

# نوع شناسی اسناد فنی در فرآیند طراحی و ساخت محصول

کوروش اخگری\*، مهدی شایگانی مدد\*\*، مجید چگینی\*\*\*

## چکیده:

اسناد فنی یکی از منابع مطالعاتی هستند که در سازمان های صنعتی در فرآیند انجام پژوهش، طراحی و ساخت محصولات بسیار مورد استفاده قرار می گیرند و از اهمیت خاصی برخوردار هستند. هدف از این پژوهش شناخت انواع اسناد فنی طراحی و ساخت محصول است تا به عموم ذی نفعان مانند صاحبان صنایع و همچنین مستندسازان و دیگر کنشگران و کاربران کمک نماید تا در هنگام انتقال فناوری یا خرید محصول و همچنین تحویل، نصب، استفاده، و اشتراک منابع از کامل بودن و همچنین با کیفیت بودن آن ها مطمئن گردند. روش تحقیق این مقاله از نوع تحلیل محتوا است، استانداردها و مقالات علمی و فنی متعددی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و روایی سوالات تحقیق به تایید خبرگان موضوعی رسید. یافته های پژوهش نشان می دهد در سازمان های بزرگ صنعتی که معمولاً محصول به صورت شبکه ای و برون سپاری تولید می شود، اسناد فنی اعم از اسناد نوشتاری و ترسیمی در انتقال اطلاعات طراحی و ساخت محصول نقش بسیار مهمی ایفا می نماید بر این اساس، می توان نتیجه گرفت «نهادینه کردن نظام تولید و قرائت یکسان و شناخت انواع اسناد فنی در نظام آموزشی و صنعتی کشور»، نقش به سزایی در ایجاد زبان مشترک بین کنشگران صنایع ایجاد می نماید. همچنین رعایت ویژگی هایی مانند شناسه گذاری، به کارگیری واژگان استاندارد، شرح اختصارات، ... و نمایه سازی موضوعی اسناد در صدر فهرست ویژگی های اساسی اسناد فنی برای تبادل و انتقال اطلاعات و فناوری در سطح صنایع ملی و بین المللی می باشد.

## واژگان کلیدی:

اسناد فنی، اسناد طراحی محصول، اسناد ساخت محصول، اسناد نصب، اسناد انتقال فناوری

### ۱. مقدمه

از نتایج این تحقیق بهره مند شوند، مانند:

- (۱) پدیدآورندگان اطلاعات: مانند نویسندگان، مدعیان ثبت اختراع، و مستندسازان.
  - (۲) ناشران و تأمین کنندگان اطلاعات: مانند ناشران کتب و مقالات، فروشندگان اطلاعات
  - (۳) مدیران دانش، کتابداران و اطلاع رسانی: مانند نمایه سازان، فهرست نویسان، تولیدکنندگان اصطلاحنامه.
  - (۴) متقاضیان و جستجوگران اطلاعات: در هنگام انتخاب اطلاعاتی فنی مرتبط و صحیح این مقاله در سه بخش به شرح انواع اسناد فنی طراحی و ساخت محصول پرداخته است:
- در بخش اول به مفاهیم، تعاریف و انواع اسناد فنی پرداخته شده است،
- در بخش دوم انواع اسناد فنی از لحاظ محتوا و موضوع در فرآیند طراحی و ساخت محصول شرح داده شده اند، در بخش سوم به تقسیم بندی و شرح اسناد فنی از لحاظ شکل و ساختار

- اسناد فنی که یک سازمان در طول مراحل تحقیقات و توسعه خدمات و محصولات خود مورد استفاده قرار می دهد، به علت آنکه در حفظ سهم بازار و بقاء سازمان نقش اساسی ایفاء می نمایند، بسیار حائز اهمیت هستند.
- عموم سازمان های تحقیقاتی و نوآور در فرآیند تحقیق، نوآوری و تولید محصولات خود، اسناد فنی با اهمیتی را استفاده می کند که به طور کلی به روش های زیر اکتساب می نماید:
۱. مستندسازی اطلاعات حاصل از تحقیق، طراحی، تولید و توسعه محصول
  ۲. به اشتراک گذاری (اشتراک منابع) بین نهاد های هم کارکرد
  ۳. خرید محصولات از شرکت های داخلی و خارجی
  ۴. انتقال فناوری
  ۵. برون سپاری یا سرمایه گذاری مشترک
- همچنین کلیه افراد حقیقی و حقوقی که به نحوی با تولید، انتشار، فروش و استفاده از اسناد فنی سروکار دارند می توانند

\* دانش آموخته کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی  
kakhgar@gmail.com

\*\* دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیک، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشکده علوم

\*\*\* دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، گروه مدیریت

در فرآیند طراحی و ساخت محصول پرداخته خواهد شد.

## ۲ اسناد فنی - مفاهیم و نوع شناسی

در این بخش به مفاهیم، تعاریف و انواع اسناد فنی از نظر افراد و سازمان های مختلف پرداخته خواهد شد.

### ۱-۲ تعریف سند

تعریف سند از دیدگاه ها و ادبیات مختلف تا حدودی مشابه است ولی در مصادیق و کاربردهای آن تفاوت هایی دیده می شود، در زیر به برخی از این تعاریف و مصادیق سند اشاره می شود و پس از تجزیه و تحلیل تعاریف مختلف، نزدیک ترین تعریف به ادبیات سازمان های تحقیقاتی و فناورانه از اسناد فنی آورده خواهد شد.

### ۱-۱-۲ تعاریف عمومی از سند

معنی سند در دانشنامه های ایرانی چنین آمده است :

- لغتنامه دهخدا: تکیه گاه، آنچه پشت بدو دهند.
- فرهنگ مشیری: آنچه که قابل اعتماد باشد، مدرک مستند.
- فرهنگ معین: نوشته ای که قابل استناد باشد، مهر و امضای قاضی و حکم و فرمان پادشاهی و چک و دست نوشته و مکتوبی که بدان اختیار شغل و ملکی را به کسی بدهند.

### ۲-۱-۲ تعریف سند از دیدگاه حقوقی و تاریخی

از نظر حقوقی سند یکی از وسایل اثبات حق است. به موجب ماده ۱۲۸۴ قانون مدنی ایران، سند عبارت است از "هر نوشته ای که در مقام دعوی یا دفاع قابل استناد باشد". منظور از نوشته ها یا خط، علامتی است که در روی صفحه خود را نشان دهد و مبین پیام یا مفهوم خاصی باشد. [۱]

به موجب تیصره ماده ۱ قانون تاسیس سازمان اسناد ملی ایران مصوب ۱۳۴۹/۰۲/۱۷، سند عبارت است از "کلیه مراسلات، دفاتر، پرونده ها، عکس ها و ... سایر اسنادی که در دانشگاه ها و دولت تهیه، صادر و یا دریافت شود و از لحاظ اداری، اقتصادی، قضایی، سیاسی، فرهنگی، علمی و تاریخی به تشخیص سازمان ملی اسناد ایران دارای ارزش نگاهداری دائمی باشد". [۱]

اسناد تاریخی به دو دسته منابع دست اول و منابع دست دوم تقسیم شده اند، منابع دست اول در همان دوره از تاریخ ایجاد شده اند ولی منابع دست دوم بعد ها بر اساس منابع دست اول ایجاد گردیده اند. [۲]

به نظر می رسد اسناد تاریخی جهت روشن شدن و اثبات آنچه که در گذشته اتفاق افتاده است نگاهداری می شوند،

بدیهی است که این اسناد می بایست معتبر و صحت گذاری شده باشند.

### ۲-۱-۳ تعریف سند از دیدگاه علمی و فنی

هر نوع سابقه ای که به صورت مکتوب باشد، مانند گزارش های تخصصی، کاتالوگ و ... یا به صورت مضبوط مانند نوار، فیلم، اسلاید و ... یا به صورت منقوش مانند نقشه، نمودار و ... که بتوان از محتوای آن اطلاعاتی به دست آورد را اصطلاحاً سند فنی گویند. [۱]

اسناد فنی شامل کلیه نقشه ها، تصاویر، داده ها و گزارشاتی است که یک سازمان برای پیشرفت، توسعه و عملکرد موثر به آن ها نیاز دارد و شامل مقاله، گزارشات مکتوب و انواع داده های آماری یا تصویری گردد.

به کلیه اسنادی که برای تولید یک محصول مورد نیاز باشد و به توصیف چگونگی ساخت آن محصول می پردازند اسناد فنی گویند. و به اسنادی که به چستی و مبانی تحقیق و مبانی طراحی آن محصول می پردازند اسناد علمی گویند.

به کلیه مستنداتی که به مبانی تحقیق، طراحی و توسعه یک فناوری می پردازند و ناشی از تحقیقات کاربردی هستند اسناد علمی گویند.

