

الگوی طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول در یک سازمان دفاعی

محمد حسین کریمی گوارشکی^۱

استادیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر- مجتمع مدیریت و مهندسی صنایع

سیامک تقی پور

کارشناس ارشد مهندسی کیفیت-دانشگاه صنعتی مالک اشتر St.taghipour@Gmail.com

محمد محمدی

کارشناس ارشد مهندسی صنایع-دانشگاه صنعتی مالک اشتر m.mohammadi12884@gmail.com

چکیده:

هدف از این تحقیق ارائه یک الگوی مناسب برای طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول در سطح سازمان‌های دفاعی است، به طوری که تمامی ملزومات وابسته به طراحی به صورت یکپارچه و همسو در سراسر فرایند ایده تا محصول مدنظر قرار دهد. در این تحقیق الگوهای مختلف طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول مورد مطالعه قرار گرفت و با مبنا قرار دادن الگوی استاندارد AIAG^۲ به بررسی و مقایسه الگوهای مختلف پرداخته شد. سپس بر اساس شناخت ذی‌نفعان داخلی و خارجی فرایند طراحی، فهرست الزامات آنها تعیین و بر اساس آن مراحل و مدارک هر فاز الگو انتخاب و تعیین گردید. سرانجام الگوی پیشنهادی را برای شش محصول در دفاتر طراحی مورد بررسی قرار داده و ارزیابی انطباق انجام شد. بر اساس نتایج این تحقیق عمده مشکل طرحریزی کیفیت محصول در مرحله طراحی، عدم شناخت کامل از ذی‌نفعان و الزامات آنان هست.

کلیدواژه‌ها: طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول، طراحی در کیفیت، فرایند ایده تا محصول

^۱ (Corresponding author) mh_karimi@aut.ac.ir

^۲ - Automotive Industry Action Group

۱- مقدمه

کیفیت در دنیای پیشرفته امروز جایگاه برجسته‌ای داشته و به‌عنوان یک ضرورت برای حفظ بقاء سازمان در تمامی فعالیت‌ها از انگاره محصول تا دسترسی واقعی به آن طی عملیات طراحی تفصیلی از فروش اولیه محصول تا تحویل آن به دست مصرف‌کننده مطرح هست. با توجه به نگرش جدید مشتری برای دریافت محصولات جدیدتر و باقابلیت‌های بیشتر ضرورت استقرار یک سیستم طراحی کامل، جامع و سریع برای افزایش قابلیت اطمینان محصول، کاهش زمان، نیازسنجی طراحی و تحویل محصول جدید بدیهی می‌باشد. در طراحی‌های جدید می‌بایستی نیازها و خواسته‌های مشتری مورد ارزشیابی قرار گیرد و برای بهبود آن تلاش شود.

طراحی کیفیت محصول از همان ابتدای طراحی و تولید آغاز می‌شود. درواقع کیفیت را باید در همان مرحله اولیه خلق ایده طراحی دید. طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول، تأمین‌کننده فرایند، روش‌ها، ابزارها و فنون لازم برای از میان برداشتن تمام ضعف‌های مربوطه و درنتیجه حصول اطمینان از به حداقل رسیدن ضعف در کیفیت می‌باشد.

اگرچه صنایع مختلف از طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت در سیستم طراحی استفاده می‌کنند اما با توجه به نوع صنعت، نوع محصول و شرایط سازمانی و... از الگوهای مختلف در طرح‌ریزی کیفیت استفاده می‌شود. طراحی محصول و فرایند در صنایع دفاعی به دلیل مشخصات منحصربه‌فرد این صنایع ازجمله محدودیت مواد اولیه، شرایط خاص نگهداری، زیاد بودن زمان و هزینه‌های آزمون، شرایط تحریم، ریسک‌های ایمنی و زیست‌محیطی و... معمولاً با چالش‌های فراوانی روبرو بوده است به همین دلیل در این صنایع نقش طراحی در کیفیت بسیار حیاتی و مهم هست.

هدف از این تحقیق ارائه الگویی برای طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصولات خاص سازمان‌های دفاعی می‌باشد. بدین منظور در ابتدا الگوهای مختلف طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول مورد مطالعه قرار گرفت و با مبنا قرار دادن الگوی استاندارد AIAG^۱ به بررسی و مقایسه الگوهای مختلف پرداخته شد. سپس بر اساس شناخت مشتریان داخلی و خارجی فرایند طراحی فهرست نیاز آن‌ها تعیین و بر اساس آن مراحل و اسناد هر فاز الگو، انتخاب و بومی گردید. این

گام‌ها به‌صورت پرسشنامه تدوین‌شده و برای تعیین میزان اهمیت هر گام در کیفیت نهایی محصول این پرسشنامه میان خبرگان سازمان دفاعی شامل مشاورین، ممیزین، کارشناسان و مدیران حوزه کیفیت توزیع گردید و پس از دریافت نظرات، مراحل کم‌اهمیت حذف‌شده و الگو مناسب سازمان ارائه گردید.

در بومی‌سازی الگو موارد زیر مدنظر قرار گرفته است:

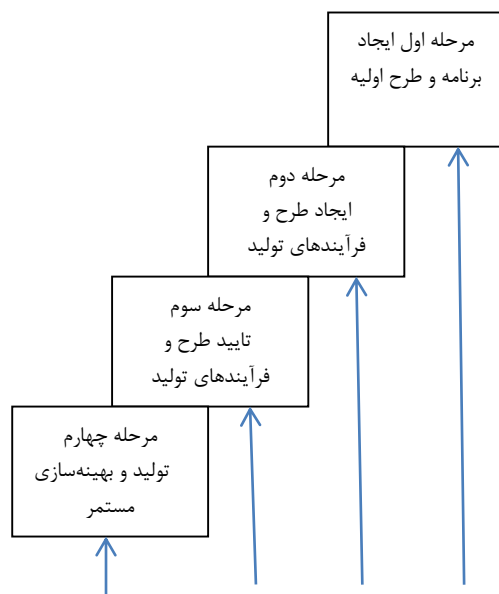
- فرایند اکتساب در سازمان‌های دفاعی در حال پیاده‌سازی است لذا الگو بومی می‌بایست با فرایند اکتساب همخوانی و سازگاری داشته باشد.
- برای محصولات کلیدی در سطح سازمان رتبه‌بندی محصول به‌عنوان یک رویکرد برای ارزیابی و انطباق محصول در حال اجرا می‌باشد. بنابراین الگو بومی می‌بایست الزامات فصل اول تا سوم ممیزی را مدنظر قرار داده و در طرح‌ریزی به آن توجه نماید.
- سازمان‌های دفاعی به سمت تعالی سازمانی حرکت کرده و اکثراً سیستم‌های مدیریتی کیفیت، ایمنی و زیست‌محیطی به‌صورت یکپارچه در آن‌ها مستقر شده است. محصولات و فرایندهای تولید در سازمان‌های دفاعی نیاز به ایمنی بالا دارند بنابراین الگو بومی می‌بایست الزامات سه سیستم مدیریتی را پوشش دهد.
- با توجه به سیاست‌ها و استراتژی سازمان مبنی بر استانداردسازی محصولات نظامی و کلیدی می‌بایست الگو بومی از فرایند انطباق با استاندارد حمایت نماید.
- یکی از سیاست‌های سازمان در حوزه فرایندها و زیرساخت‌های آن، مدیریت دانش است که برای حوزه طراحی گام‌ها و مستنداتی را الزام کرده و در الگو بومی باید به آن‌ها توجه داشت.

۲- بررسی الگوهای APQP

سازمان‌های زیادی برای بهبود محصولات و فرایندهایشان از طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول در مرحله طراحی و توسعه استفاده می‌کنند و هرکدام بر اساس ضرورت و

^۱ - Automotive Industry Action Group

نام مراحل چهارگانه طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول ارائه کرده است [۴].



شکل ۲: مراحل چهارگانه طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول دکتر مهربان

شرکت مگنا که یک شرکت قطعات الکترونیکی در آمریکا است برای طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصولات خود چهار فاز را بسط و توسعه داده است [۵]:

- ۱- شروع از تأمین‌کننده ۲- تولید / تحقق محصول
- ۳- فرایند تأیید محصولات تولید اولیه ۴- تصدیق فرایند و محصول.

شرکت سایکو طی نظامنامه‌ای فرایند تکوین محصولات خود را در سه فاز ارائه کرده است:

- ۱- درک تحلیل و نیاز ۲- امکان‌سنجی، برنامه‌ریزی و عقد قرارداد ۳- طراحی، کنترل، تصدیق فرایند ساخت [۶].

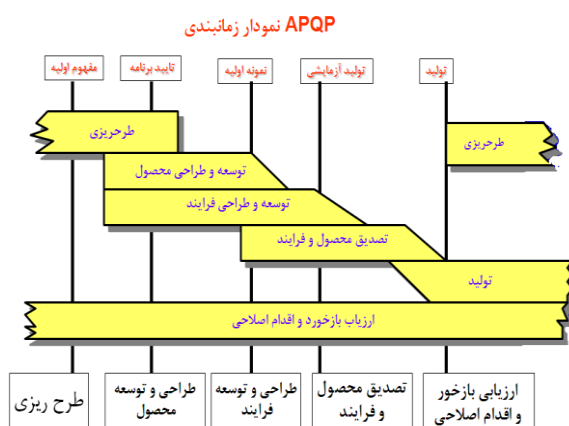
در سال ۲۰۱۰ شرکت اشکوش^۱ که یکی از تأمین‌کنندگان بزرگ در بخش تأمین و تولید کامپیون‌های نظامی در بخش دفاعی آمریکای شمالی است، طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصولات خود را بر اساس پنج فاز استاندارد AIAG انجام داده ولی در اجرای هر فاز اندکی متفاوت عمل کرده است [۷].

