



## کاربرد مدل بلوغ قابلیت یکپارچه CMMI در سازمانهای مدیریت شهری و تعیین سطح توانایی زنجیره تامین کالا و خدمت با استفاده از روش ارزیابی SCAMPI

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۲/۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵

بهاره مظاهری کلهرودی

کارشناس ارشد مهندسی نرم افزار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی  
(مسئول مکاتبات) bahareh.mazaheri@gmail.com

رامین نصیری

استادیار و هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی r\_nasiri@iauctb.ac.ir

### چکیده

**مقدمه و هدف پژوهش:** مقاله حاضر با هدف ارتقا فرایند و بهبود گردش فعالیتهای مالی و بر اساس یافته ها و نتایج یک بررسی میدانی از منطقه ۱۰ شهرداری تهران تهیه شده است. با توجه به آنکه بهبود فرایندها سبب افزایش مواردی مانند سرعت پاسخگویی به مشتری، افزایش کارایی، مدیریت بهینه منابع می شود و به همین دلیل سبب بهبود مدیریت شهری میگردد و همچنین از آنجا که CMMI چارچوبی است که تمرکز اصلی اش بر بهبود فرایندها است بنابراین گزینه مناسبی جهت ارتقای گردش فعالیتهای به ویژه در حوزه مالی شهرداری ها می باشد

**روش پژوهش:** نوع تحقیق کاربردی توسعه ای بوده است و روش جمع آوری اطلاعات بر مبنای تحقیقات کتابخانه ای و نیز میدانی با استفاده از پرسشنامه به روش دلفی بوده و به جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار minitab استفاده شده است

**یافته ها:** در این مقاله با توجه به ارزیابی صورت گرفته از طریق روش اسکمی از بین معیارهای منتخب سطح دو و سه قابلیت، این نتیجه حاصل گشت که ۵ ناحیه فرایند ارزیابی شده بیشترین تاثیر را در گردش فرایند مالی داشته و سازمان بر اساس سطوح توانایی CMMI در سطح قابلیت یک قرارداد.

**نتیجه گیری:** نتایج تحقیق حاکی از آن است که ارزیابی اسکمی و اولویت بندی اقدامات بهبود و پیاده سازی فعالیتهای عام و خاص چارچوب بلوغ قابلیت یکپارچه و راهکارهای آن که سبب ارتقا به یک سطح بالاتر میگردد منجر به بهبود مدیریت منابع، بهبود چرخه حیات و کنترل بهتر بر زمانبندی در سازمان های مدیریت شهری می شود.

**واژگان کلیدی:** مدل بلوغ قابلیت یکپارچه، بهبود فرایندها، CMMI، سطوح بلوغ و قابلیت

## مقدمه و بیان مساله

در بسیاری از سازمانهای خواستار بهبود، در رابطه با اینکه اولویت‌های بهبود کدام است اتفاق نظر وجود ندارد. مدل بلوغ قابلیت یکپارچه<sup>۱</sup> CMMI، که توسط دانشگاه Carnegie Mellon معرفی گردیده است، به سازمان‌ها جهت سنجش بلوغ سازمانی و قابلیت حوزه فرایندی کمک نموده و همچنین اولویت‌های بهبود را شناسایی کرده و برای اجرای این بهبودها راهنمایی ارائه می‌دهد. باید توجه داشت که مدل بلوغ قابلیت یکپارچه CMMI، با رویکردی سیستمی و فراگیر، سازمان را در جهت بهبود فرایندها و رسیدن به اهداف کسب و کار پیش می‌برد. در واقع CMMI، چهارچوبی است برای بلوغ فرایندها که نقشه راه را برای بهبود مستمر فرایندها در سازمانها نشان می‌دهد. مدل CMMI، علاوه بر بهبود، برای ارزیابی و مقایسه سازمانها نیز به کار می‌رود. انگیزه<sup>۲</sup> SEI از توسعه CMMI ارائه مدل بلوغ قابلیت برای پوشش کارهای مرتبط با توسعه و نگهداری محصول و سرویسی بود که شامل حوزه‌های جدید مانند مهندسی سیستم، مهندسی نرم افزار، توسعه محصول و فرایند یکپارچه، تامین منابع باشد. در این مقاله ابتدا به بررسی مفاهیم اصلی CMMI پرداخته، سپس با استفاده از روش ارزیابی<sup>۳</sup> SCAMPLA به تعیین سطح قابلیت‌های پنج ناحیه فرایند مرتبط در فرایند تامین کالا و خدمت در منطقه ۱۰ شهرداری تهران پرداخته خواهد شد.

## اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

CMMI V1.3 یکی از موثرترین چهارچوب‌های بهبود فرایند می‌باشد. در این چهارچوب با استفاده از ناحیه فرایندهایی مانند کنترل و پایش کارها، طرح ریزی پروژه و تحویل سرویس می‌توان به بهبود زنجیره‌ی تامین و سفارش کمک کرد و سبب ارتقا از سطوح قابلیت ارزیابی شده به سطح‌های بالاتر گردید.

با توجه به آنکه در حال حاضر در فرایندهای تامین کالا و خدمت شهرداری زمان و هزینه زیادی مصرف می‌شود، استفاده از چهارچوب CMMI و ارتقای فرایندهای کسب و کار، سبب بهبود زمانبندی گردش فعالیت‌های مالی، بهبود چرخه حیات و افزایش بهره‌وری می‌گردد. همچنین:

- کنترل و پایش کارها
- مدیریت نیازمندیها

## • مدیریت قرارداد تامین کننده

از دیگر موارد مورد توجه می‌باشد. به همین دلایل استفاده از چهارچوب بلوغ قابلیت یکپارچه به ویژه آخرین نسخه آن CMMI V1.3 می‌تواند راهکاری بسیار مفید در جهت بهبود فرایندهای حوزه مالی شهرداری مناطق باشد.

## اهداف تحقیق

- (۱) بررسی و شناسایی فرایندهای موثر CMMI در بهبود گردش مالی در شهرداری
- (۲) استخراج و تعیین شاخصهای بهبود فرایند
- (۳) بررسی میزان تاثیرگذاری

## ادبیات تحقیق و نحوه اعتبارسنجی

CMMI، دربرگیرنده تمام فعالیت‌های مفید و موثری است که برای ساخت و نگهداری محصولات و خدمات انجام می‌شوند و منجر به تنظیم اهداف و اولویت‌های توسعه فرایندها، تهیه راهنمایی برای کیفیت فرایندها و مقیاسی برای ارزیابی عملکردهای جاری می‌شود. این چهارچوب فرایندهایی برای پاسخ دهی مناسب فعالیت‌های وابسته به سرویس دارد. همچنین تمرکز ویژه ای روی به کارگیری روش‌ها و تکرار پذیری تحویل سرویس دارد، دو قابلیت که سازمان‌های تحویل سرویس موفق را، متمایز می‌کند. بعلاوه مدل‌های CMMI جامع‌نگر بوده و علاوه بر حوزه خدمات به سایر حوزه‌ها نظیر مدیریت پروژه، پشتیبانی و مدیریت فرایند نیز می‌پردازند و به همین دلیل منجر به بهبود عملکرد و مانع افزایش هزینه و دوباره کاری می‌شوند. این چهارچوب با تحویل به موقع، کاهش مسائل تولید، کاهش نقوص، برآورده کردن تعهدات، باعث افزایش رضایت مشتری می‌شود و با کاهش خطاهای داخلی، کاهش کشف خطا توسط مشتری، کاهش فعالیتها جهت کنترل کیفیت و کاهش شکایت مشتری باعث پایین آمدن هزینه کیفیت می‌شود. دستیابی بیشتر به کاهش هزینه‌ها از طریق بهبود چرخه حیات، کنترل بهتر بر زمانبندی و بهبود روحیه کارکنان میسر می‌باشد.

در این تحقیق نمونه داده مورد آزمایش از فرم‌های نظرسنجی کاربران مالی شهرداری انتخاب می‌شود و سایر داده‌های مورد نیاز بر مبنای تحقیقات کتابخانه‌ای و نیز میدانی با استفاده از پرسشنامه به روش دلفی استخراج می‌گردد. نکته ای که قابل توجه است این می‌-

ولی پس از موفقیت این شرکت در دستیابی به سطح بلوغ ۳ و بهره مندی از مزایای این مدل، قراردادهای بعدی جهت ارتقا بلوغ شرکت به سطوح ۴ و ۵ توسط خود شرکت پیشنهاد گردید. کاهش نوسانات زمانبندی و تحویل بموقع محصولات جزو مسائل اصلی این شرکت بیان شده بود.