به کلیه مستنداتی که به توصیف موضوعات و چگونگی طراحی، ساخت و توسعه فناوری مورد نظر می پردازند اسناد فنی می گویند. [۳]

اسناد علمی و فنی به اسنادی گویند که دارای ارزشهای علمی و فنی بوده و شامل مقادیر معتناهی از اطلاعات تخصصی و فنی می باشند که در نتیجه تحقیقات خاص توسط متخصصین حاصل گردیده، نظیر گزارشهای مربوط به انجام پروژه های تحقیقاتی و عملیاتی سازمان ها.

اسناد علمی به مبانی تحقیقاتی و بررسی های اولیه و چستی های یک موضوع یا محصول می پردازند و اسناد فنی به چگونگی ساخت، نصب و بهره برداری از آن موضوع یا محصول می پردازند. [۳]

### ۲-۱-۴ بحث و نتیجه گیری از مجموعه تعاریف سند

از تعاریف مختلف که به آن ها اشاره شد می توان نتیجه گرفت که ویژگی های سند و وجوه تمایز اسناد فنی با دیگر انواع اسناد به شرح زیر است:

۱. سند در لغت به معنای تکیه گاه و هر چیزی است که بتوان به آن در انجام یک فعالیت، اجرای یک فرایند یا اثبات یک

موضوع اسناد جست.

۲. سند به طور کلی، ممکن است به صورت مکتوب باشد، مانند دستورات عمل، گزارش‌های تخصصی، کاتالوگ و ... یا به صورت مضبوط مانند نوار، فیلم، اسلاید و ... یا به صورت منقوش مانند نقشه، نمودار و ... که بتوان از محتوای آن اطلاعاتی به دست آورد

۳. محتوا و موضوعات اسناد و کاربردهای آن در حوزه‌های مختلف از جمله حوزه‌های حقوقی، تاریخی، مالی، اداری، علمی و فنی متفاوت است.

۴. اسناد علمی و فنی از جمله منابع اطلاعاتی و پژوهشی هستند که برای انجام یک فرآیند یا ساخت و بهره برداری از یک محصول مستند و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۵. اسناد علمی و فنی به صورت نوشته در قالب متن مانند دستورات عمل‌های تست، ساخت، بهره‌برداری و ... گزارش‌های علمی و فنی، نمودار، نقشه، عکس، نوار، فیلم و ... و به طور کلی بر روی کاغذ یا به شکل الکترونیکی و مغناطیسی می‌باشند، که به منظور انتقال اطلاعات علمی و فنی مستند می‌گردند و خواننده جهت کسب آن اطلاعات آن‌ها را مطالعه می‌نماید.

۶. اسناد علمی قبل از اسناد فنی شکل می‌گیرند، چرا که در مراحل اولیه و تحقیقات راجع به مبانی علمی یک موضوع (برای مثال یک محصول یا انجام یک فرآیند) و چپستی و چرایی آن مستند می‌شوند و از لحاظ ظاهری از جنس مقاله و گزارشات علمی و ... هستند.

۷. اسناد فنی پس از اسناد علمی ایجاد می‌گردند و محتوای آن‌ها راجع به چگونگی انجام یک فرآیند یا ساخت و بهره برداری از یک محصول است.

۸. اسناد می‌بایست دارای اعتبار و صحه‌گذاری به وسیله افراد و سازمان‌های واجد شرایط باشند تا موجب ارزش افزوده جهت اسناد و استفاده از آن‌ها گردد در این خصوص در بخش بعدی بیشتر شرح داده خواهد شد.

### ۳ نوع شناسی اسناد فنی از لحاظ محتوا و موضوع

در این بخش به تقسیم‌بندی اسناد فنی از لحاظ محتوا و موضوع در فرآیند طراحی و ساخت محصول در سازمان‌های مختلف و خصوصاً در صنایع تحقیقاتی، طراحی و توسعه محصول پرداخته خواهد شد.

### ۳-۱ مقدمه

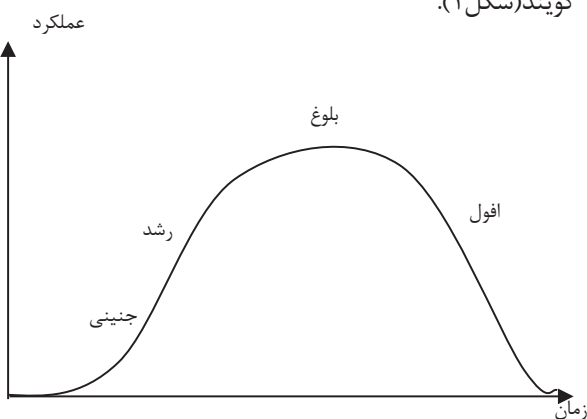
اسناد فنی در فرآیند تحقیقات و اکتساب دانش چپستی و چگونگی ساخت یک محصول ایجاد می‌شوند.

بدیهی است که محتوا و موضوع آن‌ها نیز مرتبط با مراحل اولیه شکل‌گیری یک ایده و چپستی آن مانند تعریف، نیازسنجی و امکان‌سنجی انجام آن ایده تا نیل به دانش چگونگی طراحی و ساخت آن محصول است.

به بیان دیگر، اسناد فنی در نتیجه فعالیت‌های پژوهشی که در سازمان‌های تحقیقاتی جهت کسب فناوری تولید محصول انجام می‌شوند، شکل می‌گیرند.

### ۳-۲ اسناد فنی از لحاظ محتوا و موضوع

پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول نیز مانند انسان‌ها روزی متولد می‌شوند، رشد می‌کنند، به بلوغ می‌رسند و در نهایت عمر آنها خاتمه می‌یابد. یا توسعه می‌یابند و تبدیل به یک پروژه دیگر خواهند شد. این نوع حیات در عموم پروژه‌ها یکسان می‌باشد و اصطلاحاً به آن چرخه عمر یا حیات پروژه گویند (شکل ۱).



شکل ۱: چرخه (دوره) عمر (حیات) یک پروژه تحقیقاتی فناورانه محصول

شناخت الگوی چرخه عمر یا حیات پروژه‌های سازمان با توجه به فرضیات زیر در برنامه‌ریزی جهت تعیین و شناسایی محتوا و موضوع انواع اسناد فنی، الزامی می‌باشد.  
فرض بر این است که:

۱- در دوره جنینی یک پروژه تحقیقاتی فناورانه محصول، فعالیت‌های «تعیین نیاز»، «شناسایی فرصت‌های فناوری»، «امکان‌سنجی»، «طرح‌ریزی اکتساب فناوری» و «تحقیقات» انجام می‌شود که دانش حاصل از آن را دانش علمی گویند و در این مرحله است که اسناد علمی با این موضوعات و محتوا تدوین می‌گردند.

۲- در دوره رشد یک پروژه تحقیقاتی فناورانه محصول، فعالیت‌های «طراحی»، «ساخت و مونتاژ نمونه محصول» و «آزمون نمونه محصول» و همچنین «ساخت و تولید عمده محصول» انجام می‌شود که دانش حاصل از آن را دانش فنی گویند. و در این مرحله است که اسناد فنی با این موضوعات و محتوا تدوین می‌گردند.

۳-۳ در دوره بلوغ یک پروژه تحقیقاتی فناورانه محصول، فعالیت‌های «راه‌اندازی خط تولید» و «خدمات پس از فروش» انجام می‌شود که دانش حاصل از آن را «دانش ایجاد خط تولید» و «دانش راهنمای محصول» و «دانش آموزش» گویند. اسنادی که با این موضوعات و محتوا تدوین می‌گردند از جمله اسناد فنی لحاظ می‌شوند. [۱۵] [۱۶]

استاندارد دفاعی ایران - ۱۱۰۷ رهنمود مناسبی جهت تعیین چرخه عمر یا دوره حیات پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول از مرحله ایده تا ساخت نمونه است.

در این استاندارد فرآیند تحقق ایده تا ساخت نمونه، در برگیرنده‌ی سه حوزه اصلی است (شکل ۲).



شکل ۲: فرآیند های اصلی تحقق ایده تا ساخت نمونه محصول

مراحلی که پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول از مرحله ایده تا ساخت نمونه محصول طی می‌کنند معمولاً مشابه فرآیند فوق است، هرچند بدیهی است که دوره حیات کلیه پروژه‌ها دقیقاً مشابه یکدیگر نیست. [۴]

توجه به این نکته حائز اهمیت است که انواع اسناد فنی معمولاً متناظر و مطابق با موضوعات و محتوای زیرفرآیندهای مربوط به تحقق ایده (از ایده تا ساخت نمونه) در پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول، تدوین می‌گردند.