شرکت اینترنشنال که تولیدکننده قطعات مکانیکی در کشور کانادا است نیز برای طرح‌ریزی کیفیت از همان پنج فاز اصلی

شرایط فازهای مختلف طرح‌ریزی کیفیت محصول را انجام می‌دهند که در برخی از فازها و مراحل باهم تفاوت‌ها و شباهت‌هایی دارند.

دکتر جوران فرایند طرح‌ریزی کیفیت را در سال ۱۹۰۴ در شش مرحله تشریح کرده است: ۱- ایجاد پروژه ۲- شناسایی مشتریان ۳- کشف نیازهای مشتریان ۴- توسعه محصول ۵- توسعه فرایند ۶- توسعه کنترل فرایند و انتقال به بهره‌بردارها [۱].

در سال ۱۹۹۴ استاندارد AIAG طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول را طی ۵ فاز مطابق شکل زیر بیان می‌کند [۲]:



شکل ۱: نمودار زمان‌بندی طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت بر اساس استاندارد AIAG

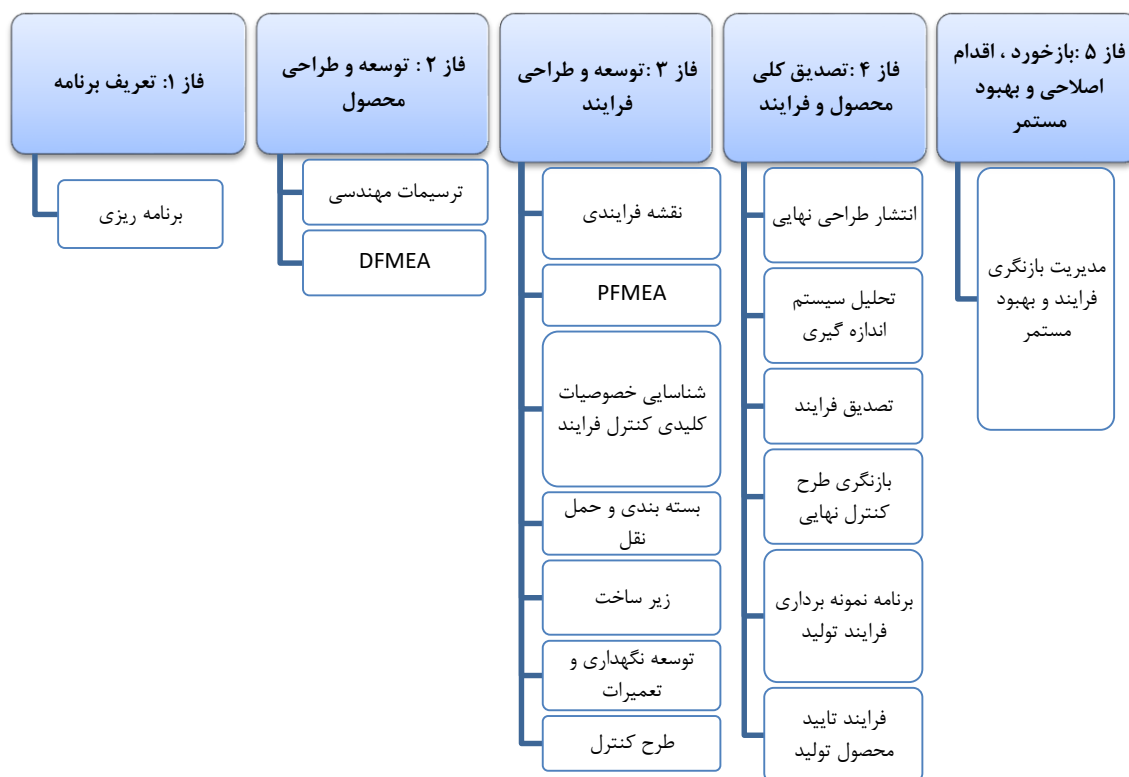
شرکت‌های فورد، کرایسلر و جنرال الکتریک هرکدام خطوط راهنمای جداگانه‌ای برای تأمین‌کنندگان خود داشتند تفاوت این خطوط راهنما در مطالبات و درخواست‌هایی بود که هر یک از این شرکت‌ها از تأمین‌کنندگان داشتند. برای بهبود این وضعیت در سال ۱۹۹۵ این سه شرکت روی توسعه یک نظامنامه مشترک توافق کردند. در این نظامنامه از همان پنج فاز استاندارد AIAG استفاده شده است و در سال ۲۰۰۳ شرکت فورد به توسعه الگو فوق پرداخته و چهار مرحله به آن اضافه کرده است [۳].

- ورودی‌های مشتری
- وضعیت ساخت
- وضعیت APQP پیمانکاران
- تصمیم‌گیری در خصوص منابع

دکتر رضا مهربان در کتاب خود به نام روش کاربردی برنامه‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول چهار مرحله زیر را به

^۱ - Oshkosh corporation

استاندارد AIAG استفاده کرده و در عمل به هر فاز چند فعالیت اصلی اختصاص داده است. [۸]



شکل ۳: طرح ریزی پیشرفته کیفیت شرکت اینترنشنال

کمپانی نیسان - رنو طرح ریزی پیشرفته کیفیت خود را تحت عنوان ANPQP در پنج فاز تعریف کرده است: ۱- طرح ریزی و سازمان دهی ۲- تکمیل طراحی ۳- بررسی ابزار ۴- بررسی فرایند ۵- شروع تولید [۱۲]

صنایع هفتم تیر اصفهان الگویی بر اساس تمرکز بر استفاده کاربردی و عملیاتی از ابزارهای کیفیت و همسوسازی آن‌ها با سایر ابزارهای مهندسی طرح ریزی شده به نحوی که از بروز ساختارهای طرح ریزی کیفیت موازی و فاقد تعامل جلوگیری شود [۱۳]. این الگو در ۹ مرحله پیش‌بینی شده است که عبارت‌اند از:

- ۱- ورودی‌ها ۲ - امکان‌سنجی و عقد قرارداد ۳ - طرح ریزی و تصویب برنامه اجرای قرارداد ۴ - طراحی و تصدیق محصول ۵ - تولید و کنترل قطعه نمونه ۶ - طراحی و تصدیق فرایند ۷ - تولید آزمایشی ۸ - صحت‌گذاری محصول و فرایند ۹ - ارزیابی و بهبود

فرایند اکتساب (از ایده تا محصول) که به پیشنهاد سازمان صنایع دفاع ارائه شده است هفت فاز را برای تکوین محصول ارائه کرده است:

- ۱- فاز تبیین نیاز دفاعی ۲- توسعه مفهوم ۳- توسعه فناوری ۴- توسعه مهندسی ساخت ۵- توسعه تولید / فرایند ساخت ۶- به کارگیری و پشتیبانی ۷- جایگزینی یا از رده خارج سازی [۹].

معاونت تحقیقات سازمان صنایع دفاع نیز مراحل زیر را برای تکوین محصول بکار برده است:

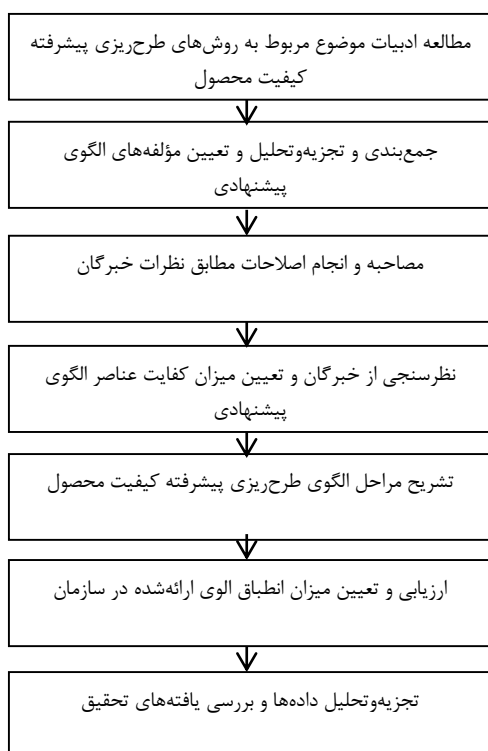
- ۱- فاز شناسایی و طرح ریزی اولیه ۲- شناسایی نهایی ۳- شناسایی تکمیلی ۴- تأمین مواد و تجهیزات ۵- ساخت و کنترل ۶- آزمون ۷- مستندسازی

ناتو نیز در نظامنامه تضمین کیفیت خود در قسمت طراحی و توسعه به بند ۷-۳ استاندارد ISO9001 ارجاع داده و اشاره کرده از پنج فاز طرح ریزی پیشرفته کیفیت استاندارد AIAG استفاده می‌نماید [۱۱]

در جدول ۱ الگوهای مختلف طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول باهم مقایسه شده است:
جدول ۱- مقایسه الگوهای مختلف