از دیگر سازمانهای بکارگیرنده CMMI می توان به وزارت مسکن و توسعه شهری ایالت آمریکا، وزارت دفاع استرالیا، نیروی هوایی ایالات متحده لس آنجلس و ... اشاره کرد. استاندارد ISO 9001، استاندارد برای سیستم مدیریت کیفیت و CMMI مدلی برای ارتقا فرایند می باشد. اگر شرکتی دارای گواهینامه ISO بوده و خواستار ارتقای مداوم فرایندهای خود باشد، پیاده سازی مدل CMMI انتخاب خوبی خواهد بود که فعالیت های جزئی تری برای ارتقای فرایند نسبت به استاندارد ISO دارد. دو مشکل در این مسیر وجود خواهد داشت اول اینکه شناسایی قسمت های قابل استفاده مجدد در استاندارد ISO کار دشواری خواهد بود و به منظور استفاده از منابع موجود در شرایط بهینه آن ها، بهتر این است که قسمت های انتخاب شده از استاندارد ISO را هنگام تطابق با CMMI دوباره بکار گرفت. دوم اینکه برای سازمان های دارای مجوز ISO بکارگیری مستقیم CMMI به دلیل تفاوت در زبان، ساختار و جزئیات به طور مستقیم مشکل خواهد بود. در پژوهشی که در سال ۲۰۰۶ منشتر گردیده راهکارهای غلبه بر این دو مشکل بیان گردیده است که منجر به تولید مدلی بسیار مفید برای ارتقای سازمان های دارای گواهینامه ISO شده است. در پژوهش Staples در سال ۲۰۰۷ دلایل اتخاذ نکردن CMMI توسط سازمان ها با استفاده از تحلیل ۲ ماهه داده های فروش یک شرکت استرالیایی که فروشنده خدمات ارتقا و ارزیابی CMMI می باشد، شرح داده شده است. شایع ترین دلایل ذکر شده عبارت بودند از کوچک بودن سازمان ها، پرهزینه بودن خدمات، وقت کافی نداشتن سازمان ها و اینکه سازمان ها از رویکرد بهبود فرایند نرم افزاری دیگری استفاده می کنند. بطور کلی مشخص گردید که سازمان های کوچک که از CMMI استفاده نمی کنند، انکار کننده فایده آن هم نیستند.

باشد که مدل CMMI کنونی برخلاف برخی از مدلها، محدود به فضای آکادمیک و یا شرکت های فعال در یک صنعت و کشور خاص نبوده و با توجه به قابلیت انعطاف پذیری آن، قابل پیاده سازی در اکثر سازمانها از جمله سازمانهای خدمات شهری می باشد. روش کار بدین صورت است که نظرسنجی طبق روش لیکرت در ۵ گویه، از کارشناسان مالی صورت می پذیرد. پس از آن داده های نظرسنجی شده با استفاده از تکنیک دلفی طی مراحل مختلف مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرند. تکنیک دلفی یکی از روشهای کسب دانش گروهی است که فرایندی دارای ساختار برای پیش بینی و کمک به تصمیم گیری در طی مرحله های پیمایشی دارد. در واقع دلفی، روشی سیستماتیک در تحقیق است که برای استخراج نظرات از یک گروه متخصص در مورد یک موضوع یا سوال به کار می رود. پس از تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده در فاز اول مجددا در مرحله ای دیگر فرم های نظرسنجی ارسال می گردد و این کار تا حصول نتیجه ادامه می یابد.

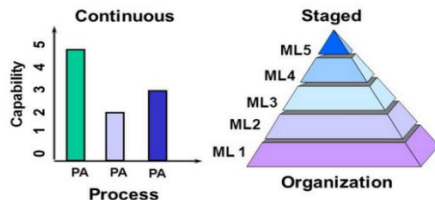
### پیشینه تحقیق

چارچوب CMMI، رهیافتی برای بهبود مستمر فرایندها می باشد که توسط دانشگاه کارنگی ملون ارائه شده است. این مدل را می توان جهت بهبود فرایندهای یک پروژه یا بخشی از سازمان یا در کل آن مورد استفاده قرار داد. در طول چندسال اخیر سازمانهای زیادی در کشورهای مختلف با بکارگیری CMMI به بهبود فرایندهای خود پرداخته اند. در سال ۲۰۱۰ موسسه مهندسی نرم افزار (SEI) تحقیقات حاصل از ارتقا توانمندی پس از استفاده از مدل CMMI در برخی شرکتها از جمله نور تروپ گرومان، بویینگ، موتورولا، ریتون، هریس، لاکهید مارتین و ... را منتشر کرد. پیاده سازی این مدل در شرکت های مذکور باعث پیشرفتهای قابل توجهی در محورهای نظیر زمانبندی، کیفیت، بهره وری، رضایت مشتری و تحویل به موقع پروژه شده است. در سازمانهای دیگر از جمله شرکت سیستم های اطلاعاتی زیمنس نیز ارتقای کیفیت تولیدات و افزایش دقت تخمین زمانبندی و بودجه مورد انتظار بوده است که بخش عمده ای از این مزایا در حین دوره پیاده سازی محقق گردیده اند. در شرکت بوئینگ نیز که شرکتی تجاری - نظامی می باشد قرارداد اولیه جهت دستیابی به سطح ۲ و ۳ بلوغ از مدل SW\_CMM منعقد شده بود

### مدل های منبع مورد استفاده در CMMI

باتوجه به اینکه هدف اولیه CMMI اجتماع سه نظم مهندسی سیستم، نرم افزار و تولید محصول مجتمع بود،

ندادن آنها برعهده سازمان مربوطه می‌باشد تا بدین ترتیب اهداف مورد نظر به بهترین نحو تامین شوند. درمدل مرحله ای ترتیب ناحیه فرایندها و زمان اجرای هریک از قبل تعریف شده است.



شکل ۱ بازنمایی مرحله ای و پیوسته

### رده بندی محتوا در CMMI

محتوای هر مدل CMMI به سه دسته آگاهی دهنده، موردانتظار، الزامی تقسیم می‌شود. در مدل CMMI هر ناحیه فرایند از اجزاء مختلفی تشکیل می‌شود. این اجزاء در شکل زیر نشان داده شده است. اجزاء کلیدی در هر فرایند اهداف عمومی و اهداف اختصاصی آن هستند که با توجه به سطح قابلیت مورد انتظار باید تحقق یابند.

الزامی<sup>۶</sup>: مهم ترین بخش یک مدل است که در صورت عدم وجود آن مدل ناقص می‌باشد. به عبارت دیگر این بخش برای مدل لازم و کافی است. در واقع به اهداف خاص و عامی گفته میشود که باید از طریق فرایندهای برنامه ریزی شده و پیاده سازی شدهی سازمان تحقق یافته باشند. انواع اهداف به دو دسته عام و خاص تقسیم می‌شوند که تفاوت آنها در این است که اهداف خاص فقط به یک Process Area خاص مرتبط می‌شوند اما اهداف عام در همه Process Areaها استفاده می‌شوند.

مورد انتظار<sup>۷</sup>: این بخش از مدل کاملاً لازم نیست. در واقع اقدامات خاص و عام، قطعات مورد انتظار الگو هستند که نشان می‌دهند عموماً سازمان چه چیزی را پیاده سازی می‌کند تا به یک قطعه الزامی برسد. به عبارت دیگر به معنی روش می‌باشد که انتظار می‌رود با آن بتوان به هدف رسید.

آگاهی دهنده<sup>۸</sup>: این اجزا راهنمایی را برای بهبود فرایند در اختیار ما قرار می‌دهند و درخیلی از مواقع این اجزا منظور محتواهای required و expected را واضح

برای شروع، از مدل های اصلی برای این سه نظم استفاده کردند.

جدول ۱: مدل های منبع مورد استفاده در CMMI

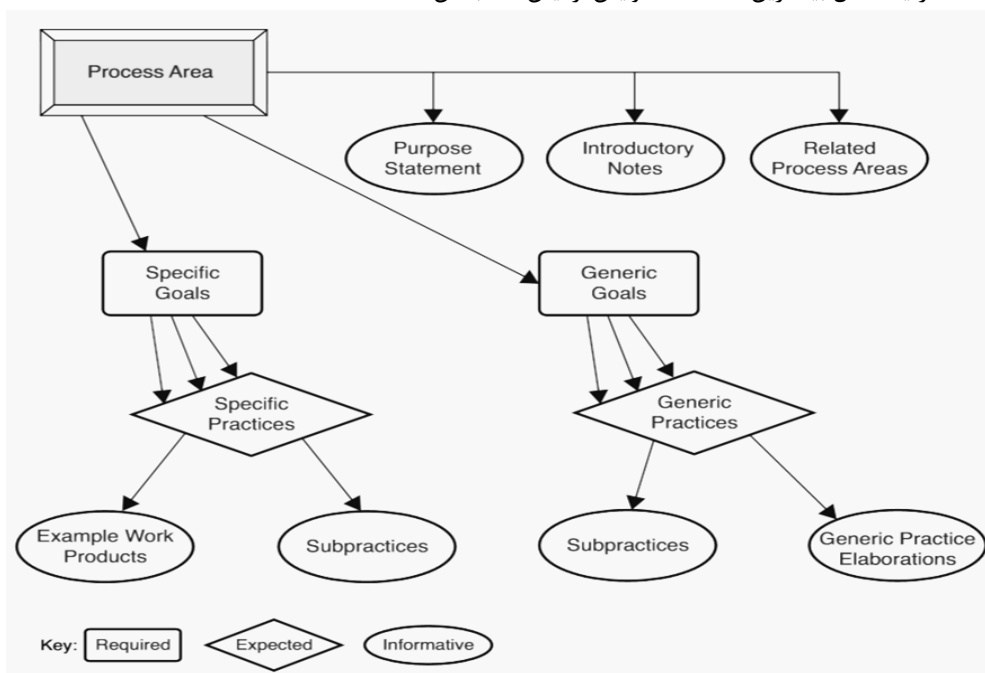
نظم	مدل منبع
Software	SW-CMM, draft version 2(c)
Systems Engineering	EIA/IS 731
Integrated Product and Process Development	IPD-CMM, version 0.98

