



اصالت سنجی

مقاله مروری

خلاصه انگلیسی این مقاله با عنوان:  
Agile project management and  
changes to PMBOK standard  
processes

در همین شماره به چاپ رسیده است.

شهرسازی ایران، دوره ۴، شماره ۶، بهار و تابستان ۱۴۰۰، صفحه ۱۴۲-۱۶۳  
تاریخ دریافت: ۹۹/۶/۱۱، تاریخ بررسی اولیه: ۹۹/۶/۳۰، تاریخ پذیرش: ۹۹/۹/۲۴، تاریخ انتشار:  
۱۴۰۰/۶/۱۳

## مدیریت پروژه‌های چابک و تغییرات نسبت به فرایندهای استاندارد PMBOK

بهنام مرتضی پور\*

کارشناسی ارشد، مهندسی عمران گرایش مدیریت ساخت، فنی مهندسی، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی  
خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

سعید صرفی

کارشناسی ارشد، مهندسی عمران گرایش مدیریت ساخت، فنی مهندسی، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی  
خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

چکیده: در عصر حاضر با توجه به سرعت پیشرفت تنوع خواسته‌ها که منجر به تغییر نیازهای مشتریان شده است، باید پاسخ‌ها را متناسب با آن نیازها را یافت. در راستای این هدف باید سستی مروری مجدد بر تعاریفی مانند پروژه و انواع چرخه‌های حیات صورت پذیرد. همچنین می‌توان با بررسی روند شکل‌گیری تفکر چابک و هم‌سنجی دو نوع کاربردی آن تو صیف بیشتری را ارائه نمود تا از طریق آشنایی با این مفهوم و مقایسه فرایندهای رویکرد سنتی استاندارد PMBOK با متد چابک اسکرام آیا امکان کاربرد آن در صنعت ساختمان وجود خواهد داشت یا خیر؟ نتایج بررسی‌ها نشانگر آن است که استانداردهای مدیریت پروژه با ایجاد این مفهوم در سرفصل‌های خود چشم‌اندازی جدید برای این دانش ترسیم نموده‌اند؛ لذا شاید بتوان، با تحقیق در مفهوم سرعت چرخه‌های تکامل‌پذیر و تکرارپذیر که به چرخه‌های حیات طبیعت نیز نزدیک هستند تحولی در دانش مدیریت پروژه به وجود خواهد آورد.

واژگان کلیدی: مقایسه اسکرام و کانبان، چشم‌انداز چابکی در صنعت ساختمان، چهارچوب‌های مدیریت چابک، مقایسه یک‌به‌یک فرایندهای پروژه‌های آبشاری با چابک

\* behnam@alumni.kntu.ac.ir

### ۱- مقدمه

بعضاً دارای پیچیدگی نیز می‌باشد، طی شود. نگارندگان این تحقیق نیز با توجه به تجربیات خود در این پروژه‌ها همواره نسبت به این مقوله دید منفی داشته و تغییرات در جزئیات تعریف‌شده پروژه را یک موضوع آزاردهنده می‌پندارند. در عین حال این موضوع یک چالش ذهنی برای آنها می‌باشد که چگونه می‌توان رویکرد را نسبت به تغییرات متحول نمود و از آن به‌عنوان یک فرصت استفاده کرد.

ریشه تغییرات را می‌توان درخواست‌ها و انتظارات کارفرمایان یا مشتریان دانست و دلیل آن را می‌توان در سرعت تغییرات انواع محصولات مورد نیاز آن‌ها دانست.

عموماً مطالعات مرتبط با رشته مدیریت پروژه و ساخت در خصوص مدیریت پروژه‌های ساختمانی، صنعتی، نفت و گاز و نظیر آن‌ها می‌باشد. به دلیل اینکه رویکردهای سنتی مدیریت پروژه از ترکیب و پیاده‌سازی فرایندهای مختلف و همچنین مستندسازی‌های جزئی و کلی بسیار زیاد می‌باشد و اجرا در این پروژه‌ها بر مبنای برنامه‌ریزی‌ها پیش‌بینی شده است، لذا ویژگی این پروژه‌ها با تغییرات چندان سازگار نبوده و برای اعمال تغییرات در این پروژه‌ها می‌بایست سیکل‌ها و مسیرهای خاص خود که

بیان می‌شود.

در بخش سوم: یافته‌های پژوهش، مقایسه بین فرایندهای مدیریت چابک پروژه با فرایندهای استاندارد نامبرده، انجام می‌شود.

در بخش چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهاد، در خصوص چشم‌انداز کاربرد مدیریت پروژه چابک در صنعت ساختمان مطالبی بیان خواهد شد.

## ۲- پیشینه پژوهش و تعاریف

روند شکل‌گیری مدیریت چابک: قبل از توضیح در خصوص روند شکل‌گیری مدیریت چابک، توضیحات مختصری در خصوص چرایی تعریف پروژه ارائه می‌گردد تا بدین‌وسیله درک چرایی شکل‌گیری این مفهوم نیز حاصل شود. چرایی تعریف پروژه در واقع مجموعه عللی است که باعث جرقه تفکر اولیه پروژه شده تا سازمان را به محصول مشخصی به‌منظور رسیدن به منافع و درنهایت اهداف خود برساند.

به‌عنوان مثال وزارت بهداشت و درمان، به‌منظور ارتقاء وضعیت درمانی یک شهرستان کوچک تصمیم به احداث یک درمانگاه می‌گیرد. در این مثال ارتقاء وضعیت درمانی «هدف» و درمانگاه «محصول» و روند احداث درمانگاه «پروژه» می‌باشد.

همان‌گونه که در این مثال مشخص شده است، این هدف یک راه‌حل بنام محصول آن یعنی درمانگاه دارد و نشان می‌دهد ارتباط بین هدف و محصول قوی و پایدار بوده و چه در زمان گذشته و چه در زمان آینده همین معنی بر آن مترتب می‌باشد.

بنابراین شرایط مشخص نمودن مسیر از ابتدا تا انتها به‌سهولت امکان‌پذیر می‌باشد و در طول مسیر نیز در صورت پیش‌بینی‌های درست، تغییرات به‌ندرت اتفاق خواهد افتاد.

حال فرض کنیم فضای معین و قابل پیش‌بینی بیان‌شده، جای خود را به بازارهایی بدهد که سرعت تغییرات محصول در آن‌ها بالا بوده و مشتریان دائماً با این تغییرات مواجه باشند، مثل پروژه‌های در فضای

این تنوع منجر به تعمیم‌دادن توقعات کارفرمایان یا مشتریان به تمام محصولات موردنیاز خود از جمله ساختمان گردیده است. شاید بخش زیادی از مدیران پروژه با این مشکل در پروژه‌های خود مواجه شده باشند و به دلیل عدم تناسب رویکرد سنتی مدیریت پروژه با این سرعت تنوع محصولات، امکان پاسخ مناسب به مشتریان برای آن‌ها وجود نداشته باشد که این امر سبب نارضایتی کارفرمایان یا مشتریان شده که شانس موفقیت پروژه‌ها را به‌صورت چشمگیری کاهش می‌دهد. بنابراین، نیاز به تحقیق و مطالعه مورد درباره اینکه چگونه با تغییر رویکرد نسبت به این چالش عصر جدید می‌توان با انتظارات کارفرمایان یا مشتریان همگام شد، نگارندگان را بر آن داشت تا باهدف توصیف روش‌های مدیریتی دیگر حوزه‌ها و مقایسه دو رویکرد سنتی و جدید تحقیق خود را با روش توصیفی - تبیینی و ارزیابی ارائه نماید.

سرآمد این حوزه‌ها فضاهای نرم‌افزاری و فناوری اطلاعات می‌باشند که در آن‌ها سرعت پیشرفت از سال‌ها به‌روزها افزایش یافته است و نوع جدیدی از سبک‌های مدیریتی بنام رویکرد مدیریت چابک پروژه‌های نرم‌افزاری در دهه اخیر در این فضا، عملیاتی شده است.