عنوان شرکت یا استاندارد	الگو طرحریزی کیفیت	ویژگی‌ها	محدودیت‌ها
شرکت ساپکو	الگو سه مرحله‌ای	بر اساس SQA می‌باشد که با الزامات رتبه‌بندی محصول سازگارتر است	صرفاً بر اساس برون‌سپاری طرحریزی شده است و برای صنایعی که ساخت داخل دارند کمتر قابل استفاده می‌باشد.
شرکت Magna	الگو چهار مرحله‌ای	ساده و مختصر است	تصدیق فرایند و محصول در آن ضعیف بوده و از تکنیک‌های کیفی برای بهبود استفاده نشده است. الزامات سیستم مدیریت یکپارچه را پوشش نمی‌دهد. الزامات رتبه‌بندی سازمان دفاعی و استاندارد IDS را پوشش نمی‌دهد.
استاندارد AIAG	الگو پنج مرحله‌ای	پنج مرحله آن کامل بوده و کلیه مراحل بازنگری، تصدیق و صحت‌گذاری دیده شده است الزامات سیستم مدیریت کیفیت را پوشش می‌دهد بر اساس طرح ایده تا محصول می‌باشد اکثر صنایع بزرگ و معتبر از این الگو استفاده می‌نمایند از تکنیک‌های کیفی برای بهبود استفاده کرده است	به‌غیر از سیستم مدیریتی کیفیت به سیستم مدیریت زیست‌محیطی و ایمنی توجهی نشده است الزامات رتبه‌بندی را به‌صورت عام تعریف کرده و به جزئیات توجه نشده است
شرکت FORD	الگو پنج مرحله‌ای	عیناً همان الگو استاندارد AIAG بوده با این تفاوت که بجای ۱۹ سند الزام شده در AIAG از ۲۳ سند الزامی استفاده کرده است	به سیستم مدیریت زیست‌محیطی و ایمنی توجهی نشده است الزامات رتبه‌بندی را به‌صورت عام تعریف کرده و به جزئیات توجه نشده است
شرکت International	الگو پنج مرحله‌ای	عیناً از الگو پنج مرحله‌ای AIAG استفاده کرده است با این مزایا که در هر فاز به جزئیات توجه بیشتری کرده و هر فاز به چند فعالیت تقسیم شده است الزامات رتبه‌بندی سازمان دفاعی را پوشش می‌دهد	به مسائل زیست‌محیطی توجه نشده است
شرکت Oshkosh	الگو پنج مرحله‌ای	عیناً از الگو پنج مرحله‌ای AIAG استفاده کرده است فقط در تعداد مستندات تفاوت دارد (شرکت دفاعی است)	به سیستم مدیریت زیست‌محیطی و ایمنی توجهی نشده است

معاونت تحقیقات سازمان دفاعی	الگو هفت مرحله‌ای	الگو آن برای محصولاتی که اساس آن مهندسی معکوس است بناشده به فاز شناخت به‌طور کامل توجه نکرده است.	مراحل بازنگری، تصدیق و صحه‌گذاری شفاف نیست از تکنیک‌های کیفیت برای بهبود استفاده نکرده است الزامات رتبه‌بندی را پوشش نمی‌دهد به مسائل زیست‌محیطی و ایمنی توجه نشده است تا فاز تولید نمونه اولیه دیده‌شده است
دکتر رضا مهربان	الگو چهار مرحله‌ای	ساده کردن الگو انجمن خودروسازان آمریکا	طراحی محصول و فرایند تفکیک نشده ورودی‌ها و خروجی هر فاز شفاف نشده است
اکتساب سازمان دفاعی	الگو هفت مرحله‌ای	از ایده تا زمان تحویل محصول و خدمات پس از فروش توجه شده است	در خصوص محصولات جدید و طراحی مفهومی کارایی دارد و به مهندسی معکوس توجه کمتری شده است از تکنیک‌های کیفیت برای بهبود استفاده نکرده است
صنایع هفت‌تیر اصفهان	الگو نه مرحله‌ای	بر اساس الگو AIAG است فقط فاز طرح‌ریزی توسعه‌یافته است به مسائل رتبه‌بندی محصول نیز توجه شده است	به مسائل ایمنی و زیست‌محیطی کمتر توجه شده است
صنایع شیمیایی	چهار مرحله	تمرکز بر روی دستورالعمل‌ها و ارزیابی ریسک‌ها	مراحل طراحی یعنی بازنگری، تصدیق و صحه‌گذاری شفاف نیست
شرکت رنو - نیسان	پنج مرحله‌ای	به ابزارآلات و تجهیزات تولید توجه ویژه‌ای شده است	به مسائل ایمنی و زیست‌محیطی و دستورالعمل‌ها کمتر توجه شده
ناتو	بر اساس ISO9001	ارجاع به بند ۷-۳ استاندارد سیستم مدیریت کیفیت	فقط به بند استاندارد ارجاع شده و مزیتی ندارد
دکتر جوران	شش مرحله	تکیه بر فاز تعریف و طرح‌ریزی اولیه دارد - به شناسایی نیاز مشتری بیشتر پرداخته است	سه مرحله اصلی طراحی یعنی بازنگری و تصدیق و صحه‌گذاری شفاف نیست به کاربرد تکنیک‌های کیفیت در مراحل اجرایی اشاره نکرده است به مسائل ایمنی و زیست‌محیطی کمتر توجه شده است
مهندسی سیستم	چهار مرحله	به فاز شناخت و تحلیل محصول بسیار زیاد توجه شده است.	برای محصولات پیچیده کاربرد دارد و برای محصولات ساده‌تر هزینه و زمان را افزایش می‌دهد



شکل ۴: نمودار گردش کار و انجام تحقیق

همان‌طور که در جدول فوق مشخص است اساس و بنیاد طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت در اکثر الگوها استاندارد انجمن خودروسازان آمریکا (AIAG) بوده و هر شرکت بر اساس نیاز و نوع سازمان به گسترش و بومی‌سازی الگو پرداخته است.

در این تحقیق به دلایل زیر مبنای الگو بر اساس استاندارد فوق انتخاب شده است:

- این الگو ساده و قابل فهم بوده، برای بسیاری از سازمان‌ها شناخته شده است و اکثر صنایع بزرگ و معتبر از این الگو استفاده می‌نمایند.
- پنج مرحله آن کامل بوده و کلیه مراحل بازنگری، تصدیق و صحت‌گذاری دیده شده است.
- الزامات سیستم مدیریت کیفیت را پوشش می‌دهد.
- بر اساس طرح ایده تا محصول بوده و با فرایند اکتساب وزارت دفاع همخوانی دارد.
- از تکنیک‌های کیفی در طراحی محصولات استفاده کرده است.

۳-روش تحقیق

با توجه به اینکه هدف تحقیق حاضر بررسی الگوهای مختلف طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت و بومی‌سازی آن در سازمان دفاعی می‌باشد لذا این تحقیق از نوع کاربردی است. فازهای اجرای این تحقیق به صورت نمودار مندرج در شکل ۴ است. در این تحقیق سؤالات پرسشنامه به صورت تلفیقی یعنی هم سؤالات بسته و هم سؤالات باز استفاده شد. پاسخ سؤالات بسته پرسشنامه در پنج طیف (به طور مثال از خیلی زیاد تا خیلی کم) بر مبنای طیف لیکرت تهیه شده است.

۳-۱ جامعه و نمونه آماری

داده‌های مورد نیاز تدوین و سنجش فرضیه‌های تحقیق از طریق جمع‌آوری نظرات مدیران کیفیت، کارشناسان کیفیت، ممیزان و مشاوران کیفیت گردآوری و تهیه شده است. جامعه آماری در تحقیق حاضر شامل ۴۸ نفر از کارشناسان و متخصصین کیفیت، ممیزان و مشاوران در سطح سازمان صنایع دفاع بوده‌اند. با توجه به اینکه حجم نمونه آماری محدود فرض شده است لذا می‌توان جهت تعیین حجم نمونه از فرمول زیر استفاده کرد:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * \sigma^2}{\varepsilon^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 * \sigma^2} \quad (\text{فرمول ۱-۳})$$

n = حجم نمونه

N = حجم جامعه آماری

α = سطح خطا

δ = میزان احتمال استاندارد نرمال

E = دقت مورد نظر

برای محاسبه واریانس طیف لیکرت می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\delta = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{6} = \frac{5-1}{6} = 0.667 \quad (\text{فرمول ۲-۳})$$

در صورتی که سطح اطمینان ۹۵٪ در نظر گرفته شود و خطای ۰٫۱ مدنظر باشد می‌توان تعداد نمونه را ۳۷ نفر برآورد نمود. از این رو پرسشنامه تهیه شده بین ۴۰ نفر توزیع گردید که از میان تعداد ذکر شده تعداد ۳۶ عدد پرسشنامه جمع‌آوری شد.

$$n = \frac{49 * 1.96^2 * 0.667^2}{0.12 * (49-1) + 1.96^2 * 0.667^2} = 37$$

۳-۲ تعیین مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی

برای تعیین مؤلفه‌های الگوی پیشنهادی مطابق جدول زیر دینفعان فرایند طراحی و الزامات آن‌ها شناخته و فهرست گردید:

جدول ۲- شناسایی دینفعان و الزامات آن‌ها

دینفعان فرایند طراحی	الزامات ذی‌نفعان
وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح	فرایند اکتساب - تعالی سازمانی
معاونت توسعه کیفیت سازمان دفاعی	رتبه‌بندی محصولات - استانداردسازی - مدارک SQA
معاونت تحقیقات و فناوری سازمان دفاعی	مدیریت دانش - فرایند اکتساب - مستندات طراحی
مشتریان نظامی	رضایت مشتریان - ارتقاء رتبه محصول
مرکز استاندارد دفاعی ایران	سیستم‌های مدیریت یکپارچه - استانداردسازی
تولیدکننده	مدارک و مستندات کامل تولید

برای بررسی پایایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد. درواقع برای پرسشنامه‌هایی که پاسخ‌های چندگزینه‌ای دارند، استفاده از این آزمون توصیه می‌شود. این روش برای محاسبه همابستگی درونی ابزار اندازه‌گیری که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود.

