

# ارائه مدل موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله نگهداشت محصول نرم‌افزاری از دیدگاه تحلیلگران نرم‌افزار

ماندانا فرزانه<sup>۱\*</sup>، محمد تقی عیسائی<sup>۲</sup>، سید بابک علوی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

۲. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

۳. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

دریافت: ۹۲/۶/۴

پذیرش: ۹۳/۲/۲

## چکیده

سازمان‌های فعال در حوزه تولید و توسعه نرم‌افزار در اثر میزان بالای رقابت، نیاز مشتریان مبنی بر شخصی‌سازی محصولات، فشار برای کاهش زمان تولید و سرعت بالای رشد فناوری‌های نوظهور با تغییرات محیطی بالایی رو به رو هستند. شرط بقای این سازمان‌ها در فضای پویا، استفاده از متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار جهت انطباق سریع‌تر فرایندها و فعالیت‌های کسب‌وکار با محیط می‌باشد. به کارگیری موفقیت‌آمیز این متدولوژی به‌خصوص در مرحله تحلیل - که در آن تحلیلگران به شناخت نیازمندی‌های مشتری و تعیین معماری سیستم می‌پردازند، سازمان را در ارائه محصولات در زمان مناسب توانمندی‌سازد، به این ترتیب از منظر ایجاد ارزش نقش مهمی برای سازمان دارد. بر این اساس در پژوهش حاضر پس از مطالعه ادبیات تحقیق، عوامل مؤثر در موفقیت این متدولوژی شناسایی شد. در ادامه با توجه به اهمیت نقش تحلیل در مرحله بلوغ محصول که نرم‌افزار در سازمان مشتری استقرار یافته و به‌وسیله کاربران استفاده می‌شود، نسبت به یافتن آن دسته از عواملی که در موفقیت تحلیل این متدولوژی و در مرحله نگهداشت محصول اثرگذار هستند، اقدام شد. براساس تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود که عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ نرم‌افزار در هفت طبقه فردی - مشتری، فردی - تحلیلگر، میان فردی، سازمانی، مدیریتی، فرایندی و تکنولوژیک قابل دسته‌بندی هستند.

کلیدواژه‌ها: فاز تحلیل، متدولوژی تولید و توسعه چابک، محصول نرم‌افزاری، موفقیت، تحلیلگر.

## ۱- مقدمه

متدولوژی چابک<sup>۱</sup>، یک فرایند تدریجی و تکاملی مشتمل بر مجموعه‌ای از مراحل و تکرارها برای توسعه محصول است که در انتهای هر فاز، بخش کوچکی از محصول نهایی انتشار پیدا می‌کند [۱، صص ۱۲۰۲-۱۲۱۵؛ ۲، صص ۱۲۸۷-۱۲۹۹]. این متدولوژی از بازخورد، آزمون‌های مرتب، انتشار پیاپی و چرخه‌های کوتاه زمانی به عنوان مکانیزم اصلی کنترل استفاده می‌کند [۳، صص ۴۲۲-۴۰۸]. در واقع چابکی پارادایمی است که برای پاسخ به شتاب بالای تغییرات پیش‌بینی نشده کسب‌وکار، عدم اطمینان محیطی، افزایش رقابت، تغییرات بازار و تمایل برای داشتن سازمانی پویا، انعطاف‌پذیر و نوآور مطرح شده است. از مزایای این متدولوژی می‌توان به پاسخگویی فعالانه و سریع به نیازمندی‌های مشتریان، مدیریت تغییرات ناشی از پویایی محیط، افزایش شفافیت اطلاعات، افزایش قابلیت سازمان در بهره‌مندی از فرصت‌های موجود در محیط پرتلاطم و نامطمئن و در نهایت دستیابی به مزیت رقابتی در شرایط ناپایدار بازار اشاره کرد [۴، صص ۱-۲۵؛ ۵، صص ۱۳۵-۱۶۸].

متدولوژی چابک‌داری انواع متعددی نظیر توسعه نرم‌افزار تطابقی<sup>۱</sup>، اسکرام<sup>۲</sup>، توسعه مبتنی بر کارکرد<sup>۳</sup>، توسعه سیستم پویا<sup>۴</sup> و برنامه‌نویسی سریع<sup>۵</sup> بوده و با مفاهیمی مانند ارتباط و همکاری با مشتری در ساخت محصول، نوآوری و خلاقیت، انعطاف و تطابق‌پذیری در انجام برنامه‌ها و فرایندهای سازمان، تصمیم‌گیری‌های همکارانه و کاهش فرایندهای رسمی عجین است [۶، صص ۹۶۱-۹۷۱؛ ۷، صص ۵۳۵-۵۴۲؛ ۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰؛ ۹، صص ۱۲۰۵-۱۲۱۵]. بنابراین امکان پاسخگویی فعالانه و سریع به نیازمندی‌های مشتریان در قالب کیفیت، کمیت، توزیع، خدمات و محصولات شخصی‌سازی شده را فراهم می‌کند. همچنین دستیابی به اهداف در مواجهه با تقاضاهای غیر قابل پیش‌بینی مشتریان و مدیریت تغییرات ناشی از پویایی محیط نیز از دیگر مزایای استفاده از این متدولوژی است [۴، صص ۱-۲۵؛ ۹، صص ۱۲۱۳-۱۲۲۱؛ ۱۰، صص ۵۰۹-۵۲۰؛ ۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸].

این متدولوژی در کسب‌وکارهای مرتبط با تولید و توسعه نرم‌افزار- که میزان رقابت محصولات نرم‌افزاری بالا است- از اهمیت بیشتری برخوردار است. باقی ماندن در صحنه

رقابت در این صنعت علاوه بر انتشار به موقع محصول و کاهش خطابه ردگیری مداوم مشتری و تقاضای بازار نیز وابسته است [۶، صص ۹۶۱-۹۷۱]. از میانفعالیتهای متعددی که در چرخه حیات تولید و توسعه نرم‌افزار صورت می‌گیرد، استخراج و تحلیل نیازمندی‌های سیستم بیشترین اهمیت را دارا است. این موضوع به این علت است که اغلب مشتریان و کاربران نهایی سیستم اطلاعاتی، تصور روشن و واضحی از خواسته‌های خود که باید به‌وسیله سیستم پاسخ داده شود، ندارند. بر این اساس تحلیل نیازهای پیچیده، مبهم و حتی متضاد کاربران، نقش بسیار مهمی در موفقیت چرخه حیات تولید و توسعه نرم‌افزار دارد [۱۴، صص ۱۷-۲۷].

این مسئله به‌خصوص در مرحله نگهداشت محصول از اهمیت بیشتری برخوردار است چرا که در این مرحله محصول به مشتری ارائه شده و اعمال تغییرات مورد نیاز در آن نیازمند تحلیل و بررسی تأثیرات اعمال این تغییرات در کل محصول می‌باشد. در مرحله نگهداری و توسعه محصول نرم‌افزاری محور اصلی کشف و رفع خطاهای احتمالی<sup>۱</sup>، بهینه‌سازی نرم‌افزار، توسعه و اضافه کردن توانایی‌ها و قابلیت‌های جدید به نرم‌افزار می‌باشد. در طی این مرحله نرم‌افزار به‌طور عملیاتی در اختیار کاربران قرار گرفته و کاربران در عمل از آن استفاده می‌کنند که هدف بیشتر توسعه و بهبود نرم‌افزار مطرح است. این مرحله از آن جهت حایز اهمیت است که سبب تداوم عملکرد مفید نرم‌افزار و استفاده مجدد از آن، صحت عملکرد، افزایش بهره‌وری و افزایش قابلیت اطمینان می‌شود [۱۵، صص ۲۳-۳۲؛ ۱۶، صص ۱۰۴۷-۱۰۶۶]. در این مرحله از عمر محصول، عوامل متعددی می‌توانند بر تحلیل این تغییرات اثرگذار باشند و کیفیت تحلیل را تحت تأثیر قرار دهند.

علی‌رغم اهمیت این مسئله، بررسی ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که در حوزه تحلیل در فاز بلوغ محصولات نرم‌افزاری، تحقیقی که به‌صورت همه‌جانبه به شناسایی طیف وسیعی از عوامل مؤثر بر موفقیت این فاز بپردازد، صورت نپذیرفته است. در حقیقت اغلب پژوهش‌های موجود صرفاً به بررسی و اندازه‌گیری موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار پرداخته‌اند و پژوهشی که به صورت متمرکز به فاز تحلیل و مرحله بلوغ سیستم نرم‌افزاری بپردازد، انجام نگرفته است. بنابراین انجام پژوهش در این زمینه اهمیت به‌سزایی دارد.

به همین منظور این پژوهش با رویکردی اکتشافی و با هدف شناسایی عوامل مؤثر در موفقیت تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار در مرحله نگهداشت سیستم نرم‌افزاری

صورت گرفته است. تحقیق حاضر تلاش دارد تا از طریق شناسایی عوامل متعددی که به منظور ارزیابی موفقیت اجرای این متدولوژی به صورت کلی در ادبیات تحقیق وجود دارد، اهمیت این عوامل را در موفقیت فاز تحلیل این متدولوژی و در مرحله بلوغ و نگهداشت نرم‌افزار مورد بررسی قرار دهد. بر این اساس اهم سؤال‌های پژوهش حاضر به شرح زیر است:

- عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی توسعه چابک نرم‌افزار کدامند؟
- چه عواملی در موفقیت فاز تحلیل در تولید و توسعه چابک نرم‌افزار در مرحله بلوغ محصول تأثیر می‌گذارند؟

در این راستا، در پژوهش حاضر نخست عوامل اثرگذار بر موفقیت تولید و توسعه چابک نرم‌افزار با مطالعه ادبیات تحقیق موضوع شناسایی شده و پراهمیت‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار مورد مطالعه قرار گرفت. در ادامه تحقیق، عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل تولید و توسعه چابک نرم‌افزار در مرحله بلوغ محصول از طریق مصاحبه با خبرگان شناسایی شد. در نهایت نیز مدل موفقیت فاز تحلیل در تولید و توسعه چابک نرم‌افزار در مرحله بلوغ محصول ارائه شد.