پروژه SW-CMM در سال ۱۹۸۶ بادرخواست دولت فدرال امریکا شروع شد. در سال ۱۹۹۱ کامل شد و به اسم نسخه یک SW-CMM منتشر شد. پس از گذشت دوسال نسخه ۱،۱ آن آمد. نکته ای که وجود دارد این است که نسخه دو SW-CMM ساخته شد اما هیچ گاه عرضه نشد، درعوض به عنوان منبعی برای ساخت CMMI مورد استفاده قرار گرفت. SW-CMM به طور کامل همه بخشهای مهندسی نرم افزار مانند استخراج نیازمندی ها، نصب، بهره برداری، نگهداری را پوشش نمی داد، که بااضافه شدن نظم مهندسی سیستم در CMMI، این مورد نیز برطرف شد. نتیجه ترکیب دو مدل بهبود فرایند SECAM و SE-CMM مدل EIA/IS 731 می‌باشد. SECAM توسط شرکت INCOSE با توسعه یک چک لیست برای ارزیابی سیستم به وجود آمد. همزمان با شرکت INCOSE شرکت EPIC هم SE-CMM را ارائه کرد. چون دو مدل بهبود فرایند شبیه هم بودند بین دو شرکت اختلافاتی صورت گرفت و درنهایت دو مدل بهبود فرایند با هم مجتمع شدند و EIA/IS 731 رابه وجود آوردند. مدل بهبود IPD هیچگاه به صورت مجزا ارائه نشد،-IPD CMM قبل از اینکه ارائه شود پروژه CMMI شروع شد و دیگر IPD-CMM ادامه پیدا نکرد.

### بازنمایی های CMMI

منظور از یک بازنمایی رهیافتی است که یک مدل CMMI را برای یک فرایند اجرا می‌کنیم. یک بازنمایی می‌گوید که چه ترتیبی را برای بهبود انتخاب کنیم. CMMI به دو روش مرحله ای<sup>۴</sup> و پیوسته<sup>۵</sup> قابل پیاده سازی است. مدل پیوسته از سطوح قابلیت و مدل مرحله ای از سطوح بلوغ استفاده می‌کند. در مدل پیوسته ترتیب اجرای ناحیه فرایندها و انجام دادن و یا

می‌کنند. در یک مدل بیشترین قسمت محتوایش از این بخش است.



شکل ۲ اجزا فرایندها در مدل CMMI

فرصتهای بهبود و مقایسه فرایندهای سازمان با CMMI انجام می‌شود. سند ARC توصیف کننده الزامات برای انواع ارزیابی‌ها می‌باشد. ARC تعدادی معیار سطح بالای طراحی را برای توسعه، تعریف و استفاده از متدهای ارزیابی تعریف می‌کند. ارزیابی‌های انجام شده کاربردهای مختلفی نظیر بهبود فرایند، ارزیابی توانمندی تامین کنندگان، پایش فرایند دارد. هر متد ارزیابی خاص باید متناظر با یکی از کلاس‌های A، B، C باشد. باتوجه به هدف ارزیابی و شرایط موجود ممکن است یک رده به بقیه رده‌ها ترجیح داده شود. روش دیگری که عموماً برای ارزیابی الگوهای CMM پذیرفته شده است روش SCAMPI<sup>۱۳</sup> است. این روش نیز شامل سه رده می‌باشد و تنها در رده A است که برای درجه بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. متدهای B و C هم وجود دارند که نتایج آنها از کیفیت کمتری برخوردار است. روش استاندارد ارزیابی CMMI برای بهبود فرایند SCAMPI جهت درجه بندی مقیاسی کیفیت نسبت به الگوهای مرتبط با CMMI تهیه شده است. این روش در حوزه وسیعی از شرایط کاربردی، چه بهبود داخلی و چه تعیین توانایی خارجی، قابل اعمال است. در کلاس A از این روش، همه الزامات مربوط به ارزیابی در

### ساختارهای طبقاتی CMMI

چارچوب CMMI دارای ۳ ساختار طبقاتی یا مدل می‌باشد. ساختار طبقاتی CMMI-ACQ<sup>۹</sup> که سازمان یا پروژه را در کسب محصولات و خدمات، در خارج از سازمان پشتیبانی می‌کند. ساختار طبقاتی CMMI-DEV<sup>۱۰</sup> که سازمان یا پروژه را در توسعه محصولات یا خدمات پشتیبانی می‌کند و ساختار طبقاتی CMMI-SVC<sup>۱۱</sup> که سازمان یا پروژه را در تحویل خدمت پشتیبانی می‌کند. با توجه به اینکه برای تهیه مدل CMMI-SVC از چارچوب‌ها و استانداردهای مختلف نظیر ITIL، ISO/IEC 20000، COBIT، ITSCMM استفاده شده است، می‌توان گفت این مدل در برگیرنده کلیه تجارب در حوزه مدیریت خدمات فناوری اطلاعات است. هیچ محدودیتی در مورد نوع خدمات ارائه شده توسط سازمان‌ها مورد نظر نیست و این سازمان‌ها می‌توانند در هریک از گروه‌های فناوری اطلاعات، مالی، سلامت، حمل و نقل، آموزش، هتلداری،... قرار داشته باشند.

### ارزیابی در CMMI

ارزیابی باید براساس الزامات تعریف شده در سند الزامات ارزیابی برای CMMI که به نام ARC<sup>۱۲</sup> شناخته می‌شود انجام شود. این ارزیابی‌ها با تاکید بر شناسایی

می‌گیرد و برای مواقعی که بخواهیم یک نگاه سریع به وضعیت داشته باشیم استفاده می‌شود.

CMMI، یعنی همه نیازهای چارچوب ARC، برآورده می‌شود.

SCAMPI در کلاس A به حمایت کنندگان امکان موارد زیر را می‌دهد

- نگرش به توانایی یک سازمان با شناسایی نقاط ضعف و قوت در فرایندهای فعلی آن
- اولویت بندی برنامه های بهبود
- توجه و تاکید بر بهبودهایی که با توجه به سطح تکاملی یا توانایی های فعلی سازمان برای آن سودمند ترند.
- تصحیح نقاط ضعفی که مخاطره سازند.
- استنتاج درجه بندی توانایی و نیز درجه بندی سطوح تکاملی سازمان
- تشخیص مخاطرات موجود در تعیین سطوح توانایی و تکاملی سازمان

### مفاهیم اصلی و روش ارزیابی SCAMPI-A

SCAMPI-A شامل سه مرحله و فرایندهای ضروری

زیر است

#### مرحله ۱: برنامه ریزی و آماده سازی جهت ارزیابی

مقاصد حمایت کننده جهت اجرای SCAMPI-A

در مرحله ۱ فرایند تحلیل نیازها تعیین می‌شود. بقیه موارد نظیر برنامه ریزی، آماده سازی، اجرا و گزارش دهی نتایج، براساس مرحله و فرایندهای آن، به دنبال این فعالیت ابتدایی خواهد آمد. به دلیل صرف سرمایه و تدارکات قابل ملاحظه و برنامه ریزی، در این مرحله انتظار می‌رود پالایش مکرر فعالیتهای برنامه ریزی انجام شود. در هر مرحله فرعی با جمع آوری، تحلیل، تنظیم و ترجمه داده ها به یافته هایی که ارتباط عمده ای به الگو دارند، تعداد تکرارها کاهش می‌یابد.

#### مرحله ۲: انجام ارزیابی

در مرحله ۲ تیم ارزیابی، بر روی جمع آوری داده ها از سازمان مورد ارزیابی، تاکید می‌کند تا درباره محدوده ای که الگو پیاده سازی شده است داوری شود. جمع بندی فعالیت‌های این مرحله به مفهوم پوشش الزامات است. این پوشش دلالت دارد بر:

(۱) جمع آوری داده های کافی برای هر قطعه از الگویی که به عنوان دامنه ارزیابی توسط حمایت کننده انتخاب شده است.