رابطه آلفای کرونباخ عبارت است از:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left[\frac{S_t^2 - S_i^2}{S_t^2} \right]$$

بررسی گردید نتایج به دست آمده حاکی از عدم نرمال بودن داده‌ها است (پیوست ۱- جدول).

برای انجام آزمون فرضیه‌های فوق برای نسبت موفقیت که در این پرسشنامه ضروری و تأثیرگذار بودن گام‌های ارائه شده در الگوی پیشنهادی یعنی گزینه‌های زیاد و خیلی زیاد مراحل زیر صورت پذیرفت

H0: Median=3

H1: Median >3

فرض H0 برای گام‌هایی که میانه آن مساوی ۳ می‌باشد و H1 برای گام‌هایی که میانه آن بالای ۳ است در نظر گرفته شده و محقق درصدد اثبات فرضیه H1 است یعنی نسبت تأثیر و اهمیت لحاظ نمودن گام‌ها و عناصر آن در الگوی پیشنهادی در حد زیاد و خیلی زیاد می‌باشد. که بر اساس این نتایج گام‌های هر فاز تعیین گردید.

۴- ارائه الگوی پیشنهادی

برای تعیین یک الگو بومی، از کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است و برای درک بهتر الگو کلی به شکل نمودار زیر نمایش داده می‌شود:

: مجموع واریانس S_i^2

: ضریب آلفای کرونباخ α

: واریانس کل S_t^2

N: تعداد سؤالات پرسشنامه

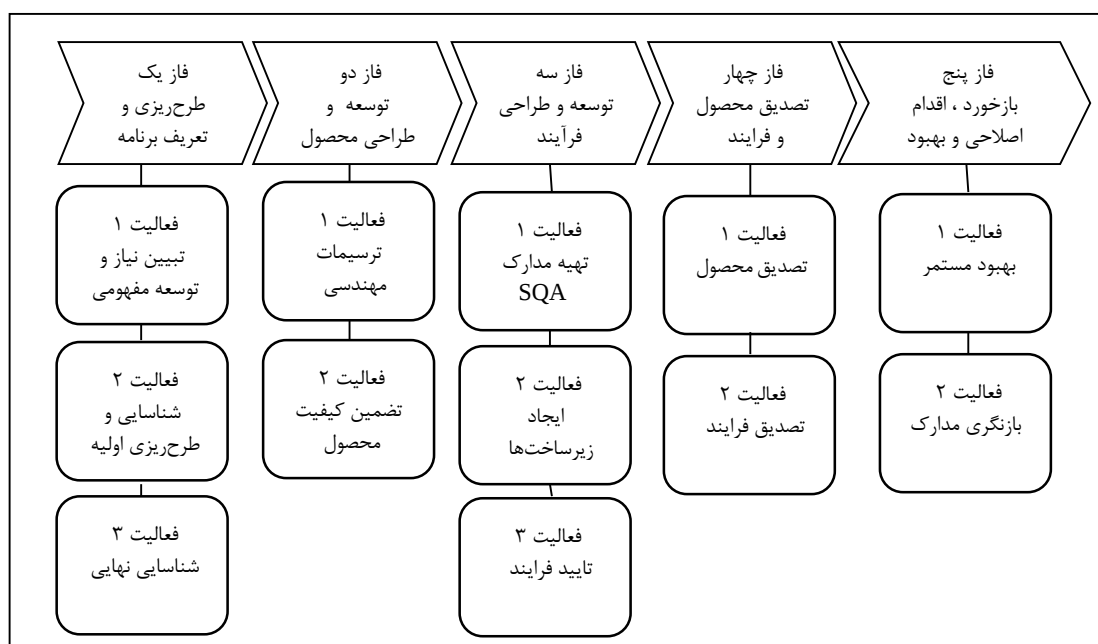
بر اساس نتایج به دست آمده ضریب آلفای کرونباخ در فازهای مختلف در حد متعارف بین ۷۰ تا ۹۰ بوده که نشان‌دهنده پایایی پرسشنامه است.

جدول ۳ آلفای کرونباخ و تعداد متغیرهای کل

Reliability Statistics

N of Items	Cronbach's Alpha
118	.974

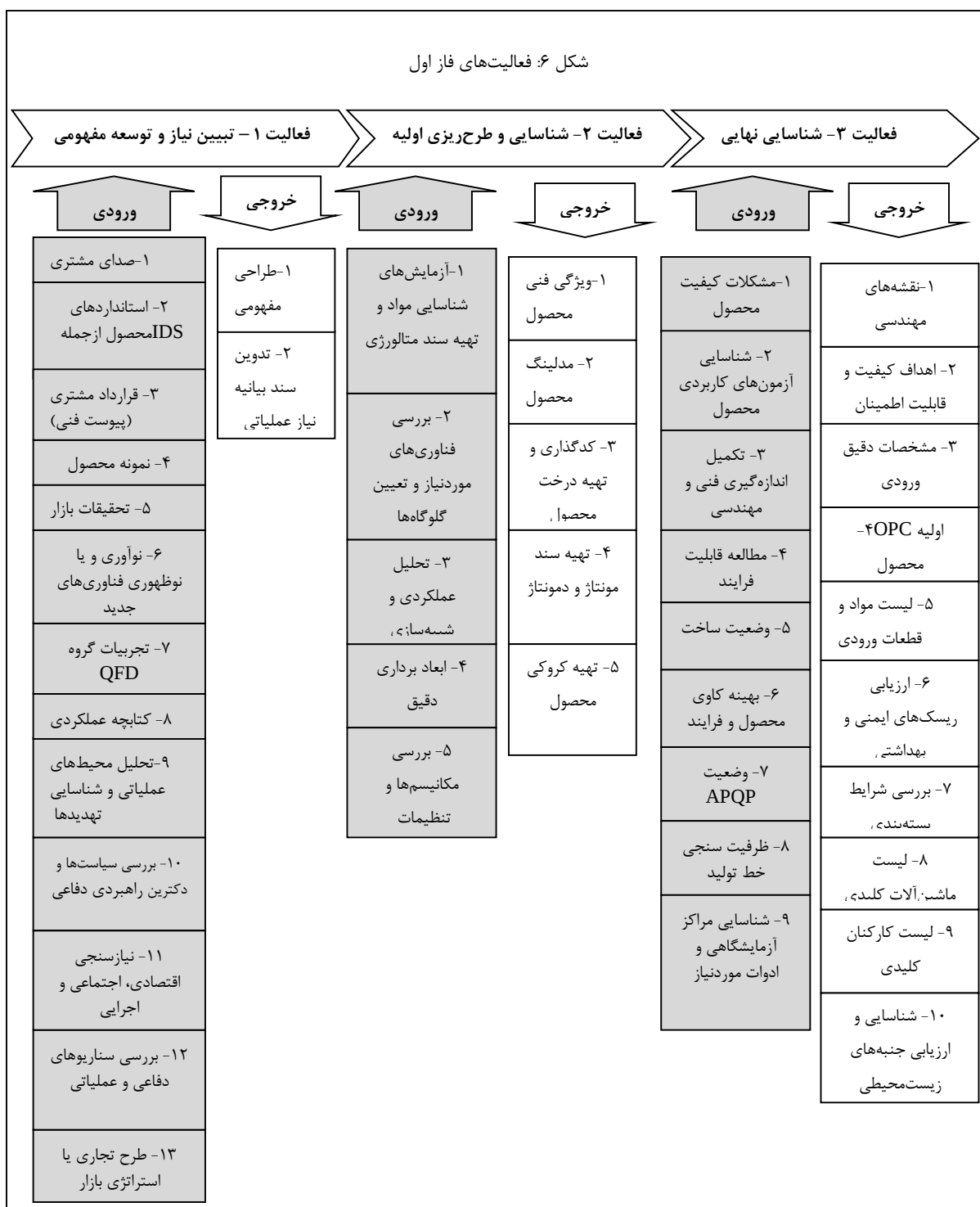
به منظور تحلیل آماری پرسشنامه‌ها و تعیین نوع آزمون مورد استفاده ابتدا فرض نرمال بودن داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها به تفکیک هر یک از سؤالات با روش آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و با استفاده از نرم‌افزار MINITAB