از این‌رو پس از گردآوری اطلاعات و مطالعه مقالات متعدد بین‌المللی و داخلی در زمینه مدیریت پروژه چابک و ویرایش ششم و دو عنوان کتاب دیگر، درنهایت در سه بخش مواد و روش‌های PMBOK مطالعه کتاب استاندارد این مرقوم ارائه می‌گردد:

در بخش اول: پیشینه پژوهش روند شکل‌گیری و پیدایش مفهوم مدیریت پروژه چابک و چهارچوب‌های آن بیان می‌گردد و تعاریف پروژه، چرخه حیات پروژه و انواع آن ارائه می‌گردد.

در بخش دوم: مبانی نظری و روش تحقیق، مابین دو نوع از چهارچوب‌های تعریف‌شده برای مدیریت پروژه چابک مقایسه‌ای صورت خواهد پذیرفت و روش تحقیق

قوانین - برای اجایل (چابکی) توسط آن‌ها نوشته شد که شامل ۱۲ اصل می‌گشت و با استفاده از آن تیم‌های توسعه‌ی نرم‌افزار می‌توانستند برچسب اجایل (چابکی) را روی خود بزنند. این ۱۲ اصل را می‌تواند در ۴ مورد خلاصه کرد که عبارت‌اند از:

۱- افراد و تعاملات مابین آن‌ها نسبت به فرایندها و فناوری‌ها ارجحیت دارند.

۲- یک نرم‌افزار قابل‌استفاده به‌مراتب نسبت به مستندات کامل و پیچیده بهتر است.

۳- مشارکت مشتری در فرایند توسعه به‌مراتب نسبت به بندهای قرارداد برتری دارد.

۴- اعمال تغییرات نسبت به پیروی از یک نقشه‌ی ثابت در اولویت است.

در ۴ مورد بالا، آنچه در سمت راست به‌صورت بولد نوشته‌شده نسبت به آنچه در سمت چپ آمده است همواره می‌بایست برتری داشته باشد.

(به‌عبارت‌دیگر، یک تیم اجایل تمرکز خود را روی تعاملات مابین طراحان، برنامه‌نویسان، مشتری و مدیر پروژه می‌گذارد چراکه نرم‌افزار توسط افراد طراحی می‌شود نه ابزارهای برنامه‌نویسی! فناوری‌های توسعه‌ی نرم‌افزار می‌توانند به کمک افراد بیایند نه این‌که جایگزین افراد شوند. در مدل‌های آبخاری تمرکز زیادی روی مستندسازی وجود دارد درحالی‌که در مدل چابک تمرکز اصلی روی خروجی بنام نرم‌افزار است و مستندات صرفاً یک ابزاری برای رسیدن به محصول هستند.

(به‌عبارت‌دیگر یک مستندسازی چندین صفحه‌ای، با تمامی جزئیات اگر منتهی به یک نرم‌افزار قابل‌استفاده نشود هیچ ارزشی ندارد.)

در مدل چابک علاوه بر اینکه به‌هیچ‌وجه بندهای قرارداد نادیده گرفته نمی‌شود، اما به مشتری‌مداری توجه بیشتری صورت می‌گیرد. با توجه به ماهیت فضای صناعی مانند نرم‌افزار که دائماً در حال تغییر هستند، در این مدل محدوده کار در ابتدای کار ثابت در نظر

کسب‌وکار سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و نظایر آن‌ها. در اینجا دیگر ارتباط بین هدف و محصول بمانند مثال درمانگاه، عینی و پایدار نیست و نمی‌توان با توجه به سرعت پیشرفت آن‌ها ابتدا تا انتهای پروژه را پیش‌بینی و برنامه‌ریزی و درنهایت امر محصول تمام‌شده را تحویل مشتری نمود.

• این چالش ذهنی از اواخر دهه ۵۰ میلادی همگام با توسعه مباحث نرم‌افزاری شروع به شکل‌گیری نمود و در دهه ۷۰ میلادی با ارائه مقالاتی نظیر مقاله E.A. Edmonds در سال ۱۹۷۴ ادامه یافت "عدم کارایی متدهای استانداردهای مربوط به پروژه‌های سنتی یا آبخاری در صنعت نرم‌افزار و یا سخت‌افزار همواره چالشی برای پیشروان این صنعت بوده است و آن‌ها در تمام طول این سال‌ها در پی یافتن راه‌حلی برای توسعه مناسب این صنعت و تطبیق‌پذیری آن با خواسته‌های مشتریان بوده‌اند لیکن متناسب با آهنگ پیشرفت دانش نرم‌افزاری از اوایل دهه نود، چاره‌اندیشی صنعتگران این حوزه نیز با این پیشرفت هماهنگ بوده تا اینکه در اواسط دهه نود متدهای اولیه توسعه چابک یا چالاک نرم‌افزاری مطرح گردید. از متدهای اولیه می‌توان موارد زیر را نام برد. (Lutz, p, 2010) (Wikipedia)

- Crystal Clear
- Rational Unified Process (۱۹۹۴)
- Scrum (۱۹۹۵)
- Extreme (۱۹۹۶)
- Dynamic Systems (Development) DSDM (۱۹۹۶)

سرانجام در فوریه سال ۲۰۰۱ بعدازاین که پیشرویان صنعت نرم‌افزاری و IT در کشور آمریکا PRINC2 یا PMBOK به این نتیجه رسیدند که استانداردهای مدیریت پروژه مانند قابل پیاده‌سازی در آن صنعت نیست و خواسته‌های آن‌ها برآورده نمی‌شود، یک مانیفست - یا مجموعه اصول و

چابک جزء رویکردهای مدیریت پروژه قرار گرفت و پس از آن استاندارد PMBOK در سال ۲۰۱۷ در ویرایش ششم این مفهوم را به عنوان ملاحظات فضاهای تطبیقی یا چابک در شروع بخش‌های ۴ الی ۱۳ و همچنین در ضمیمه X3 این استاندارد در خصوص موارد استفاده این رویکرد لحاظ نموده است. لازم به ذکر است مدیریت چابک از رویکردهای تطبیقی، در چرخه‌های حیات پروژه نشئت می‌گیرد" (PMBOK 6th Edition, 2017)

چهارچوب‌های مدیریت چابک:

پس از به رسمیت یافتن مدیریت پروژه چابک و قرارگرفتن در استانداردهای مدیریت پروژه، خود رویکرد مدیریت چابک به چند روش تقسیم گردید" (Tomanek, M. and Juricek, J, 2015)

۱. مدل‌سازی چابک

۲. فرایند یکپارچه چابک

۳. کریستال کلیر

۴. متدهای کریستال

۵. دینامیک

۶. برنامه‌نویسی اکس‌تریم

۷. توسعه ویژگی محور

۸. طراحی گرافیکی سیستم

۹. توسعه کانبان

۱۰. توسعه ناب

۱۱. اسکرام

۱۲. ردیابی سرعت

در استاندارد PMBOK چهارچوب مورد استفاده در پروژه‌های چابک، متد اسکرام می‌باشد.

در بخش بعد در خصوص این متد و چهارچوب توسعه کانبان توضیحاتی ارائه می‌گردد و ضمناً مقایسه‌ای بین این دو چهارچوب صورت خواهد گرفت.