## ۲- ادبیات تحقیق

### ۲-۱- متدولوژی چابک و کاربرد آن در صنعت نرم‌افزار

متدولوژی روشی استاندارد و مدون برای پیمودن چرخه حیات سیستم نرم‌افزاریو فازهای تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار با استفاده از ابزارها و تکنیک‌ها است. وجود متدولوژی در هر پروژه نرم‌افزاری علاوه بر آنکه یک تحلیلگر را در طی هر مرحله و انجام مراحل لازم هدایت می‌کند، بلکه مجموعه‌ای از ابزارها و روش‌ها را برای مستندسازی و مدیریت دستاوردهای پروژه فراهم می‌آورد. از این رو متدولوژی متضمن کیفیت یک محصول نرم‌افزاری است. از میان انواع متدولوژی‌هایی که برای تولید سیستم‌های اطلاعاتی وجود دارد، یکی از مطرح‌ترین متدولوژی‌ها تولید و توسعه چابک است. این متدولوژی مشتمل بر مجموعه‌ای از گام‌ها است تا کارایی گروه‌های تولید و توسعه محصول را بالا برده و امکانی را برای توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری پیچیده همراه با عدم اطمینان فراهم کند [۱۷]، صص ۸۹۳-۹۸۷؛ ۱۸، صص ۱۰۶۷-۱۰۷۸]. متدولوژی چابک در پروژه‌های تولید نرم‌افزار بر مباحثی همچون نقش‌های هماهنگ کننده، سرعت در تحویل محصول، یکپارچگی معماری، تست سیستم

و کاهش اضافه کاری در کدنویسی تأکید دارد. به علاوه این متدولوژی غالب مشکلات تولید و توسعه محصول نرم‌افزاری را ناشی از موانع غیرفنی نظیر ارتباط ضعیف میان افراد در تیم توسعه محصول و عدم تناسب میان معماری محصول نرم‌افزاری با ساختار سازمانی می‌داند [۱۹، صص ۹۶۸-۹۸۴؛ ۲۰، صص ۱۲۲۲-۱۲۳۸].

به این منظور، این متدولوژی پیشنهاد می‌کند که علاوه بر شناسایی و مدلسازی تدریجی نیازمندی‌ها، کاربران در میان پروژه همکاری داشته و در ارزیابی‌های دوره‌ای و تدریجی محصول و کارکردهای آن مشارکت داشته باشند. همچنین برنامه‌نویسان با برنامه‌ریزی رو به جلو<sup>۷</sup> در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت کدهای برنامه را تولید کرده و مستندات لازم در حین تولید را به حداقل ممکن کاهش دهند. این امر سبب می‌شود تا از طریق کاهش خطاها، قابلیت استفاده از محصول بهبود یافته و درنهایت رضایت مشتریان افزایش پیدا کند [۲۱، صص ۲۲۶۸-۲۲۸۱]. همچنین این متدولوژی سازمان‌ها را به سازماندهی برنامه‌نویسان در گروه‌های خودگردان برای مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها، انتشار تدریجی و متداوم کدهای برنامه، معماری، طراحی و انجام فرایندهای تولید محصول نرم‌افزاری به صورت تکاملی تشویق می‌کند [۲۲، صص ۸۵۳-۸۶۵؛ ۲۳، صص ۴۸۰-۴۹۱]. با وجود آنکه استفاده از متدولوژی تولید و توسعه چابک روز به روز در حال افزایش است، تحقیقات کمی به بررسی این متدولوژی و تأثیر آن بر بهره‌وری و عملکرد فرایند تولید و توسعه نرم‌افزار پرداخته‌اند [۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]. بنابراین انجام مطالعات بیشتر در مورد نحوه استفاده از این متدولوژی در صنعت تولید نرم‌افزار ضروری می‌باشد.

## ۲-۲- متدولوژی چابک در فاز تحلیل نرم‌افزار

بسیاری از پروژه‌های تولید و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و محصولات نرم‌افزاری به علت عدم اتمام در زمان مناسب، کیفیت پایین و یا هزینه‌های بالا، پیش از اتمام متوقف شده و با شکست مواجه می‌شوند. بنابر آمار استندیش گروپ<sup>۸</sup>، یک سوم از پروژه‌ها به دلیل اشکالات و نقایص جمع‌آوری، مستندسازی و مدیریت نیازمندی‌ها با چالش مواجه می‌شوند [۲۵]. در واقع تشریح و مدیریت نیازمندی‌ها از مشکلات اصلی پروژه‌های توسعه نرم‌افزار است که بیشترین قسمت خطاهای منتقل شده به کاربران را تشکیل می‌دهد. بنابراین یکی از مهمترین فازهای



پروژه‌های تولید و توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری، فاز تحلیل است که صحت و موفقیت انجام آن از اهمیت به سزایی برخوردار است و می‌تواند احتمال موفقیت پروژه را به میزان چشمگیری افزایش دهد.

در آغاز برای دستیابی به یک تعریف مشترک و واحد از موفقیت فاز تحلیل تولید و توسعه نرم‌افزار در متدولوژی چابک، لازم است تا به بیان و تشریح واژه موفقیت بپردازیم. موفقیت فاز تحلیل تولید و توسعه نرم‌افزار به ارائه محصول نرم‌افزاری در زمان تعیین شده، با بودجه پیش‌بینی شده و با سطح کیفی مورد نظر برای دستیابی به اهداف سازمانی، اطلاق می‌شود [۲۶، صص ۱۱۳۶-۱۱۴۸] که می‌تواند از دید ذینفعان مختلف پروژه متفاوت باشد [۲۷، صص ۳۹۹-۴۱۵]؛ به عنوان مثال موفقیت فاز تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چابک از دید استقراردهنده سیستم شامل پایبندی به تعهدات پیش‌بینی شده و عملکردهای توافق شده با مشتری و یا ازدید مدیریت معادل با به اتمام رسیدن فاز تحلیل در زمان مقرر و با بودجه پیش‌بینی شده است. به طور کلی موفقیت فاز تحلیل را می‌توان با استفاده از پارامترهای ملموس مالی نظیر هزینه و سود و یا در قالب متغیرهای غیرملموس نظیر تطابق محصول نرم‌افزاری تولید شده با نیازمندی‌های مشتری، رضایت کاربر، تسهیم اطلاعات، افزایش انعطاف و بهره‌وری ارزیابی کرد [۲۸، صص ۹۱۱-۹۲۶].

به این منظور بررسی دقیق نیازمندی‌های سیستم مورد نیاز مشتری در فاز تحلیل ضروری می‌باشد. بر این اساس باید تمام فرایندها و عملیات ارائه شده به وسیله سیستم، نیازمندی‌های کارکردی، غیر کارکردی، معماری سیستم، محدودیت‌ها و تمامی مؤلفه‌های سیستم مشخص شوند. بنابراین امکان‌سنجی پروژه، مستندسازی عملیات سیستم موجود، شناخت مسئله، یافتن راه‌حل‌های مناسب سیستمی، ایجاد نمونه‌های اولیه و طراحی صفحات رابط کاربر در فاز تحلیل ضروری است. اما از آن جایی که در آغاز فاز تحلیل نمی‌توان تمام نیازمندی‌های طراحی سیستم را پیش‌بینی کرد، استفاده از متدولوژی چابک اهمیت بالایی داشته و سبب می‌شود تا خطاهای احتمالی این فاز- که پر هزینه‌ترین نوع خطا در تولید و توسعه نرم‌افزار هستند- به میزان چشمگیری کاهش پیدا کند.

بنابراین برای موفقیت فاز تحلیل نرم‌افزار در این متدولوژی، لزوم توافق با مشتری در خصوص سطح انتظارها، نیازمندی‌ها و نحوه انتشار محصول از طریق تعامل و مذاکره میان

افراد گروه و همچنین میان گروه تولید نرم افزار و مشتری، ضروری است. در این راستا وجود فرایندهای تکرارشونده و بازگشتی، ارتباطات همه جانبه و ارائه بازخور در فاز تحلیل به سازمان کمک می‌کند تا به تدریج در خصوص نیازمندی‌های واقعی مشتریان، به شناخت لازم رسیده و انطباق محصول تولیدشده را با نیازهای مشتری افزایش دهد. در نتیجه تفاوت میان انتظارات مشتری و سیستم طراحی شده- که ناشی از تفاوت دیدگاه سازمان و مشتری در ارزش‌ها، کیفیت، اولویت خدمات و کارکردهای سیستم است- به حداقل می‌رسد [۲۹، صص ۱۲۶۹-۱۲۸۶]. بر این اساس و با توجه به نقش محوری موفقیت فاز تحلیل پروژه‌های تولید و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی، در ادامه عوامل مؤثر بر موفقیت تولید چابک نرم‌افزار شناسایی شده تا در گام بعد نقش آن‌ها در فاز تحلیل و مرحله بلوغ نرم‌افزار از دیدگاه تحلیلگران مورد بررسی قرار گیرد.