شکل ۵: الگوی پیشنهادی طرحریزی پیشرفته کیفیت محصول

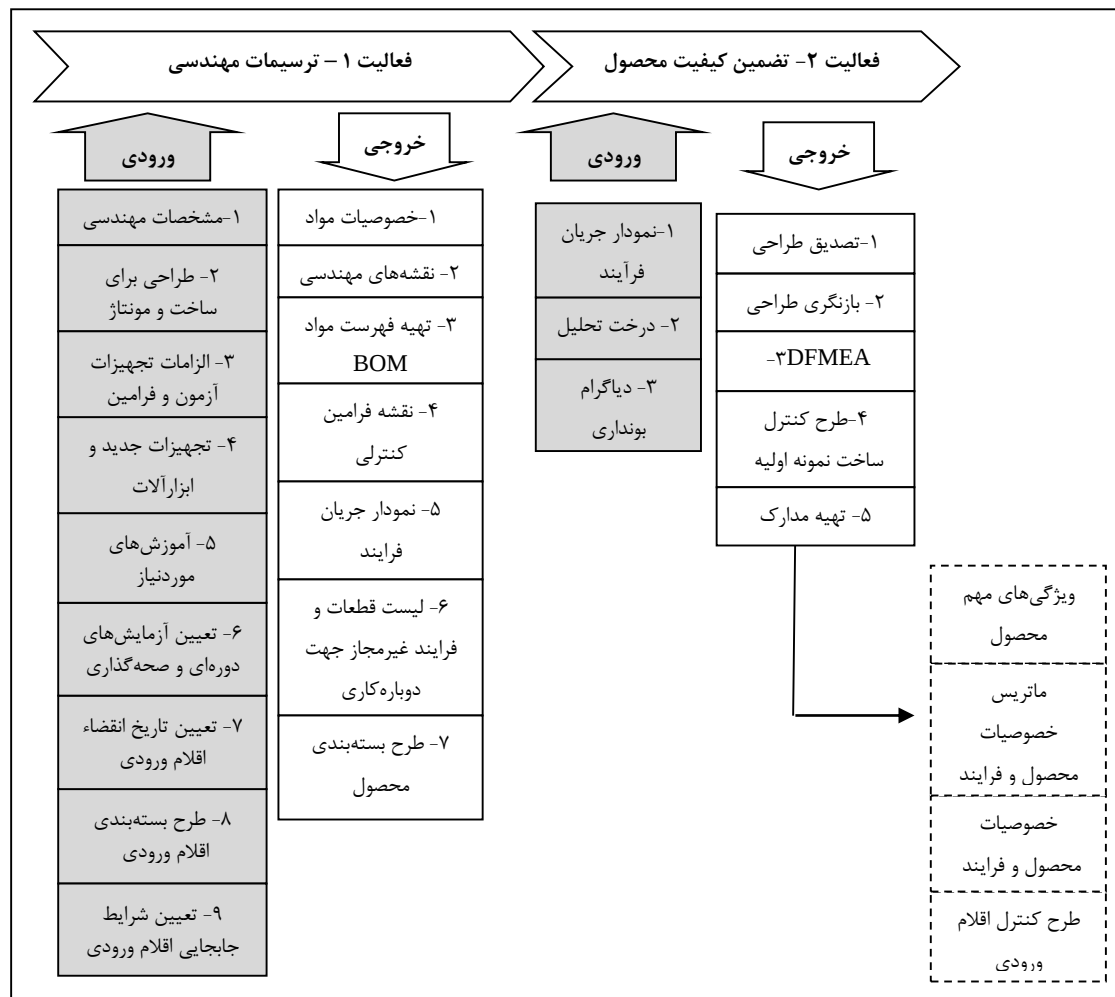
تصریحی در نظر گرفته شده که باید مستندات و مدارک آن برای استفاده در واحدهای مختلف از جمله: ساخت و تولید، کنترل کیفیت، انبار، حمل و نقل، خرید و ... تدوین و موجود باشد. در شکل ۶ ورودی و خروجی فعالیت های فاز یک، طرح ریزی و تعریف برنامه تعیین شده است:

همان طور که نشان داده شده است هر فاز به چند فعالیت اصلی تقسیم شده است. ورودی ها و خروجی های هر فعالیت تعیین شده که در نمودارهای بعدی نشان داده شده است. ورودی های هر فعالیت به عنوان یک الزام تلویحی است که می بایست با بررسی آن ها خروجی های مناسب هر فعالیت تدوین شود. خروجی های هر فعالیت به عنوان یک الزام



مربوط به SQA در گوشه تصویر به عنوان راهنما ذکر شده است:

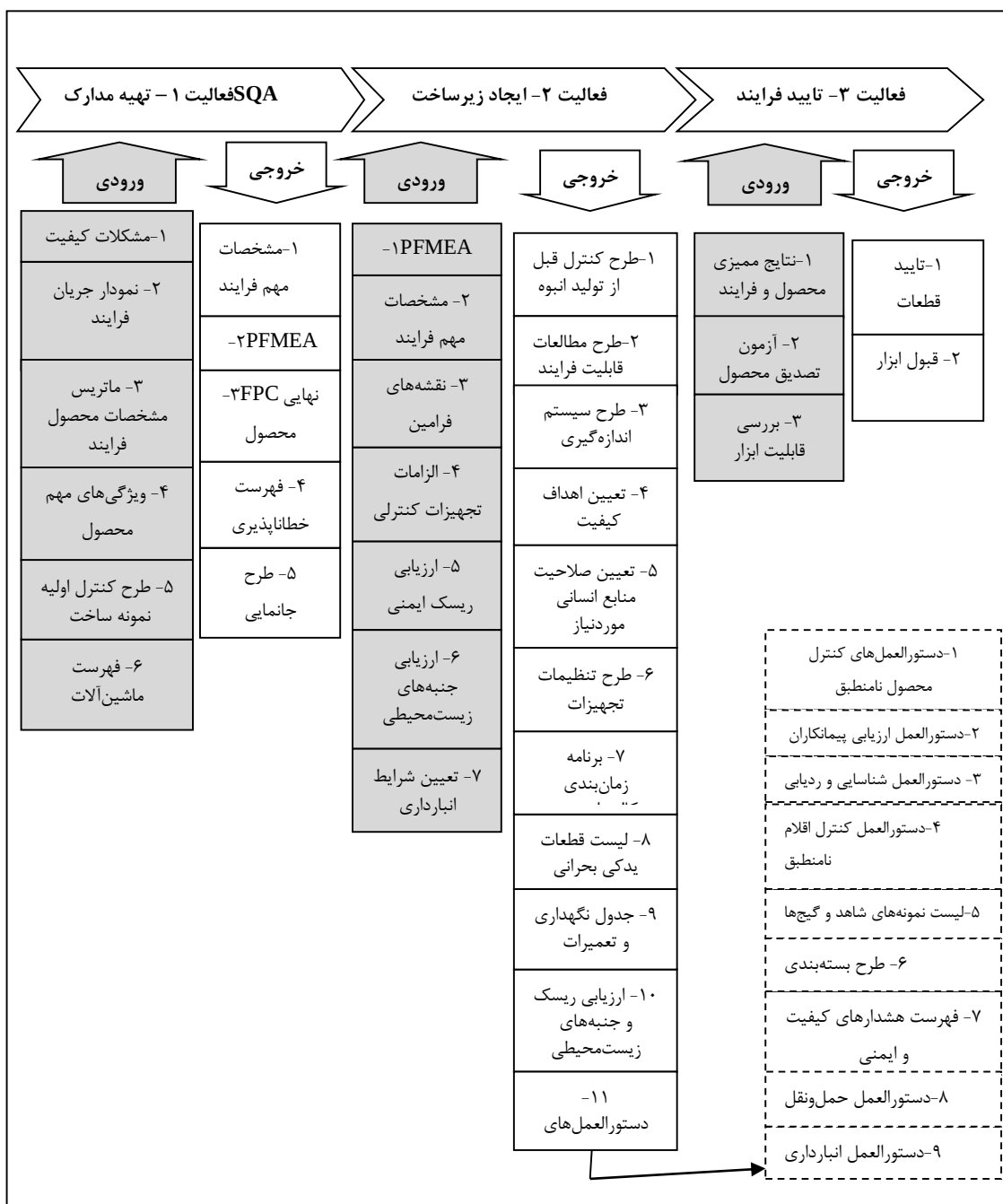
در شکل ۷، فاز دوم با دو فعالیت به همراه ورودی‌ها و خروجی‌ها مشخص شده است. برای هم‌راستایی بیشتر مدارک



شکل ۷: فعالیت‌های فاز دوم

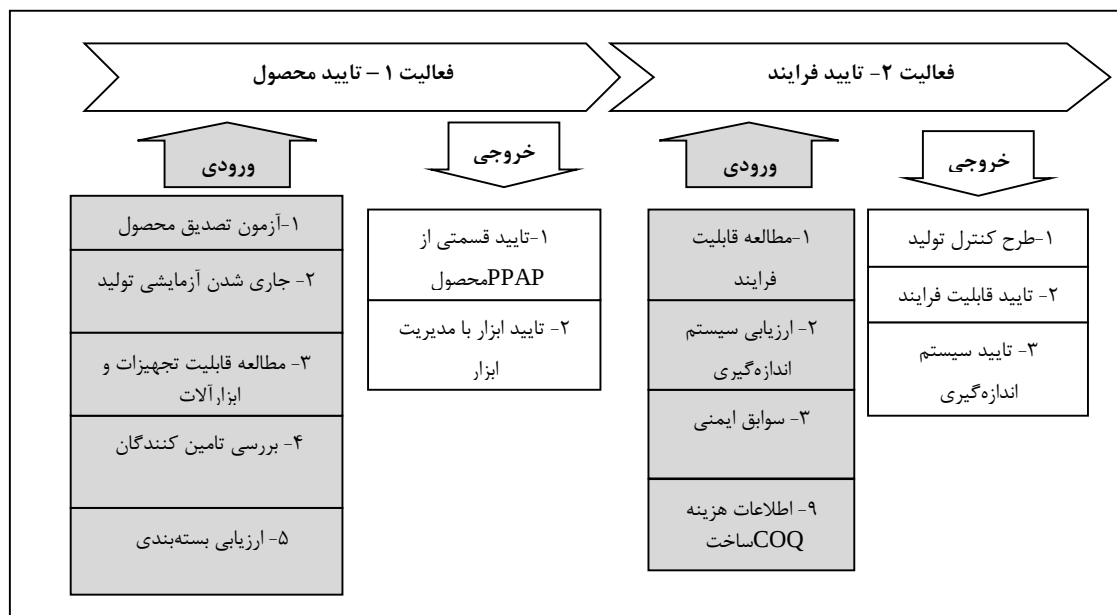
سیستم مدیریت یکپارچه را پوشش دهد برای راهنمایی آورده شده است:

فاز سوم یعنی توسعه و طراحی فرایند با سه فعالیت اصلی در شکل ۸ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود دستورالعمل‌های موردنیاز فرایند که الزامات رتبه‌بندی و



شکل ۸: فعالیت‌های فاز سوم

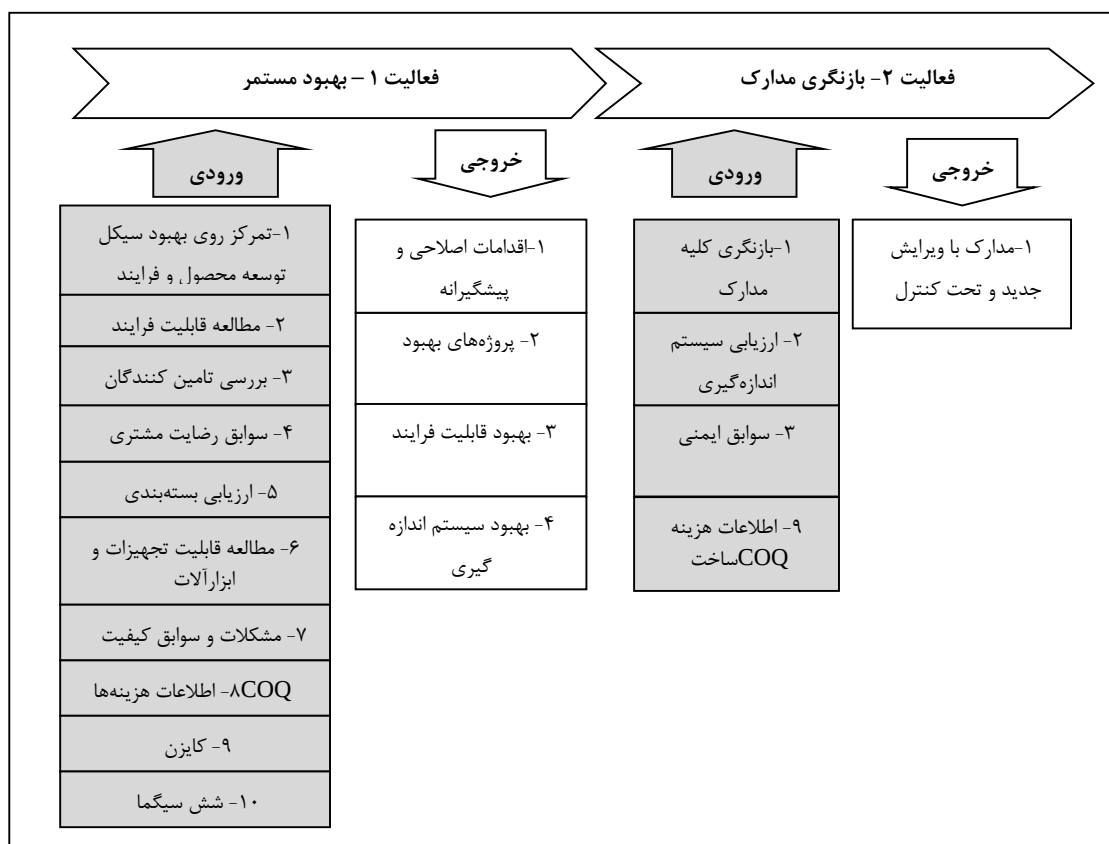
فاز چهارم با دو فعالیت اصلی یعنی تائید محصول و تائید فرایند در شکل ۹ ترسیم شده است:



شکل ۹: فعالیت‌های فاز چهارم

بهبود و به منظور کنترل فرایند بایستی موردبازنگری قرار گیرد. شکل ۱۰ فعالیت‌های فاز پنجم را نشان می‌دهد:

فاز پنجم نیز با دو فعالیت اصلی که مربوط به بهبود مستمر می‌باشد در حال جریان است و مدارک بعد از انجام هر



شکل ۱۰: فعالیت‌های فاز پنجم

۵- ارزیابی انطباق الگوی پیشنهادی در سازمان

برای ارزیابی الگوی پیشنهادی بر اساس مطالعات موردی از روش ارزیابی انطباق استفاده شده است. وضعیت طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول در واحد طراحی و تحقیقات مورد ارزیابی انطباق قرار گرفته است. در این ارزیابی، پروژه‌های تحقیقاتی در دست اقدام بررسی شده است و در نهایت شش محصول در شش صنعت مختلف در سطح سازمان دفاعی انتخاب شد. محصولات انتخاب شده جزء محصولات کلیدی سازمان بوده که از بستر تحقیقات گذشته و مراحل طراحی را طی کرده‌اند. در مرحله بعد چک‌لیست ممیزی فرایند طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت بر اساس الگو طراحی گردید. ارزیابی بر اساس چک‌لیست چهارفصلی انجام شد که کلیه مراحل و گام‌های طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت در آن دیده شد. چون محصولات به تولید انبوه نرسیده است فاز چهارم و پنجم الگو ادغام شده و محصولات و صنعت بر اساس آن مورد ارزیابی قرار گرفتند.

ارزیابی بر اساس چک‌لیست طراحی شده انجام شد. با توجه به محرمانه بودن محصولات، در تشریح نتایج ارزیابی از کد استفاده شده است. خلاصه نتایج ارزیابی در جدول زیر آمده:

جدول ۴- نتایج ارزیابی انطباق الگو

شماره محصول	طرح‌ریزی و تعریف	طراحی و توسعه محصول	طراحی و توسعه فرایند	تصدیق طراحی محصول و فرایند و بهبود	امتیاز نهایی صنعت
۱	۳۳	۳۳	۸	۱۱	۲۵
۲	۲۶	۲۱	۸	۵	۱۵
۳	۲۵	۲۱	۲۳	۲۱	۲۲
۴	۲۶	۳۱	۲۱	۸	۲۲
۵	۱۷	۱۰	۵	۸	۱۶
۶	۳۳	۴۳	۹	۸	۲۷
میانگین	۲۷	۲۶	۱۲	۱۰	۲۱

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این تحقیق پس از مطالعه و بررسی الگوها و رویکردهای مختلف طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول و با استفاده از

پرسش‌نامه و نظر خبرگان، الگوی بومی شده برای طرح‌ریزی کیفیت ارائه گردید. مبنای الگو، پنج فاز اصلی الگو طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت AIAG می‌باشد اما هر فاز به چند فعالیت اصلی تقسیم‌بندی شده است.

فاز اول با سه فعالیت اصلی: تبیین نیاز و توسعه مفهومی، شناسایی و طرح‌ریزی اولیه، شناسایی نهایی که این سه فعالیت با دو فاز اول و دوم فرایند اکتساب (فاز تبیین نیاز و توسعه مفهوم) هم‌خوانی دارد. فاز شناخت و تعریف برنامه به گام‌های مراحل تبیین نیاز دفاعی و توسعه مفهومی توجه شده و به‌عنوان ورودی این فاز بررسی سیاست‌ها و دکترین راهبردی دفاعی، تحلیل محیط‌های عملیاتی و شناسایی تهدیدها، نوآوری و یا نوظهوری فناوری‌های جدید و بررسی سناریوهای عملیاتی برای این فاز در نظر گرفته شده است. در این فاز با توجه به مراحل شناسایی سیاست‌های سازمان در خصوص مدیریت دانش و مستندسازی به گام‌های سند مونتاز و دمونتاز و مدلینگ کردن محصول، ابعاد برداری دقیق و تهیه کروکی محصول، بررسی مکانیسم‌ها و تحلیل‌های عملکردی و شبیه‌سازی نیز توجه شده است. یکی از ورودی‌های اصلی در این فاز استانداردهای محصول می‌باشد، به‌ویژه استانداردهای دفاعی که توسط مرکز استاندارد دفاعی ایران (IDS) تدوین شده است. ارزیابی ریسک‌های ایمنی و بهداشتی و شناسایی و ارزیابی جنبه‌های زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از الزامات سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت و زیست‌محیطی در فاز اول قرار گرفته است. فهرست مواد اولیه و مشخصات دقیق آن، لیست کارکنان کلیدی، فهرست ماشین‌آلات و تجهیزات کلیدی، بررسی شرایط بسته‌بندی در این فاز دیده شده که درواقع این فعالیت‌های با الزامات گرید بندی سازمان مطابقت دارد.