(۲) کسب یک نمونه از هر فرایند جاری

SCAMPI\_A به عنوان یک روش، یک ابزار مناسب برای محک زدن است. ارزیابی‌ها، تقریباً مطابق ممیزی-هایی هستند که در مدل‌هایی از قبیل ISO 9001، مطرح شده‌اند. در ارزیابی CMMI، معمولاً تاکید بیشتر روی بهبود فرایندها است.

#### کلاس‌های مختلف ارزیابی

کلاس A دقیق‌ترین سطح ارزیابی بوده و برای مقایسه وضعیت دو سازمان مختلف که در یک صنعت یکسان فعالیت می‌کنند، کاربرد دارد. کلاس B برای سازمان‌هایی مناسب است که به تازگی از CMMI برای بهبود فرایندهای خود می‌خواهند استفاده کنند. کلاس C دامنه محدودتری از نیازمندی‌های کلاس B را در بر

جدول ۲: SCAMPI-A

فرایند	مرحله
۱-۱ تحلیل نیازها	۱- برنامه ریزی و آماده سازی جهت ارزیابی
۲-۱ ایجاد برنامه ارزیابی	
۳-۱ انتخاب و آماده سازی تیم	
۴-۱ گردآوری و فهرست برداری از شواهد عینی	
۵-۱ آماده سازی برای انجام ارزیابی	
۱-۲ آماده سازی شرکت کنندگان	۲- انجام ارزیابی
۲-۲ امتحان شواهد عینی	
۳-۲ مستند سازی شواهد عینی	
۴-۲ تایید شواهد عینی	
۵-۲ صحت گذاری یافته ها اولیه	

۲-۶ تولید نتایج ارزیابی

۳-۱ ارائه نتایج ارزیابی

۳-۲ بسته بندی و بایگانی دارایی های ارزیابی

۳- گزارش دهی نتایج

مرحله ۳: گزارش دهی نتایج

در این مرحله تیم ارزیابی یافته‌ها و درجه بندی‌ها را به حمایت کننده ارزیابی و سازمان ارزیابی شده ارائه می‌کنند. سطح حفاظت و برنامه توزیع داده ها و مواد ارزیابی در مرحله ۱ با همکاری حمایت کننده تهیه می‌شود.

تعیین سطح قابلیت ناحیه فرایندهای مرتبط در فرایند تامین کالا و خدمت در شهرداری

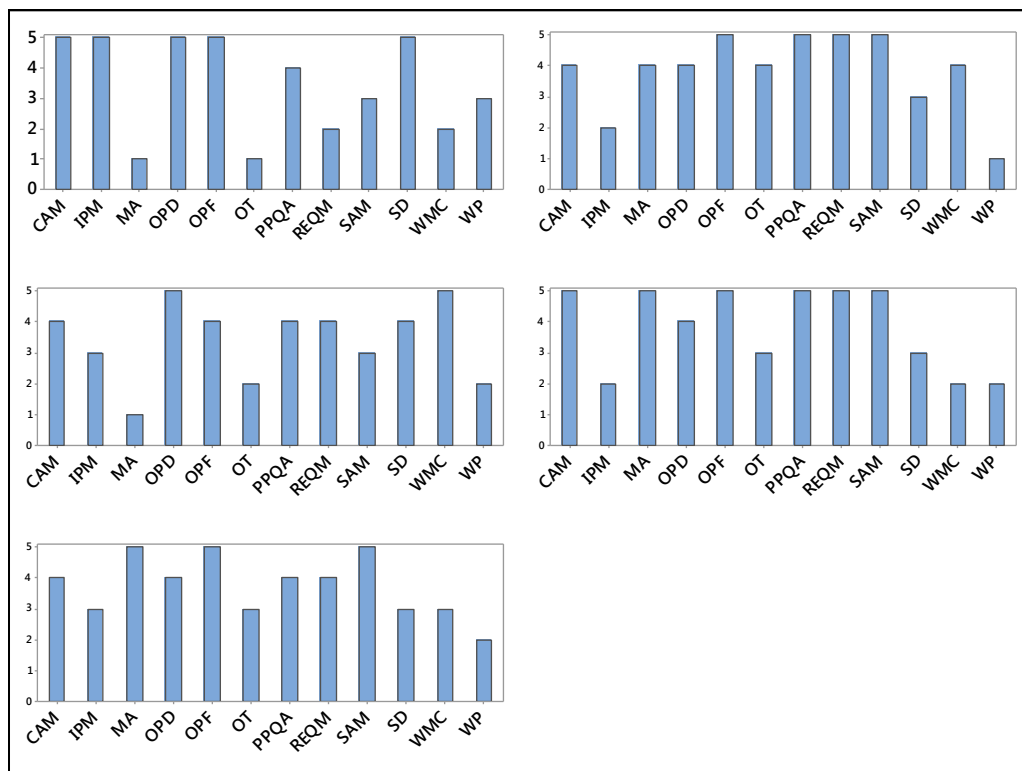
تکنیک دلفی با استفاده از مجموعه ای از سوالاتی اجرا می‌شود که به صورت تدریجی و مرحله به مرحله به مجموعه ای از متخصصین و کارشناسان ارائه می‌شود. پاسخ هر سوال که توسط کارشناسان ارائه می‌گردد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در طرح سوال بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کار در چند مرحله پیاپی

صورت می‌گیرد تا اینکه سرانجام کارشناسان به نقطه توافق معینی در مورد اهداف و نیازها دست یابند.

در تحقیق حاضر دامنه ارزیابی اهداف خاص هر یک از ناحیه فرایندهای سطح دوم و سوم مدل بلوغ یکپارچه است. جامعه آماری شامل تمامی کارکنان مرتبط در زنجیره تامین کالا و خدمات در واحدهای مختلف خواهد بود. جهت اجرای تحقیق پرسشنامه در چند مرحله در

بین مدیران و کارشناسان مالی قرار گرفت. با توجه به هدف پژوهش، خروجی نهایی موردنظر در حوزه تامین خدمات و کالا، اولویت بندی برنامه‌های بهبود و توسعه بود.

• جهت تحلیل پاسخ های بدست آمده با استفاده از نرم افزار میننی تب به بررسی پاسخ ها پرداخته و پس از تحلیل آنها نتایج زیر حاصل گردید.



شکل ۳: تحلیل نظرسنجی مدیران در نرم افزار مینی تب



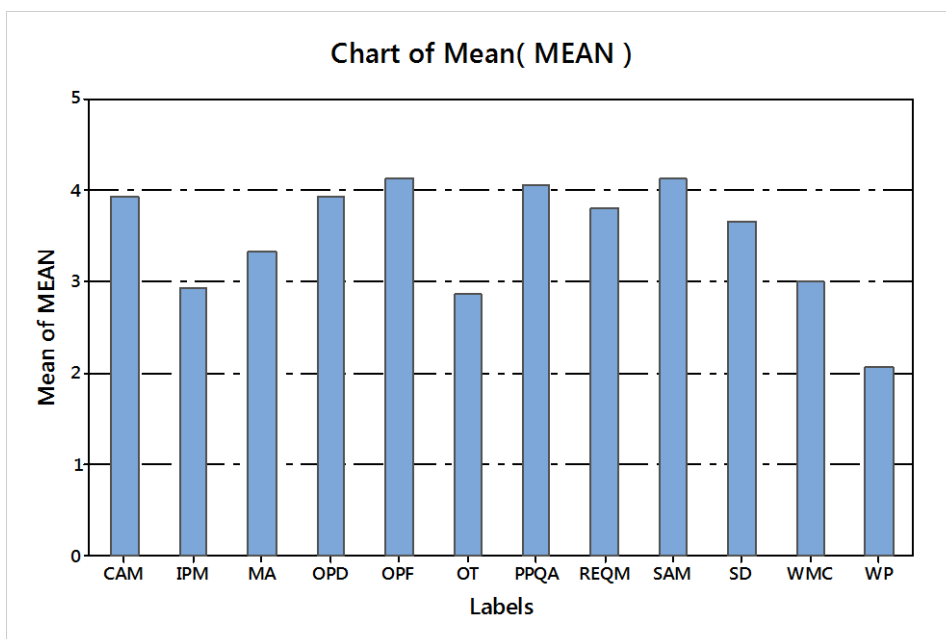


شکل ۴: تحلیل نظرسنجی کارشناسان در نرم افزار مینی تب

همانطور که در دو شکل بالا مشخص است، از نظر اکثر مدیران زمینه فرایندهای OPF, OPD اهمیت بیشتری داشته در صورتیکه از نظر کارشناسان زمینه فرایند SAM اهمیت بیشتری داشته است.