دانش حاصل از طول مراحل بیان نیاز تا ساخت محصول و خدمات پس از فروش را می‌توان به پنج دسته تقسیم کرد و بنا بر آن می‌توان الگوی مفهومی مستند سازی اسناد فنی را تدوین نمود. این پنج دسته عبارتند از:

۱- **دانش علمی:** محتوای اسناد این دانش به چپستی و چرایی موضوع پروژه می‌پردازند، مانند نیازسنجی، بررسی فرصت‌های فناوری، انتخاب ایده فناوری، امکان‌سنجی، مبانی

طراحی، مبانی ساخت نمونه و مبانی آزمون یک فناوری، و معمولاً ناشی از تحقیقات بنیادی یا کاربردی هستند.

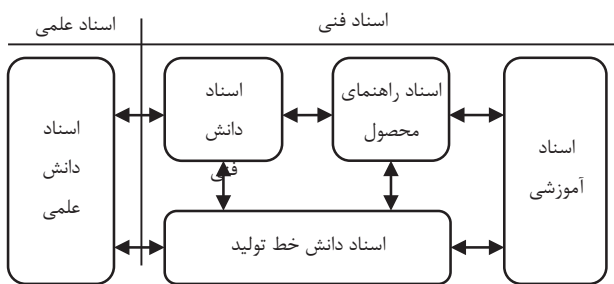
۲- **دانش فنی:** موضوع و محتوای اسناد این دانش به توصیف چگونگی تحقق محصول از جمله طراحی، ساخت و مونتاژ نمونه محصول و همچنین آزمون کیفیت مورد نظر برای یک محصول می‌پردازد

۳- **دانش ایجاد خط تولید:** موضوع و محتوای اسناد این دانش به طراحی کارخانه، طراحی عمرانی و راه اندازی و بهره برداری از خط تولید می‌پردازد.

۴- **راهنمای محصول:** موضوع و محتوای این اسناد شامل کلیه اطلاعات مورد نیاز کاربران برای بهره‌برداری، نگهداری، تعویض قطعات و تعمیرات محصول است.

۵- **راهنمای آموزش:** موضوع و محتوای این اسناد شامل کلیه اطلاعات آموزشی مورد نیاز تولیدکنندگان و کاربران. محصول است.

الگوی اسناد فنی پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول در (شکل ۳) نشان داده شده است. [۳]



شکل ۳: الگوی مفهومی اسناد فنی در پروژه‌های تحقیقاتی فناورانه محصول

بر اساس نظر این نویسندگان، موضوع و محتوای اسناد علمی شامل نیازسنجی، بررسی فرصت‌های فناوری، انتخاب ایده فناوری، امکان‌سنجی، مبانی طراحی، مبانی ساخت نمونه و مبانی آزمون یک فناوری است.

و موضوع و محتوای اسناد فنی شامل طراحی، ساخت و مونتاژ نمونه محصول و همچنین آزمون کیفیت مورد نظر برای یک محصول، به علاوه طراحی کارخانه، طراحی عمرانی و راه‌اندازی و بهره‌برداری از خط تولید و راهنمای بهره‌برداری، نگهداری، تعویض قطعات و تعمیرات محصول و راهنمای آموزشی مورد نیاز تولیدکنندگان و کاربران. محصول است.

وزارت دفاع آمریکا و ناسا در طول تحقیقات و طراحی و آزمون محصول، برای تعیین درجه اکتساب فناوری تولید آن محصول

1. Know Why  
2. Know how

از روش سطوح بلوغ فناوری<sup>۳</sup> استفاده می‌کنند. [۱۷]  
ناسا برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی از مدلی برای تعیین سطوح بلوغ فناوری از ایده تا توانایی تولید محصول ارائه داد که در ابتداء در هفت سطح مطرح شد، سپس در سال ۹۵ میلادی به نه سطح توسط ناسا افزایش یافت.

### ۳-۳ شرح تفصیلی محتوا و موضوع اسناد فنی از شروع ایده تا نیل به دانش تولید محصول

در زیر به توضیح و شرح مفصل تر محتوا و موضوع مهم ترین اسناد فنی در پروژه های تحقیقاتی فناوریانه محصول، از شروع ایده تا نیل به دانش تولید محصول می پردازیم:

#### ۳-۳-۱ اسناد نیازسنجی محصول

نیاز در اثر احساس کمبود چیزی ایجاد می شود و به آن خواسته یا مطالبه نیز گفته می شود.

هنگامی که یک نیاز برای دسترسی به یک فناوری تولید محصول مطرح می شود، به منظور درک صحیح ابعاد آن نیاز، فعالیت نیاز سنجی صورت می پذیرد و نتایج آن در سندی تحت عنوان سند نیازسنجی ثبت می گردد، که محتوا و موضوعات اصلی این سند عبارت است از:

نیازسنجی اجتماعی<sup>۴</sup>: شامل بررسی نیازهای کلان جامعه و دولت در خصوص محصول، بررسی تطبیقی طرح با نیازها و راهبردهای کلان مثلاً چشم انداز ۲۰ ساله کشور، نقش محصول در نیاز به افزایش توان اقتصادی کشور؛ بررسی نقش این محصول در ابعاد فرهنگی، اجتماعی و سیاسی که نیاز به این محصول را تقویت یا از آن جلوگیری می کند.

نیازسنجی عملیاتی<sup>۵</sup>: شامل مطالباتی هستند که "کارکرد" محصول (کارهایی که محصول باید انجام دهد) را نشان می دهند. مانند:

قابلیت های تاکتیکی محصول: شامل دقت، برد، سرعت، قابلیت حمل، قابلیت اعتماد، ایمنی، شرایط محیطی و عملکردی و آماده سازی محصول، تعمیر و نگهداری محصول، مهندسی عوامل انسانی (ایمنی، راحتی، سادگی و غیره) در بکارگیری محصول.

نیازهای عملکردی<sup>۶</sup>: مطالباتی هستند که عملکرد محصول (محصول "تا چه حد خوب" عمل می کند) را نشان می دهند. این مطالبات عمدتاً به صورت یک کیفیت، کمیت، دقت، و ... بیان می شوند. مثلاً، زمان پاسخ، سرعت، میدان دید، بزرگنمایی، و ... در واقع، معمولاً هر مطالبه عملیاتی یک یا

چند مطالبه عملکردی را در پی دارد.

مشخصات فنی و عملیاتی مورد انتظار سفارش دهنده ممکن است مطالباتی در خصوص موارد زیر باشد: وزن، ابعاد، جنس، شکل، سرعت محصول، تجهیزات خاص کنترل و ناوبری، منبع انرژی، نحوه تعمیر و نگهداری، سیستم های جنبی، ابعاد و محدوده بکارگیری، مشخصات و ویژگی های طبیعی محیط بکار گیری، نحوه بکارگیری، برد عملیاتی، تداوم زمانی بکارگیری، نحوه پشتیبانی عملیاتی و ...

نیازسنجی اقتصادی<sup>۷</sup>: این سند شامل بررسی میزان استطاعت و مقدار سرمایه گذاری مشتری (سفارش دهنده)، مروری بر قیمت های جهانی و قیمت داخلی محصول مورد نظر، میزان کلی سرمایه گذاری مورد نیاز و تحلیل بازگشت سرمایه برای اجرای طرح، اعتبار و زمان مورد نیاز برای اجرای هر مرحله و ... است. [۵]

۳-۳-۱-۱ اسناد "درخواست پیشنهاد پروژه"  
"درخواست پیشنهاد پروژه" یا RFP<sup>۸</sup> سندی است که در آن کارفرما یا سرمایه گذار نیازمندها و انتظارات خود را در خصوص محصول مورد نظر جهت سرمایه گذاری به طور دقیق تشریح مینماید تا افراد متقاضی اجرای طرح (پیمانکاران) بتوانند بر اساس آن، سند پیشنهاد انجام این طرح<sup>۹</sup> را شامل زمان، هزینه، فناوری و دیگر موضوعات اجرایی را ارائه نمایند. به طور کلی استانداردهای اصلی یک سند "درخواست برای ارائه پیشنهاد" به طور کلی عبارت است از:

- جلد
- استاندارد اداری و اجرایی
- استاندارد فنی
- استاندارد مدیریتی
- استاندارد قیمت
- پیوستها [۵]

۳-۳-۱-۲ سند "گسترش کارکردهای کیفیت"  
سند "گسترش کارکردهای کیفیت" (QFD<sup>۱۰</sup>) نیز جهت تشخیص توقعات و انتظارات مشتری مورد استفاده قرار می گیرد. QFD ابزار بسیار مناسبی برای سازمان های تحقیقاتی و توسعه فناوریانه محصول است تا از این روش بتوانند نیازهای آینده مشتریان را تشخیص و مستند نمایند. [۱۸]