فاز دوم که به دو فعالیت اصلی یعنی ترسیمات مهندسی و تضمین کیفیت محصول تقسیم شده است به تهیه مدارک مربوط به طراحی محصول پرداخته و با استناد به سیستم مدیریت کیفیت و استفاده از تکنیک‌های کیفیت تمرکز بر تضمین کیفیت محصول دارد. در این الگو به مشخصات اقلام ورودی به‌عنوان ورودی تأثیرگذار بر روی کیفیت محصول، با در نظر گرفتن الزامات گرید بندی ازجمله زمان انقضاء اقلام ورودی، طرح بسته‌بندی، شرایط جابجایی و انبارداری اقلام ورودی و

همچنین آزمایش‌ها دوره‌ای و صحنه‌گذاری آن توجه ویژه شده است. فاز توسعه و طراحی محصول با فاز سوم فرایند اکتساب یعنی توسعه فناوری انطباق دارد.

فاز سوم نیز به سه فعالیت اصلی تقسیم شده است: تهیه مدارک SQA که درواقع این مدارک زبان مشترک طراحی و تولید می‌باشد، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای ساخت و تولید محصول و فعالیت‌های مربوط به تأیید اولیه فرایند تولید محصول. در این فاز کلیه روش‌های اجرایی و دستورالعمل‌های موردنیاز ساخت و تولید ازجمله ارزیابی ریسک‌های ایمنی و زیست‌محیطی، دستورالعمل‌های ارزیابی تأمین کنندگان، دستورالعمل‌های حمل‌ونقل، شناسایی و ردیابی دیده‌شده که با الزامات گریذبندی محصول و سیستم مدیریت یکپارچه همخوانی داشته و با آن‌ها سازگار می‌باشد. این فاز نیز با فاز چهارم فرایند اکتساب، توسعه مهندسی ساخت همخوانی دارد.

فاز چهارم الگو درواقع تمرکز بر تصدیق محصول و تصدیق فرایند با استفاده از تکنیک‌های کیفیت دارد. در این فاز نیز به الزامات گریذ بندی محصول، الزامات سیستم مدیریت یکپارچه و مستندات موردنیاز طراحی توجه ویژه شده است. برای بهبود محصول و فرایند از پروژه‌های بهبود استفاده شد. این فاز با فاز توسعه تولید فرایند اکتساب مطابقت دارد. برای صحنه‌گذاری محصول از فرایند تأیید قطعات اولیه PPAP و تأیید ابزار استفاده شده و برای صحنه‌گذاری فرایند از دو فعالیت اصلی یعنی تأیید قابلیت فرایند و تأیید قابلیت سیستم اندازه‌گیری بهره گرفته شده است. طرح کنترل تولید از مهم‌ترین خروجی الزامی این فاز می‌باشد.

در فاز پنجم نیز بهبود مستمر محصول و فرایند و همچنین مدیریت تغییر مدارک و مستندات برای یکپارچگی سیستم مورد تمرکز واقع شده است. ورودی‌ها به‌عنوان الزام تلویحی در الگو دیده‌شده و خروجی‌ها، مدارک و فعالیت‌های حاصل از ورودی‌ها می‌باشد که به‌عنوان الزام اصلی در نظر گرفته شده است. در فاز پنجم بر اساس بازخوردهای دریافت شده از کلیه ذی‌نفعان ازجمله مشتریان، پیمانکاران، ساخت و تولید و کنترل کیفیت و ... به مطالعه و بهبود محصول و فرایند اقدام می‌شود. نکته اصلی که می‌بایست به آن توجه کرد این است که پس از هر

بهبود می‌بایست مدیریت تغییر و مستندات انجام شود تا کنترل‌های لازم به‌منظور جلوگیری از برگشت به وضعیت قبلی صورت پذیرد که در این فاز به‌عنوان یک فعالیت اصلی بر روی آن تأکید شده است.

محقق باسابقه چندساله در زمینه ممیزی سیستم‌های مدیریتی و ممیزی‌های محصول در صنایع مختلف مشاهده کرده که در اکثر صنایع ارتباط مناسبی بین این برنامه‌ها و تکنیک‌های اجرا شده وجود ندارد و این خود سبب بروز مشکلات متفاوت ازجمله عدم هماهنگی مستندات، صرف وقت و انرژی زیاد و عدم انطباق‌های متعدد در ممیزی‌ها شده است. در الگوی بومی ارائه‌شده این هماهنگی بین کلیه تکنیک‌ها و سیستم‌های مدیریتی استقرار یافته در صنعت ایجاد شده است. در اکثر صنایع سیستم‌های مدیریت کیفیت، سیستم مدیریت زیست‌محیطی، سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت استقرار یافته است، برای ممیزی محصول و فرایند از روش رتبه‌بندی استفاده شده و برای بهبود نیز از تکنیک‌هایی مثل شش سیگما، کنترل فرایند آماری و تحلیل سیستم اندازه‌گیری بهره می‌برند. در این الگو به همه مسائل توجه شده و جایگاه اجرای هرکدام از این فعالیت‌ها در هر فاز مشخص شده است.

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که فرایند طراحی با الگو طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول به‌طور میانگین حدود ۲۱٪ انطباق دارد که نشان می‌دهد در صورتی که پروژه‌های تحقیقاتی با چنین وضعیتی تولیدی شوند باعث بروز مشکلات زیر خواهد شد:

- هزینه و زمان بالا برای عملیاتی شدن تولید
- نواقص بالای (اصلی و بحرانی) در تولید و رتبه پایین محصولات
- عدم امکان تحقق استانداردهای دفاعی برای آن‌ها
- مسائل متعدد در تحویل به مشتری
- شکایات و نارضایتی مشتریان در مراحل بهره‌برداری از محصولات
- قیمت تمام‌شده بسیار بالای محصول به دلیل هزینه‌های کیفیت

۶. شرکت طراحی مهندسی و تأمین قطعات ایران‌خودرو، ۱۳۸۰ کنترل فرایند تکوین محصول، شماره مدرک QS-SP-01

7. Oshkosh corporation- Defense division (Feb.2010), Supplier quality assurance manual.

8. Jan McElmeel, (2001), International supplier advanced product quality planning (APQP) manual Revision 4.

۹. سازمان صنایع دفاع، معاونت تحقیقات و توسعه فناوری، ۱۳۹۰، برنامه‌های ابلاغی مدیریت دانش.

۱۰. معاونت تحقیقات و توسعه فناوری سازمان صنایع دفاع، ۱۳۹۰، مدیریت فرایند اکتساب و پشتیبانی چرخه عمر محصولات و فناوری‌های دفاعی.

11. NATO (March 2010), Quality Assurance Requirements for design, development and manufacture, AQAP 2110, version 3.

12. Corporation Renault / Nissan (2002) Alliance New Product Quality Procedure (ANPQP).

۱۳. شرکت کرایسلر و فورد جنرال موتور، ویرایش ۲۰۰۸، تهران ۱۳۸۸ طرح‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول و طرح کنترل (APQP)، مترجمین یحیی صمدی مقدم و مرتضی خیرخواه، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران،

۱۴. سازمان صنایع دفاع، معاونت توسعه کیفیت انتشار ۸۶/۵/۲۰، دستورالعمل و نکات راهنمای تکمیل فهرست بازیابی ممیزی فرایند.

از مهم‌ترین مزایای این الگو این است که سعی شده با نگاهی به برنامه‌ها و مسائل موجود با فرایندهای سازمان همخوانی و سازگاری داشته و به‌عنوان یک ابزار و زیرساخت برای سایر فرایندها عمل نماید. این الگو منطبق بر فرایند اکتساب، فرایند طراحی، سیستم مدیریت یکپارچه (سیستم مدیریت ایمنی، کیفیت، زیست‌محیطی)، فرایند ارزیابی انطباق محصول و فرایند (رتبه‌بندی محصولات کلیدی) و استانداردسازی محصول منطبق بوده و همه را به‌صورت یکپارچه مدیریت نماید و صنایع می‌توانند بر اساس برنامه‌ها و استراتژی صنعت اقدام به انتخاب گام‌ها نمایند.

منابع و مراجع

۱. موسسه جوران، ویلتن، کانتیکت، سال انتشار ۱۹۹۵، طراحی برای کیفیت در کلاس جهانی
2. Chrysler corporation, Ford Motor company and General Motors corporation (1995) Advanced product quality planning and control plan reference manual.
3. Ford Motor Company (2003) Advanced Product Quality Planning (APQP) Status Reporting Guideline.
۴. رضا مهربان، سال انتشار ۱۳۸۴، روش کاربردی برنامه‌ریزی پیشرفته کیفیت محصول، انتشارات نشر جهان فردا، چاپ اول.
5. Magna Electronics Corporation, (2007), advanced quality product planning guide.

