

بررسی و تحلیل موضوعات استاندارد فناوری‌های وزارت دفاع آمریکا براساس فرآیند چرخه‌ی عمر محصول

مجتبی بحیرایی
مریم محمدروضه‌سرا
الناز حاج حسنی



تاریخ دریافت: ۹۳۹۲۵
تاریخ پذیرش: ۹۳۱۰۶

با توجه به پیشینه و تجارب موفق و چندین ساله‌ی استانداردسازی در وزارت دفاع آمریکا، در این مقاله ساختار و روند استانداردسازی فناوری در وزارت دفاع آمریکا بررسی و تجزیه و تحلیل شده است. در وزارت دفاع آمریکا استانداردهای حوزه‌ی فناوری با Area مشخص می‌شوند. این مقاله، حاصل کاری مطالعاتی و تحقیقاتی در خصوص رویکرد استانداردسازی فناوری‌های^۱ دفاعی وزارت دفاع آمریکا است. در این مطالعه سعی شده با بررسی اسناد و موضوعات استاندارد حوزه‌های فناوری تعریف‌شده توسط وزارت دفاع آمریکا با رویکرد چرخه‌ی عمر محصول، طبقه‌بندی موضوعی روی استانداردهای دفاعی آمریکا صورت گیرد. نتایج حاصل از این طبقه‌بندی در قالب یک ماتریس متشکل از حوزه‌های فناوری‌های دفاعی آمریکا و مراحل چرخه‌ی عمر محصول ارائه شده است. بررسی انجام‌شده، به شناخت و درک بهتر رویکرد استانداردسازی فناوری‌های دفاعی آمریکا، فناوری‌های مهم و راهبردی برای استانداردسازی و همچنین میزان تمرکز وزارت دفاع آمریکا بر این فناوری‌ها، کمک می‌کند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که توجه به استانداردسازی فناوری‌ها با موضوعاتی از قبیل معیارهای طراحی، قابلیت اطمینان و نگهداری و تعمیر، انواع روش‌های ساخت و تولید، انواع روش‌های آزمون، بهره‌برداری و پشتیبانی محصول ضروری است.

واژگان کلیدی:

استانداردسازی، فناوری، استانداردسازی فناوری، حوزه‌های استانداردسازی^۲ فناوری، چرخه‌ی عمر محصول

(۱) مقدمه

چرخه‌ی عمر، مبحثی مهم در زمینه‌ی تولد تا مرگ تمامی سامانه‌ها و محصولات است. هر سیستمی هم گرایش به بقا دارد و هم گرایش به فنا؛ حفظ تعادل در سیستم، متکی بر تفوق و برتری عوامل مثبت بر منفی است. نظریه‌ی چرخه عمر محصول نخستین بار در سال ۱۹۵۰ جهت تشریح چرخه‌ی عمر مورد انتظار محصولات از مرحله‌ی طراحی تا فرسودگی عرضه شد [۱].

تمرکز بر استانداردسازی محصول بدون توجه به

اجزای پیکربندی سامانه‌ی محصول و بدون در نظر گرفتن الزامات خاص چرخه‌ی عمر آن، مسئله‌ای است که بعضاً موجب بروز عدم هماهنگی و سازگاری میان الزامات محصول با دانش و فناوری‌های موجود و الزامات و شرایط موجود در کشور است. یکی از دلایل بروز این مسئله، فقدان برنامه‌ای مشخص و راهبردی است که دربرگیرنده‌ی تمامی الزامات برای دستیابی به تولید محصول استاندارد می‌شود. یکی از ورودی‌های تهیه‌ی این برنامه، مطالعات روند و روش استانداردسازی فناوری‌ها و محصولات سازمان‌های برتر استانداردسازی در دنیاست [۲].

1. Technologies
2. Department of Defense
3. Standardization Areas

از آنجا که چرخه‌ی عمر هر محصول متشکل از انواع فناوری‌های نرم و سخت است، برای دسته‌بندی و طبقه‌بندی موضوعی استانداردهای فناوری‌های آمریکا از مدل چرخه‌ی عمر محصول در فرآیند اکتساب محصول استفاده می‌شود. در این تحقیق، سعی شده است ابتدا با مراجعه به سامانه‌ی اطلاعاتی استانداردسازی و توسعه و بهبود اکتساب^۱ (WWW.Assistdocs.com) و بررسی و تحلیل حوزه‌های استانداردسازی فناوری و استانداردهای موجود در هر حوزه که رقمی بالغ بر ۱۱۲۹۲ سند استاندارد است، طبقه‌بندی موضوعی و آماری هر حوزه در انطباق با مراحل چرخه‌ی عمر محصول به تهیه‌ی ماتریس فناوری در چرخه‌ی عمر محصول پرداخته شود، سپس با تحلیل ماتریس می‌توان به شناخت فاصله میان وضعیت مطلوب و وضعیت موجود در هر حوزه‌ی فناوری دست‌یافته و در نهایت از نتایج به‌دست آمده به‌عنوان پایه و مبنای تهیه‌ی نقشه راه استانداردسازی فناوری‌های محصول استفاده شود.

۲) مروری بر ادبیات

۱-۲) فناوری

امروزه تعاریف متفاوتی از فناوری ارائه می‌شود. این تعاریف معمولاً تلفیقی از هر دو دیدگاه مهندسی و اجتماعی هستند. در زیر برخی از تعاریف ارائه‌شده برای فناوری آمده است:

«عامل تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها که ایجاد مزیت رقابتی می‌کند»^۲

«کاربرد عملی دانش و تجربه در پاسخ به نیازهای اجتماعی»^۳. بر اساس این تعریف، فناوری می‌تواند کاربرد عملی دانش در یک محصول، در یک فرایند تولیدی و یا در یک فرایند پشتیبان باشد.

«فناوری عبارت است از ارزش به‌سازی، برخورداری از دانش ایجاد کننده‌ی بهبود و ارزش نهفته در

محصولات و خدماتی که در بردارنده‌ی مجموعه‌ای از دانش هستند»^۴

«فناوری، روش انجام کار و ابزاری است که توسط آن به اهداف خود نائل می‌شویم. فناوری کاربرد عملی دانش و ابزاری جهت کمک به تلاش انسان است»^۵. «فناوری مجموعه‌ی معلوماتی است که روش انجام کارها را به ما می‌آموزد»^۶

«مجموعه‌ای متشکل از اطلاعات، ابزارها و تکنیک‌هایی که از علم و تجربه‌ی عملی نشأت گرفته‌اند و در توسعه، طراحی، تولید و به‌کارگیری محصولات، فرآیندها، سیستم‌ها و خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرند [۳].»

۲-۲) مفهوم چرخه‌ی عمر محصول

۱-۲-۲) چرخه‌ی عمر سامانه محصول^۷ (دیدگاه وزارت دفاع آمریکا)

تمامی مراحل عمر یک سامانه شامل تحقیق، توسعه، آزمون و ارزیابی، تولید، استقرار، بهره‌برداری و پشتیبانی و وارهایی است [۴].

۲-۲-۲) مدل چرخه‌ی عمر یک سامانه^۸ (دیدگاه سازمان بین‌المللی استاندارد^۹)

هر سامانه دارای یک چرخه‌ی عمر است. چرخه‌ی عمر یک سامانه را می‌توان با استفاده از یک مدل انتزاعی نمایش داد. این مدل از ایجاد مفهوم برای یک سامانه، تحقق^{۱۰}، به‌کارگیری^{۱۱}، توسعه^{۱۲} و وارهایی^{۱۳} آن تشکیل شده است.

یک سامانه از طریق اقداماتی که در هر مرحله از چرخه‌ی عمر آن انجام می‌شود، توسعه می‌یابد. مدل چرخه‌ی عمر با استفاده از این فرآیندها، خروجی و ارتباطات و توالی آن‌ها بیان می‌شود [۵].

۲-۲-۳) چرخه‌ی عمر محصول

مراحلی را که هر محصول تولیدشده از لحظه‌ی امکان‌سنجی تا لحظه‌ی وارهایی طی می‌کند،

1. Acquisition Streamlining and Standardization Information System
2. M.porter, 1996
3. A.D.Little
4. Ellul, 1964

۵. خلیل، ۲۰۰۰، باقری ۱۳۸۱، ص ۱۴
۶. ملک‌زاده، ۱۳۸۴، ص ۱۹

7. Life Cycle (Weapon System)
8. System Life Cycle Model
9. International Organization for Standardization
10. Realization
11. Utilization
12. Evolution
13. Disposal





چرخه‌ی عمر محصول می‌نامند. ابتدا ایده‌ی یک محصول تحت تحقیقات و پژوهش قرار می‌گیرد و مرحله‌ی امکان‌سنجی و نیازسنجی آن صورت می‌پذیرد. سپس مرحله‌ی طراحی و توسعه‌ی محصول انجام می‌شود و در ادامه محصول به مرحله‌ی ساخت، تولید و آزمون می‌رسد. سرانجام عملیات بهره‌برداری و پشتیبانی محصول در عمر مفید فرا رسیده و در نهایت محصول به مرحله‌ی فرسودگی و وارهایی خواهد رسید. بهترین حالت در تولید یک محصول این است که همه‌ی مراحل چرخه‌ی عمر را طی کند و دچار شکست و فرسودگی زودرس نشود [۱].

دفاع آمریکا (۲-۳) رویکرد استانداردسازی فناوری‌های وزارت

در وزارت دفاع آمریکا استانداردهای حوزه‌ی فناوری

با Area مشخص می‌شوند. در مجموع ۴۲، Area که شامل ۱۱۲۹۲ سند استاندارد با موضوعات مختلف هستند، شناسایی شد. لازم به ذکر است که این حوزه‌ها هر سه ماه یکبار توسط کارشناسان و متخصصان دفاعی وزارت دفاع آمریکا بازنگری می‌شوند، در نتیجه ممکن است با توجه به توسعه و پیشرفت فناوری‌ها، تغییراتی در حوزه‌های فناوری و یا تعداد استانداردهای موجود در هر حوزه از قبیل ادغام، کاهش، افزایش و یا حذف انجام شود [۶ و ۷].

در جدول (۱) فهرست عناوین و موضوعات حوزه‌های مختلف فناوری ذکر شده است. بررسی این حوزه‌ها نشان می‌دهد که رویکرد استانداردسازی در وزارت دفاع آمریکا مبتنی بر چرخه‌ی عمر محصول بوده و فرایندگراست.

ردیف	Area	عنوان و موضوع	تعداد استانداردها ^۱ در هر حوزه در سال ۲۰۱۴
۱	^۱ ISDA	استاندارد بین‌المللی مرتبط با نیروی زمینی	۱۵۲۷
۲	^۱ ISDD	استاندارد بین‌المللی مربوط به حوزه‌های مشترک	۵۷۱
۳	^۱ ISDF	استاندارد بین‌المللی مربوط به نیروی هوایی	۱۵۶۹
۴	^۱ ISDN	استاندارد بین‌المللی مرتبط با نیروی دریایی	۴۶۱
۵	^۱ ADMN	داده‌های مدیریتی	۲۲
۶	^۱ ATTS	فناوری آزمون اتوماتیک	۳۲
۷	^۱ CMPS	فناوری کامپوزیت	۱۴۷
۸	^۱ DCPS	پروتکل ارتباط داده	۴۵
۹	^۱ DRPR	روش‌های نقشه‌کشی	۱۶۰
۱۰	^۱ EDRS	سامانه‌های بازتولید	۵۵
۱۱	^۱ EGDS	سامانه‌های داده مهندسی	۱۴۱
۱۲	^۱ EMCS	سازگاری الکترومغناطیسی	۸۴
۱۳	^۱ ENVR	الزامات محیطی	۴۱
۱۴	^۱ FACR	تاسیسات و الزامات طراحی	۱۵۴۹
۱۵	^۱ FNCL	داده‌های مالی	۳۳
۱۶	^۱ FORG	آهن‌گری	۱۱۴
۱۷	^۱ GINT	فناوری هوش جغرافیایی	۵۲۰

1. www.assistdocs.com, 3/3/2014
2. International Standardization Documents(Army)
3. International Standardization Documents(Defense)
4. International Standardization Documents(Air Force)
5. International Standardization Documents(NAVAL)
6. Administrative Data
7. Automatic Test Technology Standards
8. Composites Technology
9. Data Communication Protocol Standards

10. Drawing Practices
11. Dod Engineering Data Reproduction System
12. Engineering Data System
13. Electromagnetic Compatibility
14. Environmental Requirements And Related
15. Facilities Engineering &Design Requirements
16. financial data
17. forgings
18. geospatial intelligence technology

ردیف	Area	عنوان و موضوع	تعداد استانداردها ^۱ در هر حوزه در سال ۲۰۱۴
۱۸	^۱ HFAC	فناوری‌های انسانی	۷۵
۱۹	^۱ INST	فناوری اطلاعات	۱۷
۲۰	^۱ IPSC	پردازش اطلاعات برای رایانه‌ها	۸۵
۲۱	^۴ MCCR	منابع رایانه ای مأموریتی حساس	۳۲
۲۲	^۵ MECA	ریخته‌گری فلزات	۲۷۴
۲۳	^۴ MFFP	پردازش فلزات	۲۶۷
۲۴	^۱ MGMT	مدیریت	۲۰۹
۲۵	^۴ MISC	گوناگون	۱۰۴۸
۲۶	^۴ MSSM	شبیه‌سازی و مدل‌سازی	۱۷
۲۷	^۱ NDTI	یازرسی و آزمون غیر مخرب	۲۱۲
۲۸	^۱ NUOR	تسلیحات هسته‌ای	۱۱۶
۲۹	^۱ PACK	بسته‌بندی	۵۳۳
۳۰	^۱ PSSS	پشتیبانی	۱۳۳
۳۱	^۱ QCIC	کنترل کیفیت	۱۹۸
۳۲	^۵ SAFT	ایمنی	۷۶
۳۳	^۱ SESS	مهندسی سیستم	۴۷۵
۳۴	^۱ SPVT	فناوری وسایل نقایه فضایی	۱۷
۳۵	^۱ SOLD	لحیم کاری	۲۱
۳۶	^۱ STDZ	استانداردسازی	۶۵
۳۷	^۱ TCSP	پشتیبانی فنی	۵
۳۸	^۱ TCSS	ارتباطات	۸۷
۳۹	^۱ TELE	ارتباطات فدرال	۲۹
۴۰	^۱ THDS	پیچ	۵۳
۴۱	^۱ THJM	اتصال حرارتی فلزات	۱۰۳
۴۲	^۴ TMSS	مشخصه‌های راهنمای فنی	۴۵۳

جدول ۱: حوزه‌های فناوری در وزارت دفاع آمریکا. [۷و۸]

1. human factors
2. information standards and technology
3. information processing standards for com
4. mission critical computer resources
5. metal casting
6. metal finishes and finishing processes
7. Management
8. miscellaneous
9. modeling & simulation standards & method
10. nondestructive testing & inspection
11. nuclear ordnance
12. packing, packaging, preservation and tra
13. product support standard and specificate
14. quality control /assurance & inspection
15. system safety
16. system engineering standards and specifications
17. space vehicle technology
18. soldering
19. standardization
20. technical support
21. telecommunications system standards
22. federal telecommunications standards
23. screw threads
24. thermal joining of metals
25. technical manual spec & standard



۳) تجزیه و تحلیل رویکرد استانداردسازی فناوری‌های چرخه‌ی عمر در وزارت دفاع آمریکا

استانداردهای موجود بر مبنای چرخه‌ی عمر محصول که در این بررسی شامل پنج مرحله‌ی نیازسنجی و امکان‌سنجی، طراحی و توسعه‌ی محصول، ساخت و

تولید و آزمون، عملیات (بهره‌برداری و پشتیبانی) و وارهایی است، طبقه‌بندی موضوعی شده است و آمار کلی در ارتباط با تعداد استانداردهایی که هر مرحله از چرخه عمر را پوشش می‌دهد در جدول (۲) آورده شده است.

فرایندهای چرخه‌ی عمر	نیازسنجی و امکان‌سنجی	طراحی و توسعه‌ی محصول	ساخت، تولید و آزمون	عملیات	وارهایی	استانداردهای مشترک در چرخه
تعداد استانداردهای موجود	۲۹	۶۳۲	۲۷۰۴	۴۱۶۶	۵۳	۲۰۴۷
جمع کل: ۹۶۳۱						

جدول ۲: آمار کلی در ارتباط با تعداد استانداردهایی که هر مرحله از چرخه عمر محصول را پوشش می‌دهد

سند، تعداد ۹۶۳۱ سند در چرخه‌ی عمر محصول قرار گرفته‌اند. در ادامه جدول طبقه‌بندی موضوعی استانداردهای فناوری‌های چرخه‌ی عمر محصول در وزارت دفاع آمریکا ارائه می‌شود.

همان‌طور که مشاهده می‌شود در مرحله‌ی عملیات (بهره‌برداری و پشتیبانی) بیشترین استاندارد و در مرحله‌ی نیازسنجی و وارهایی کمترین اسناد استاندارد موجود است و در مجموع از تعداد کل ۱۱۲۹۲

مراحل چرخه‌ی عمر محصول	موضوع
نیازسنجی و امکان‌سنجی	امکان‌سنجی، امور قراردادهای، مدیریت قراردادهای، مهندسی ارزش، تهیه بیانیه کار (SOW)، تحقیقات بازار
طراحی و توسعه‌ی محصول	قابلیت اعتماد، قابلیت اطمینان و نگهداری، معیارهای طراحی، الزامات طراحی و ایمنی طراحی، شبیه‌سازی و مدل‌سازی، مهندسی انسانی، طراحی و تحلیل مواد کامپوزیتی، فرهنگ واژگان و اختصارات طراحی، نقشه‌کشی مهندسی و استانداردهای مربوطه، الزامات کنترل تداخل و سازگاری الکترومغناطیسی در طراحی، اطلاعات محیطی برای تعیین الزامات طراحی و آزمون، داده‌های محیطی برای توسعه محصول، مقادیر مرجع محیطی، طراحی و ارزیابی سامانه سلاح هسته‌ای، الزامات طراحی سامانه‌ها و زیرسامانه‌های خاص، مدیریت پیکربندی، قطعات، مواد و فرایندهای الکترونیکی، استانداردهای طراحی در سیستم‌های ارتباطی.
ساخت، تولید و آزمون	روش‌های آزمون، بسته‌بندی، تضمین کیفیت، روش‌های تولید، فرآیند پوشش‌دهی، مدیریت پیکربندی، بازرسی و ارزیابی، الکترومغناطیس و جنگ الکترونیک، الزامات آزمون و برنامه‌ی آزمون، فرهنگ واژگان، مشخصه‌ها و خواص مواد کامپوزیتی در ساخت، فرآیند پردازش و تولید مواد کامپوزیتی، آزمون و اندازه‌گیری ویژگی‌های الکترومغناطیسی، آزمون محیطی، تجهیزات محیطی، آب‌بندی، آزمون و کنترل، تجهیزات انبارداری، عایق کاری، روش تولید آهنگری، اندازه‌گیری نوبز و صدا و روش‌های آزمون، نشانه‌گذاری، فرآیند ریخته‌گری فلزات و آلیاژهای آن، فرایندهای تمام‌کاری و پرداخت فلزات و آلیاژهای آن، ساخت و تولید، تعویض‌پذیری و قابلیت جایگزینی اجزای وسایل نقلیه هوآفضایی، رویه‌های نمونه‌برداری، مهارت کار تجهیزات الکترونیکی، نصب سیستم‌های کنترل تسلیحاتی هوآدریایی، آزمون فشار، بازرسی الکترومغناطیس، بازرسی اولتراسونیک، بازرسی با ذرات مغناطیسی، بازرسی با مایع نافذ، بازرسی جریان گردابی، بازرسی جوش، بازرسی چشمی، بازرسی رادیوگرافی، بازرسی ریخته‌گری، بازرسی غیرمخرب، تأیید صلاحیت تجهیزات و اپراتورها، آزمون‌های خاص، معیار ایمنی در ساخت، آماده‌سازی برای تحویل، انبارش و حمل، بسته‌بندی خارجی، بسته‌بندی داخلی و خارجی، محافظت بسته‌بندی، کالیبراسیون، ایمنی در آزمون، چک‌لیست‌های ایمنی در ساخت و تولید، ارزیابی قطعات و مواد تأمین شده، ایمنی در تولید و کنترل، تخلیه الکترواستاتیکی، استانداردهای مرتبط با تولید و نصب و مونتاژ، نشانه‌گذاری، ممیزی کیفیت، کنترل موجودی، الزامات مواد، قطعات و فرایندهای تجهیزات الکترونیکی، معیارهای صدور گواهینامه پرواز، سیستم نام‌گذاری و شناسایی اقلام، روش‌های تولید لحیم کاری، الزامات خرید اقلام تجاری و نیمه‌آماده، مدیریت کمبود مواد و منابع ساخت، مدیریت قطعات، الزامات آزمون و صحت‌گذاری، استانداردهای مرتبط با پیچ، روش‌های تولید اتصال حرارتی فلزات، الزامات تهیه راهنمای فنی بکارگیری، نگهداری و تعمیر و اورهال اقلام، تهیه راهنمای فنی مونتاژ، حمل، انبارش اقلام، راهنمای فنی تضمین کیفیت، راهنمای فنی طراحی، ساخت و بهبود، راهنمای فنی بسته‌بندی.

فرایندهای چرخه‌ی عمر	موضوع
عملیات	تجهیزات اپتیک و لیزر، استتار، الکترومغناطیس، امنیت، ایمنی، منبع تغذیه، استانداردهای پزشکی، تجهیزات NBC و البسه، تجهیزات الکترونیکی، استانداردهای فنی و عملیات تسلیحات، جغرافیای نظامی، الزامات حمل و نقل، عملیات مشترک، فناوری اطلاعات و ارتباطات، استانداردهای فنی و عملیات مهمات، نشانه‌گذاری، نگهداری و تعمیر، استانداردهای فنی و عملیاتی تسلیحات هسته‌ای، به‌کارگیری بالگردها در عملیات، وسایل نقلیه میدانی، روش‌های آزمون و ارزیابی، مشخصه‌های محصولی، شرایط محیطی، الزامات محیطی، محیط حمل‌ونقل، طرح نت و عملیات محیطی، طرح پاک‌سازی محیطی، نگهداری و تعمیر، مهندسی انسانی در بهره‌برداری، آموزش، پشتیبانی، سیستم شناسایی اقلام، شرح اقلام مرتبط با عملیات، لجستیک و پشتیبانی، استانداردهای مرتبط با اورهال، مشخصه‌های فنی مجموعه‌ها و زیرمجموعه‌ها، بسته‌بندی، حمل و انبارش، ایمنی در بکارگیری، ایمنی نواحی خطرناک، راهنمای آموزش قابلیت اطمینان، پشتیبانی و تأمین قطعات یدکی، استانداردهای عملکرد و عملیات مشترک سیستم ارتباطات، ارتباطات ضدجینگ، راهنمای فنی نصب، مونتاژ، آزمون، حمل و نگهداری و تعمیر، راهنمای فنی عیب‌یابی و قطعات خرابی، راهنمای فنی زیرسامانه‌ها و سامانه‌های تسلیحاتی، الزامات مربوط به تهیه راهنمای فنی تجهیزات و تسلیحات، راهنمای فنی ایمنی، راهنمای فنی عملیاتی.
وارهایی	وارهایی، الزامات ایمنی در وارهایی، قالب درخواست وارهایی تجهیزات، راهنمای فنی وارهایی تسلیحات انفجاری.
استانداردهای مشترک در چرخه	برنامه استانداردسازی، دکتترین‌ها، شرایط محیطی، چرخه عمر، دکتترین‌ها، قراردادهای مالی، مدیریت ریسک، مهندسی سیستم، قالب و محتوای موضوعات اجرایی و مدیریتی، استانداردهای فناوری اطلاعات و پروتکل داده، استانداردهای مربوط به میکروفیلم داده‌ها و نقشه‌های مهندسی، الزامات مستندسازی خودکار داده‌های مهندسی مربوط به برخی محصولات، اثرات محیط الکترومغناطیسی، الزامات خطرات و ایمنی در محیط الکترومغناطیسی، نمادها، الزامات محیطی برای تسلیحات هواپرتاب، الزامات محیطی برای محصولات دریایی، طرح ایمنی و سلامت محیطی، برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی پروژه‌های محیطی، امنیت، آموزشی، ایمنی، تجهیزات الکترونیکی، تجهیزات مکانیکی، تجهیزات الکترومکانیکی، تجهیزات پزشکی، تجهیزات مخابراتی، استانداردهای اطلاعات، استانداردهای پروتکل و پردازش و تبادل داده، استانداردهای داده دیجیتال، نرم‌افزارها و فرآیندهای مرتبط، شرح اقلام مرتبط با کارکنان، مدیریت اجرایی، مدیریت سیستم اطلاعات و ارتباطات، مدیریت پروژه، مدیریت داده و نرم‌افزار، مهندسی انسانی، مدیریت مهندسی، ارزیابی سیستم بازرسی پیمانکاران، مدل هزینه چرخه عمر برای سیستم‌های دفاعی، رویه اکتساب، طرح انطباق و صحت‌گذاری کار، فایده اطلاعات فنی تجهیزات پشتیبان، قالب طرح‌ها و گزارش‌های مرتبط با تسلیحات هسته‌ای، ارزیابی خطر و ایمنی، قالب گزارش‌ها و برنامه ایمنی اقلام سیستم، نمادها و نشانه‌گذاری‌ها در ایمنی، مطالعات ایمنی، داده‌های ایمنی، سلامت و ایمنی حرفه‌ای، توسعه نرم‌افزار، استانداردهای محتوا و فرمت، فهرست اسناد، الزامات مستندسازی، اکتساب وسایل نقلیه فضایی، محیط فضایی، قالب گزارش‌ها و فرم‌های پشتیبانی فنی، ایمنی در مقابل الکترومغناطیس در سیستم‌های ارتباطاتی، راهنمای توسعه‌دهندگان و کاربران سیستم‌های ارتباطاتی، استانداردهای مربوط به سیستم‌های ارتباطاتی ماهواره‌ها، سیستم‌های تلفنی، استانداردهای زیرسامانه‌ها و تجهیزات ارتباطاتی، محتوا و قالب راهنما و نشریات فنی، الزامات مربوط به مدیریت راهنمای فنی، راهنمای فنی اکتساب، تهیه کتاب‌های اطلاعات نیروی دریایی.

جدول ۳: طبقه‌بندی موضوعی استانداردهای فناوری‌های وزارت دفاع آمریکا بر اساس چرخه‌ی عمر محصول

۵) بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به جدول‌های (۲) و (۳) نکات زیر قابل بیان هستند:

- استاندارد فرهنگ واژگان در بیشتر حوزه‌ها به چشم می‌خورد و این به معنای رویکرد وزارت دفاع آمریکا در ایجاد ادبیات مشترک در تمامی حوزه‌های فناوری است.

- استانداردهای موجود در برخی از حوزه‌ها مانند: ISDA, ISDD, ISDF, ISDN, MISC, MGMT, STDZ, TMSS, SESS, SPVT, SAFT, به لحاظ موضوع و محتوا، تقریباً در تمامی مراحل چرخه‌ی عمر محصول عمومیت دارند.

- در مرحله‌ی امکان‌سنجی، نیازسنجی و وارهایی تعداد محدودی استاندارد وجود دارد. به‌طور مثال در مرحله‌ی امکان‌سنجی و نیازسنجی فقط حوزه‌های ISDD, FACR, MGMT, MISC, STDZ و ISDD

در مرحله‌ی وارهایی فقط حوزه‌های ISDA, FACR, TCSP, SAFT, MISC, و TMSS شناسایی شده‌اند.

- استانداردهای ISDA, ISDD, ISDF, ISDN, مربوط به استانداردهای ناتو^۱ بوده و شامل چهار حوزه‌ی نیروی زمینی، نیروی هوایی، نیروی دریایی و مستندات مشترک هستند که در مجموع ۴۱۷۳ استاندارد را در برمی‌گیرد. این استانداردها بر مرحله‌ی عملیات، بهره‌برداری و پشتیبانی تمرکز بیشتری دارند. این امر نشان می‌دهد که بایستی به استانداردسازی فناوری‌های بهره‌برداری از محصول توجه خاصی مبذول شود.