	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34-T	C35	C36
	MGR 1	MGR 2	MGR 3	MGR 4	MGR 5	EXPERT1	EXPERT2	EXPERT3	EXPERT4	EXPERT5	EXPERT6	EXPERT7	EXPERT8	EXPERT9	EXPERT10	TOTAL MEAN	Labels_1	MGR MEAN	EXPERT MEAN
1	-0.65852	0.94054	0.31192	0.65852	0.20607	0.000000	0.42139	1.32953	-0.42139	0.000000	0.94054	0.79164	-1.63504	1.11394	0.10249	0.27344	REQM	0.29171	0.264310
2	-0.20607	-1.63504	-0.94054	-1.11394	-1.63504	-0.791639	0.42139	-1.63504	-1.63504	0.000000	-1.32953	-1.63504	-0.79164	-1.11394	-1.32953	-1.02471	WP	-1.10613	-0.984000
3	-0.65852	-0.10249	1.32953	-1.11394	-0.65852	-0.791639	-0.65852	-0.42139	-0.79164	-0.79164	-0.31192	0.79164	-1.11394	-0.79164	-0.44954	0.51148	WMC	-0.24079	-0.553920
4	-0.20607	0.94054	-0.42139	0.65852	1.11394	0.791639	0.42139	0.31192	1.63504	1.63504	-0.10249	0.79164	0.000000	0.000000	0.10249	0.05515	SAM	0.41711	0.558667
5	-1.32953	-0.10249	-1.63504	0.65852	1.11394	0.791639	-1.63504	0.31192	-0.42139	-1.32953	0.94054	-0.31192	0.79164	0.000000	1.32953	-0.05515	MA	-0.25892	0.046739
6	0.10249	0.94054	0.31192	-0.65852	0.20607	0.791639	-1.11394	0.31192	0.65852	0.000000	0.94054	0.79164	0.79164	0.000000	1.32953	0.44807	PPQA	0.44391	0.450149
7	0.79164	-0.79164	0.31192	-0.42139	-0.65852	0.791639	0.42139	-0.42139	0.000000	-0.10249	0.000000	0.000000	0.000000	0.10249	0.07515	SD	-0.15360	0.189520	
8	0.79164	0.94054	0.31192	0.65852	1.11394	0.791639	0.42139	1.32953	0.65852	0.000000	-0.10249	-0.31192	0.000000	0.000000	0.10249	0.44705	OPF	0.76331	0.289195
9	0.79164	-0.10249	0.31192	0.65852	0.20607	-0.791639	0.42139	-0.65852	0.65852	0.94054	0.94054	0.79164	-0.79164	1.11394	0.10249	0.30620	CAM	0.37313	0.272727
10	-1.32953	-0.10249	-0.94054	-0.42139	-0.65852	0.000000	0.42139	-0.65852	-0.42139	-1.32953	-1.32953	-0.31192	0.000000	0.000000	0.10249	-0.46530	OT	-0.66649	-0.352701
11	0.79164	-0.10249	1.32953	-0.10249	0.20607	-0.791639	-0.65852	0.31192	0.65852	0.94054	-0.10249	-1.11394	1.63504	1.11394	0.10249	0.28121	OPD	0.42445	0.209586
12	0.79164	-1.11394	-0.42139	-1.11394	-0.65852	-0.791639	0.42139	-0.65852	-0.42139	0.000000	-0.10249	-0.31192	-0.79164	-1.11394	-1.32953	-0.50772	IPM	-0.50323	-0.509667

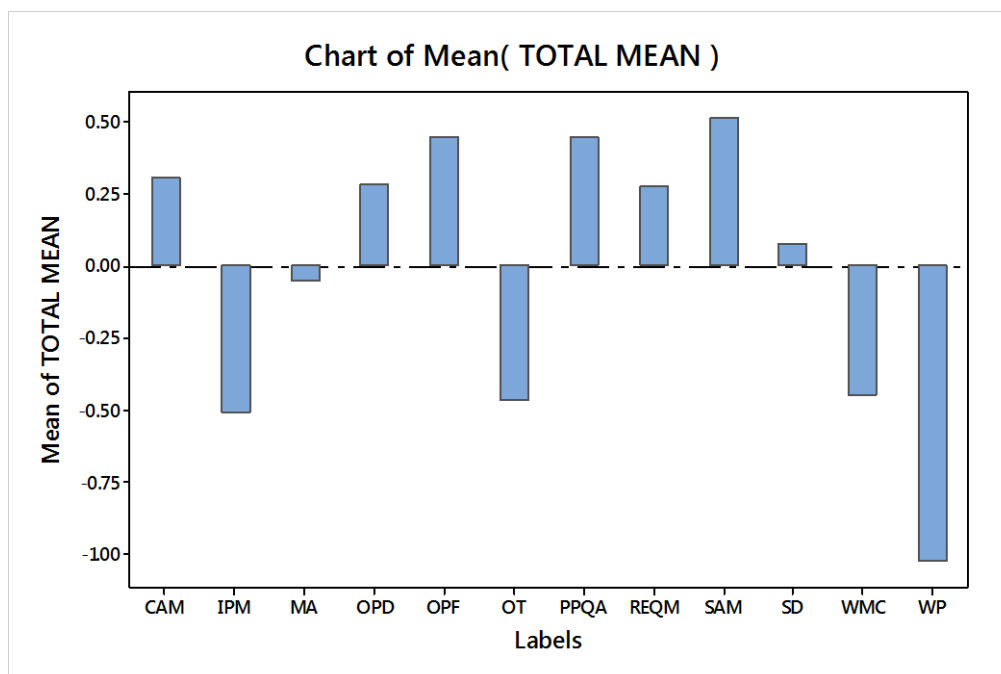
شکل ۵: نظرسنجی کارشناسان و مدیران در نرم افزار مینی تب



شکل ۶: تحلیل میانگین پاسخ های کارشناسان و مدیران

پذیری و ظرفیت که تعداد بیشتری در خصوص اهمیت بالای آنها اجماع نظر داشتند جهت ارزیابی سطح قابلیت انتخاب گردیدند.

در تحلیل میانگین پاسخ های بدست آمده از میان عوامل ارزیابی شده ۵ ناحیه فرایند مدیریت قرارداد تامین کننده، تضمین کیفیت فرایند و محصول، تعریف فرایند سازمانی، تمرکز فرایند سازمانی، مدیریت دسترس



شکل ۷: تحلیل میانگین نرمال شده پاسخ های کارشناسان و مدیران

### تعیین سطح قابلیت ناحیه فرایندهای منتخب

مطالعات صورت گرفته مشاهده شد، هیچکدام از ناحیه فرایندها به طور کامل تحقق نیافته است. گرچه ناحیه فرایند مدیریت قرارداد تامین کننده و تضمین کیفیت فرایند و محصول در سطح محدودی تحقق یافته، اما تحقق کامل یک حوزه فرایند نیازمند تحقق کامل اهداف عام و خاص آن می باشد.

باتوجه به آنکه ارتقا این حوزه سبب بهبود چشم-گیری در کاهش هزینه ها و زمانبندی خدمت رسانی می-شود در این راستا، لزوم ارزیابی دقیق از وضعیت موجود و ارائه راهکارهای بهبود و توسعه امری مهم است. با توجه به اطلاعات بدست آمده در وضعیت جاری مشخص گردید سازمان در اکثر ویژگی های ارزیابی شده دارای ضعف بوده و بایستی بهبود یابد. همچنین با توجه به

### تعیین سطح قابلیت مدیریت قرارداد تامین کننده

جدول ۳: اهداف و اقدامات خاص مدیریت قرارداد تامین کننده

اهداف خاص	فعالیت های خاص
۱- انعقاد قرارداد تامین کنندگان: ایجاد و نگهداری قراردادهای مربوط به تامین کنندگان.	۱- تعیین نوع تامین (نوع خرید) ۲- انتخاب تامین کنندگان ۳- انعقاد قرارداد تامین کنندگان
۲- انجام تعهدات قرارداد با تامین کنندگان: انعقاد قراردادهایی با تامین کنندگان، هم از طرف پروژه و هم از طرف تامین کننده.	۱- اجرای قرارداد تامین کننده ۲- پذیرش محصول/خدمت تامین شده ۳- اطمینان از انتقال صحیح محصول/خدمت

جدول ۴: تعیین سطح قابلیت مدیریت قرارداد تامین کننده

ناحیه فرایند	اهداف خاص						اهداف عام												
	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	SP 2.1	SP 2.2	SP 2.3	GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2	
مدیریت قرارداد تامین کننده	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red

### تعیین سطح قابلیت تضمین کیفیت فرایند و محصول

جدول ۵: اهداف و اقدامات خاص تضمین کیفیت فرایند و محصول

اهداف خاص	تجارب خاص
۱- ارزیابی تطابق فرایندها و خروجی ها با تعاریف، استانداردها و رویه های فرایند قابل اجرا.	۱- ارزیابی هدفمند (عینی) فرایندها ۲- ارزیابی هدفمند محصولات و خدمات
۲- فراهم کردن بینش عینی: پیگیری و ثبت موضوعات غیر قابل قبول و تضمین رفع آنها.	۱- برگزاری جلسه در مورد عدم انطباقها و تبادل اطلاعات ۲- ثبت و پیگیری نتایج حاصل از جلسات

جدول ۶: تعیین سطح قابلیت تضمین کیفیت فرایند و محصول

ناحیه فرایند	اهداف خاص						اهداف عام									
	SP 1.1	SP 1.2	SP 2.1	SP 2.2	GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2
تضمین کیفیت فرایند و محصول	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

### تعیین سطح قابلیت تمرکز فرایند سازمانی

جدول ۷: اهداف و اقدامات خاص تمرکز فرایند سازمانی

اهداف خاص	تجارب خاص
تعیین فرصت های بهبود فرایند: شناسایی ضعفها، قوتها و فرصتهای بهبود فرایندهای سازمان به صورت متناوب و در صورت لزوم.	ایجاد و نگهداری توضیحات نیاز های فرایند و اهداف آن برای سازمان ارزیابی فرایندهای سازمان به طور متناوب و در مواقع لزوم به منظور نگهداری فهم نقاط قوت و ضعف آن
شناسایی پیشرفتهای فرایندهای سازمانی و دارایی فرایند	
پیاده سازی و برنامه ریزی بهبودهای فرایند: برنامه ریزی و پیاده سازی رفتار فرآیندی که منجر به شناسایی بهبودها برای دارایی های فرایند و فرآیندهای سازمان می شود.	- ایجاد برنامه های اجرایی فرایند - پیاده سازی برنامه های اجرایی فرایند
گسترش دارایی های فرایند سازمان و ثبت تجربیات: گسترش دارایی های فرایند سازمان در سراسر سازمان و ثبت تجربیات وابسته به فرایند داخل دارایی های فرایند سازمانی.	دارایی های فرایند سازمانی را در سازمان گسترش دهید گسترش فرایندهای استاندارد پیاده سازی مجموعه فرایندهای استاندارد سازمانی ثبت تجربیات مربوط به فرایند که از طرح ریزی و اجرای فرایند بر دارایی فرایند سازمانی حاصل آمده

جدول ۸: تعیین سطح قابلیت تمرکز فرایند سازمانی

اهداف خاص										اهداف عام												
اقدامات خاص										اقدامات عام												
GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	SP 2.1	SP 2.2	SP 3.1	SP 3.2	SP 3.3	SP 3.4	ناحیه فرایند	
																						تمرکز فرایند سازمانی

### تعیین سطح قابلیت تعریف فرایند سازمانی

جدول ۹: اهداف و اقدامات خاص تعریف فرایند سازمانی

اهداف خاص	تجارب خاص
مجموعه ای از فرایندهای سازمانی ایجاد و نگهداری شده است	ایجاد و نگهداری مجموعه فرایندهای استاندارد سازمان ایجاد و نگهداری توصیفات مدل چرخه حیات ایجاد و نگهداری معیار و رهنمودهای مناسب برای فرایندهای استاندارد سازمان ایجاد و نگهداری مخازن اندازه گیری سازمان ایجاد و نگهداری استاندارد محیط کار ایجاد کتابخانه دارایی فرایند سازمان

جدول ۱۰: تعیین سطح قابلیت تمرکز فرایند سازمانی

اهداف خاص										اهداف عام												
اقدامات خاص										اقدامات عام												
GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	SP 1.4	SP 1.5	SP 1.6	ناحیه فرایند				
																						تعریف فرایند سازمانی

### تعیین سطح قابلیت مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت

جدول ۱۱: اهداف و اقدامات خاص مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت

اهداف خاص	تجارب خاص
انجام آماده سازی برای مدیریت موجودی و ظرفیت	ایجاد و نگهداری یک استراتژی برای مدیریت موجودی و ظرفیت
	انتخاب روش اندازه گیری و تحلیل برای استفاده مدیریت موجودی و ظرفیت یک سیستم خدمات
	ایجاد و نگهداری سیستم خدمات تضمینی برای پشتیبانی از مدیریت
موجودی و ظرفیت آنالیز شده و نمایش داده می شود تا بتوان نیاز و منابع را مدیریت کرد	نشان دادن و تحلیل ظرفیت در مقابل آستانه
	نشان دادن و تحلیل ظرفیت در مقابل اهداف
	گزارش داده های مدیریت ظرفیت و موجودی برای سهامداران مرتبط

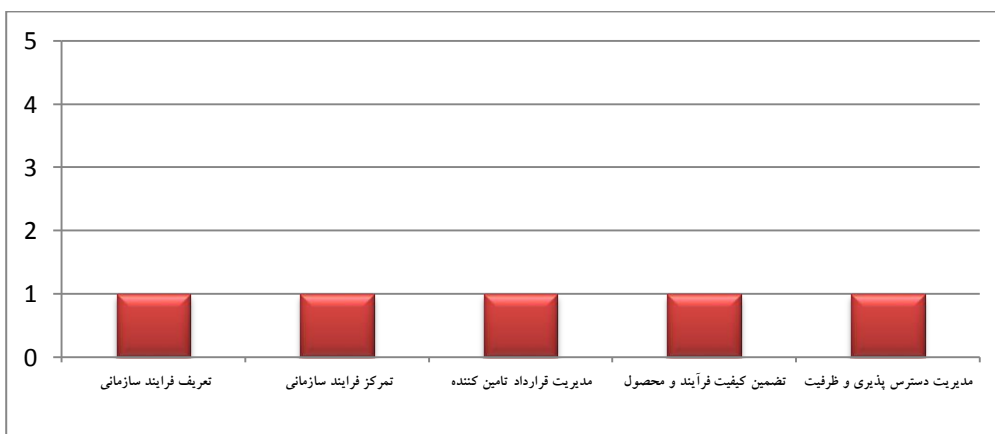
جدول ۱۲: تعیین سطح قابلیت مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت

اهداف خاص										اهداف خاص										
اقدامات خاص										اقدامات خاص										
GP 2.1	GP 2.2	GP 2.3	GP 2.4	GP 2.5	GP 2.6	GP 2.7	GP 2.8	GP 2.9	GP 2.10	GP 3.1	GP 3.2	SP 1.1	SP 1.2	SP 1.3	SP 2.1	SP 2.2	SP 2.3	ناحیه فرایند		
																		مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت		

با توجه به ارزیابی صورت گرفته از طریق روش اسکمی، همانطور که در جدول زیر نشان داده شده است، می توان گفت که سازمان در پایینترین سطح قابلیت CMMI، یعنی سطح قابلیت یک قرارداد.

جدول ۱۳: ارزیابی سازمان قبل از پیاده سازی CMMI

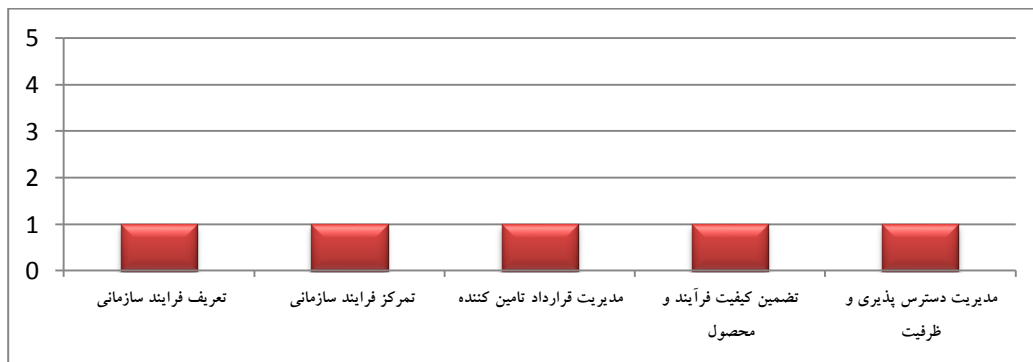
اقدامات خاص			اهداف خاص			
GG3	GG2	SG3	SG2	SG1		ناحیه فرایند
-	-			-	-	تعریف فرایند سازمانی
-	-	-	-	-	-	تمرکز فرایند سازمانی
-	-			-	-	مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت
-	-			-	-	مدیریت قرارداد تامین کننده
-	-			-	-	تضمین کیفیت فرایند و محصول



شکل ۸: سطح قابلیت ناحیه فرایندها قبل از بهبود

جدول ۱۴ : جدول تعیین سطح قابلیت ناحیه فرایندها

اهداف عام													اهداف خاص													
اقدامات عام													اقدامات خاص													
GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	GP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	ناحیه فرایند		
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	3.1	3.2	3.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	
																										مدیریت قرارداد تامین کننده
																										تضمین کیفیت فرایند و محصول
																										تمرکز فرایند سازمانی
																										تعریف فرایند سازمانی
																										مدیریت دسترس پذیری و ظرفیت



شکل ۹ : سطح قابلیت ناحیه فرایندها قبل از بهبود

گیری و پیش بینی های پیشرفته ای که در پی فرایندهای بهبود یافته بدست می آید برآورده می سازد. ارزش دهی به سهامداران: سازمانهای بالغ نسبت به سازمانهای نابالغ توجه بیشتری به برآورد هزینهها دارند و بیشتر سعی دارند که بر طبق برآوردهای انجام شده شان عمل کنند. CMMI در این زمینه، محصولات باکیفیت، برنامه قابل پیش بینی، و اندازه گیری های موثر برای پشتیبانی از مدیریت دقیق در ایجاد پیشگویی های درست را تضمین می کند. علاوه بر آن بلوغ فرایندها در CMMI امکان جلوگیری از مشکلات قابل مشاهده توسط سرمایه گذار را فراهم می سازد.

### چگونگی برآورده شدن اهداف کسب و کار توسط CMMI

تولید و ارائه محصولات و سرویس های با کیفیت: مهم ترین اصل در CMMI این است که کیفیت محصول و سرویسها حاصل از کیفیت فرایندهاست و در این رابطه CMMI به فعالیتهای مربوط به کیفیت از جمله مدیریت نیازمندیها، اطمینان از کیفیت، بازبینی و اعتبارسنجی می پردازد.

بالا بردن رضایت مشتری: دستیابی به اهداف و محصولات با کیفیت بالا که بر طبق نیازهای مشتری تعیین شده باشد، فرمول مناسبی برای برآورده شدن نیازهای مشتری است. CMMI کلیه این اجزا را در طی بررسی های مکرر خود در طراحی، بازبینی، و اندازه

مدلهای چندگانه، انجام ارزیابی های چندگانه، جمع آوری نظریات فنی درمدلهای چندگانه و ... می شود.

**تمرکز دقیق:** داشتن یک نقطه تمرکز بهبود عملیات می تواند باعث متحدسازی و تقویت دیدهای مختلف پروژه شده و زبان واحدی را برای پیشرفت در سرتاسر نظمهای گسترده ایجاد نماید.

**هماهنگ سازی عملیات:** یکی از بهترین منافع بهبود فرایند یکپارچه، تمامیت آن است. اگر فرایندها به درستی شناخته شوند درک متقابل بهتری ایجاد می گردد و این درک حاصل ساده سازی و موثرسازی گردش کارها و حذف موارد تکراری و غیرضروری می باشد.

**انعطاف پذیری و تعمیم به سازمانهای جدید:** ازمنافع دیگر آن امکان اضافه نمودن نظمها به موازات تغییرات حرفه و یا محیط مهندسی می باشد

علاوه بر موارد فوق CMMI باعث کاهش زمان دوره های روند توسعه می شود. همچنین امکان پیشگویی میزان کارائی حاصل از هر عملیات را برآورده می کند. در CMMI، مجزایبودن حوزه فرایندها به تمرکز و مدیریت پذیری بیشتر در فعالیتهای بهبود فرایند کمک می کند. اهداف و فعالیتهای عمومی CMMI نیز بطوری تعریف شده اند که قابل بکارگیری در دامنه وسیعی از سازمانها و پروژه ها در هر اندازه ای هستند. تمرکز قوی CMMI براندازه گیری، در شناسایی بازگشت سرمایه برای فعالیتهای توسعه فرایند کمک می کند. بعلاوه CMMI دارای منافع دیگری از جمله: ایجاد ارزش افزوده برای صاحبان سهام، تولید سرویسها و یا محصولات با کیفیت، افزایش رضایت مشتری، افزایش بهره فروش، دستیابی بیشتر به کاهش هزینه ها از طریق بهترین روش ها، بهبود چرخه حیات، کنترل بهتر بر زمانبندی و برنامه ها، بهبود روحیه کارکنان و ... می باشد.

همچنین CMMI با کاهش خطاهای داخلی، کاهش کشف خطا توسط مشتری، کاهش فعالیتها جهت کنترل کیفیت باعث کاهش در هزینه کیفیت می شود.

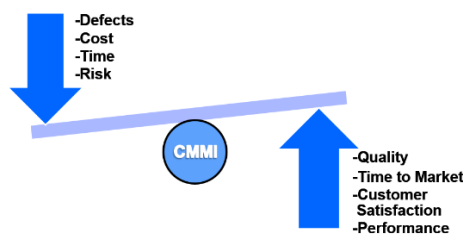
با بهبود فعال محیط زیست، پیش بینی بهتر از مشکلات، فرهنگ بهبود فرایند مستمر، مهارت برآورد بهتر، بهبود دخیل شدن مشتری و بهبود بهره وری کارکنان باعث کنترل بهتر بر برنامه و زمانبندی می شود با شیوه های مهندسی نرم افزار بهتر، شیوه های بهتر تضمین کیفیت، سیستم های اندازه گیری محصول و

بکارگیری انتخابهای برگزیده: دستیابی به کارهای باکیفیت به صورت تصادفی امکانپذیر نیست، بلکه با بکارگیری افراد مجرب و باانگیزه بدست می آید.

افزایش سهم فروش: افزایش فروش به فاکتورهای زیادی شامل کیفیت محصولات و سرویسها، قیمتها، میزان مشهوربودن تولید کننده و... وابسته است. CMMI این هدف را از طریق کنترل کیفیت فرایند برآورده می سازد.

کسب شهرت به عنوان برتربودن: برای دستیابی به این هدف باید قسمتهای مختلف پروژه به صورت هماهنگ انجام شده و تحویل محصولات باکیفیت مناسب با هزینه ی کمتر و طبق زمانبندی برنامه صورت گیرد. وجود فرایندهای موجود در CMMI که با نیازمندی های مطرح شده در آن هماهنگی داشته باشد موجب دستیابی به این هدف می شود. بسیاری از سازمانها در کنار گواهینامه ISO 9000 که کسب نموده اند در تبلیغات مربوط به خود با افتخار دستیابی به سطوح بلوغ CMMI را نیز مطرح می نمایند.

امکان صرفه جویی درهزینه ها و استفاده بیشتر از برترین تجارب: فرایندهایی که قبلا مستندسازی، اندازه گیری و بهبود داده شده اند کاندیدهای مناسبی برای این منظور هستند واین گونه فرایندها در جهت صرفه جویی در هزینه ها کمک شایانی می کنند. CMMI برای این منظور این قبیل فرایندها را با استفاده از داده های حاصل از مستندات قدرتمند خود تشخیص داده و انتخاب می نماید.



شکل ۱۰ چگونگی تأثیر CMMI بر اهداف کسب و کار

### چالش ها و مزایا و منافع بهبود فرایند یکپارچه

یکپارچه سازی بهبود عملیات، تاثیر بزرگی بر موارد زیر دارد:

**هزینه:** اولین مزیت آن کاهش هزینه هاست. استفاده از یک مدل واحد به جای استفاده از مدلهاى چندگانه باعث کاهش هزینه درموردی مانند آموزش در

فرایند و بهبود مستمر فرایند، باعث کیفیت محصول می‌شود.

### CMMI و نتایج بکارگیری

در جدول زیر میزان موفقیت CMMI، بدون توجه به سطح بلوغ دست یافته شده نشان داده شده است.

جدول ۱۵ : میزان ارتقا در اثر بکارگیری CMMI

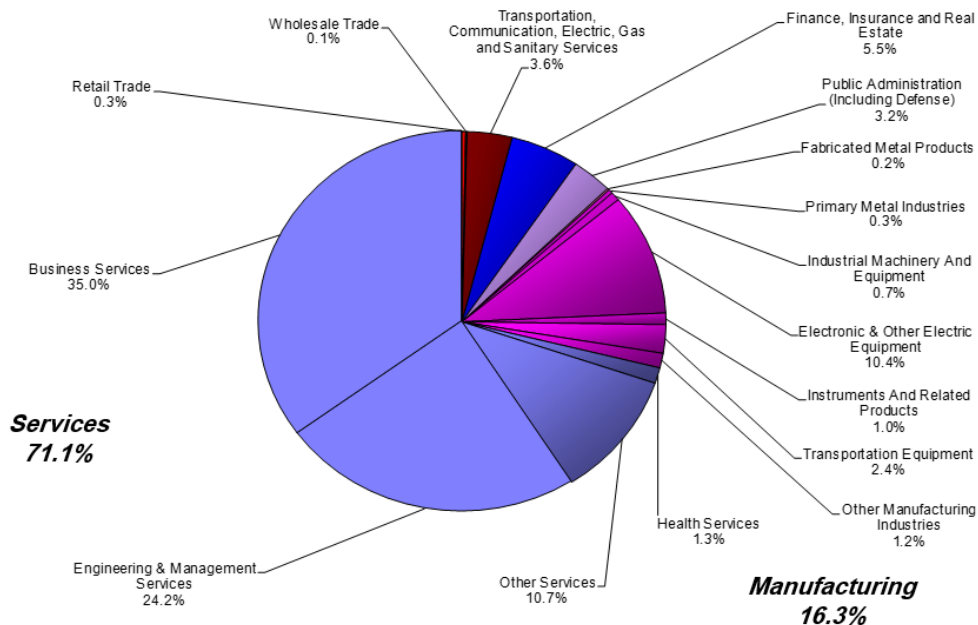
داده ها	بهبود		
	بیشترین	کمترین	متوسط
دسته بندی			
هزینه	87%	3%	34%
زمانبندی	95%	2%	50%
بهره وری	329%	11%	61%
کیفیت	132%	2%	48%
رضایت مشتری	55%	-4%	14%
بازگشت سرمایه	27.7 : 1	1.7 : 1	4.0 : 1

در شکل پایین همانطور که مشخص است هیچ محدودیتی در مورد نوع خدمات ارائه شده توسط سازمان‌ها مورد نظر نیست و سازمان‌ها می‌توانند در هر یک از گروه‌های فناوری اطلاعات، مالی، سلامت، حمل و نقل، آموزش، هتلداری، ... قرار داشته باشند.