#### ۳-۳-۲ اسناد "پیشنهاد پروژه" یا پروپزال<sup>۱۱</sup>

سند "پیشنهاد پروژه" یا پروپزال سندی است که در آن افراد

3. Technology Readiness Level (TRL)  
4. Social needs study  
5. Functional needs study  
6. Performance needs study  
7. economical needs study

8. Request For Proposal  
9. Proposal  
10. Quality function deployment  
11. Proposal

متقاضی اجرای طرح (پیمانکاران) به وسیله آن بر اساس نیازمندیها و انتظارات کارفرما یا سرمایه گذار که در سند "درخواست برای ارائه پیشنهاد" تدوین شده است شرایط خود را در خصوص اجرای موضوع مورد نظر به طور دقیق تشریح می نمایند. قسمتهای اصلی این طرح شامل زمان، هزینه، فناوری، کیفیت و دیگر موضوعات اجرایی است. [۵]

### ۳-۳-۳ اسناد قرارداد

پس از آنکه سرمایه گذار و مجری طرح انتظارات و شرایط خود را با استفاده از سند "درخواست پیشنهاد پروژه" و سند "پیشنهاد پروژه" یا پروپزال برای یکدیگر مفهوم ساختند، چنانچه برای انجام و اجرای موضوع سرمایه‌گذاری با یکدیگر به توافق رسیدند، توافق خود را با استفاده از یک سند قانونی تحت عنوان "قرارداد" مستند می نمایند.

در زیر صرفاً به سرفصل‌های سند قرارداد اشاره میشود هر چند که ممکن است در بعضی از موارد تفاوت‌هایی دیده شود:

ماده (۱) طرفین قرارداد

ماده (۲) تعاریف و اختصارات

ماده (۳) موضوع قرارداد

ماده (۴) مدت قرارداد و مراحل و زمانبندی اجرای آن

ماده (۵) مبلغ قرارداد و نحوه پرداخت آن

ماده (۶) کسور قانونی

ماده (۷) تضمینات

ماده (۸) تعهدات طرف اول (سرمایه گذار)

ماده (۹) تعهدات طرف دوم (مجری)

ماده (۱۰) تأییدات طرفین

ماده (۱۱) حقوق مالکیت فکری

ماده (۱۲) نظارت بر اجرای قرارداد

ماده (۱۳) خسارت تأخیر در انجام تعهدات

ماده (۱۴) ممنوعیتهای قانونی

ماده (۱۵) قوهی قاهره (فورس ماژور)

ماده (۱۶) انحلال قرارداد

ماده (۱۷) تفسیر قرارداد

ماده (۱۸) اقامتگاه طرفین

ماده (۱۹) پیوسته‌های قرارداد

ماده (۲۰) مرجع حل اختلاف

### ۳-۳-۴ اسناد امکان سنجی

مطالعات امکان‌سنجی<sup>۱۲</sup> یک پروژه تحقیقاتی فناورانه، قبل از

شروع عملیاتی آن پروژه انجام می‌گیرد و هدف از آن این است که سرمایه‌گذار می‌خواهد مطمئن شود که سرمایه گذاری برای آن پروژه به لحاظ فنی شدنی است و همچنین آن پروژه سودآور می‌باشد.

تجزیه و تحلیل امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف به خاطر محدودیت و تفاوت در زمان بررسی، بودجه و پرسنل در دسترس دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر هستند ولی به طور کلی مطالعه کامل امکان‌سنجی شامل چهار مرحله تجزیه و تحلیل زیر است، بدیهی است که سند امکان‌سنجی نیز شامل همین موارد می‌باشد که در اینجا فقط به سرفصل‌های آن اشاره می‌شود و برای آگاهی بیشتر علاقه‌مندان می‌توانند به منابع اشاره شده مراجعه نمایند.

### الف) تجزیه و تحلیل بازار

هدف این تجزیه و تحلیل آن است که محصول این پروژه دارای مشتری است یا خیر، یا می‌تواند سهمی از بازار را به خود اختصاص دهد.

### ب) تجزیه و تحلیل فنی

مطالعه تجزیه و تحلیل فنی امکان‌سنجی پروژه جوابی به این سوال است که آیا پروژه از لحاظ فنی قابل اجرا است یا خیر؟ این تجزیه و تحلیل همچنین اساسی برای تخمین هزینه‌های پروژه می‌باشد.

### ج) تجزیه و تحلیل مالی

در طول تجزیه و تحلیل مالی یک مطالعه امکان‌سنجی، سودمندی پروژه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. تجزیه و تحلیل مالی نیازمند اطلاعات بازار و تخمین هزینه‌های فنی است. [۱۹]

### د) تجزیه و تحلیل هزینه‌ها و منافع اجتماعی

تجزیه و تحلیل هزینه‌ها و منافع اجتماعی در درجه اول مورد علاقه برنامه‌ریزان یا ادارت وام‌دهنده دولتی است، دامنه تکنیک‌های مورد استفاده برای تعیین سودآوری اجتماعی وسیع بوده و از طیف بسیار ساده تا بسیار پیچیده را دربرمی‌گیرد.

در کشورهای در حال توسعه تجزیه و تحلیل سودآوری اجتماعی اغلب تخمینی از اثر پروژه روی «اشتغال زایی» و «تراز پرداخت‌های خارجی» است. [۲۰]

### ۳-۳-۵ اسناد طراحی محصول

سرفصل‌های اطلاعات مندرج در یک سند طراحی محصول

شامل موارد زیر است

الف) تعیین اجزاء یک محصول و مشخصه های هر جزء شامل: ابعاد و اندازه، شکل هندسی، رنگ، وزن، ترکیب مواد، جنس قطعات و مواد مورد استفاده، تلرانس و ... یک محصول و اجزاء آن

ب) روابط، اثر و جایگاه هر جزء نسبت به دیگر اجزاء

ج) نحوه عملکرد و فعالیت هر جزء و محصول اصلی، مطابق با خواسته های مشتری که در اسناد نیازسنجی مستند شده است.

لازم به ذکر است که، فرایند طراحی یک محصول معمولاً به شکل تدریجی و از کل به جزء در ذهن طراح شکل می گیرد، بر این اساس مراحل طراحی را می توان به سه مرحله اصلی زیر تقسیم نمود:

۳-۳-۵-۱ مرحله یک: طراحی مفهومی محصول

محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل موارد زیر هستند: طراحی مفهومی توصیف کارکرد و تا حدودی ویژگی های فنی محصول می شود [۲۱] که معمولاً در مرحله نیازسنجی و امکان سنجی انجام می شود، خصوصاً در مرحله امکان سنجی تفصیلی که شامل، توجیه بازار، توجیه فنی، توجیه اقتصادی و توجیه اجتماعی است توسعه مفهوم صورت می گیرد و اجزاء اصلی و روابط و عملکرد آن ها به طور کلی معلوم می گردد.

۳-۳-۵-۲ مرحله دو: طراحی مقدماتی محصول

محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل موارد زیر هستند: تعریف معماری محصول و تجزیه آن به اجزا و زیرمجموعه ها و روابط بین آنها که در این مرحله به طور واضح تر توصیف می شوند.

۳-۳-۵-۳ مرحله سه: طراحی تفصیلی محصول

محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل موارد زیر هستند: ۱- تعیین مشخصات و ویژگی های کلیه قطعات منحصر به فرد محصول مانند ابعاد و اندازه، شکل هندسی، رنگ، وزن، ترکیب مواد، جنس قطعات و مواد مورد استفاده، تلرانس و ... همچنین تعیین دقیق روابط و عملکرد کلیه اجزاء و محصول اصلی.

۲- تعیین قطعاتی که می بایست خریداری شود یا توسط سازمان طراحی و تولید شوند یا برون سپاری گردند.

در اسناد طراحی مفهومی و مقدماتی عناصر و اجزاء محصول و روابط آن ها و همچنین نحوه و مکانیزم عملکرد و فعالیت به صورت کلی تشریح می شود، در حالی که در طراحی تفصیلی

پس از تصویب کلیات به تشریح جزئیات پرداخته می شود.

۳-۳-۶ اسناد ساخت و مونتاژ محصول

در فرآیند مراحل تحقیقات فناوریانه محصول معمولاً پس از مرحله طراحی، نوبت به مرحله ساخت اجزاء و قطعات محصول و سپس مونتاژ آن قطعات برای ساخت محصول اصلی است و بدیهی است که محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل فرآیند و روش ساخت قطعات و مونتاژ آن ها، لیست ابزار و تجهیزات ساخت و مونتاژ و ... می باشد که در زیر شرح بیشتری راجع به محتوای این اسناد آمده است.

۳-۳-۶-۱ اسناد ساخت قطعات محصول

مصادیق موضوعات این اسناد عبارتند از:

شرح فرآیندهای ماشین کاری، ریخته گری، فورجینگ، عملیات حرارتی، پوشش، ماشین کاری مراحل مختلف از برش مواد اولیه تا تولید نهایی قطعه، بازرسی و رعایت موارد ایمنی

۳-۳-۶-۲ اسناد مونتاژ محصول

مصادیق موضوعات این اسناد عبارتند از:

فهرست قطعات و زیر مجموعه ها، شرح فرآیندهای مونتاژ در هر ایستگاه، شرح فرآیندهای بازرسی هر ایستگاه، فرآیند مونتاژ کل قطعات، تذکر موارد ایمنی در مونتاژ.

لیست کاملی از ماشین آلات ساخت، تجهیزات مونتاژ، ابزارهای خاص که در کلیه مراحل ساخت و مونتاژ استفاده شده اند، لیست استانداردهای مرجع که در مرحله ساخت و مونتاژ استفاده شده اند.

۳-۳-۷ اسناد آزمون محصول

در فرآیند مراحل تحقیقات فناوریانه محصول معمولاً پس از مرحله طراحی و مرحله ساخت محصول نهایی، نوبت به آزمون و تست محصول می رسد تا چنانچه محصول دارای مشکل یا مغایر با آنچه که طراحی شده یا در اسناد نیازسنجی آمده است باشد، اشکالات آن بر طرف گردد، و چنانچه مشکل یا مغایرتی وجود نداشت برای تولید عمده محصول برنامه ریزی گردد. [۲۲] بدیهی است که محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل فرآیند و روش و نتایج آزمون و تست محصول می باشد، در زیر شرح بیشتری راجع به محتوای این اسناد آمده است.

۳-۳-۷-۱ تعریف آزمون محصول

آزمون عبارت است از بررسی و قضاوت روی یک محصول (یا قسمتی از محصول) از نظر عملکرد، کیفیت، اندازه و نظایر آن، هدف از آزمون این است که از طریق بررسی، ارزیابی و

اندازه‌گیری و نظایر آن اطمینان حاصل شود که محصول به طور موفقیت‌آمیزی عملکرد مورد انتظار را می‌تواند انجام دهد. آزمون یک فرآیند مستمر است که پس از طراحی مفهومی شروع شده و تا مرحله استفاده از محصول و حتی مراحل پشتیبان و از کار افتادگی را نیز در بر می‌گیرد.

به علت پیشگیری از خسارت‌های مالی، جانی و زمانی، توصیه شده فعالیت مراقبه و آزمون در مقاطع مختلف حیات محصول انجام پذیرد تا چنانچه در هر مرحله انحرافی از مشخصات و ویژگی‌های محصول مشاهده شد اقدام لازم جهت اصلاح در همان مرحله صورت پذیرد.

آزمون می‌تواند به شکل:

- اندازه‌گیری یک پارامتر مشخص مثلاً رنگ یا عملکرد یا ...، برای یک قطعه یا کل محصول، یا
- استفاده عملیاتی از یک نمونه واقعی یا شبیه‌سازی شده در محیط واقعی یا آزمایشگاهی باشد.

### ۳-۳-۲ محتوا و موضوعات اسناد آزمون محصول

محتوا و موضوعات اسناد آزمون شامل فهرست، شرح و مشخصات مواد و قطعات مورد آزمون و همچنین تجهیزات و آزمون‌کننده‌ها (تسترها)، آزمایشگاه‌ها، دستگاه‌های خاص آزمایشگاهی، مکان‌های آزمایش، افراد و نقش هر یک در آزمایش، داده‌ها و نتایج آزمایش، فرآیند آزمایش و ... از این قبیل می‌باشد.

### ۳-۳-۸ اسناد ایجاد خط تولید محصول

چنانچه آزمون‌های محصول مثبت بود و مشخصات محصول مطابق با خواسته‌های مشتری بود، ممکن است تصمیم به تولید عمده محصول گرفته شود. [۲۳] در این صورت نیاز به ایجاد کارخانه و راه اندازی خط تولید است (البته چنانچه از قبل وجود نداشته باشد). بدیهی است که محتوا و موضوعات اسناد این مرحله شامل کلیه اطلاعاتی است که به طراحی کارخانه، طراحی عمرانی و راه اندازی و بهره برداری از خط تولید می‌پردازد

### ۳-۳-۹ اسناد راهنمای محصول

این اسناد شامل اطلاعات مورد نیاز کاربران برای بهره‌برداری و نگهداری، تعویض قطعات و تعمیرات محصول است برخی از مصادیق این اطلاعات عبارت است از توصیف عمومی، راهنمای نگهداری و تعمیرات، سرویس‌بازبینی، تعمیرات اساسی، فرآیند و روش نصب، آماده‌سازی، بهره‌برداری، بسته‌بندی،

حمل و نقل، انبارداری و نکات ایمنی. [۳]

### ۳-۳-۱۰ اسناد آموزشی محصول

این اسناد شامل سرفصل‌ها و اطلاعات آموزشی مورد نیاز تولیدکنندگان، کاربران، کارشناسان و محققان جهت توسعه طراحی، تولید مجدد، تعمیرات، نصب و استفاده از محصول است.

## ۴ نوع شناسی اسناد فنی از لحاظ ساختار و ظاهر موضوع در فرآیند طراحی و ساخت محصول

در این بخش به تقسیم بندی و شرح اسناد فنی از لحاظ ساختار و ظاهر در سازمان‌های مختلف و خصوصاً در صنایع تحقیقاتی، طراحی و توسعه محصول پرداخته خواهد شد.

### ۴-۱ مقدمه

اسناد علمی و فنی با توجه به موضوع و محتوای آن‌ها که در استاندارد قبلی تا حدودی در خصوص آن شرح داده شد می‌توانند در قالب‌ها، اشکال، ساختار و ظاهر مختلف ارائه شوند، جهت یادآوری مجدداً به یکی از تعاریف اسناد فنی اشاره می‌شود:

اسناد علمی و فنی به طور کلی، ممکن است به صورت مکتوب باشد، مانند دستورالعمل، گزارش‌های تخصصی، کاتالوگ و ... یا به صورت مضبوط مانند نوار، فیلم، اسلاید و ... یا به صورت منقوش مانند نقشه، نمودار و ... می‌باشند، که به منظور انتقال اطلاعات با موضوع و محتوای علمی و فنی مستند می‌گردند و خواننده جهت کسب آن اطلاعات آن‌ها را مطالعه می‌نماید.

### ۴-۲ انواع اسناد فنی از لحاظ ساختار و ظاهر

بر اساس تعاریف فوق اسناد فنی را می‌توان از لحاظ ساختار و ظاهر به سه دسته زیر تقسیم نمود:

۱. اسناد مکتوب مانند دستورالعمل، گزارش‌های تخصصی و کاتالوگ

۲. اسناد منقوش مانند نقشه، نمودار

۳. اسناد مضبوط مانند نوار، فیلم، اسلاید

لازم به ذکر است که یک سند مانند یک گزارش فنی ممکن است به لحاظ ظاهری هم دارای متن باشد و هم از نمودار و اسلاید در آن استفاده شده باشد. تقسیم بندی فوق بیشتر جهت تجزیه و تحلیل اسناد به لحاظ شرح ساختار و ظاهر آن‌ها صورت گرفته است، در ادامه برخی از مهمترین این اسناد که در سازمان‌های تحقیقاتی فناورانه محصول مورد استفاده



قرار می گیرند شرح داده می شوند.

#### ۴-۲-۱ سند دستورالعمل

دستورالعمل<sup>۱۳</sup> سندی است که چگونگی انجام یک وظیفه را توسط افراد تشریح میکند. [۲۴]

در دستورالعمل های فنی مراحل مختلف چگونگی نصب، راه اندازی، تعمیرات، بهره برداری و ساخت تجهیزات و ... توضیح داده می شود. [۶]

دستورالعمل سندی است که برای تشریح بیشتر چگونگی انجام یک فعالیت خاص با ذکر جزئیات فعالیت تهیه و تدوین می گردد. در دستورالعمل مراحل انجام کار به طور شفاف، دقیق و قدم به قدم، تشریح شده و تجهیزات مورد استفاده نیز ذکر می گردد.

به دستورالعمل های استفاده از دستگاهها، تجهیزات و برنامهها، دستورنامه نیز گفته می شود.

#### ۴-۲-۱-۱ ساختار و ظاهر سند دستورالعمل

ساختار و ظاهر یک سند دستورالعمل معمولاً شامل موارد زیر است:

۱. جلد روش اجرای ( شامل: عنوان، نام یا لوگوی سازمان، شماره مدرک، واحد تهیه یا صادرکننده، تاریخ تهیه، تایید کننده یا تصویب کننده، تاریخ تایید یا تصویب، شماره ویرایش، جدول تغییرات در ویرایش های مختلف)؛

۲. هدف و دامنه کاربرد؛

۳. مسئولیت کلی روش و یا جزئیات بیشتر در صورت لزوم؛

۴. اصطلاحات، تعاریف و اختصارات؛

۵. جریان فعالیت ها یا فلوچارت (شامل مسئولیت های هر یک از فعالیت ها و مستندات مرتبط با هر یک از آنها)؛

۶. شرح فعالیت ها و روش های انجام کار با توجه به فلوچارت ارائه شده در قسمت قبلی؛

۷. مراجع و سایر مستندات مرتبط؛

۸. فرم ها و پیوست ها، در صورت نیاز.

دستورالعمل ها می بایستی مطابق الگوی زیر تدوین گردند:

۱- هدف:

هدف از تدوین دستورالعمل در این قسمت ذکر خواهد شد.

۲- دامنه کاربرد:

واحدها و فعالیت هایی را که در دامنه این دستورالعمل قرار می گیرند، در این بند ذکر می گردد.

۳- مراجع:

در این قسمت نام اسناد بالا دستی که به عنوان مبنا مورد استفاده قرار گرفته است، ذکر خواهد شد.

۴- تعاریف:

این بند اصطلاحات و تعاریف مورد استفاده و مرتبط با سند تشریح می گردد.

۵- روش کار:

کلیه مراحل کار و شرح اقدامات قابل انجام به همراه تبیین شفاف مسئولیت های مرتبط از ابتدا تا انتهای فعالیت تشریح خواهد شد. لذا این قسمت باید در صورت امکان مشخص نماید که چه کسی، چه فعالیتی را، چطور، کی، کجا و چرا باید انجام داده و در چه فرم/ سابقه ای ثبت شود.

۶- ضوابط و پیوست ها:

هر یک از فرم هایی که در متن روش اجرایی و یا دستورالعمل به آنها ارجاع و یا اشاره شده را مشخص می کند.

یادآوری: در صورتیکه برخی از موارد فوق مصداق نداشته باشد، در آن قسمت عبارت "وجود ندارد" ثبت خواهد شد. [۷]

#### ۴-۲-۲ سند گزارش فنی<sup>۱۴</sup>

گزارش سندی است که حاوی یافته های مهم فنی و علمی از فعالیت های تحقیقات فناوریانه محصول می باشد، و در مراحل مختلف چرخه عمر پروژه های تحقیقات فناوریانه محصول ایجاد می شوند.

گزارش علمی سندی است که برای تشریح یک رویداد یا موضوع علمی در یک زمینه تخصصی خاص، یا برای انعکاس عملکردها، فعالیت ها، موفقیت ها یا شکست های یک مرکز یا مؤسسه علمی، تحقیقاتی تهیه می شود. تهیه گزارش درباره یک کشف علمی، طراحی و تولید ماشین آلات تازه، آزمون یک محصول جدید، ارائه تئوری های جدید در زمینه های مختلف علمی، و ... از جمله موارد قابل ذکر است.

اسناد گزارش را می توان به دو دسته گزارش رویداد و وضعیت تقسیم بندی نمود، گزارش رویداد مربوط به اتفاقات و نتایج حاصل از آن است که در گذشته دور یا نزدیک به وقوع پیوسته است، ولی گزارش وضعیت مربوط به اتفاقاتی است که هم اکنون در حال وقوع است مانند گزارش معرفی وضعیت عملکرد یک سازمان. [۸]

گزارشات فنی بیشتر از جنس گزارش رویداد هستند، مانند گزارش آزمون یک محصول که در گذشته به وقوع پیوسته است.

13. Working Instruction  
14. Technical report document

گزارشات فنی از لحاظ شکل ظاهری و عناوین بسیار متنوع و گسترده هستند و معمولاً بیان کننده نتایج یک فعالیت فنی مانند ساخت و آزمون یک محصول با استفاده از متن و اشکال و نمودار هستند.

گزارش فنی یا گزارش علمی مدرکی است که به توصیف مراحل پیشرفت کار یا معرفی نتایج یک مطالعه فنی یا علمی می‌پردازد. بر خلاف سایر منابع علمی، مانند ژورنال‌های علمی و مجموعه مقالات کنفرانس‌های مربوط به برخی از نهادهای آموزش عالی، گزارش‌های فنی به ندرت مورد بررسی و ارزیابی دقیق و مستقل قرار می‌گیرند. اگر هم مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرند، در حد نهاد مطبوعی است که آن گزارش را منتشر می‌کند یا از آن پشتیبانی می‌نماید. ضمناً هیچ گونه چارچوب و استاندارد رسمی برای انتشار این نوع از مدارک وجود ندارد. این نوع مدارک معمولاً از مقالات نشریات بلندتر هستند و در منابعی غیر از نشریات معمول چاپ و منتشر می‌شوند.

۴-۲-۱ ساختار و ظاهر سند گزارش فنی

سرفصل‌های اصلی یک گزارش فنی عبارت است از:

۱. خلاصه: ارائه کلیاتی راجع به مشکل، روش تحقیق و نتایج و یافته‌ها
۲. مقدمه: بیان مفصل مشکل
۳. روش تحقیق و تجهیزات مورد استفاده: به چه روشی مشکل حل شد و از چه مواد و تجهیزاتی استفاده شد.
۴. نتایج: شرح مفصل یافته‌ها و دستاوردها
۵. تجزیه و تحلیل: تجزیه و تحلیل نتایج و یافته‌ها
۶. افراد: چه کمک‌هایی از چه افرادی دریافت شده است.
۷. استناد: از چه منابعی استفاده شده است
۸. ضمیمه: مانند فیلم یا عکس آنچه اتفاق افتاده است و نتایج حاصل از آن. [۲۵] [۹]

۴-۲-۳ سند نقشه فنی

متخصصان امروزه نقشه را زبان گویای صنعت می‌دانند و معتقدند که بدون نقشه، طراحی، اجراء و همچنین تولید هیچ طرح و قطعه‌ای امکان پذیر نیست. تمام کسانی که به طور مستقیم در طراحی، اجراء و تولیدات صنعتی دخیل هستند باید با این زبان آشنا باشند در این صورت خواهند توانست در دنیای واقعی کار موفق شوند. بی شک فراگیری اصول و قواعد و استانداردهای نقشه کشی زمینه ساز چنین موفقیتی خواهد بود. [۱۰]

گاه با استفاده از یک طرح یا نقشه فنی برای نشان دادن اجزاء درونی یا نوع کار یک دستگاه صنعتی، برشی از آن را ترسیم می‌کنند، با این کار، از شرح مفصل در باب چگونگی وضع و کار اجزاء دستگاه - که معمولاً چندان هم آسان نیست - پرهیز می‌شود. [۸]

نقشه‌ها را می‌توان از دیدگاه مختلف تقسیم بندی کرد، مانند:

- ۱) از نظر شکل ظاهری شامل نقشه‌های سطح و برجسته
  - ۲) از نظر جنس شامل نقشه‌های کاغذی، مقوایی، پارچه‌ای، پلاستیکی، فلزی و نقشه‌های الکترونیکی
  - ۳) از نظر موضوع شامل نقشه‌های جغرافیایی، اقتصادی، سیاسی، کشاورزی و فنی
- نقشه فنی سندی است که دربرگیرنده تصاویر مورد نظر از یک قطعه یا یک محصول و سایر اطلاعات لازم برای طراحی و ساخت آن قطعه یا محصول می‌باشد و شامل نقشه دید عمومی، نقشه مونتاژی، نقشه تئوری (هندسی)، نقشه اجزاء و نقشه ابعادی می‌گردد. [۲۷]

۴-۲-۳-۱ ساختار و ظاهر سند نقشه فنی

نقشه یک زبان ترسیمی و بهترین روش برای انتقال ایده و تفکرات انسان است. [۲۷] ترسیم نقشه باید دارای علایم اختصاری مناسبی باشد، تا استفاده کننده به درستی متوجه هدف نقشه کش یا مهندس طراح شود. هر نقشه فنی باید دارای علایم زیر باشد:

۱. کادر نقشه: کادر نقشه عبارت است از خطوطی که در حاشیه کاغذ رسم می‌شود. فاصله‌ی موجود بین این خطوط و نقشه ترسیمی باید با یکدیگر متناسب باشد. استفاده از کادرهایی با ابعاد ثابت و مشخص باعث می‌شود کلیه نقشه‌ها دارای اندازه هماهنگ باشند.

۲. محل نقشه: محل نقشه در وسط کادر است. نقشه باید با خط خوانا و اندازه گیری کامل رسم شود و تمام اطلاعات صحیح را به استفاده کننده منتقل کند.

۳. جدول مشخصات نقشه: این جدول شامل شماره نقشه، نوع نقشه، مهندس طراح، میزان کوچک یا بزرگ نمایی نقشه (مقیاس) و نام رسم کننده نقشه است. این جدول در سمت چپ و در پایین نقشه رسم می‌گردد.

۴. راهنما و توضیحات: این قسمت برای اطلاع رسانی دقیق تر است. در نقشه فضاها، اجزاء و قطعات با شماره مشخص می‌شوند در قسمت راهنما، نام آن‌ها درمقابل شماره نوشته می‌شود.

شوند. گاهی دستورات لازم را برای اجرای دقیق در این قسمت، تحت عنوان توضیحات می نویسند.

۵. علامت شمال: در هر نقشه صنعتی، علامت شمال، برای پرهیز از اشتباه، روی نقشه مشخص می شود. علامت شمال در قسمت راست و بالای نقشه یا در بالای توضیحات قرار می گیرد و از یک علامت مناسب برای جهت آن استفاده می شود. [۱۱] [۲۸]

امروزه طراحان و مهندسين جهت طراحی و ترسیم نقشه از نرم افزارهایی مانند Ansys، Solid Works، Aspen، Catia و ... استفاده می نمایند.

#### ۴-۲-۴ سند استاندارد

استانداردها اسنادی هستند که در آن ها معیارهای از پیش تعیین شده برای رعایت کیفیت یا یکسان سازی در خصوص ساخت یا به کار گیری مواد، ماشین آلات، روشهای آزمون، روشهای کار و نظایر آنها آمده است. این معیارها ممکن است ملی، بین المللی، کارخانه ای، منطقه ای یا سازمانی باشند مانند استانداردهای "انجمن آزمون مواد آمریکا" (ASTM<sup>۱۵</sup>) که در آن ها معیارهای از پیش تعیین شده برای رعایت کیفیت و یکسان سازی در خصوص روشهای آزمون مواد آمده است.

#### ۴-۲-۴ ساختار و ظاهر سند استاندارد

استاندارد دفاعی ایران به شماره ۰۰۱ ساختار و شیوهی نگارش استانداردهای دفاعی ایران شامل شکل ظاهری، مندرجات رو و پشت جلد، متن استاندارد، محتوا، ترتیب، توالی و شماره گذاری بندها و پیوستها که باید در تدوین استانداردهای دفاعی ایران رعایت شود را شرح داده است. [۱۲]

همچنین استاندارد ۰۰۵ موسسه ملی استاندارد ایران، شکل ظاهری و آیین نگارش استاندارد های ملی ایران را توضیح داده است. براساس این استاندارد مهم ترین سرفصل های یک سند استاندارد عبارتند از:

۱. هدف
۲. دامنه کاربرد
۳. مراجع الزامی
۴. اصطلاحات و تعاریف
۵. نمادها و یکاها
۶. درجه بندی و یا طبقه بندی
۷. ساخت و طرز تهیه
۸. ویژگیها

۹. نمونه برداری

۱۰. روشهای آزمون

۱۱. بسته بندی

۱۲. نشانه گذاری [۱۳]

#### ۴-۲-۵ سند کاتالوگ های تجاری

کاتالوگ<sup>۱۶</sup> سندی است که به وسیله تولید کننده یک محصول یا واسطه صنعتی منتشر گشته و حاوی شرح وسایل و تولیدات واحد صنعتی، همراه عکس های تبلیغی است که اغلب با یک لیست قیمت همراه می باشد.

در دنیای تجارت، کاتالوگ ها هم به نفع تولید کننده است و هم مصرف کننده، از طرف تولید کننده در جهت تبلیغ و آگاهاندن از تولیدات شرکت مربوطه و از طرف مصرف کننده در جهت شناسایی محصول مورد نیاز و مقایسه دو محصول با یکدیگر و انتخاب بهترین آنها مورد استفاده قرار میگیرد.

کاتالوگ مجموعه کوچکی است برای معرفی یک محصول و مشخصات فنی و تصاویر آن محصول. [۱]

#### ۴-۲-۵-۱ ساختار و ظاهر سند کاتالوگ های تجاری

کاتالوگ ها در یک یا چند صفحه مختصر اطلاعات مربوط به یک محصول را با چاپی زیبا و جذاب به شرح زیر ارائه می نمایند:

۱. نام شرکت تولید کننده، شعبات و آدرس آنها
۲. نام تجاری و صنعتی محصول
۳. عکس های مربوط به محصول
۴. قسمت مشخصات و ویژگی های محصول
۵. اطلاعات فنی در مورد محصول (در صورت لزوم)

#### ۴-۲-۶ تصاویر

مرحوم حری معتقد بود که "ارزش یک تصویر برابر هزار کلمه است" به این دلیل که هر تصویر انبوهی از اطلاعات را با بیانی ساده و موجز ارائه می دهد. تصویر خزانه ای از اطلاعات فشرده است که گاه ظرفیتی بیش از نوشته دارد. امکانات تصویری نه تنها ما را از بیان دوباره مطالب در قالب کلمات بی نیاز می کند، بلکه گاه انتقال اطلاعات به جز از طریق تصویر ممکن نیست. ایشان مصادیق تصاویر را جدول، نمودار، نقشه، طرح، عکس و امثال آن می داند. [۸] در ادامه چند مصداق از این تصاویر که در اسناد فنی پر کاربرد هستند به طور کلی شرح داده خواهند شد.

#### ۴-۴-۱ نمودار

نمودار<sup>۱۷</sup> شامل تصویری است که با استفاده از تعدادی شکل هندسی (مستطیل، لوزی، دایره و ...) که ممکن است با خطوطی به یکدیگر مرتبط شوند مانند:

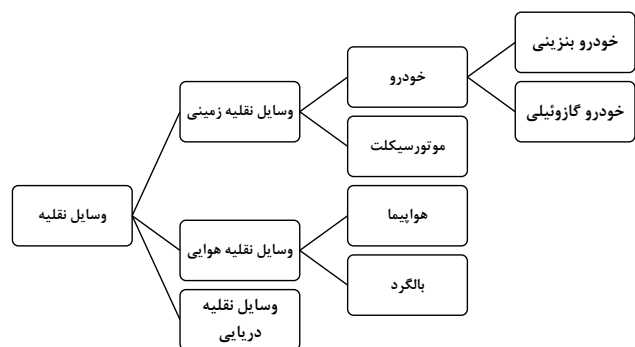
نمودار های گردشی<sup>۱۸</sup> که یک فرآیند را مصور می کنند و حرکت مرحله به مرحله یک یا چند فعالیت را نشان می دهند. نمودارهای ستونی<sup>۱۹</sup>، چند ضلعی<sup>۲۰</sup>، منحنی<sup>۲۱</sup>، گرد(ون)<sup>۲۲</sup> که برخی از آن ها بر روی محور مختصات، فراوانی یک متغیر یا رابطه چند متغیر با یکدیگر را با استفاده از تعدادی شکل هندسی نشان می دهند. [۸]

نمودار درختی<sup>۲۳</sup>: از آنجا که این نوع نمودار یکی از پر کاربردترین نوع تصاویر در اسناد فنی هستند، شرح بیشتری راجع به انواع آن ها ارائه می گردد.

نمودار درختی در اسناد فنی پر کاربرد است این نمودار یک محصول و اجزاء آن را با استفاده از مستطیل و خط (به شکل درخت وارانه) نشان می دهد. هر مستطیل معرف یکی از اجزاء آن محصول است و هر خط، رابطه میان دو جزء از محصول را نشان می دهد.

دو نوع از نمودار های درختی عبارتند از درخت مفهوم و درخت تجزیه، که هر یک را در ادامه توضیح می دهیم.

درخت مفهوم (جنس و نوع): در این نمودار هر خط بین دو مستطیل معرف یک رابطه «... هست یک نوع<sup>۲۴</sup>...» است به این معنی که آن جزء که در مستطیل پایینی یا جلویی است یکی از انواع قطعه یا محصولی است که در مستطیل بالایی یا عقبی می باشد (شکل ۴).

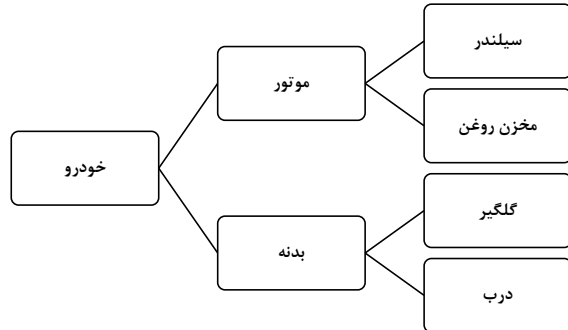


شکل ۴. بخشی از درخت مفهوم وسایل نقلیه

از این درخت برای نمایش انواع یک مفهوم (مانند یک سازمان یا یک محصول پیچیده) استفاده می شود.