#### • تعاریف پروژه، چرخه عمر پروژه و

گرفته نمی‌شود. در همین راستا، تیم‌های اجایل عاشق تغییرات هستند و هرکجا که دیدند نیاز به تغییری هست، با آغوش باز از آن استقبال خواهند کرد و هرگز خود را وابسته به یک پلان اولیه با تعدادی قابلیت مشخص در آن نمی‌کنند. درواقع "مدیریت پروژه چابک پیرامون استقبال از تغییرات به عنوان فرصت بهبود و ارائه ارزش پایدار سیر می‌کند" (Owen, Robert, Koskela, Lauri, Henrich, Guilherme and Codinhoto, Ricardo, 2006)

حال ۱۲ اصل مانیفست چابک ارائه می‌گردد" (Beck, K And others, 2001)

۱- رضایت مشتری از طریق تحویل سریع نرم‌افزار مفید؛

۲- استقبال از تغییرات نیازمندی‌ها، حتی در اواخر توسعه؛

۳- نرم‌افزار کار زودبه‌زود تحویل می‌شود (هفتگی به‌جای ماهانه)؛

۴- نرم‌افزار کار مقیاس اصلی پیشرفت است؛

۵- توسعه پایدار، قادر به حفظ سرعت ثابت است؛

۶- همکاری نزدیک و روزانه بین افراد کسب‌وکار و تیم توسعه؛

۷- مکالمه رودررو بهترین شکل ارتباطات است (محل مشترک)؛

۸- پروژه‌ها در اطراف افراد باانگیزه، که باید به آن‌ها اعتماد کرد، شکل می‌گیرند؛

۹- توجه مستمر به برتری فنی و طراحی خوب؛

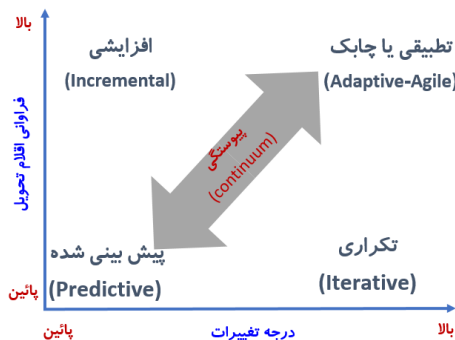
۱۰- سادگی - هنر به حداکثر رساندن کارهای انجام‌نشده - ضروری است؛

۱۱- تیم‌های خودسازمان‌ده؛

۱۲- انطباق با تغییرات محدودیت‌ها به طور منظم.

بعدها این مانیفست در سال ۲۰۰۵ توسط پیشرویان این حوزه صنعت رسماً اعلام پیوستگی به اصول مدیریت پروژه صورت گرفت و مدیریت پروژه

نوع Predictive به معنی "پیش‌بینی شده یا متعین" آغاز شده و به Adaptive به معنی "تطبیقی" ختم می‌شود، این طیف بر اساس میزان "درجه تغییرات" و "فراوانی اقدام تحویل" و "باتوجه به زمینه فعالیت و ویژگی‌های ذاتی هر پروژه تعریف گردیده و انواع مختلفی بر اساس این طیف دارد (شکل ۱).



شکل ۱. نمودار چرخه حیات پروژه بر اساس فراوانی اقدام تحویل

#### • انواع مختلف چرخه‌های حیات

##### پروژه (Project Life Cycle):

۱. متعین یا برنامه محور  
(Predictive) (پیش‌بینی شده)
۲. تکرارشونده، تکراری (Iterative)
۳. افزایشی (Incremental)
۴. تطبیقی یا چابک (Adaptive-Agile)
۵. ترکیبی (Hybrid)

#### • چرخه حیات متعین یا برنامه محور<sup>۱</sup>:

یک رویکرد سنتی بوده که کارهای پروژه باتوجه به اینکه چندین بار در پروژه‌های مشابه قبلی اجرا شده است، در یک فرایند متوالی و قابل پیش‌بینی انجام می‌شود در این نوع چرخه حیات، محدوده، زمان و هزینه پروژه در فازهای آغازین مشخص بوده و حجم

#### انواع آن:

##### • تعریف پروژه:

##### استاندارد PMBOK :

پروژه تلاش موقتی است به منظور ایجاد یک مصنوع، خدمت یا نتیجه منحصربه‌فرد" (PMBOK 6th Edition, 2017)

##### استاندارد PRINC2 :

دو تعریف دارد، اولی به اهداف پروژه و دیگری به ویژگی‌های پروژه توجه دارد. این استاندارد از جهت اهداف، پروژه را یک محیط مدیریتی که به منظور تحویل یک یا چند محصول تجاری مطابق با یک موقعیت تجاری مشخص ایجاد شده است تعریف می‌کند و در جای دیگر و باتوجه به ویژگی‌های پروژه آن را یک سازمان موقتی که باید یک نتیجه منحصربه‌فرد و از پیش تعیین شده را با یک‌زمان از قبل تعیین شده و منابع مشخص، ایجاد کند می‌داند"

(Schwaber, K. and Sutherland, J, 2013). (Wikipedia).

##### استاندارد ICB :

که تعریف بر اساس شایستگی برای مدیریت پروژه در انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه است.

پروژه یک عملکرد محدود شده توسط زمان و هزینه بر اساس استانداردهای کیفیت و الزامات برای دستیابی به دستاوردهای تعریف شده می‌باشد (محدوده تعریف شده برای برآوردن موضوعات پروژه)

#### • چرخه حیات پروژه :

چرخه حیات پروژه، یکسری از فازهایی می‌باشد که پروژه از آغاز تا پایان خود از آن‌ها عبور می‌کند و چهارچوب اساسی مدیریت پروژه را میسر می‌سازد" (PMBOK 6th Edition, 2017).

چرخه حیات پروژه یک طیف پیوسته است که از

<sup>۱</sup> Predictive

• چرخه حیات افزایشی<sup>۲</sup>:

رویکردی است که اقلام کامل شده را به گونه‌ای تحویل می‌دهد که مشتری بتواند به سرعت و فوریت از آن استفاده کند.

در چرخه حیات افزایشی توسعه و تکامل یک محصول به صورت مرحله به مرحله و یا تکه تکه انجام می‌شود که در هر مرحله، قسمتی از محصول نهایی به عنوان محصول کوچک تر به صورت ۱۰۰٪ تکمیل و تحویل داده می‌شود به طوری که مشتری بتواند از آن قسمت استفاده کند. به این تحویل اقلام، به صورت محصولات کوچک و پشت سرهم (مکرر) ارائه می‌شود، چرخه حیات افزایشی می‌گویند و زمان اجرای هر (مرحله) باتوجه به ویژگی‌های آن، می‌تواند متفاوت باشد.

نکته: برخلاف چرخه حیات تکرارشونده در این نوع چرخه حیان باتوجه به اینکه ابتدای کار، دانش کاملی از محصول نهایی وجود دارد آخر کار به صورت قطعی مشخص است. در (شکل ۳)

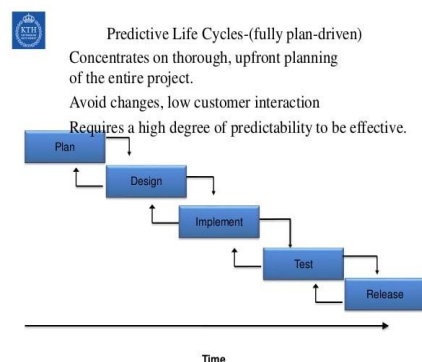
• چرخه حیات تطبیقی یا چابک<sup>۴</sup>:

رویکردی است که از ویژگی‌های چرخه حیات افزایشی و تکرارشونده را به منظور اصلاح اقلام پروژه و تحویل آن‌ها به صورت سریع و پشت سرهم (مکرر) استفاده می‌کند.

به دلیل تغییرات زیاد مترتب بر فضای کسب و کار این قبیل پروژه‌ها، به آن تغییر محور<sup>۵</sup> نیز گفته می‌شود و از خصوصیات آن می‌توان موارد زیر را نام برد:

- محدودیت زمانی دارند<sup>۶</sup>.

بسیار زیادی از کارهای برنامه ریزی شده بر اساس الزامات و محدودیت‌های شناخته شده در آن اتفاق می‌افتد. چرخه حیات متعین، برای پروژه‌هایی که میزان عدم قطعیت و پیچیدگی آن‌ها کم است، مناسب می‌باشد. گاهی اوقات به این نوع چرخه، آشناری<sup>۱</sup> نیز می‌گویند (شکل ۲). از انواع آن می‌توان پروژه‌های ساختمانی، پروژه‌های نفت و گاز و نظایر آن را نام برد.



شکل ۲. چرخه حیات برنامه محور یا متعین

• چرخه حیات تکرارشونده<sup>۳</sup>:

در این نوع چرخه حیات معمولاً محدوده کلی پروژه در فازهای آغازین مشخص بوده ولی برآورد زمان و هزینه پروژه به طور مرتب اصلاح می‌شود.

چرخه حیات تکراری رویکردی است که اجازه دریافت بازخوردهای مشتری، قبل از تحویل کار، یعنی در زمانی که کارها نیمه تمام هستند را به منظور بهبود و اصلاح، فراهم می‌کند. در چرخه حیات تکراری، محصول در هر تکرار، دچار تغییر و دگرگونی به طوری که در هر تکرار، بر روی محصول کار شده، و نهایتاً در تکرار آخر، کل محصول آماده خواهد شد.

(وابستگی این نوع چرخه حیات به خروجی تکرار

مرحله قبل است) در (شکل ۳)

<sup>۴</sup> Adaptive Or Agile

<sup>۵</sup> Change-Driven

<sup>۶</sup> TimeBoxed

<sup>۱</sup> Waterfall

<sup>۲</sup> Iterative

<sup>۳</sup> Incremental

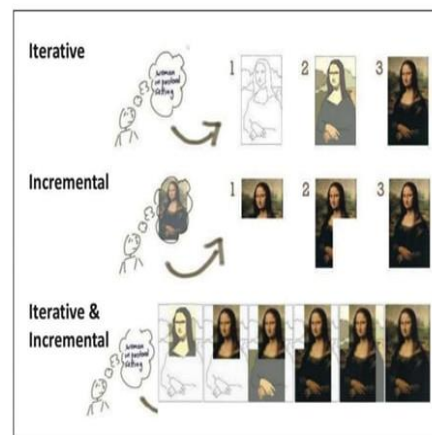
جدول ۱. ویژگی‌های انواع مختلف چرخه حیات پروژه (نگارندگان)

ویژگی‌ها				
هدف	نوع تحویل پروژه	فعالیت‌ها	الزامات	رویکرد
مدیریت هزینه	تک تحویل	یکبار برای کل پروژه.	ثابت	متعین
صحت و درستی راه‌حل	تک تحویل	تکرار فعالیت‌ها تا زمانی که به درستی انجام شوند.	پویا	تکراری
سرعت	تحویلهای مکرر و کوچک	یکبار برای رسیدن به حد افزایش مشخص مثلاً ۱۰۰ واحد انجام می‌شود.	پویا	افزایشی
رضایت مشتری از طریق تحویل مکرر و دریافت بازخورد از ایشان.	تحویل مکرر و کوچک	تکرار فعالیت‌ها تا زمانی که به درستی انجام شوند.	پویا	چابک

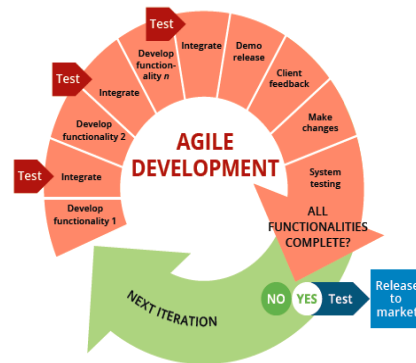
چرخه حیات ترکیبی متعین<sup>۲</sup>:

استفاده از یک نوع چرخه حیات برای کل پروژه ضروری نیست بلکه می‌توان اجزاء و ویژگی رویکردهای سنتی (برنامه محور)<sup>۳</sup> و چابک<sup>۴</sup> را برای رسیدن به اهداف پروژه، با یکدیگر ترکیب کرد، در (شکل ۵) نمونه‌ای از چرخه حیات ترکیبی نشان داده شده است" (Kumar, G. and Bhatia, P.K, 2013)

- محدوده کار قبل از شروع هر تکرار با کارفرما تعریف می‌گردد.
  - سطح مشارکت ذی‌نفعان بسیار بالا است.
- نکته: چرخه حیات تطبیقی یا چابک<sup>۱</sup> " (Kumar, G. and Bhatia, P.K, 2013) استفاده از یک رویکرد خاص در پروژه ضروری نبوده و می‌توان بسته به نوع پروژه از چندین رویکرد برای یک پروژه استفاده نمود. در (شکل ۳) و (شکل ۴)



شکل ۳. چرخه حیات تکرار شونده و افزایشی



شکل ۴. چرخه حیات تطبیقی یا چابک

در (جدول شماره ۱) ویژگی‌های انواع چرخه حیات پروژه بیان شده است.

<sup>۲</sup> Predictive

<sup>۴</sup> Agile

<sup>۱</sup> Adaptive Or Agile

<sup>۳</sup> Hybrid

(شکل ۶)

اسکرام به حالت آمادگی بازیکنان دو تیم راگبی برای شروع بازی گفته می‌شود و این نام‌گذاری چابکی و سرعت جهندگی اتفاقات درون آن را می‌رساند" (Schwaber, K. and Sutherland, J, 2013)

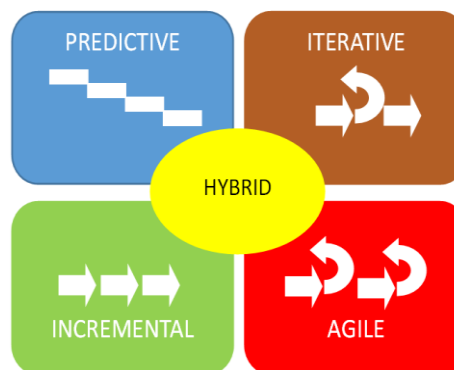
اسکرام یک متدولوژی افزایشی<sup>۱</sup> برای مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری است و از رده متدولوژی‌های چابک محسوب می‌شود. این متدولوژی اولین بار در ژاپن اختراع شد و بعدها در سال ۱۹۹۱ توسط Stahl و Degrace توسعه داده شد. در سال ۱۹۹۵ این متدولوژی توسط Ken Schwaber و Jeff Sutherland به‌عنوان یک متدولوژی رسمی برای تولید نرم‌افزار بکار گرفته شده" (Wikipedia). (Kniberg, H, 2009). (Mateos-Garcia, J. and Sapsed, J, 2012)



شکل ۶. حالت اسکرام در راگبی

- تعاریف در اسکرام:
- نقش‌ها: در اسکرام ۳ نقش وجود دارد:

  ۱. Scrum Master: در اسکرام نقشی بنام مدیر پروژه وجود ندارد و به‌جای آن مسئول اسکرام (اسکرام مستر) وظیفه هدایت تیم را بر عهده دارد.
  ۲. گروه توسعه<sup>۲</sup>: بیشتر وظایف در پروژه‌های چابک بر عهده تیم می‌باشد و تیم‌های در اسکرام بین ۴

<sup>۲</sup> Development Team


شکل ۵. چرخه حیات ترکیبی متعین

### ۳- روش تحقیق و مبانی نظری:

باتوجه به این که برای انجام هر نوشته علمی باید از روش تحقیق مناسب با موضوع استفاده کرد، به‌منظور ایجاد شالوده‌های منسجم در این مقاله، روش توصیفی - تبیینی به کار گرفته شده است، بنابراین، نیاز به تحقیق و مطالعه مورد درباره اینکه چگونه با تغییر رویکرد نسبت به این چالش عصر جدید می‌توان با انتظارات کارفرمایان یا مشتریان همگام شد، نگارندگان را بر آن داشت تا باهدف توصیف روش‌های مدیریتی دیگر حوزه‌ها و مقایسه دو رویکرد سنتی و جدید از این روش تحقیقی استفاده کند.