### ۲-۳- عوامل مؤثر بر موفقیت تولید و توسعه چابک نرم‌افزار

برخی تحقیقات عواملی نظیر کارکنان سازمان (توانمندی افراد گروه، تجربیات، انگیزه‌ها)، پروژه (جنبه‌های مدیریتی، محدودیت‌های منابع)، عوامل مرتبط با محصول نرم‌افزاری (انتشار تکاملی و تدریجی محصولات، سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و ابزارهای تسهیل‌کننده همکاری) و مسائل فرایندی (روش‌ها و ابزارهای نرم‌افزار) را بر بهره‌وری تولید و توسعه چابک نرم‌افزار مؤثر می‌دانند [۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷؛ ۳۱، صص ۲۷۶-۲۹۰]. اما به علت اهمیت بالای موضوع برای پژوهشگران و ناکافی بودن پژوهش‌های گذشته، در گام اول تحقیق حاضر، فهرست کاملی از عوامل مؤثر در موفقیت تولید و توسعه نرم‌افزار با استفاده از متدولوژی چابک تبیین شده که در جدول ۱ نمایش داده شده است. به این منظور مقاله‌های متعدد و معتبر داخلی و بین‌المللی ارائه شده در حوزه موضوع تحقیق، مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. این جدول مجموعه‌ای متشکل از ۵۰ عامل کلیدی اثرگذار بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک را که از ادبیات تحقیق مرتبط استخراج شده است، نشان می‌دهد.

جدول ۱ مهمترین عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم افزار

منبع	عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	اختصاص کافی منابع (زمان، بودجه و منابع انسانی)
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	ساختار سازمانی
[۳۳، صص ۸۳۳-۹۵۸؛ ۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷؛ ۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰]	ارتباطات
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷؛ ۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸؛ ۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]	فرهنگ سازمان (مقاومت در برابر تغییر، توان مواجهه با عدم اطمینان)
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷؛ ۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]	اندازه سازمان
[۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸]	هنجارها و نرم‌های سازمان (مقاومت در برابر تغییر، توان مواجهه با عدم اطمینان)
[۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹؛ ۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰]	وجود برنامه‌ریزی برای فرایند تحلیل
[۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	ارزیابی عملکرد تحلیگران
[۵، صص ۹۶۱-۹۷۱؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	استراتژی‌های خرد و کلان سازمان
[۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸]	فرایندهای مورد نیاز در سازمان و نحوه انجام آن‌ها
[۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]	آموزش افراد فعال در فاز تحلیل
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	ثبات (میزان کافی منابع در میان پروژه، ثبات محیط سازمان، تأثیر سیاست‌های سازمان بر پروژه، ساختاردهی مجدد سازمان زمان پروژه، نرخ تغییرات در سازمان)
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	وجود پشتیبانی فنی
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	رویه‌های کاری
[۶، صص ۹۶۱-۹۷۱؛ ۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	حمایت مدیریت سازماناز فاز تحلیل
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	تعهد سازمان و مدیریت ارشد به پروژه
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	مهارت‌های ارتباطی مدیران



ادامه جدول ۱

منبع	عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک
[۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰]	اثربخشی مدیریت پروژه (توانایی برنامه‌ریزی پروژه، مناسب بودن پاداش، توانایی تخمین نیازمندی‌های کارکنان گروه توسعه، توانمندی در کنترل پیشرفت پروژه)
[۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹؛ ۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	کار گروهی
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸]	اعتماد بین افراد
[۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹؛ ۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	اندازه گروه تحلیل
[۶، صص ۹۷۱-۹۶۱؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	ترکیب گروه تحلیل
[۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	تعامل تحلیلگران با یکدیگر
[۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰]	تعامل تحلیلگران با برنامه‌نویس‌ها
[۶، صص ۹۷۱-۹۶۱؛ ۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹؛ ۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]	تعامل تحلیلگران با مشتریان سازمان
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷؛ ۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷؛ ۴۲۷]	هماهنگی و انسجام میان اعضا
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	مدیریت تعارض
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	تسهیم دانش و تخصص
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	گردش و جایگزین شدن اعضای گروه
[۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸؛ ۲۴، صص ۱۳۷-۱۴۸]	تجربه افراد فعال در فاز تحلیل
[۶، صص ۹۷۱-۹۶۱؛ ۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸]	مهارت‌های فنی و دانش عملیاتی تحلیلگر
[۸، صص ۱۸۶۹-۱۸۹۰؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸]	مهارت‌های ادراکی و تحلیلی تحلیلگر
[۶، صص ۹۷۱-۹۶۱؛ ۱۳، صص ۳۶۹۳-۳۷۰۸؛ ۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹]	ابزارهای مورد استفاده در فرایند تحلیل



ادامه جدول ۱

منبع	عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چابک
[۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸]	خلاقیت
[۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸]	سخت‌کوشی تحلیلگر
[۱۱، صص ۱۲۵۵-۱۲۶۸؛ ۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	تحمل خطرپذیری و ابهام تحلیلگر
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	همکاری با مدیریت ارشد
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	بهره‌وری تحلیل‌گر
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	تعهد تحلیلگر به پروژه
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	دانش
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	توانایی
[۳۰، صص ۴۱۲-۴۲۷]	شخصیت
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	درک کاربران از نیازمندی‌ها، توانمندی‌ها و محدودیت‌های سیستم
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	نرخ جایگزینی کاربران سیستم
[۳۳، صص ۸۳۳-۸۵۹؛ ۲۰، صص ۱۲۲۲-۱۲۳۸؛ ۲۴، صص ۱۳۸-۱۴۸]	تعهد کاربران نهایی در برابر سیستم (مشارکت در تعریف نیازمندی‌ها)
[۳۲، صص ۴۳۳-۴۴۷]	مقاومت کاربران در برابر تغییر
[۶، صص ۹۶۱-۹۷۱]	ماهیت نرم‌افزار (توانمندی‌های نرم‌افزاری، تعداد قطعات سخت‌افزاری مورد نیاز، معماری سیستم، پیکربندی سیستم)
[۱۲، صص ۴۵۹-۴۷۲]	هزینه تولید و توسعه نرم‌افزار
[۶، صص ۹۶۱-۹۷۱]	زمان تولید و توسعه نرم‌افزار
[۱۹، صص ۹۶۸-۹۸۴؛ ۳، صص ۴۰۸-۴۲۲]	ماهیت نیازمندی‌های سیستم (میزان تغییرات نیازمندی‌ها، عدم اطمینان نسبت به نیازمندی‌ها)

در هیچ یک از منابع بالا، به طور مشخص به عوامل مؤثر در فاز «تحلیل در مرحله بلوغ و نگهداشت محصول نرم‌افزاری» اشاره نشده است. در مرحله بلوغ، تمرکز اصلی سازمان بر حفظ مشتریان فعلی است. در این مرحله جایگاه محصول در بازار شناخته شده و از ثبات بیشتری برخوردار است. با این وجود به دلیل تشابه جایگاه محصولات مشابه، توجه به نیازمندی‌های مشتری و حفظ وی در این مرحله از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین تحلیل نرم‌افزار در مرحله نگهداشت آن نیازمند یک تفکر استراتژیک و برنامه‌ریزی دقیق است که باید با استفاده از مجموعه‌ای از پارامترها و متغیرها، موردسنجش قرار گیرد تا سازمان بتواند

احتمال موفقیت خود را در این فاز و در زمان توسعه محصول افزایش دهد. به همین منظور ایجاد درک عمیق‌تر از عوامل اثرگذار بر موفقیت تحلیل فاز بلوغ محصول، ارزیابی پروژه و تعیین میزان پوشش‌دهی نیازمندی‌ها توسط محصول نرم‌افزاری را برای گروه پروژه تولید و توسعه نرم‌افزار تسهیل خواهد کرد.

به همین منظور در ادامه پژوهش حاضر سعی شده است تا با رویکردی اکتشافی به شناسایی عوامل اثرگذار بر موفقیت فاز تحلیل در مرحله بلوغ نرم‌افزار در متدولوژی تولید و توسعه چابک پرداخته شود. تلاش محققان بر آن بوده تا شناسایی شود که خبرگان چه عواملی را به عنوان مهمترین عوامل معرفی می‌کنند و چه درکی از آن‌ها دارند. بررسی این مسئله از دید تحلیلگر سیستم از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. از آن جایی که نقش تحلیلگر در هر پروژه تولید و توسعه نرم‌افزار، شناسایی کاربران، فرایندها، نیازمندی‌های حقیقی مشتریان و یافتن راه‌حل‌های سیستمی برای نیازهای شناسایی شده می‌باشد، بنابراین موفقیت هر پروژه تولید نرم‌افزار در گرو تخصص و تجربه تحلیلگران در شناسایی و تأمین درست نیازمندی‌های کاربران است.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

تجزیه و تحلیل مضمون<sup>۱</sup>، نوعی روش در تحقیق‌های کیفی است که برای مطالعه در مورد پدیده‌هایی که به‌خوبی شناخته شده نیستند و یا به‌دست آوردن داده‌های غنی و دید تازه نسبت به پدیده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساس این روش تحلیل و شناسایی مضمون‌ها و الگوها در داده‌ها است که سبب پاسخگویی به سؤال تحقیق می‌شود. در این روش پس از پیاده‌کردن مصاحبه‌ها و بازخوانی پی‌درپی متن آن‌ها، برای دستیابی به معنای کلی متن و یافتن جوهره اصلی مصاحبه، گفتمان مرتبط با هر مصاحبه برای تولید داده‌های کلیدی مشخص می‌شود. در مرحله بعد، کدهای کیفی، طبقات، مضامین یا مضمون‌ها استخراج می‌شوند [۳۴، صص ۱-۱۱].