درخت تجزیه (کل و جزء): در این نمودار هر خط بین دو

مستطیل معرف یک رابطه «... هست قسمتی از<sup>۲۵</sup>...» است به این معنی که آن جزء که در مستطیل پایینی یا جلویی است یکی از اجزاء قطعه یا محصولی است که در مستطیل بالایی یا عقبی می باشد (شکل ۵).



شکل ۵. بخشی از درخت تجزیه خودرو

از این درخت برای نمایش بخش ها و زیر بخش های یک مفهوم (مانند یک سازمان یا یک محصول پیچیده) استفاده می شود. [۱۴]

## ۵ بحث و نتیجه گیری:

یکی از مسایل و چالش های بنیادی کشور جهت سرعت بخشی به نوآوری در طراحی و ساخت محصول و شکل گیری تمدن صنعتی، عدم وجود زبان فنی مشترک و یکسان برای تولید و قرائت واحد انواع اسناد فنی در میان ذی نفعان، نقش آفرینان و بازیگران کلیدی این عرصه نظیر مراکز پژوهشی، دانشگاه ها، واحدهای طراحی، تولیدکنندگان و توسعه دهندگان، واحدهای خدماتی، پشتیبانی و نگهداری کاربران و بهره برداران و ... است.

این زبان و گفتمان واحد برای شکل گیری همکاری های مشترک در سطح کنشگران ملی و جهانی و توسعه تعاملات کسب و کار، یک ضرورت جدی است که علاوه بر ایجاد درک واحد در تولید و قرائت اسناد فنی به هنگام انتقال و یادگیری فناوری، منجر به مفهوم سازی مشترک، کاهش زمان تولید، افزایش سرعت دستیابی به فناوری های جدید، سهولت تبادل اسناد فنی میان صنایع، انباشت و ذخیره دانش، کاهش دوباره کاری ها، تعارضات و ... می گردد.

از نگاهی دیگر، در سازمان های بزرگ صنعتی که معمولاً محصول به صورت شبکه ای و برون سپاری تولید می شود، مستندسازی صحیح و استاندارد اسناد فنی اعم از اسناد

17. diagram  
18. Flow chart  
19. column  
20. polygon  
21. curve

22. venn  
23. Tree display  
24. Is a  
25. is a part of

نوشتاری و ترسیم در انتقال اطلاعات طراحی و ساخت محصول نقش بسیار حیاتی و مهمی ایفا می نماید به همین خاطر شناخت ویژگی ها و موضوعات و ساختار صحیح اسناد فنی طراحی و ساخت محصول در تولید و استفاده از آن ها، ضروری به نظر می رسد.

بر این اساس، می توان نتیجه گرفت یکی از پیشران های مهم برای حل ریشه های این مسئله در گروه نهادینه کردن نظام تولید و قرائت یکسان و شناخت انواع اسناد فنی در نظام آموزشی و صنعتی کشور است.

امید است نتایج و یافته های این مقاله بتواند راه کارها و پیشنهادهای را برای مسائل و چالش های حال حاضر نظام تدوین و قرائت واحد اسناد فنی طراحی و ساخت محصول و کاهش مشکلاتی مانند عدم انتقال درست دانش فنی به ویژه دانش چگونگی طراحی و ساخت محصول بین طراحان، سازندگان، بهره برداران، تعمیرکنندگان، تامین کنندگان و دیگر کاربران و کنشگران مانند مراکز تحقیقاتی و توسعه فناوری، شرکت های دانش بنیان، دفاتر طراحی، صنایع ساخت و تولید محصولات صنعتی، دانشگاه های کشور، موسسات استاندارد سازی، نهادهای آموزشی وزارتین آموزش و پرورش، و علوم و توسعه فناوری فراهم آورده باشد.

نتیجه گیری دیگری که از یافته های این مقاله می توان استنتاج کرد این است که ویژگی هایی مانند شناسه گذاری، به کارگیری واژگان استاندارد، شرح مفهومی واژگان مهم، شرح اختصارات، استفاده از نمادهای استاندارد در اسناد ترسیم جهت نشان دادن جزئیات یک فعالیت یا قطعه ای از یک محصول، شناسه گذاری استاندارد اسناد، رعایت قالب و ساختار استاندارد در اسناد نوشتاری، چیدمان استاندارد بخش های مختلف در اسناد ترسیم، رعایت تعریف مشخصات در نقشه ها، کنترل و پایش و تایید اسناد، ویرستاری و روانی متن در اسناد نوشتاری، فهرست بندی مندرجات و نمایه سازی موضوعی اسناد در صدر فهرست ویژگی های اساسی اسناد فنی طراحی و ساخت محصول برای تبادل و انتقال اطلاعات و فناوری در سطح صنایع ملی و بین المللی می باشد.

## منابع

[۱] امیر شاهی، م. (۱۳۸۵). مبانی مدیریت اسناد. تهران: موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی.

[۲] حافظ نیا، م. ر. (۱۳۹۱). مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی. تهران: سمت.

[۳] فشارکی، مهدی. (۱۳۹۱). مدل سازی دانش فنی در دفاتر طراحی. تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی.

[۴] استاندارد (۱۳۹۰). (۱۱۰۷IDS). فرآیند تحقق ایده - از ایده تا ساخت نمونه، تهران: مرکز استاندارد دفاعی ایران.

[۵] اخگری، کورش. (۱۳۹۷). امکان سنجی طرح های سرمایه گذاری. تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی.

[۶] وزارت نیرو. (۱۳۸۸). دستورالعمل سازماندهی اسناد صنعت برق. تهران: وزارت نیرو.

[۷] نیرومند. (۱۳۹۴). اصول مستند سازی در نظام مدیریت کیفیت. مشهد: بیمارستان فارابی مشهد.

[۸] حری، ع. (۱۳۹۱). آیین نگارش علمی. تهران: کتاب نشر.

[۹] علیدوستی، س. و. & ناخدا، م. (۱۳۹۱). راهنمای نگارش گزارش های علمی و فنی. تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.

[۱۰] عبدالله زاده، ح. و. & حجر گشت، ع. (۱۳۹۱). رسم فنی. تهران: کتاب های درسی ایران.

[۱۱] حیدری، س. م. (۱۳۹۲). نقشه کشی. فومن: آموزش و پرورش استان گیلان.

[۱۲] استاندارد دفاعی ایران ۰۰۱. (۱۳۸۷). مقررات مربوط به ساختار و شیوه نگارش استانداردهای دفاعی. تهران: مرکز استاندارد دفاعی ایران.

[۱۳] استاندارد ۰۰۵. (۱۳۸۷). استانداردهای ملی ایران - مقررات مربوط به ساختار و شیوه نگارش. تهران: موسسه استاندارد های ملی ایران.

[۱۴] کاظم پور، ز. (۱۳۸۸). مقدمه ای بر نمایه سازی و چکیده نویسی. تهران: چاپار.

[15] Barthelme, A. (2014). Cyber Physical Systems for Life Cycle Continuous Technical document. Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing, Dortmund(pp 207-211).

[16] Qureshia, A. (2014). Stages in product lifecycle: Trans-disciplinary design context. 24th CIRP Design Conference (pp 224-229)Procedia CIRP 21.

[17] Berglund, a. f., & bligard, l. (2014). Using the TRL-methodology to design supporting ICT-tools for

production. Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing. (pp 726-732)Chalmers University of Technology.

[18] Yonghan Ju, S. Y. (2014). Patent-based QFD framework development for identification of emerging. Technological Forecasting & Social Change 1-21.

[19] Clifton, d., & fyffe, d. (1977). project feasibility analysis. john wiley & sons.

[20] Unido. (2002). economic analysis of projects. word bank press.

[21] Shimomura, Y., Nemoto, Y., & Kimita, K. (2015). A method for analysing conceptual design process of product-service. CIRP Annals - Manufacturing Technology.

[22] Brea, H. (2011). Testing the product test. Economics Letters, 157-159.

[23] Anderson, S., & Celik, L.

. (2015)Product line design. Journal Of EconomicTheory, 517-526.

[24] Iso10013. (2009). Guidelines for Quality Management Documentation System. iso.

[25] Iso10444. (1994). Information and Documentation - International Standard Technical Report Number. iso.

[26] Gost 2.102. (2013). Единая система конструкторской документации . russia: gost standard.

[27] Metraglia, r. (2013). technical drawing skills. international conference on new horizons(PP848-859). italy: unirversity of brescia.

[28] Kasimov, D. (2015). Individual strategies in the task sof graphical retrieval of technical drawings. Journal of Visual Languagesand Computing, 134-146.