- برخی از حوزه‌ها مانند PACK, NDTI, ATTS, THJM, FORG, THDS, MECA, MFFP, SOLD, QCIC, به‌طور خاص متمرکز بر مرحله‌ی ساخت، تولید و آزمون هستند.
- دقت به موضوعات دسته‌بندی شده در هر یک

از مراحل چرخه‌ی عمر محصول نشان می‌دهد که به الزامات استاندارد برخی از موضوعات، همانند ایمنی و الزامات محیطی بایستی در تمامی مراحل چرخه‌ی عمر محصول توجه خاصی مبذول داشت.

با توجه به ماتریس گسترده‌ی تهیه‌شده و طبقه‌بندی موضوعی استانداردهای حوزه‌های فناوری وزارت دفاع آمریکا در چرخه‌ی عمر محصول و با نظر به اینکه الگوی استانداردسازی فناوری‌های وزارت دفاع آمریکا در این تحقیق به‌عنوان یک تجربه‌ی برتر انتخاب و بررسی شده است، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. به‌منظور تولید یک محصول استاندارد لازم است که فناوری‌های تحقق آن محصول نیز شناسایی، برنامه‌ریزی و استانداردسازی شود.
۲. با توجه به‌اینکه در وزارت دفاع آمریکا فناوری‌هایی مانند مواد کامپوزیتی، نقشه‌کشی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، شبیه‌سازی و مدل‌سازی، مهندسی سیستم، فضای و ... به‌عنوان حوزه‌های اصلی استانداردسازی شناسایی و انتخاب شده‌اند، می‌توان به اهمیت و نقش این فناوری‌ها در چرخه‌ی عمر محصول پی برد. لذا پیشنهاد می‌شود به الگوی استانداردسازی ارائه‌شده در این زمینه، در تعیین حوزه‌های استانداردسازی فناوری‌های یک محصول توجه شود.

۳. با توجه به سرعت پیشرفت و توسعه‌ی فناوری‌ها می‌توان در بازه‌های زمانی مشخص حوزه‌های استانداردسازی فناوری‌های محصول را بازنگری (کاهش، افزایش، ادغام) کرد.

۴. نتایج تحلیل صورت‌گرفته نشان می‌دهد که وزارت دفاع آمریکا رویکرد و نقشه‌ی راه مشخصی در استانداردسازی فناوری‌های دفاعی خود منطبق بر چرخه‌ی عمر محصولات دنبال می‌کند و این امر لزوم و اهمیت توجه به استانداردسازی فناوری‌های دفاعی را بر اساس

یک رویکرد مشخص، روشن می‌نماید.
۵. با توجه به محدودیت استانداردهای شناسایی شده در مرحله‌ی امکان‌سنجی و نیازسنجی و وارهایی به‌نظر می‌رسد بایستی رویکرد وزارت دفاع آمریکا در استانداردسازی این دو مرحله با سایر مراحل متفاوت باشد.

۶. با توجه به تجربه‌ی موفق وزارت دفاع آمریکا در اکتساب محصولات دفاعی و بررسی و دقت در موضوعات مختلف شناسایی‌شده در استانداردهای فناوری‌های هر حوزه مطابق با جدول (۳)، پیشنهاد می‌شود که در استانداردسازی فناوری‌های یک محصول، کمینه موضوعات مذکور مدنظر قرار گیرد.

۶) منابع و مراجع

۱. مترجم، سید اصفهانی، سید میر مهدی، (۱۳۹۰)، قابلیت اطمینان، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۲. محمدروضه‌سرا، مریم، (۱۳۹۳)، ارائه‌ی مدلی تطبیقی به‌منظور استانداردسازی فناوری و محصول، فصل‌نامه علمی-ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، شماره‌های ۴-۱.

3. Abetti, PierA. 1st edition volume 78, No2, Technology: A key Strategic Resource, (February 1989).
4. A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Department of Defense Extension to, First Edition Version 1 June 2003.
5. ISO IEC IEEE 15288, System and Software Engineering System Life Cycle Processes, Second Edition (2008-02-01).
6. DOD 4120.24-M, Defense Standardization Program (DSP) Policies and Procedures, March 2000.
7. SD-1, Defense Standardization Program, Standardization Directory (FSC Class and Area Assignments), Revised as of 1 July 2013.
8. WWW.Assistdocs.com