- مقایسه چهارچوب‌های اسکرام و کانبان:

- معرفی اسکرام:

این روش در سال ۱۹۸۶ توسط هیروتاکا تا کوچی و ایکوجیرو نوناکا به‌عنوان یک خط‌مشی جدید برای تولید نرم‌افزارهای تجاری که باید قابلیت سرعت در تولید و انعطاف‌پذیری را داشته باشند، عرضه گردید. اسم اسکرام از یک نوع بازی در فوتبال راگبی آمده است" (Kniberg, H, 2009). (Wikipedia). (Mateos-Garcia, J. and Sapsed, J, 2012)

<sup>۱</sup> Incremental





شکل ۸. حالت اسپرینت

- پروداکت بکلاگ (Product Backlog):

در ابتدای پروژه خواسته‌ها و الزامات مشتری (برخی حدود ۲۰ درصد خواسته‌ها را بیان می‌کنند) در یک مدرکی به نام Product Backlog جمع‌آوری می‌شود. این خواسته‌ها توسط خود مشتری اولویت‌بندی می‌شوند.

- بک لاگ اسپرینت (Sprint Backlogs):

در شروع هر اسپرینت، خواسته‌های مشتری بر اساس ظرفیت<sup>۵</sup> (سرعت) تیم و اولویت‌بندی مشتری انتخاب و در لیستی بنام Sprint Backlog جمع‌آوری می‌شود.

- داستان کاربر (User Story):

خواسته‌های و الزامات کارفرما هستند که در ابتدای هر پروژه گردآوری شده و به صورت داستان وار، هر الزام در یک ردیف یا جدول تعریف می‌شود.

- استوری پوینت (Story Point):

برای اینکه تیم بتواند ظرفیت و بهره‌وری خواسته‌ها یا داستان‌های کاربر را بسنجد، به هریک از این خواسته‌ها وزن‌دهی می‌کنند که به این وزن Story Point می‌گویند. معمولاً وزن بر اساس ساده‌ترین خواسته لحاظ می‌شود و به نسب سختی سایر خواسته‌ها

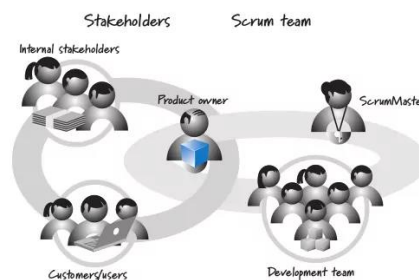
تا ۹ نفر هستند و تیم باید دو خصوصیت اصلی داشته باشد:

۱،۲ خودسازمانده<sup>۱</sup> باشند.

۲،۲ فرا وظیفه‌ای<sup>۲</sup> باشند.

۳. مالک محصول<sup>۳</sup>:

مالک محصول، عضو تیم پروژه بوده و در کار پروژه مشارکت مداوم دارد و وظایف سایر نقش‌ها تشکیل تیم اسکرام<sup>۴</sup> مشخص می‌کند. (Schwaber, " (شکل ۷) (K. and Sutherland, J, 2013)



شکل ۷. نقش‌ها در اسکرام

- Sprint یا Iteration:

هر پروژه از نظر زمانی به چندین تکرار تقسیم می‌شود. چرخه حیات این پروژه‌ها به صورت ترکیبی از تکرار، افزایش‌یابنده و تطبیقی می‌باشد. طول مدت هر تکرار در اسکرام ۲ الی ۴ هفته می‌باشد. به تکرارها اسپرینت نیز گفته می‌شود که معنی آن حالت دوندگان قبل از شلیک شروع مسابقه دو می‌باشد. این نام نیز در بردارنده مفهوم چستی و چابکی در پروژه می‌باشد و نشانگر وجود محدودیت زمانی در این متد است" (Schwaber, K. and Sutherland, J, 2013)

<sup>۴</sup> Scrum Team

<sup>۵</sup> Velocity

<sup>۱</sup> Self-organizing

<sup>۲</sup> Cross-Functional

<sup>۳</sup> Product Owner

تیم در اسپرینت‌های بعدی می‌باشد. در این جلسه سؤالات زیر مطرح می‌شود:

۱. کدام عملکرد ما صحیح بود؟
۲. کدام عملکرد ما نیاز به اصلاح دارد؟
۳. چگونه عملکرد ما در آینده بهبود ببخشیم؟



شکل ۹. اسکرام و کانبان

نسبت به ساده‌ترین خواسته وزن‌دهی انجام می‌شود.

### • برنامه‌ریزی اسپرینت (Sprint Planning):

در ابتدای هر اسپرینت، تیم پروژه داستان‌های کاربر (User Story) را از Backlog محصول انتخاب نموده و بر اساس اولویت‌بندی صورت‌گرفته توسط نماینده کارفرما، آن‌ها را به داخل Sprint Backlog منتقل برای هر اسپرینت، در این جلسه برنامه‌ریزی صورت می‌گیرد.

### • جلسه Scrum Daily Stand Up:

هر روز به مدت ۱۵ دقیقه اعضای تیم دور هم جمع می‌شوند تشکیل جلسه می‌دهند و درباره ۳ سؤال با یکدیگر صحبت می‌کنند:

- چه کارهایی در روز قبل انجام شده؟
- چه کارهایی قرار است امروز انجام بشود؟
- چه موانع و مشکلاتی سر راه است؟

به این جلسات، جلسات سرپایی نیز می‌گویند.

### • جلسه بازبینی اسپرینت (Sprint Review):

در زمان اتمام هر اسپرینت، تیم موارد تکمیل شده را به صورت دمو در طی این جلسه به سمع نظر مشتری ذی‌نفعان می‌رساند تا از بازخوردهای حاصل برای اسپرینت‌های بعدی استفاده نمایند. این بازخوردها در Product Backlog ثبت شده و یک راه برای کنترل تغییرات می‌باشد. (Sutherland, J, 2013)

### • جلسه بازنگری اسپرینت (Sprint Retrospective):

در زمان اتمام هر اسپرینت بعد از جلسه Sprint Review، یک جلسه دیگر بین خود اعضا تیم شکل می‌گیرد که حدود ۲ ساعت به طول می‌انجامد که به آن جلسه بازنگرانه گفته می‌شود و هدف آن بهبود عملکرد

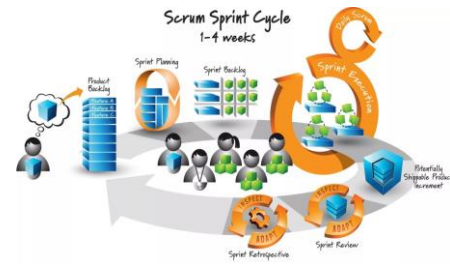
به انجام می‌رساند.

ماهیت کانبان از تفکر ناب<sup>۳</sup> که از متدهای فضاهای ساخت و تولید کارخانه‌ای است به دست آمده و با نشئت گرفتن از تفکر ناب، به صورت ارزش‌گرا با استفاده از پرهیز از اتلاف به واسطه فرایندهای اضافی و نشان دادن کل فرایند منتظر انجام<sup>۴</sup>، در حال توسعه<sup>۵</sup>، در حال تست<sup>۶</sup> و در حال ارائه<sup>۷</sup> عمل می‌نماید.

کل کارها در کانبان از طریق سیر ستون‌های تابلو آن پیگیری و کنترل و تولید می‌شوند. ستون نشان‌دهنده وضعیت کاری (مثلاً در حال توسعه یا در حال تست و یا ...) به چندین قسمت تقسیم شده است. کل تیم از همان یک تابلو استفاده می‌کنند و نیازی به تابلوی دیگری برای هر تیم نیست.