با توجه به اینکه در خصوص عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل در مرحله بلوغ و نگهداشت محصول در متدولوژی تولید چابک نرم‌افزار ادبیات تحقیق غنی و کاملی وجود ندارد، ماهیت تحقیق حاضر اکتشافی بوده و برحسب نوع داده‌ها یک پژوهش کیفی به‌شمار می‌رود. بر این



اساس پس از استخراج مهمترین عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چاپک با روش کتابخانه‌ای، اقدام به تبیین تأثیر هر یک از آن‌ها در موفقیت فاز تحلیل و در مرحله بلوغ محصول نرم‌افزاری شده است. به همین منظور در این پژوهش پس از مرور پیشینه تحقیق، عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی تولید و توسعه چاپک شناسایی شد و سپس برای تعیین نقش هر یک از آن‌ها در فاز تحلیل و در مرحله بلوغ محصول در این متدولوژی از ابزار مصاحبه استفاده گردید. در ادامه از مصاحبه با خبرگان صنعت برای تعیین اینکه کدامیک از عوامل نقش مهمی در تبیین موفقیت تحلیل محصول نرم‌افزاری در مرحله نگهداشت محصول دارد، استفاده شده است. مراحل عملی ساخت مدل نظری پژوهش حاضر شامل مراحل زیر بوده است:

۱. محدوده تحقیق: با توجه به هدف تحقیق که همانا شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل در متدولوژی تولید و توسعه چاپک و در مرحله بلوغ نرم‌افزاری باشد، جامعه مورد مطالعه مشخص شد. نمونه تحقیق شامل تعدادی از خبرگانی هستند که دانش و تجربه لازم را در زمینه متدولوژی چاپک تولید و توسعه محصولات نرم‌افزاری و در حوزه سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان دارا می‌باشند. از آن جایی که فرایند توسعه نرم‌افزار در سازمان‌های داخلی با چالش‌های متعددی رو به رو بوده و فاز تحلیل نرم‌افزار با پیچیدگی بالایی همراه است، از این رو افرادی که در این حوزه از تخصص و دانش لازم برخوردار باشند، اندک می‌باشد. بنابراین با توجه به هدف این تحقیق، روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند بوده و افراد از میان اعضای انتخاب شده‌اند که در حوزه پژوهش حاضر دارای تخصص یا دانش کافی هستند.

منطق نمونه‌گیری در این تحقیق مبتنی بر محدود نکردن تعداد نمونه‌ها تا رسیدن به اشباع تئوریک بوده است. در این تحقیق از مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با تأکید بر رویکردی اکتشافی استفاده شده است. همچنین با تلاش برای جلب اعتماد مصاحبه‌شوندگان، از آنان درخواست شد تا در صورت آشنایی با خبره دیگری که از تخصص لازم در موضوع پژوهش حاضر برخوردار است، وی را به پژوهشگر معرفی نمایند. بر این اساس با توجه به منابع در دسترس، تعداد ۱۰ خبره که تخصص و تجربه حداقل ۳ سال کار تحلیل در مرحله بلوغ سیستم‌ها و محصولات مختلف نرم‌افزاری در سازمان‌های متعدد تولید و توسعه در ایران را داشتند،

انتخاب شدند. اطلاعات مربوط به دانش و تجربه این افراد در جدول ۲ نمایش داده است. با توجه به عدم وجود تحقیق مشابه، تلاش محققان بر آن بوده تا برای افزایش بیشتر اعتبار داده‌ها، نمونه‌های پژوهش تا حد امکان از طیف متنوعی از افراد از نظر سابقه‌کار و تجربه انتخاب شوند.

جدول ۲ اطلاعات خبرگان

خبره	تعداد کارکنان سازمان	تعداد اعضای گروه	نقش خبره در گروه	مدت زمان آشنایی با متدولوژی چابک	تجربه توسعه چابک نرم‌افزار
۱	بیش از ۱۰۰۰ نفر	۵	مدیر پروژه	بیش از ۵ سال	بیش از ۵ سال
۲	بیش از ۱۰۰۰ نفر	۵	برنامه‌نویس	۳-۵ سال	۱-۳ سال
۳	بیش از ۱۰۰۰ نفر	۱۰	تحلیلگر سیستم	۳-۵ سال	۳-۵ سال
۴	بیش از ۱۰۰۰ نفر	۱۰	تحلیلگر سیستم	بیش از ۵ سال	۳-۵ سال
۵	بیش از ۱۰۰۰ نفر	۱۰	تحلیلگر کسب‌وکار	۳-۵ سال	۱-۳ سال
۶	۵۰۰-۱۰۰ نفر	۵	تحلیلگر سیستم	۳-۵ سال	۱-۳ سال
۷	۵۰۰-۱۰۰ نفر	۵	برنامه‌نویس	بیش از ۵ سال	بیش از ۵ سال
۸	۵۰۰-۱۰۰ نفر	۳	مدیر پروژه	بیش از ۵ سال	بیش از ۵ سال
۹	کمتر از ۱۰۰ نفر	۳	تحلیلگر سیستم	۳-۵ سال	۱-۳ سال
۱۰	کمتر از ۱۰۰ نفر	۳	تحلیلگر کسب‌وکار	۳-۵ سال	۳-۵ سال

۲. گردآوری داده‌ها و ورود به میدان تحقیق: با توجه به رویکرد کیفی تحقیق حاضر، پس از استفاده از مدارک و اسناد کتابخانه‌ای و پایگاه‌های علمی متعدد، از مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با نمونه تحقیق استفاده شده است. پیش از شروع مصاحبه، هدف پژوهش برای مصاحبه شونده‌گان توضیح داده شد. سپس سؤال‌های مربوط به فاز تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار و عوامل مؤثر بر موفقیت آن در مرحله بلوغ محصول مطرح شد. در میان فرایند مصاحبه تعداد ۹ سؤال درخصوص عوامل تأثیرگذار بر موفقیت تحلیل در مرحله بلوغ محصول نرم‌افزاری مطرح‌اواز خبرگان خواسته شد تا نظرهای خود را اعلام کنند. در میان مصاحبه از اطلاعات مندرج در جدول ۱ به طور ضمنی استفاده و سعی شد تا سؤال‌های کلی مطالعه



پوشش داده شود. طول مدت مصاحبه به طور متوسط ۴۵ دقیقه و بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه متفاوت بوده است. مصاحبه تازمانی ادامه داشت که پاسخ‌های افراد در خصوص موضوع تحقیق تکرار و در پاسخ به سؤال‌ها، اشباع تئوریک ایجاد می‌شد. محققان ارتباط طولانی مدتی با خبرگان داشتند که نقش به‌سزایی در جلب اعتماد شرکت‌کنندگان و افزایش اطمینان از دقت داده‌ها داشت.

۳. تنظیم داده‌ها و نگارش گویه‌ها: در این تحقیق با پیاده‌کردن نوارهای صوتی و تنظیم یادداشت‌های حاصل از رونویسی، داده‌ها تفسیر شد. در این مرحله با تنظیم داده‌ها و بازبینی مکرر آن‌ها به مرور آشنایی کلی و درکی ابتدایی از موضوع ایجاد و کدهای عمومی اولیه شناسایی شد. عباراتی که نقل‌قول مستقیم از شرکت‌کنندگان است، در متن به صورت خط ایتالیک نشان داده شده است؛ به عنوان مثال یکی از مصاحبه‌شوندگان در پاسخ به سؤال عوامل سازمانی مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل اظهار کرد که:

«فرهنگ سازمان تأثیر قابل توجهی بر تحلیل نرم‌افزار دارد. البته باید اذعان کرد که هرکس، شناخت و پشتیبانی مدیران ارشد سازمان از این متدولوژی، اهمیت به مراتب بیشتری از فرهنگ سازمان دارد چرا که اگر مدیریت شناخت درستی از این متدولوژی نداشته باشد، هر چه فرهنگ سازمان استفاده از این متدولوژی را تشویق کند باز هم استفاده از آن به شکست منجر می‌شود».

همچنین یکی دیگر از مصاحبه‌شوندگان در پاسخ به سؤال عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل اظهار داشت:

«از آنجا که تحلیلگر باید با توجه به در نظر داشتن محدودیت‌های فنی، تحلیل سیستمی خود را جهت‌دهی کند، ارتباطات تحلیلگران با یکدیگر و با برنامه‌نویسان مهم است که منجر به این می‌شود که سیستم قابلیت انطباق‌پذیری بالاتری در طی فرایند تولید نرم‌افزار داشته باشد. تحلیلگران در یک تیم باید در برابر کاری که انجام می‌دهند، احساس مسئولیت کنند و با همکاری با یکدیگر به نیازهای سازمان مشتری پاسخ دهند».

در مورد نقش تحلیل در مرحله بلوغ محصول نرم‌افزاری، غالب نظررسانان از وجود تکرارهای سریع و متداوم تحلیل بود که به عقیده ایشان ناشی از حجم کمتر کار تحلیلگران نسبت به فاز تولید محصول است. یکی از مصاحبه‌شوندگان در این خصوص بیان کرد:

«در صورتی که اشل نرم‌افزار مورد بررسی و به طور کلی حجم پروژه کوچک باشد و میزان شخصی‌سازی نرم‌افزار زیاد باشد، از متدولوژی تولید و توسعه چابک استفاده می‌شود. در تولید و توسعه چابک نرم‌افزار فاز تحلیل خیلی با فازهای قبلی و بعدی تولید و توسعه نرم‌افزار عجین و یکپارچه شده است. در این متدولوژی تحلیل به صورت نمونه‌سازی جلو می‌رود و کار تحلیل به صورت همزمان با آزمون پیش می‌رود. بنابراین در این متدولوژی آنچه وجود دارد، تکرارهای سریع تحلیل است.»

