعه‌ای از گام‌های متمرکز برای همکاری مستمر و هماهنگ‌سازی تیم‌ها جهت ادامه پروژه شود. اساساً سرمایه‌گذاری مستمر بر روی پروژه‌های آژانس بر نتایج امکان‌سنجی در هر مرحله استوار است که گاهی اوقات با عنوان شدنی یا نشدنی (go/no_go) از آن یاد می‌شود.

۴-۷- پشتیبانی منابع خارجی

آژانس بصورت مستمر از خدمات فنی، قراردادی، و مدیریتی و اداری دیگر سازمان‌های وزارت دفاع به عنوان یک اهرم پیش برنده سود می‌برد. این امر موجب تأمین انعطاف لازم برای DARPA می‌گردد تا بتواند براحتمی تصمیم بگیرد که در حوزه‌ای وارد شود یا آن را به حال خود رها کند بدون آنکه باری بر ستاد مربوطه تحمیل شود. از سوی دیگر با کمک این عوامل خارجی می‌توان قابلیت تطبیق با فناوری جدید را در سازمان افزایش داد.

۴-۸- مدیران برجسته

بهترین مدیران برنامه‌های آژانس، عناصر آزاد، پر جنب و جوش و افراطی در پیگیری اهدافشان بوده‌اند. در آژانس مهمترین وظیفه یک مدیر تأمین و استخدام افراد خلاق و ایده‌های بزرگ و تقویت آنهاست.

۴-۹- تحمل شکست

در آژانس این قابلیت وجود دارد که موقعیت‌های شکست شناسایی شود و در صورتی که موفقیت در پروژه‌ای به اندازه کافی بزرگ باشد DARPA نسبت به هزینه شکست‌های آن بسیار تحمل‌پذیر است.

۴-۱۰- توجه به پیشرفت انقلابی

آژانس براساس سابقه تاریخی خود بر خلاقیت رو به تزاید متکی نیست بلکه بدنبال خلاقیت ریشه‌ای و اساسی می‌باشد و در این راه بر سرمایه‌گذاری با ریسک بالا تأکید می‌کند و سمت و سوی حرکت آن از پیشرفت‌های فناورانه ریشه‌ای به تولید محصول است. در این مرحله توسعه و تولید محصول را به بخش خصوصی یا خدمات واگذار می‌کند.

۵- نتیجه

آنچه در یک بررسی اجمالی در مورد DARPA می‌تواند حاصل شود این است که این سازمان کوچک و در عین حال چابک با بهره‌گیری از منابع بیرونی موفق شده است پروژه‌های بسیار بزرگی را به انجام برساند. بدون شک مدیریت این پروژه‌ها با چالش‌های بزرگی همراه است که آژانس بخوبی از عهده آن برآمده است. تنها منابع داخلی DARPA در این مسیر منابع مالی و مدیریتی و برنامه‌ریزی است. هرچند با توجه به شرایط محیطی مثل اقتصاد، سیاست، فرهنگ و



امنیت الگوبرداری مطلق از این ساختار شدنی نیست و پیشنهاد نیز نمی‌گردد اما به نظر می‌رسد مطالعه چنین سازمان‌هایی می‌تواند در طراحی ساختار و راهبردهای مراکز تحقیقات دفاعی کشورمان مفید و مؤثر باشد.

مراجع

- [1] www.darpa.mil
[2] Dr. Tony Tether (Director of Defense Advanced Research Projects Agency) to Subcommittee on Terrorism, Unconventional Threats and Capabilities (House Armed Services Committee - United States House of Representatives) on March 13, 2008 section DARPA as a model in which he says this is content he agrees with that he is repeating from "Power Play," W. B. Bonvillian, The American Interest, Volume II, p 39 (November–December 2006).
[3] en.wikipedia.org

[۴] چگونه DARPA پاک نیت مهدی، نظری زاده فرهاد، کار می‌کند، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی