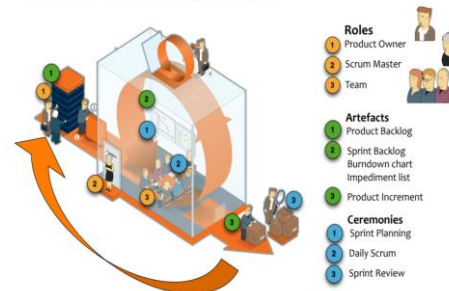
برای کارهای در حال انجام<sup>۸</sup> محدودیتی لحاظ شده است که از طریق اعداد در بالای عنوان هر ستون نشان داده می‌شود.

همچنین با بهینه نمودن فرایندهای توسعه در این متد، زمان انجام یک آیتم یا زمان چرخه کوتاه‌تر و قابل پیش‌بینی تر می‌شود.



شکل ۱۰. روش انجام کار در اسکرام (جلسات و بک لاگ‌ها در هر تکرار)

### Scrum in one Minute



شکل ۱۱. رول‌ها، مصنوعات، آیین جلسات



شکل ۱۲. جلسات و بک لاگ‌ها در هر تکرار

### • معرفی کانبان!

یکی دیگر از متدهای چابک کانبان می‌باشد. این متد با استفاده از روش سیستم تولید به موقع (JIT)<sup>۲</sup> که از روش‌های کارخانه تویوتا می‌باشند، فرایند توسعه را به صورت بصری از طریق تابلویی بنام تابلوی کانبان

<sup>۶</sup> Test

<sup>۷</sup> Done

<sup>۸</sup> Work in progress

<sup>۱</sup> Kanban

<sup>۲</sup> Just-In-Time

<sup>۳</sup> Lean

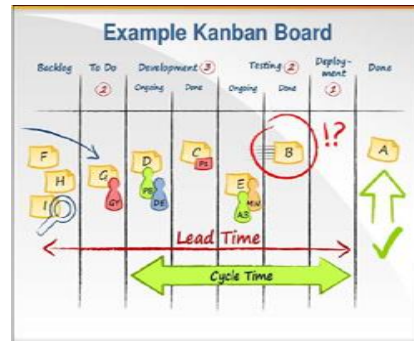
<sup>۴</sup> To Do

<sup>۵</sup> Development

(شماره ۲)

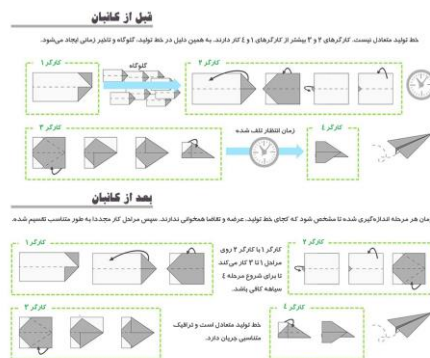
جدول ۲. تفاوت های متد اسکرام و کانبان (Kniberg, H, 2009)

SCRUM VS KANBAN		
تکرارها با طول ثابت تجویز شده است.	تکرارهای زمان بسته، اختیاری هستند می توان آهنگهای مجزا برای طرحریزی، ارائه و به بود فرا بند داشت، در ضمن می توان به جای زمان ثابت، رو یداد محور بود.	۱
تیم در یک تکرار متعهد به انجام مقدار خاصی از کار می شود.	متعهد شدن اختیاری است.	۲
از سرعت به عنوان معیار پیش فرض بر نامهریزی و بهبود فرایند استفاده می شود.	از زمان انتظار به عنوان معیار پیش فرض بر نامهریزی و بهبود فرایند استفاده می شود.	۳
تیم های فرا وظیفه ای تجویز شده اند.	تیم ها فرا وظیفه ای اختیاری است اما مجاز به تشکیل تیم های تخصصی نیز هست.	۴
آیتم ها برای اینکه بتوانند در قالب یک اسپرینت انجام شوند باید شکسته شوند.	اندازه خاصی برای آیتم تجویز نشده است	۵
نمودار برن داون	نمودار خاصی تجویز	۶



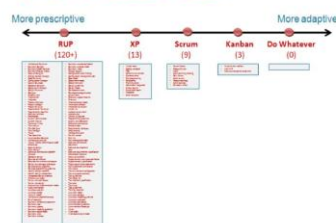
شکل ۱۳. تابلو کانبان

جلوگیری از هدررفت با استفاده از متد کانبان (kanban). قبل و بعد



شکل ۱۴. گردش کار بر اساس کانبان، گام اول: تعادل میزان ورودی، گام دوم: توزیع یکسان حجم کار

Which should I use?



There is a range of formality even among "agile" methodologies.

شکل ۱۵. مقایسه میزان تجویزی یا تطبیقی بودن در متدهای مختلف مدیریت چابک بویژه کانبان و اسکرام (Kniberg, H, 2009)

- تفاوت های متد اسکرام و کانبان (جدول

- شباهت‌های متد اسکرام و کانبان (جدول شماره ۳) (Kniberg, H, 2009)

جدول ۳. شباهت‌های متد اسکرام و کانبان

KANBAN & SCRUM	
۱	هر دو ناب و چابک هستند.
۲	هر دو از زمان‌بندی کششی استفاده می‌کنند.
۳	هر دو WIP را محدود می‌کند.
۴	هر دو از شفاف‌سازی جهت بهبود فرایند استفاده می‌کنند.
۵	هر دو بر روی انتقال سریع و مداوم نرم‌افزارهای قابل‌ارائه تمرکز دارند.
۶	هر دو بر پایه تیم‌های خودسازمانده بنا شده‌اند.
۷	در هر دو نیاز است که کارها به تکه‌های کوچک شکسته شوند.
۸	در هر دو، طرح ارائه به صورت مداوم بر اساس داده‌های تجربی (سرعت، زمان انتظار) بهینه‌سازی می‌شود.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

- مقایسه فرایندهای استاندارد PMBOK با متد چابک:

همان‌گونه که در بخش قبل نیز بیان شد، استاندارد PMBOK در ویرایش ششم فضایی را به مدیریت چابک اختصاص داده است لیکن به دلیل اینکه این استاندارد فرایندهای خود را در طی سالیان دراز بر اساس رویکرد سنتی آبشاری<sup>۱</sup> یا متعین یا برنامه محور<sup>۲</sup> تعریف نموده است، مقصود این مقاله از قیاس فرایندهای استاندارد، فرایندهای مرتبط با رویکرد سنتی

	نشده است.	تجویز شده است.
۷	WIP به‌صورت محدود شده است (به ازاء هر چرخه کاری).	WIP به‌صورت غیرمستقیم محدود شده است (به ازاء هر اسپرینت).
۸	برآورد کردن اختیاری است.	برآورد کردن تجویز شده است.
۹	می‌توان هر زمان در صورتی که ظرفیت اجازه بدهد آیتمی را اضافه کنید.	نمی‌توانید به یک اسپرینت در حال اجرا آیتمی را اضافه کنید.
۱۰	یک تابلوی وظایف ممکن است بین چندین تیم یا نفر مشترک باشد.	مالکیت یک بک‌لاگ اسپرینت برای یک تیم مشخص باشد.
۱۱	هیچ نقشی تجویز شده نیست.	۳ نقش تجویز شده است (مالک محصول، مسئول اسکرام، تیم توسعه)
۱۲	یک تابلوی کانبان پایدار می‌باشد.	تابلوی اسکرام مابین هر اسپرینت بازنشانی می‌شود.
۱۳	رتبه‌بندی آیتم‌ها اختیاری است.	رتبه‌بندی آیتم‌های بک‌لاگ تجویز شده است.