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها: با تحلیل داده‌های حاصل از پاسخ شرکت‌کنندگان به سؤال «چه عواملی بر موفقیت فاز تحلیل در متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار و در مرحله بلوغ آن اثرگذار است»، کدها و درون‌مایه‌هایی<sup>۱۱</sup> به دست آمده است. در پژوهش حاضر برای انجام کدگذاری و شناسایی مقوله‌ها، متن مصاحبه‌ها بررسی شد و بر مبنای مفاهیم موجود در اطلاعات و جملات مستقیم فرد مصاحبه‌شونده، جملات اصلی استخراج شده و به هر جمله کد خاص خود داده شد. به این ترتیب اجزای معنادار و کلیدی مرتبط با پاسخ به سؤال‌های مربوط به حوزه عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چابک در مرحله بلوغ به صورت کدهایی ثبت شد که در مجموع به ۴۴ مورد رسید و در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳ عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چابک در مرحله بلوغ محصول نرم‌افزاری

ردیف	مفهوم	کد
۱	آموزش افراد فعال در فاز تحلیل	A ۰۱
۲	وجود فرایندهای مستقل سازمان و نحوه انجام آن‌ها	A ۰۲
۳	وجود استراتژی‌های خرد و کلان در سازمان درخصوص توزیع منظم و تدریجی نرم‌افزار	A ۰۳
۴	ارزیابی تدریجی عملکرد تحلیلگران	A ۰۴
۵	وجود برنامه‌ریزی برای فرایند تحلیل	A ۰۵
۶	اندازه سازمان و قابلیت تغییر آن با توجه به نیازمندی‌ها و شرایط	A ۰۶
۷	فرهنگ سازمان و وجود فرهنگ تغییرپذیری و تغییرآفرینی و تلاش برای بهبود مستمر	A ۰۷
۸	ارتباطات متقابل، غیررسمی و افقی	A ۰۸
۹	ساختار سازمانی پویا	A ۰۹
۱۰	اختصاص کافی منابع اعم از زمان، بودجه و منابع انسانی	A ۱۰

### ادامه جدول ۳

ردیف	مفهوم	کد
۱۱	ثبات سازمان در زمان پروژه	A ۱۱
۱۲	درک و شناخت مناسب مدیریت از فاز تحلیل	A ۱۲
۱۳	اثر بخشی مدیریت پروژه (تعیین اهداف، زمانبندی و تشکیل تیم پروژه توسط مدیر پروژه، ارزیابی دستاوردهای پروژه، ارائه بازخورد به ذینفعان سیستم توسط مدیر پروژه، دانش لازم در خصوص متدولوژی چابک، شیوه مدیریتی تطابقی مدیریت نیازمندی ها، برقراری ارتباط با اعضای تیم)	A ۱۳
۱۴	تعهد و پشتیبانی مدیریت ارشد در جهت دهی به افراد و کنترل دست یابی به اهداف پروژه	A ۱۴
۱۵	اعتماد بالا میان افراد تیم	A ۱۵
۱۶	تعامل مناسب تحلیلگران با یکدیگر (دید اعضای تیم نسبت به یکدیگر، تمایل اعضای تیم برای کار با یکدیگر، همکاری، تسهیم دانش و تخصص میان اعضا)	A ۱۶
۱۷	تعامل تحلیلگران با برنامه نویس ها بر اساس تعهد و روابط متقابل	A ۱۷
۱۸	تعامل و همکاری مشتریان سازمان با اعضای تیم تحلیل	A ۱۸
۱۹	ترکیب تیم تحلیل و انسجام میان اعضا	A ۱۹
۲۰	اندازه کوچک تیم تحلیل	A ۲۰
۲۱	احساس مسئولیت اعضای تیم	A ۲۱
۲۲	نرخ پایین جایگزینی اعضای تیم	A ۲۲
۲۳	تجربه بالای تحلیلگر	A ۲۳
۲۴	مهارت های فنی و دانش عملیاتی تحلیلگر	A ۲۴
۲۵	مهارت های ادراکی و تحلیلی تحلیلگر	۲۵
۲۶	ابزارها و روش های استفاده شده در فرایند تحلیل (استانداردهای کدگذاری، طراحی ساده، استفاده از حجم کافی مستندات، استفاده، آزمون های یکپارچگی)	A ۲۶
۲۷	دانش بالای تحلیل	A ۲۷
۲۸	هوش هیجانی تحلیلگر (خلاقیت، سخت کوشی، خودانگیزگی، قدرت فرد تحلیلگر در رهبری جلسه ها با مشتریان، تعهد تحلیلگر به پروژه و احساس مسئولیت در برابر محصول تولید شده)	A ۲۸
۲۹	روش تحلیلگر در ساخت پروتوتایپ و استفاده از نرم افزارهای ساخت نمونه محصول	A ۲۹
۳۰	دیدگاه مثبت تحلیلگر به مشتریان سازمان	A ۳۰
۳۱	آگاهی تحلیلگر از اهداف کار	A ۳۱



ادامه جدول ۳

ردیف	مفهوم	کد
۳۲	مشارکت فعالانه تحلیلگر در یافتن راه حل برای نیاز مشتری	A ۳۲
۳۳	درک بالای کاربران از نیازمندی‌ها، توانمندی‌ها و محدودیت‌های سیستم	A ۳۳
۳۴	تعهد بالای کاربران نهایی در برابر سیستم و مشارکت در تعریف نیازمندی‌ها	A ۳۴
۳۵	ماهیت نرم‌افزار (معماری سیستم، پیکر بندی سیستم، برنامه‌های کاربردی، ماژولاریتی و انعطاف)	A ۳۵
۳۶	هزینه تولید و توسعه نرم‌افزار	A۳۶
۳۷	زمان تولید و توسعه نرم افزار	A۳۷
۳۸	اهمیت بالای نرم‌افزار برای سازمان مشتری	A۳۸
۳۹	وابستگی تحلیل به محصول در تولید و توسعه چابک نرم‌افزار	A۳۹
۴۰	وابستگی تحلیل به کاربران نرم‌افزار در تولید و توسعه چابک نرم‌افزار	A۴۰
۴۱	شناسایی نیازمندی‌های واقعی سازمان مشتری	A۴۱
۴۲	اعتبارسنجی نیازهای مطرح شده به وسیله سازمان مشتری	A۴۲
۴۳	تطابق راه حل ارائه شده با نیاز واقعی سازمان مشتری	A۴۳
۴۴	عدم اطمینان نسبت به نیازمندی‌ها و میزان تغییرات آن‌ها	A۴۴

پس از کدگذاری، از بازنگری متون مصاحبه برای تأیید صحت داده‌ها و کدها استفاده شد. پس از شناسایی اولیه کدها، با بررسی پاسخ‌های مصاحبه‌ها از منظری چندسطحی، مضامین اصلی استخراج شدند. به این منظور کدهای اولیه با هدف شناسایی طبقات به دقت مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. آن‌هایی که با یکدیگر مشابهت و تناسب داشتند، در یک طبقه تقسیم‌بندی شده و با عنوان یک مضمون قرار گرفته و طبقات ایجاد شدند. برای اطمینان از این‌که طبقات شناسایی شده نشان‌دهنده پدیده مورد مطالعه است، از تأیید مطالب به وسیله مصاحبه‌شوندگان استفاده می‌شود [۳۴، صص ۱-۱۱]. بر این اساس پس از کدگذاری متن مصاحبه‌ها و استخراج طبقات، کدها و مضامین شناسایی شده برای تأیید در اختیار شرکت‌کنندگان قرار داده شد تا از صحت آن‌ها اطمینان حاصل شود. پس از بررسی کدها و مضمون‌ها به وسیله مصاحبه‌شوندگان، آن‌هایی که بیانگر دیدگاه آنان نبود، اصلاح می‌شد. بر این اساس هفت مضمون اصلی شناسایی شد که در جدول ۴ نمایش داده شده است.

جدول ۴ مضمون های مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل متدولوژی تولید و توسعه چاپک در مرحله بلوغ محصول نرم افزاری و تعداد کدهای اولیه مرتبط با هر مضمون

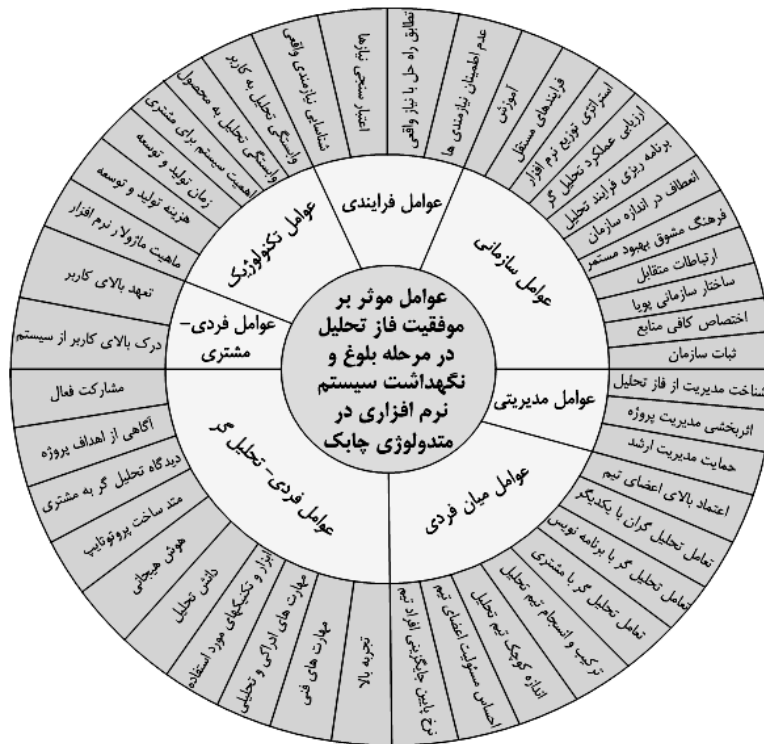
ردیف	مضمون	تعداد کدها	کدهای مرتبط
۱	عوامل در سطح سازمانی	۱۱	A01-A11
۲	عوامل مدیریتی	۳	A12-A14
۳	عوامل در سطح میان فردی / تیمی	۸	A15-A22
۴	عوامل در سطح فردی مرتبط با تحلیلگر	۱۰	A23-A32
۵	عوامل در سطح فردی مرتبط با مشتری	۲	A33-A34
۶	عوامل تکنولوژیک	۶	A35-A40
۷	عوامل فرایندی	۴	A41 - A44

#### ۴- یافته های پژوهش

با توجه به رویکرد تدریجی ساخت محصول نرم افزاری در متدولوژی تولید و توسعه چاپک نرم افزار، مرحله نگهداشت محصول از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در این مرحله که محصول در سازمان مشتری استقرار پیدا کرده و مورد استفاده قرار می گیرد، باید تغییرات لازم در سیستم اعمال شده و اشکالات احتمالی رفع شود. همچنین نسخه های جدید نرم افزار، به روزرسانی های مربوط به همراه مستندات و آموزش های لازم فراهم شده و از محصول ارائه شده به مشتری، پشتیبانی های لازم به عمل آید. بنابراین در این مرحله از چرخه حیات محصول، تحلیل از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا که در این مرحله مجموعه ای از خطاها<sup>۱۲</sup> و درخواست های تغییر<sup>۱۳</sup> برای سیستم ثبت می شود که باید تجزیه و تحلیل و صحت آن بررسی شده تا در صورت لزوم تغییرات و اصلاحات لازم در سیستم اعمال شود. در واقع پس از ارائه محصول نرم افزاری به مشتری و آغاز فعالیت پشتیبانی از محصول، ممکن است به علت خطاهای پیش آمده، نیاز به تطبیق نرم افزار با سیستم عامل یا ابزار جانبی عرضه شده به بازار، درخواست کارکردهای جدید یا کارایی بهتر از جانب مشتری، سیستم نیازمند تغییر باشد. بنابراین لازم است تا کارکردهای جدیدی به سیستم افزوده شده و یا نسخه قبلی سیستم بهبود پیدا کند. از این رو با توجه به هزینه و زمان بالای رفع خطاهای ناشی از تحلیل نرم افزار

در توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری از یک‌سو و مزایای بالقوه حاصل از انجام موفقیت‌آمیز آن در سازمان از سوی دیگر، درک عوامل مرتبط با اجرای موفق فاز تحلیل از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. به همین منظور در ادامه پژوهش، عوامل مؤثر در موفقیت فاز تحلیل در متدولوژی تولید و توسعه چابک نرم‌افزار که نقش به‌سزایی در موفقیت نگهداشت محصول ارائه شده در بازار دارند؛ پس از بررسی ادبیات و مصاحبه با خبرگان موضوع شناسایی شدند. بر این اساس در مرحله نهایی این پژوهش، مدل نهایی تحقیق که می‌تواند به شناخت چابکی سازمان‌های تولیدکننده نرم‌افزار کمک کند، طراحی و پیشنهاد شده است.

به این منظور پس از شناسایی کدها، مفاهیم و مضمون‌های اصلی تحقیق در بخش تحلیل داده‌ها، طبقات با یکدیگر مرتبط شده و مدل مفهومی تحقیق تدوین شد. در واقع در این پژوهش براساس هدف تحقیق و با توجه به نتایج حاصل از شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت فاز تحلیل در مرحله بلوغ و نگهداشت سیستم نرم‌افزاری در متدولوژی چابک، مدلی که نمایانگر اهم عوامل مؤثر بر موفقیت تکرارهای تحلیل است، ارائه شد. این مدل در شکل ۱ و به تفکیک عوامل فردی-تحلیلی، عوامل فردی-مشتری، عوامل میان فردی، عوامل سازمانی، عوامل تکنولوژیک، عوامل فرایندی و عوامل مدیریتی به همراه کدهای مرتبط با هر مضمون نشان داده شده است:



شکل ۱ مدل موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ و نگهداشت نرم افزار

مقایسه عوامل مؤثر بر موفقیت متدولوژی چابک شناسایی شده از ادبیات تحقیق و نتایج حاصل از مصاحبه با مصاحبه شونده‌گان، نشان می‌دهد که از دیدگاه آن‌ها عوامل پشتیبانی فنی، رویه‌های کاری، مهارت‌های ارتباطی مدیران، مدیریت تعارض، همکاری با مدیریت ارشد، توانایی، شخصیت و بهره‌وری تحلیلگر، نرخ جایگزینی کاربران سیستم و مقاومت کاربران در برابر تغییر نمی‌توانند تأثیر به‌سزایی بر موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله نگهداشت محصول نرم‌افزاری داشته باشند؛ به عبارت دیگر از نظر خبرگان، این عوامل بر تحلیل متدولوژی چابک و در مرحله نگهداشت محصول اثرگذار نیستند. در ادامه هریک از مضمون‌های شناسایی شده براساس کدهای مرتبط با هر یک از آن‌ها توضیح داده شد و برای هریک از

آن‌ها نمونه‌ای از نقل‌قول‌های مشارکت‌کنندگان ارائه شد.<sup>۱۴</sup>

#### ۴-۱- عوامل فردی- مشتری

به نظر می‌رسد که دیدگاه کاربر به سیستم و اینکه تا چه اندازه خود را متعهد به همکاری با سازمان و تحلیلگران در شناسایی نیازهای واقعی می‌داند، بر موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ و نگهداشت نرم‌افزار مؤثر است.

نقل قول: «در صناعی که کاربران انگیزش بالایی داشته و دانش بالایی نسبت به حوزه کسب و کار دارند تحلیل آسان‌تر و موفق‌تر از سایر صنایع خواهد بود؛ به طور مثال تجربه ثابت کرده است در صناعی مانند پتروشیمی و خودروسازی که مشتریان از آگاهی بالایی نسبت به مسائل آن صنعت برخوردارند، همکاری بیشتری برای یافتن بهترین راه‌حل می‌کنند و انگیزه بالایی برای مشارکت با سازمان تولیدکننده نرم‌افزار دارند.»

#### ۴-۲- عوامل فردی- تحلیلگر

تحلیلگر با کیفیت تحلیل خود، قدرت در رهبری جلسه‌ها با مشتریان، خودانگیزگی، هوش هیجانی بالا، مهارت‌های ادراکی و تحلیلی و روابط عمومی قوی موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ و نگهداشت نرم‌افزار را افزایش می‌دهد، بعلاوه روش تحلیلگر در ایجاد نمونه اولیه محصول، تکنیک‌های تحلیلی، مدل ارتباطی وی با مشتری و برنامه‌نویس، سرعت بالا در پاسخگویی و واکنش به مسائل پیش آمده در حین فرایند، بر تحلیل اثرگذار است. به نظر می‌رسد که هر چه آگاهی تحلیلگر از هدف و خروجی کار تحلیل بیشتر باشد و وی از ادراک و دانش بالاتری از حوزه کسب‌وکار و فرایندهای تولید و توسعه چابک برخوردار باشد؛ فرایندهای تحلیل تسریع خواهد شد و کیفیت آن افزایش پیدا می‌کند. همچنین تجربه تحلیلگر و مشابهت حوزه‌های تحلیل باعث تسریع فرایند تحلیل می‌شود و تحلیلگر را با مسائل حل شده مواجه می‌سازد. اما این امر می‌تواند تأثیر مخربی بر تحلیل داشته باشد چرا که سبب می‌شود تحلیلگر تحت کنترل قالب فکری مسائل و راه‌حل‌های گذشته قرار گرفته و این مسئله مانعی در جهت تلاش و خلاقیت وی برای بهبود بخشیدن به راه‌حل‌ها شود.

نقل قول: «مدل انگیزشی تحلیلگر، روش تحلیلی وی، دانش و درک او از سیستم و فرایندهای

فعلی کسب و کار مشتری و ارتباطات باز و صادقانه با وی سبب می‌شود تا تحلیل‌گر به صورت فعالانه راه‌حل‌های مناسبی برای نیازهای مشتری پیدا کند».

**عوامل میان‌فردی:** در میان عوامل متعدد میان فردی، اعتماد بین افراد و استفاده از نظرات یکدیگر برای ایجاد سینرژی، تأثیر بسیار مهمی بر موفقیت تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ و نگهداشت نرم‌افزار دارد. اگر تحلیلگران در یک تیم در برابر کاری که انجام می‌دهند، احساس مسئولیت کنند و با همکاری با یکدیگر به نیازهای سازمان مشتری پاسخ دهند، تأثیر مثبتی بر موفقیت تحلیل خواهند داشت. به نظر می‌رسد وجود افراد با تجربه و متخصص در حوزه تحلیل در تیم و اعتقاد افراد تیم اعم از تحلیلگران و برنامه‌نویسان برای نکه هر فرد متناسب با نقش خود در تیم مسائل را بررسی و تلاش خود را به یافتن راه‌حل مناسب برای آن معطوف می‌کند؛ منجر به ایجاد اعتماد میان اعضای تیم در برابر کار یکدیگر می‌شود. البته شرط این امر آن است که فعالیت‌ها به صورت پروژه‌ای تعریف شده و به وسیله تیم‌هایی با اندازه کوچک و یا متوسط انجام پذیرد.

نقل قول: «تمایل افراد تیم برای کمک کردن به یکدیگر و بهبود عملکرد کل تیم باعث می‌شود تا در تیم پویایی ایجاد شود، به طور مثال بسیار پیش می‌آید که برخی مسائل تحلیلی تازه پس از پیاده‌سازی ورژن اولیه محصول شناسایی می‌شوند چرا که تا مشتری محصول را مورد استفاده قرار نداده و فرایندهای خود را به وسیله سیستم انجام ندهد، به شناخت کامل از سیستم طراحی شده نمی‌رسد».