جدول ۵ بررسی نرمال بودن داده‌ها

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Median	p-value
voc	36	0	4.500	0.102	0.609	3.000	5.000	0.005
bazar	36	0	4.139	0.133	0.798	2.000	4.000	0.005
QFD	36	0	3.944	0.112	0.674	3.000	4.000	0.005
tarh tejari	36	0	3.500	0.129	0.775	2.000	3.000	0.005
baresi siyasat	36	0	3.833	0.123	0.737	3.000	4.000	0.005
tahlil mohit	36	0	3.917	0.122	0.732	2.000	4.000	0.005
noavari	36	0	4.056	0.143	0.860	1.000	4.000	0.005
senario defae	36	0	3.667	0.132	0.793	3.000	3.000	0.005
niaszanji	36	0	3.778	0.133	0.797	2.000	4.000	0.005
gharadad	36	0	4.250	0.134	0.806	2.000	4.000	0.005
nemone mahsul	36	0	4.194	0.104	0.624	3.000	4.000	0.005
ketab amalkard	36	0	3.917	0.140	0.841	2.000	4.000	0.005
std masol	36	0	4.417	0.108	0.649	3.000	4.500	0.005
baresi mekanizm	36	0	3.667	0.120	0.717	2.000	4.000	0.005
sanad montaj	36	0	3.639	0.133	0.798	2.000	4.000	0.005
derakht masol	36	0	3.694	0.125	0.749	2.000	4.000	0.005
shenasae mavad	36	0	4.056	0.138	0.826	2.000	4.000	0.005
baresi fnavari	36	0	3.944	0.132	0.791	2.000	4.000	0.005
koroki masol	36	0	3.500	0.141	0.845	2.000	3.500	0.005
abad bardari	36	0	3.806	0.131	0.786	2.000	4.000	0.005
modelig	36	0	3.722	0.130	0.779	2.000	4.000	0.005
vijehgi fani	36	0	4.167	0.109	0.655	2.000	4.000	0.005
takmil andaze	36	0	3.833	0.123	0.737	2.000	4.000	0.005
tahlil amalkard	36	0	3.944	0.132	0.791	2.000	4.000	0.005
naghshe mohandes	36	0	4.028	0.146	0.878	2.000	4.000	0.005
OPC	36	0	3.806	0.125	0.749	3.000	4.000	0.005
bastebandi	36	0	3.389	0.161	0.964	1.000	4.000	0.005
mashinalat	36	0	3.389	0.134	0.803	2.000	3.000	0.005
zarfiatsanji	36	0	3.306	0.163	0.980	1.000	3.500	0.005
azmayeshgah	36	0	3.306	0.125	0.749	2.000	3.000	0.005
list mavad	36	0	3.639	0.114	0.683	2.000	4.000	0.005
vorodi	36	0	3.861	0.144	0.867	2.000	4.000	0.005
tester	36	0	3.889	0.125	0.747	2.000	4.000	0.005
moshkel keifi	36	0	4.111	0.131	0.785	2.000	4.000	0.005
SPC	36	0	3.778	0.170	1.017	2.000	4.000	0.005
APQP su	36	0	3.611	0.134	0.803	1.000	4.000	0.005
vazeat sakht	36	0	3.750	0.140	0.841	2.000	4.000	0.005
behinekavi	36	0	3.722	0.124	0.741	2.000	4.000	0.005
list karkonan	36	0	3.306	0.137	0.822	1.000	3.000	0.005
chart sazman	36	0	2.750	0.146	0.874	1.000	3.000	0.005
risk imeni	36	0	3.500	0.162	0.971	1.000	3.500	0.005
risk zisti	36	0	3.194	0.158	0.951	1.000	3.000	0.005
ahdaf Q	36	0	3.917	0.128	0.770	2.000	4.000	0.005
DFMEA	36	0	4.3889	0.0998	0.5989	3.0000	4.0000	0.005
DFA,M	36	0	4.250	0.108	0.649	3.000	4.000	0.005
tsdigh tarahi	36	0	4.5000	0.0934	0.5606	3.0000	5.0000	0.005
baznegari T	36	0	4.389	0.121	0.728	3.000	5.000	0.005
CP Navali	36	0	4.278	0.110	0.659	3.000	4.000	0.005
naghshe mohandsi	36	0	4.2778	0.0944	0.5662	3.0000	4.0000	0.005
moshakhasat moh..	36	0	4.250	0.108	0.649	3.000	4.000	0.005
khososiat maavad	36	0	4.472	0.101	0.609	3.000	5.000	0.005
tajhiz jadid	36	0	3.861	0.150	0.899	2.000	4.000	0.005
elzamat tast	36	0	4.000	0.149	0.894	2.000	4.000	0.005
khososiat mahsol	36	0	4.111	0.137	0.820	2.000	4.000	0.005
BOM	36	0	3.917	0.146	0.874	2.000	4.000	0.005
chart faraiand	36	0	3.750	0.140	0.841	1.000	4.000	0.005
amosh	36	0	3.806	0.118	0.710	2.000	4.000	0.005
tarh bastebandi	36	0	3.472	0.157	0.941	2.000	3.000	0.005
mohem mahsol	36	0	4.278	0.117	0.701	2.000	4.000	0.005
matris khososiat	36	0	4.194	0.111	0.668	3.000	4.000	0.005
tarikh enghza	36	0	3.361	0.150	0.899	1.000	3.000	0.005
bastebandi vorodi	36	0	3.250	0.166	0.996	1.000	3.000	0.005
azmayesh dorei	36	0	3.694	0.143	0.856	1.000	4.000	0.005

sharayet jabjae	36	0	3.139	0.160	0.961	1.000	3.000	0.005
CP vorodi	36	0	4.111	0.131	0.785	2.000	4.000	0.005
naghshe faramin	36	0	3.806	0.131	0.786	2.000	4.000	0.005
list gheir mojaz	36	0	3.500	0.146	0.878	2.000	4.000	0.005
bondari	36	0	3.3056	0.0961	0.5767	2.0000	3.0000	0.005
FTA	36	0	3.694	0.131	0.786	2.000	4.000	0.005
PFMEA	36	0	4.222	0.120	0.722	3.000	4.000	0.005
tarh bastebany	36	0	3.611	0.156	0.934	1.000	3.500	0.005
FPC	36	0	3.833	0.109	0.655	3.000	4.000	0.005
layut	36	0	3.278	0.130	0.779	2.000	3.000	0.005
mohem farayand	36	0	4.278	0.117	0.701	3.000	4.000	0.005
CP prelunch	36	0	4.333	0.113	0.676	3.000	4.000	0.005
dastor frayand	36	0	4.444	0.116	0.695	3.000	5.000	0.005
msa plan	36	0	3.944	0.149	0.893	2.000	4.000	0.005
spc plan	36	0	4.000	0.144	0.862	2.000	4.000	0.005
arzyabi risk	36	0	3.389	0.121	0.728	2.000	3.000	0.005
dastor pemankar	36	0	3.917	0.134	0.806	2.000	4.000	0.005
control namontabegh	36	0	3.833	0.116	0.697	2.000	4.000	0.005
dastor haml	36	0	3.389	0.140	0.838	1.000	3.000	0.005
list shahed	36	0	3.694	0.131	0.786	2.000	4.000	0.005
setup	36	0	3.750	0.146	0.874	2.000	4.000	0.005
jadval pm	36	0	3.556	0.129	0.773	2.000	3.500	0.005
zaman kalibreh	36	0	3.639	0.121	0.723	2.000	4.000	0.005
dastor shenasae	36	0	3.889	0.131	0.785	2.000	4.000	0.005
fehrest hoshdar	36	0	3.583	0.122	0.732	2.000	3.500	0.005
poka yoke	36	0	3.722	0.136	0.815	1.000	4.000	0.005
dastor control	36	0	4.250	0.122	0.732	3.000	4.000	0.005
list tajhiz	36	0	3.556	0.141	0.843	1.000	3.000	0.005
taen ahdaf	36	0	3.861	0.139	0.833	2.000	4.000	0.005
list gheteh	36	0	3.611	0.128	0.766	2.000	3.500	0.005
dastor anbar	36	0	3.278	0.117	0.701	1.000	3.000	0.005
ghabol abzar	36	0	3.194	0.131	0.786	1.000	3.000	0.005
PPAP	36	0	3.778	0.127	0.760	1.000	4.000	0.005
salahit karkonan	36	0	3.889	0.153	0.919	1.000	4.000	0.005
dastor anbari	36	0	3.306	0.137	0.822	1.000	3.000	0.005
ntayej adit	36	0	4.222	0.120	0.722	2.000	4.000	0.005
tolyd azmayeshi	36	0	4.417	0.122	0.732	3.000	5.000	0.005
MSA	36	0	4.083	0.128	0.770	2.000	4.000	0.005
SPC jari	36	0	4.222	0.133	0.797	2.000	4.000	0.005
taed PPAP	36	0	3.917	0.122	0.732	2.000	4.000	0.005
test tasdigh	36	0	4.528	0.109	0.654	3.000	5.000	0.005
arzyabi baste	36	0	3.500	0.152	0.910	1.000	3.000	0.005
CP toolid	36	0	4.389	0.115	0.688	3.000	4.500	0.005
taed abzar	36	0	3.778	0.133	0.797	2.000	4.000	0.005
ghablit abzar	36	0	3.833	0.123	0.737	2.000	4.000	0.005
baresu su	36	0	3.722	0.136	0.815	2.000	4.000	0.005
etelat hazine	36	0	3.611	0.128	0.766	2.000	4.000	0.005
savabegh emeni	36	0	3.444	0.129	0.773	2.000	3.000	0.005
behbod mahsol	36	0	4.333	0.120	0.717	3.000	4.000	0.005
behbod ghablit	36	0	4.194	0.125	0.749	2.000	4.000	0.005
behbod MSA	36	0	4.139	0.133	0.798	2.000	4.000	0.005
eghdam eslahi	36	0	4.2222	0.0985	0.5909	3.0000	4.0000	0.005
6 sigma	36	0	3.778	0.139	0.832	2.000	4.000	0.005
kayzen	36	0	3.833	0.116	0.697	2.000	4.000	0.005
proje bebod	36	0	4.194	0.125	0.749	3.000	4.000	0.005