با کاهش فعل و انفعالات محیطی، رضایت شغلی، دوباره کاری کمتر، احساس انجام کار به موقع و واضح شدن نقشها و مسئولیتها، باعث بهبود روحیه کارکنان می‌شود.

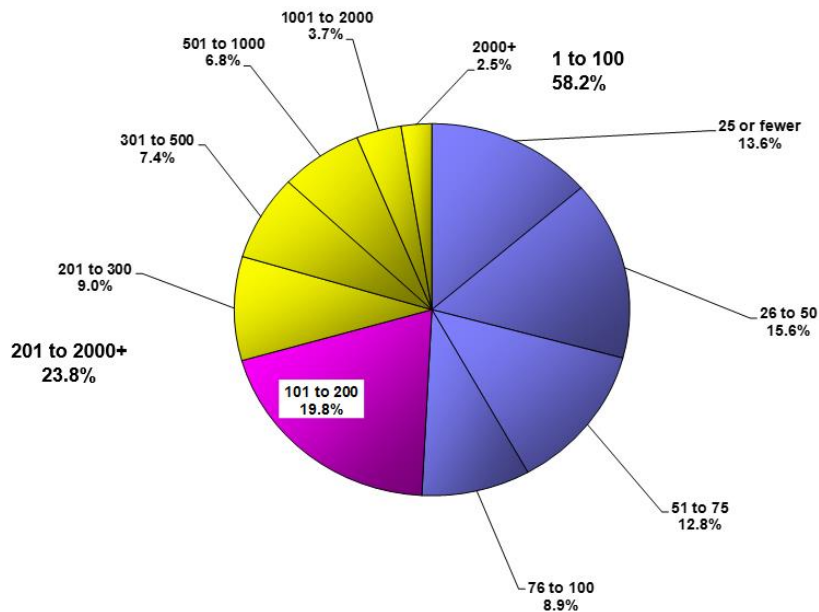
اما یکی از چالش‌هایی که در این زمینه وجود دارد چالش جلب حمایت مدیران ارشد می‌باشد. نکته ای که وجود دارد اینست که مدیران ارشد از طریق تامین منابع مورد نیاز پروژه‌های بهبود نقش مهمی در موفقیت طرح دارند. بنابراین جلب حمایت آنها بسیار حائز اهمیت می‌باشد که اغلب می‌توان با ارائه نتایج پیشرفت سازمان‌هایی که از CMMI استفاده کرده‌اند، حمایت آن‌ها را جلب نمود.

همراستاسازی بهبود فرایندها با اهداف حرفه نیز یکی دیگر از چالش‌هایی است که در هر پروژه بهبود فرایند باید مطمع نظر قرار داد. در واقع یکی از مهمترین موارد، هماهنگ نمودن فعالیتهای بهبود فرایند با اهداف سازمان است. بنابراین برای گسترش طرحهای خود در راستای بهبود فرایند بایستی به دنبال اهداف فعلی و اهداف نهایی سازمان بود و تمرکز فعالیتهای خود را بر روی آنها قرارداد.



شکل ۱۱ CMMI برای همه زمینه‌ها





شکل ۱۲ CMMI برای همه سازمان ها در هر اندازه ای

قبل از پیاده سازی مدل های CMMI، باید براساس اولویت ها و اهداف سازمان یکی از رویکردهای مرحله ای یا پیوسته انتخاب شده و فرایندهای مورد ارتقاء تعیین گردند. این چارچوب اجازه می دهد تا روال پیشرفتی که هم برای مقاصد تجاری سازمان مناسبتر است و هم زمینه های مخاطره را در سازمان کاهش می دهد، انتخاب شود.

پیشنهاد می شود، مدل های CMMI-SVC درکنار سایر چارچوبها و استانداردهای مدیریت خدمات استفاده شود. بدین صورت که از این چارچوب برای ارزیابی سطح بلوغ و برنامه ریزی ارتقاء استفاده شده و از تجارب ذکر شده در چارچوبهای دیگر برای بهبود فرایندها استفاده گردد.

مدل های CMMI-SVC جامع نگر بوده و علاوه بر حوزه خدمات به سایر حوزه ها نظیر مدیریت پروژه، پشتیبانی و مدیریت فرایند نیز می پردازد همچنین به سبب یکپارچه شدن و هماهنگی فرایندها، اقداماتی که برای پروژه ها انجام می شود منجر به بهبود عملکرد و مانع افزایش هزینه و دوباره کاری می شود.

همچنین CMMI برای هر سازمانی در هر اندازه ای قابل استفاده می باشد و همانطور که مشخص است تمایل سازمانهای کوچکتر به CMMI از دیگر سازمانها بیشتر است.

### نتیجه گیری

بطور خلاصه CMMI، دربرگیرنده تمام فعالیتهای مفید و موثری است که برای ساخت و نگهداری محصولات و خدمات انجام می شوند و منجر به تنظیم اهداف و اولویت های توسعه فرایندها، تهیه راهنمایی برای کیفیت فرایندها و یک مقیاسی برای ارزیابی عملکردهای جاری می شود.

CMMI-SVC فرایندهای به موقعی برای پاسخ دهی مناسب فعالیتهای وابسته به سرویس دارد. همچنین تمرکز ویژه ای روی به کارگیری روش ها و تکرار پذیری تحویل سرویس دارد، دو قابلیت که سازمان های تحویل سرویس موفق را، متمایز می کند.

مدل های CMMI با توجه به اینکه دارای رویکرد مدل بلوغ است، برای استقرار در سازمانها از مطلوبیت مناسبی برخوردار است. بدین معنی که هر سازمان، با توجه به سطوح بلوغ و قابلیت فعلی خود می تواند نسبت به انتخاب سطح بعدی اقدام نموده و تجارب مربوطه را پیاده سازی نماید.

### منابع و مأخذ

م. عشقی و م. فرهودی زاده، الگوی تکامل توانایی جامع CMMI، انتشارات نص، تهران، ۱۳۸۷.

یادداشت‌ها

<sup>1</sup> *Capability Maturity Model Integration*

<sup>2</sup> *Software Engineering Institute*

<sup>3</sup> *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*

<sup>4</sup> *staged*

<sup>5</sup> *continuous*

<sup>6</sup> *Required*

<sup>7</sup> *Expected*

<sup>8</sup> *Informative*

<sup>9</sup> *CMMI for Acquisition*

<sup>10</sup> *CMMI for Development*

<sup>11</sup> *CMMI for Services*

<sup>12</sup> *Appraisal Requirements for CMMI*

<sup>13</sup> *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*

D. M. Ahern, A. Clouse, R. Turner, CMMI® Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement, 2nd ed., Westford, Massachusetts: Addison Wesley, 2003.

CMMI Product Team, "CMMI for Services," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Ver 1.3, Nov. 2010.

CMMI Product Team, "Capability Maturity Model Integration (CMMI®)," Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Ver. 1.1, Mar. 2002.

S. Shrum, "Choosing a CMMI Model Representation", Journal of Defence Software engineering, Vol 13, No. 7, pp. 6-7, Jul 2000.

CMMI Product Team, "CMMI® Version 1.3 Planned Improvements," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, March 2010.

SCAMPI Upgrade Team, "Appraisal Requirements for CMMI®," Carnegie Mellon University Pittsburgh, April 2011.

N. Ehsan, A. Perwaiz, J. Arif, E. Mirza, and A. Ishaque. "CMMI®/SPICE® based process improvement." In IEEE International Conference of Management of Innovation and Technology, ICMIT, pp. 859-862. 2010.

G. Xu, , H. Hu, P. Yu, J. Lv, P. Qu, and M. Zhu, "Supporting Flexibility of the CMMI Process Framework with a Multi-layered Process Model." In Web Information System and Application Conference, WISA'13, pp. 409-414. 2013.

S.J. Huang and W.M. Han, "Selection priority of process areas based on CMMI continuous representation," Information & Management, vol. 43, pp. 297-307, 2006.

D. Falessi, M. Shaw, K. Mullen, "A Journey in Achieving and Maintaining CMMI Maturity Level 5 in a Small Organization," IEEE Software, vol. 99, no. PrePrints, p. 1, 2014.

L.G. Jones and M. Konrad, "Capability Maturity Model Integration (CMMI) V1.3 and Architecture-Centric Engineering," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, May 2011.

CMMI Product Team, "Benefits of CMMI within the Defense Industry," Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, May 2010