#### ۴-۳- عوامل سازمانی

از میان عوامل سازمانی، فرهنگ سازمان همانند یک بستر و زیربنا برای تمام فعالیت‌ها و فرایندهای سازمان به شمار می‌رود. وجود فرهنگ پویا در سازمان که در آن تغییرپذیری و تلاش برای بهبود مستمر مورد تشویق قرار می‌گیرد، سبب راحتی افراد در برقراری روابط با یکدیگر و گفتگو در مورد مسائل مختلف می‌شود. این امر سبب می‌شود تا به عنوان مثال تیم به صورت فعالانه به دنبال کسب اطلاعات از منابع مختلف باشد و اعضای تیم جلسه‌های متعددی را با افراد ذینفع برای کسب شناخت بیشتر از کسب‌وکار مشتری برگزار کنند، بعلاوه ساختار سازمانی که ارتباطات و مشارکت میان افراد به‌منظور پیشبرد فرایند تحلیل و ارزیابی متداوم

محصول را تشویق می‌کند و همچنین ثبات و استراتژی‌های مشتری‌محور به جای استراتژی‌های سودمحور نیز می‌تواند مراحل تحلیل را تسهیل و اثربخش‌تر سازد. سازمان باید اعضای تیم را به ارتباطات همه جانبه از طریق جلسه‌ها، وبسایت‌ها، پست الکترونیک و ارتباطات رو در رو تشویق نماید. این امر سبب می‌شود تا با بهبود ادراک افراد تحلیلگر و برنامه‌نویس از نقش خود و همسویی فعالیت‌های افراد در تیم‌ها با مأموریت‌های سازمان، تناقضات موجود در تیم رفع شده و نتایج مثبتی برای سازمان حاصل شود. سازماندهی منابع، امکانات و توانایی سازمان در قالب تیم‌ها و به منظور تولید و توسعه محصول نیز اثر مهمی بر موفقیت تحلیل در مرحله بلوغ نرم‌افزار دارد.

همچنین با توجه به اهمیت کاهش هزینه‌ها در فرایند تولید نرم افزار، دانش سازمان در مراحل مختلف تولید باید مدیریت شود تا درس آموخته‌ها و دانش به دست آمده در سازمان از حالت ضمنی خارج شده و به صورت اصولی نگهداری و توسعه پیدا کند. بنابراین آموزش تحلیلگر و انتقال دانش تحلیل نرم‌افزار به وی توسط افراد با تجربه از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

نقل قول: «هر چه سازمان تولیدکننده نرم‌افزار بزرگ‌تر باشد، سازمان منابع بیشتری در اختیار خواهد داشت و اطلاعات غنی‌تری برای طی کردن صحیح مرحله تحلیل در نظر خواهد گرفت. البته هر چه اندازه سازمان بزرگ‌تر باشد، هماهنگی منابع مختلف با توجه به تعدد آن‌ها در سازمان محدودیت‌هایی را ایجاد می‌کند و در نتیجه وجود سازوکارها و اصولی برای حفظ پویایی فعالیت‌های تحلیل ضروری است. در این راستا وجود فرایندهای بهینه که مانع دوباره‌کاری و اتلاف وقت تیم شود، برای انجام تکرارهای تحلیل تأثیر مثبتی بر موفقیت آن دارد.»

#### ۴-۴- عوامل مدیریتی

آگاهی و درک مدیریت از متدولوژی چابک، شناخت درست و نگاه تخصصی مدیریت از این متدولوژی، حمایت مدیران مدبر و صمیمی با افراد تیم که به آن‌ها قدرت و انگیزه کافی برای پیشبرد مسائل و احساس همبستگی با سازمان را می‌دهد و تیم‌ها را به انجام کارا و مؤثر فعالیت‌ها تشویق می‌کنند، تأثیر قابل توجهی در موفقیت تحلیل نرم‌افزار در مرحله بلوغ آن دارد.



اگر مدیریت شناخت درستی از این متدولوژی نداشته باشد، حتی در صورتی که فرهنگ سازمان مشوق استفاده از این متدولوژی باشد، استفاده از آن با شکست مواجه می‌شود. نقل قول: «فراهم ساختن منابع و داشتن اختیارات لازم در جهت مدیریت پروژه، اتخاذ تصمیم‌های سریع و پشتیبانی از پروژه، تأثیر قابل توجهی در موفقیت این مرحله از تولید نرم‌افزار خواهد داشت. مدیر پروژه باید قدرت و اعتبار کافی در سازمان برخوردار باشد تا بتواند مسائل مختلف سازمانی، انسانی و مالی پروژه را حل و فصل کرده و تغییرات پروژه را مدیریت کند. مدیریت ضعیف پروژه می‌تواند منجر به اجرای دوباره پروژه و کاهش روحیه اعضای تیم شود».

#### ۴-۵- عوامل تکنولوژیک

برخی از نرم‌افزارها نظیر ماژول‌های مالی که درصد تغییرات پایینی دارند، نسبت به سایر محصولات نرم‌افزاری نظیر سیستم‌های پیشخوان که تمرکز آن‌ها بر ارتباط بیشتر با ذینفعان خارجی سازمان است و تکرار شونده‌گی در فرایندهای خود دارند، تأثیر متفاوتی بر موفقیت تحلیل نرم‌افزار در مرحله بلوغ آن دارند، بعلاوه کاربران و مشتریان محصول نرم‌افزاری نیز بر فعالیت‌های تحلیل اثرگذار هستند، به عنوان مثال در صورتی که سیستم برای یک سازمان دولتی طراحی و ساخته شده باشد، کاربران درخواست تغییرات کمتری را خواهند داشت. همچنین بسته به ماهیت نرم‌افزار و میزان تغییرات مورد نیاز در آن، هزینه و زمان طراحی و توسعه محصول متفاوت می‌باشد. در این راستا تکرارهای تحلیل در مرحله بلوغ محصول بیشتر در زمانی که حجم پروژه کوچک و میزان شخصی‌سازی و تغییرات در نرم‌افزار برای مشتری بالا باشد، صورت می‌گیرد.

نقل قول: «نرم‌افزارهایی که مشتریان واحدی نداشته و تعدد فروش بالایی را دارند، نسبت به نرم‌افزارهایی که سفارشی‌سازی شده هستند و قابلیت پایینی برای استفاده مجدد سایر سازمان‌ها دارند، تغییرات اندکی بعد از مرحله استقرار دارند، به طور مثال نرم‌افزاری نظیر سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان به علت یکپارچگی ماژول‌های متعدد به گونه‌ای طراحی شده است که امکان تغییر آن پس از انتشار بسیار محدود خواهد بود. چرا که هر تغییر کوچک در سیستم می‌تواند نیازمند تغییرات زیادی در سایر بخش‌های سیستم باشد و عملکرد کل سیستم



را تحت تأثیر قرار دهد».

#### ۴-۶- عوامل فرایندی

شناسایی نیاز واقعی سازمان مشتری به وسیله تحلیلگر کسب‌وکار و راه‌حلی که می‌توان برای پاسخگویی به نیازمندی استفاده کرد، از عوامل مؤثر فرایندی هستند. میزان تطابق راه‌حل با نیاز سازمان مشتری و حجم تغییرات لازم در سیستم برای پاسخ‌دهی به نیازمندی‌شناسایی شده، کیفیت تحلیل را مشخص می‌سازد. به طور کلی عوامل فرایندی نقش به‌سزایی در موفقیت تحلیل دارند چرا که یکی از مهم‌ترین و بارزترین فعالیت‌های تحلیل نرم‌افزار، شناختنی از است و در صورت تشخیص اشتباه در این مرحله، راهکار ارائه شده به مشتری با نیازهای کارکردی و غیرکارکردی و استانداردها تطابق لازم را نخواهد داشت.

نقل قول: «تشخیص علت اصلی نیازی که از جانب مشتری مطرح می‌شود، بسیار مهم است چرا که برخی اوقات نیاز اعلام شده به وسیله مشتری صرفاً به علت عدم اشراف وی به اصل مسئله و یا جذاب بودن راه‌حلی که به وسیله بعضی سازمان‌ها استفاده می‌شود، مطرح می‌گردد. گاهی با امکانات و کارکردهای فعلی سیستم و بدون نیاز به تغییر آن می‌توان برای نیاز مشتری راه‌حل مطلوبی را ارائه کرد. بنابراین تشخیص علت واقعی اعلام نیاز اهمیت بالایی دارد».

#### ۵- نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی میزان موفقیت سازمان‌ها در تحلیل متدولوژی چابک در مرحله بلوغ و نگهداشت محصول نرم‌افزاری صورت گرفته است. از نتایج این پژوهش آن است که در متدولوژی چابک فرایند تحلیل شامل مجموعه‌ای از تکرارهایی است که با هدف شناخت مشخصات نرم‌افزار، آگاهی از چگونگی عملکرد اجزای تشکیل‌دهنده آن و بررسی نحوه و میزان ارتباط بین اجزا به منظور پاسخگویی به نیازهای مشتری صورت می‌گیرد. بر این اساس یکی از مهم‌ترین و بارزترین فعالیت‌ها در تکرارهای تحلیل نرم‌افزار در زمان بلوغ محصول نرم‌افزاری، شناسایی نیازهای حقیقی مشتری‌اناست که نقش به‌سزایی در اصلاح سیستم و میزان تطابق راه‌حل‌های ارائه شده و نیازهای مشتری دارد. به این منظور تعامل مستمر و مؤثر با مشتری در این مرحله و کسب تأیید در خصوص نیازمندی‌های مطرح شده از جانب وی از



اهمیت به‌سزایی برخوردار است. پس از استقرار محصول نرم‌افزاری در سازمان مشتری و آشنایی وی با محصول، با تعامل مستمر و مداوم با مشتری، کسب بازخورهایی که از استفاده محصول توسط وی و آزمون آن به دست می‌آید؛ سیستم نرم‌افزاری به‌تدریج کنترل و بهبود داده می‌شود. در نتیجه کیفیت محصول و میزان تطابق مشخصات آن با نیازهای واقعی مشتری به مراتب بالاتر خواهد بود. به همین علت مدیریت نیازمندی‌ها و نتایج آزمون سیستم در فرایند تحلیل خصوصاً در مرحله بلوغ محصول که سیستم نرم‌افزاری استقرار یافته و مشتری از آن استفاده می‌کند، نقش بسیار مهمی در کاهش هزینه‌های تغییر نرم‌افزار دارد. با توجه به اهمیت بالایی تحلیل در این متدولوژی، در تحقیق حاضر عوامل مؤثر بر موفقیت تحلیل نرم‌افزار در مرحله بلوغ آن شناسایی شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در تکرارهای تحلیل محصولات نرم‌افزاری ابعاد فنی و انسانی باید به صورت همزمان مورد توجه قرار گیرند.

نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند به سایر محققان کمک کند تا با توجه به عوامل شناسایی شده و کدهای مرتبط با هر یک، از آن‌ها در پیشبرد هر چه بهتر تحلیل سیستم‌های نرم‌افزاری در مرحله نگهداشت سیستم بهره بگیرند. در خصوص موضوع مورد نظر، تحقیقات محدودی صورت گرفته و تحقیق مشابهی که به بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت تحلیل متدولوژی چابک نرم‌افزار و در مرحله بلوغ و نگهداشت محصول پردازد، انجام نشده است. این تحقیق به لحاظ شناسایی این عوامل، بدیع بوده و می‌تواند ارزش افزوده بالایی جهت افزایش احتمال موفقیت تکرارهای تحلیل در مرحله نگهداشت محصول نرم‌افزاری داشته باشد. یافته‌های این پژوهش مدیران پروژه تولید نرم‌افزار را قادر می‌سازد که بر مبنای مهم‌ترین و کلیدی‌ترین عوامل مؤثر در موفقیت تکرارهای تحلیل نرم‌افزار، پروژه‌های تولید و توسعه محصولات نرم‌افزاری را به نحو مؤثرتری مدیریت کنند.

پیشنهاد می‌شود که محققان با استفاده از نتایج تحقیق حاضر، پروژه‌های تولید و توسعه نرم‌افزار را مورد بررسی قرار داده و میزان تأثیرعامل‌های شناسایی شده و چگونگی ارتباط آن‌ها با یکدیگر را شناسایی کنند. با توجه به اینکه این پژوهش به صورت اکتشافی انجام شده، انجام تحقیقات کمی و آزمون نتایج به دست آمده می‌تواند گامی در جهت تعمیم‌پذیری آن‌ها باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود تا عوامل مؤثر بر سایر فازهای متدولوژی چابک شناسایی و راهنمایی برای انجام موفقیت‌آمیز تمام فازهای این متدولوژی تدوین شود. در نهایت تحقیقات

آینده می‌توانند به بررسی فاز تحلیل به جهت اهمیت آن در انواع رایج این متدولوژی- که در ابتدای مقاله اشاره شد- بپردازند.

## ۶. سپاسگزاری

در انتهای این پژوهش از افرادی که در پاسخ گویی به سوالات مصاحبه این پژوهش‌همکاری داشتند قدردانی می‌شود.

## ۷. پی‌نوشت‌ها

1. Agile Methodology
2. Adaptive Software Development
3. Scrum
4. Feature-Driven Development
5. Dynamic System Development Method
6. Extreme Programming
7. Debug
8. Forward Planning
9. Standish Group
10. Thematic Analysis
11. Customization
12. Themes
13. Bug
14. Change Request

۱۵. لازم به ذکر است که به دلیل فضای محدود مقاله، تنها بخشی از نقل قول‌های مرتبط با هر یک از طبقات ذکر شده است.

## ۸- منابع

- [1] Miranda E., Bourque P.; "Agile monitoring using the line of balance"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 83, No. 7, pp. 1205–1215, 2010.
- [2] Wang X., Conboy K., Cawley O.; "Leagile software development: An experience report analysis of the application of lean approaches in agile software development"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No. 6, pp. 1287–1299, 2012.



- [3] Kettunen P.; "Adopting key lessons from agile manufacturing to agile software product development: A comparative study"; *Technovation*, Vol. 29, No. 6-7, pp. 408–422, 2009.
- [4] Azar A., Tizro A., Baarz M. A., Rostami A. A.; "Modeling the Agility of supply chain using interpretive structural modeling approach"; *Management Research in Iran*, Vol.14, No. 4, pp. 1-25, 2011.
- [5] Farzaneh M., Sohrabi B., Vanani R.I.; "An evaluation of the role of organizational structure on facilitating agility in software development companies: A case study of a software company"; *Organizational Resources Management Research*, Vol. 1, No. 3, pp. 135-168, 2011.
- [6] Chow T., Cao D.-B.; "A survey study of critical success factors in agile software projects"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 81, No. 6, pp. 961–971, 2008.
- [7] Conboy K., Morgan L.; "Beyond the customer: Opening the agile systems development process"; *Information and Software Technology*, Vol. 53, No. 5, pp. 535–542, 2011.
- [8] Misra S. C., Kumar V., Kumar U.; "Identifying some important success factors in adopting agile software development practices"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 82, No. 11, pp. 1869–1890, 2009.
- [9] Dingsoyr T., Nerur S., Balijepally V., Moe N.B.; "A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No. 6, pp. 1213– 1221, 2012.
- [10] Iivari J., Iivari N.; "The relationship between organizational culture and the deployment of agile methods"; *Information and Software Technology*, Vol. 53, No. 5, pp. 509–520, 2011.
- [11] Senapathi M., Srinivasan A.; "Understanding post-adoptive agile usage: An exploratory cross-case analysis"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No. 6, pp. 1255– 1268, 2012.

- [12] Sheffield J., Lemétayer J.; "Factors associated with the software development agility of successful projects"; *International Journal of Project Management*, Vol. 31, No. 3, pp. 459-472, 2013.
- [13] Tseng Y.-H., Lin C.-T.; "Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers"; *Information Sciences*, Vol. 181, No. 17, pp. 3693–3708, 2011.
- [14] Germain E., Robillard P. N.; "Engineering-based processes and agile methodologies for software development: A comparative case study"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 75, No. 1-2, pp. 17-27, 2005.
- [15] Midha V., Bhattacharjee A. ; "Governancepractices and software maintenance: A study of open source projects"; *Decision Support Systems*, Vol. 54, No. 1, pp. 23-32, 2012.
- [16] Feng Q., Mookerjee V. S., Sethi S. P.; "Optimal policies for sizing and timing of software maintenance projects"; *European Journal of Operational Research*, Vol.173, No. 3, pp. 1066-1047, 2005.
- [17] TarawnehM. Y., AbdullahM. S., Ali, A. B.M.; "A proposed methodology for establishing software process development improvement for small software development firms"; *Procedia Computer Science*", Vol. 3, pp. 893–897, 2011.
- [18] Mishra D., Mishra A., Ostrovska S.; "Impact of physical ambiance on communication, collaboration and coordination in agile software development: An empirical evaluation"; *Information and Software Technology*, Vol. 54, No. 10, pp. 1067–1078, 2012.
- [19] Ghanam Y., Maurer F., Abrahamsson P.; "Making the leap to a software platform strategy: Issues and challenges"; *Information and Software Technology*, Vol. 54, No. 9, pp. 968–984, 2012.
- [20] Strode D. E., HuffS. L., Hope B., Link S.; "Coordination in co-located agile software development projects"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No. 6, pp. 1222– 1238, 2012.



- [21] Losada B., Urretavizcaya M., Fernández-Castro I.; "A guide to agile development of interactive software with a ""User Objectives""-driven methodology"; *Science of Computer Programming*, Vol. 78, No. 11, pp. 2268-2281, 2013.
- [22] Moe N. B., Aurum A., DybaT.; "Challenges of shared decision-making: A multiple case study of agile software development"; *Information and Software Technology*, Vol. 54, No. 8, pp. 853–865, 2012.
- [23] Moe N. B., Dingsoyr T., DybaT.; "A teamwork model for understanding an agile team: A case study of a Scrum project"; *Information and Software Technology*, Vol.52, No. 5, pp. 480–491, 2010.
- [24] Vijayarathy L., Turk D.; "Drivers of agile software development use: Dialectic interplay between benefits and hindrances"; *Information and Software Technology*, Vol. 54, No. 2, pp. 137–148, 2012
- [25] Bibalan Y., Shahbazian P., Iraf M.; "Software requirements analysis: A practical approach"; Rasm Publishing, 2010.
- [26] Ifinedo P., Rapp B., Ifinedo A., Sundberg K.; "Relationships among ERP post-implementation success constructs: An analysis"; *Computers in Human Behavior*, Vol. 26, No. 5, pp. 1136–1148, 2010.
- [27] Liang H., Xue Y.; "Coping with ERP-related contextual issues in SMEs: A vendor's perspective"; *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 13, No. 4, pp. 399–415, 2005.
- [28] Dezdar S., Ainin S.; "The influence of organizational factors on successful ERP Implementation"; *Management Decision*, Vol. 49, No.6, pp. 911-926, 2011.
- [29] Adolph S., Kruchten P., Hall W.; "Reconciling perspectives: A grounded theory of how people manage the process of software development"; *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No. 6, p. 1269– 1286, 2012.
- [30] Melo C. D. O., Cruzes D. S., KonF., Conradi R.; "Interpretative case studies on agile team productivity and management"; *Information and Software Technology*, Vol.55, No. 2, pp. 412–427, 2013.

- [31] Laanti M., Salo O., Abrahamsson P.; "Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation"; *Information and Software Technology*, Vol. 53, No. 3, pp. 276–290, 2011.
- [32] Clarke P., O'Connor R.V.; "The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework"; *Information and Software Technology*, Vol. 54, No. 5, pp. 433–447, 2012.
- [33] Dyba T., Dingsoyr T.; "Empirical studies of agile software development: A systematic review"; *Information and Software Technology*, Vol. 50, No. 9-10, pp. 833–859, 2008.
- [34] Fereday J., Muir-Cochrane E.; "Demonstrating rigor using of thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development"; *International Journal of Qualitative Methods*, Vol. 5, No. 1, pp. 1-11, 2006.