<sup>۲</sup> Predictive

<sup>۱</sup> Waterfall

در مقابل رویکرد چابک می‌باشد.

همچنین باتوجه به اینکه متد مورد استفاده استاندارد در رویکردهای چابک، متد اسکرام می‌باشد، در نتیجه پس از توضیحاتی که در بخش‌های قبل جهت آشنایی بیشتر با رویکرد چابک داده شد، در این بخش به مقایسه فرایندهای مرتبط با رویکرد سنتی و رویکرد چابک در متد اسکرام خواهیم پرداخت.

در ابتدا جهت مشخص شدن جایگاه استاندارد و متدولوژی و سیستم مدیریت پروژه نسبت به یکدیگر، با بررسی شکل ۱۶ به این موضوع پرداخته می‌شود.



شکل ۱۶. هرم تفکیک سطوح تاثیر از استاندارد تا

سیستم مدیریت پروژه

همان‌طور که در شکل ۱۶ مشاهده می‌شود، در بالاترین سطح از هرم مدیریت پروژه، استاندارد مدیریت پروژه وجود دارد که خطوط کلی، اصول کلان، روش‌ها و تکنیک‌ها موجود در حوزه مدیریت پروژه را تبیین می‌نماید. اما در سطح دوم، متدولوژی‌های مدیریت پروژه وجود دارند که هدف از این متدولوژی‌ها، به‌کارگیری درست روش‌ها و تکنیک‌های منتخب از استاندارد (سطح اول) برای آن صنعت یا سازمان می‌باشد. به این معنی که متدولوژی مدیریت پروژه به ما می‌گوید که مثلاً در صنعت فناوری اطلاعات و برای تخمین زمان و هزینه، مناسب است که از چه روشی استفاده نماییم. یعنی متدولوژی، با مجموعه‌ای از فرایندها و روش‌های مشخص شده، راه انجام دادن پروژه

را مشخص می‌نماید.

در پایین‌ترین سطح نیز سیستم‌ها و ابزارها مانند نرم‌افزارهای رایج قرار دارد.

باتوجه به توضیحات بالا، رویکردهای سنتی و چابک دارای یکسری تفاوت‌های کلی و ذاتی و یکسری تفاوت‌های یک‌به‌یک نسبت به برخی فرایندها می‌باشند.

ازجمله تفاوت‌های کلی این دو رویکرد در جدول شماره ۴ بیان شده است.

جدول ۴. تفاوت کلی رویکرد آبشاری و چابک (نگارندگان)

ردیف	آبشاری	چابک
۱	مدل آبشاری یک مدل ساختاریافته است که در آن شما تا زمانی که فاز پیشین به پایان نرسیده باشد نمی‌توانید فاز جدیدی را آغاز کنید.	مدیریت چابک یک رویه منعطف است که به شما این امکان را می‌دهد تا هرطور که مایلید پروژه را اجرا نمایید.
۲	مدل آبشاری به‌صورت متوالی، پی‌درپی و خطی اجرا می‌شود.	مدل چابک همان‌طور که در شکل ۱۷ نشان داده شده است به‌صورت تکرار و افزایش سیر تکاملی ارزش بهینه را در محدودیت زمان و هزینه می‌پیماید Tomanek, M. and Juricek, J. 2015
۳	پروژه‌های آبشاری به	در پروژه‌های

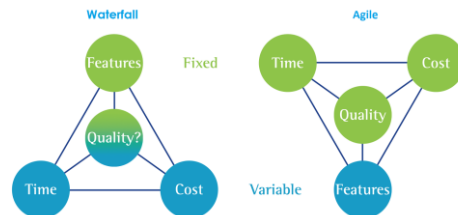
• حوزه محدود:

در پروژه‌های آبشاری، برای برنامه‌ریزی در خصوص محدوده پروژه، ۴ فرایند با ۲۲ ابزار و تکنیک وجود دارد که به ترتیب در ابتدا برای برنامه‌ریزی محدوده یک برنامه تهیه، الزامات استخراج و گردآوری و اولویت‌بندی می‌شوند و بعد محدوده تحت بیانیه محدوده ارائه و درنهایت ساختار شکست کار<sup>۱</sup> بر اساس الزامات که به صورت داستان کاربر<sup>۲</sup> با زبان داستانی و ساده نوشته شده است تهیه می‌شود.

تمامی این فرایندها در پروژه‌های چابک به یک فرایند تهیه بک لاگ تقلیل می‌یابد که در آن الزامات و خواسته‌های مشتری تحت یک مدرک بنام بک لاگ تهیه می‌شود که در واقع شبیه به ساختار شکست کار (WBS) در پروژه‌های آبشاری است و تجزیه شده بک لاگ‌ها نیز بک لاگ اسپرینت (Backlog sprint) ها می‌باشند که به نوعی شبیه به بسته‌های کاری (Work Packages) ها در پروژه‌های آبشاری می‌باشند. بک لاگ اسپرینت شامل الزامات کلانی است که به زبان ساده داستان کاربر در بک لاگ نوشته شده و بر اساس اولویت به کار<sup>۳</sup> تجزیه شده و در تکرار یا اسپرینت استفاده می‌شود.

در خصوص فرایندهای کنترلی حوزه محدود نیز دو فرایند کنترل محدوده و صحت‌گذاری محدوده وجود دارد که این دو فرایند در جلسات بازبینی اسپرینت<sup>۴</sup> توسط تیم و نماینده کارفرما با دمو اجرا شد از دستاوردها یا محصولات میانی انجام می‌گردد و در اصطلاح هریک از آیتم‌های بک لاگ توسط نماینده کارفرما انجام شده<sup>۵</sup> تلقی شده و آیتم‌های مردود دوباره به تکرار قبلی برمی‌گردند.

چابک انتظار می‌رود که الزامات در طول پروژه تغییر کنند و بهبود یابند و تیم پروژه تغییرات را با آغوش باز پذیرا هستند.	طور معمول شامل الزامات تعریف شده برای پیشرفت پروژه هستند و حساسیت نسبت به تغییر بسیار بالاست.	
مدل چابک با این نوع تغییرات بسیار انطباق پذیر است.	در پروژه‌های آبشاری شما نمی‌توانید اقداماتی را که در مراحل قبل انجام داده‌اید تغییر دهید.	۴



شکل ۱۷. مثلث آهن با قیود چابک در برابر آبشاری [۵]

مدیریت پروژه چابک با محدود کردن زمان و هزینه به توسعه افزاینده و تکرار شونده به همراه یادگیری مستمر برای تکامل ارزش بهینه ضروری است، تکیه دارد. از این رو مثلث آهن پروژه‌های سنتی به سمت رأس آن می‌چرخد. (Owen, Robert, Koskela, Lauri, Henrich, Guilherme and Codinhoto, Ricardo, 2006)، پس از بررسی تفاوت‌های کلی دو رویکرد، فرایندهای پروژه‌های آبشاری را در برابر فرایندهای چابک بررسی یک‌به‌یک می‌نماییم:

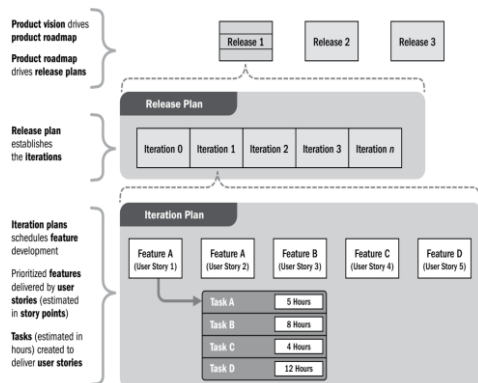
<sup>۴</sup> Sprint Review

<sup>۵</sup> Done

<sup>۱</sup> Work Break Down Structure

<sup>۲</sup> User Story

<sup>۳</sup> Task



شکل ۱۸. تجزیه یک پروژه اسکرام از کل به جزء PMBOK

- تخمین زمان کار<sup>۳</sup>: تکنیک مورداستفاده جهت تخمین زمان هر کار در بخشی از جلسه برنامه‌ریزی هر اسپرینت رأی‌گیری با تکنیک مشت بسته تا ۵ انگشت<sup>۴</sup> می‌باشد. بدین ترتیب که کارها بر اساس ساعت تخمین زده می‌شود و در مقابل کار زمان تخمین زده شده نوشته می‌شود. بعد از آن، مسئول اسکرام (Scrum Master) میزان حمایت تیم را از عدد تخمینی کار بر اساس ساعت را می‌خواهد و هر یک از اعضای تیم با شماره انگشتان موافقت خود را اعلام می‌کنند. در اینجا مشت بسته پایین‌ترین حد از موافقت و مشت باز با ۵ انگشت نشانه بالاترین حد از موافقت و حمایت می‌باشد. در صورتی که حمایت یک از اعضا از ۳ انگشت پایین‌تر باشد، فرصتی جهت ارائه دلیل حمایت کم خود از طرف مسئول اسکرام به آن شخص داده می‌شود. این روال تا رسیدن به اجماع ادامه می‌یابد.

#### • حوزه زمان‌بندی:

در پروژه‌های آبخاری ۶ فرایند به همراه ۲۹ ابزار و تکنیک برای برنامه‌ریزی (تهیه) و کنترل زمان‌بندی پروژه وجود دارد.

فرایندهای برنامه‌ریزی زمان‌بندی، شناسایی فعالیت‌ها، اولویت‌بندی فعالیت‌ها، تخمین زمان فعالیت‌ها و تهیه زمان‌بندی در پروژه‌های آبخاری به نحوه زیر انجام می‌شود:

در پروژه‌های اسکرام پروژه یک برنامه‌ریزی کلی با استفاده از Product Vision یا چشم‌انداز محصول توسط مالک محصول (Product Owner) صورت می‌گیرد که این نام معادل نام کل پروژه در سطح یک ساختار شکست کار در پروژه‌های سنتی می‌باشد. به بعد از آن این مدرک تجزیه می‌شود تا به سطح نقشه راه محصول (Product Roadmap)، محصول رسیده و بعد به سطح ریلیزپلن (Release Plan) تجزیه شود. حال هر ریلیزپلن به تعدادی موردنیاز اسپرینت (Sprint) یا تکرار (Iteration) تقسیم می‌شود. همان‌طور که قبلاً نیز بیان شد هر تکرار زمان ثابتی بین ۲ الی ۴ هفته دارد. در ابتدای پروژه یک لیست که شامل خواسته‌ها و الزامات مشتری هست تهیه و توسط مالک محصول یا نماینده کارفرما که عضو تیم است اولویت‌بندی می‌شود. پس از آن در ابتدای هر تکرار در جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت (Sprint Planning) برای هر تکرار (Iteration) یک Sprinkt Backlog تهیه می‌شود که خود آن شامل تعدادی مشخصه<sup>۱</sup> و مشخصه‌ها نیز شامل چندین کار می‌گردد که شبیه فعالیت یا Activity در پروژه‌های آبخاری می‌باشد. باتوجه به اینکه در ابتدا یک سطح کلان الزامات راداریم از تکنیک برنامه‌ریزی غلتان<sup>۲</sup> نیز می‌توان استفاده نمود. نکته‌ای که در اینجا وجود دارد روش تخمین مدت‌زمان هر کار است.

<sup>۳</sup> Task

<sup>۴</sup> Fist to Five

<sup>۱</sup> Feature

<sup>۲</sup> Rolling Wave Planning



در این امور دخالتی ندارند. همچنین یکی از سه حوزه‌ای که توسط مدیریت چابک به آن پرداخته نشده است، حوزه هزینه می‌باشد" (Fistsilis,P, 2008).

جدول ۵. مقایسه فرآیندهای حوزه هزینه استاندارد PMBOK با اسکرام (Fistsilis,P, 2008).

PMBOK	XP	Agile methods Scrum	FDD
<b>Project Cost Management</b>			
• Cost Estimating.	Not available	• Estimation of release cost, during planning phase.	Not available
• Cost Budgeting, and			
• Cost Control project			

• حوزه ذی‌نفعان و حوزه ارتباطات :

در پروژه‌های اسکرام<sup>۲</sup>، نماینده کارفرما<sup>۳</sup> نقشی شبیه به پشتیبان یا حامی در پروژه‌های آبشاری دارد و همان گونه که در پروژه‌های سنتی، حامی مالک چارتر یا منشور پروژه است، در این پروژه‌ها نیز نماینده کارفرما مالک بک لاگ می‌باشد. او به کمک تیم توسعه، بک لاگ محصول را آماده و اولویت‌بندی می‌کند. از دیگر خصوصیات نماینده کارفرما این است که او دید کاملاً اقتصادی بر مبنای کسب‌وکار دارد و زبان مشترکی بین مشتری یا کارفرما با تیم یا به عبارت دیگر حلقه واسط بین تیم و ذی‌نفعان می‌باشد.

باتوجه به اینکه تنها نقش<sup>۳</sup> در اسکرام تعریف شده و تمام این سه نقش تشکیل تیم اسکرام<sup>۴</sup> را داده و با یکدیگر همکاری می‌کنند، اخذ بازخورد در لحظه می‌باشد.

در اینجا باتوجه به مشارکت حداکثری ذی‌نفعی بنام مالک محصول (که نقش پشتیبان را در پروژه‌های آبشاری ایفا می‌کند) که این ذی‌نفع عضوی از اعضای تیم می‌باشد، فرایندهای حوزه ذی‌نفعان شامل شناسایی ذی‌نفعان، برنامه‌ریزی مشارکت ذی‌نفعان، مدیریت مشارکت ذی‌نفعان، کنترل و پایش مشارکت ذی‌نفعان، معنی خود را از دست می‌دهد. دلیل آن این است که با حضور فعال ذی‌نفع در تیم و مشاهده تمامی اتفاقات همه موارد مرتبط با ذی‌نفعان به مالک محصول

<sup>۳</sup> Product Owner

<sup>۴</sup> Scrum Team

## DECISION MAKING PRACTICES

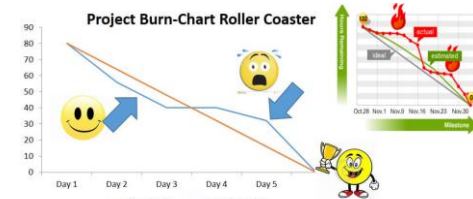
\* Fist of Five for Building consensus



شکل ۱۹. تکنیک مشت بسته تا ۵ انگشت

به‌جای فرایند کنترل زمان‌بندی در پروژه‌های آبشاری، ۲ چارت معروف بنام‌های Burn-Down Chart و Burn-Up Chart وجود دارد که زمان‌های تخمین زده‌شده برای هر تکرار را برحسب کارهای باقی‌مانده به تکرارها، کنترل می‌کند.

اولین نوع از این نمودارها استفاده بیشتری در اسکرام دارد که در (شکل ۲۰) نشان داده شده است.



شکل ۲۰. نمودار Burn-chart

• حوزه هزینه :

از جمله ویژگی‌های مدیریت چابک این است که نگاه خود را از هزینه به درآمد متمرکز می‌کند" (Hass, K, 2007).

مشخصه‌ها بر اساس ارزش نظیر افزایش درآمد یا سهم بازار اولویت‌بندی شده‌اند" (Hass, K, 2007). وظیفه اصلی کنترل تیم پروژه از این نظر که به توسعه یک راه‌حل بیش از حد نپردازند با آنالیزور کسب‌وکار<sup>۱</sup> می‌باشد" (Hass, K, 2007) و تیم پروژه

<sup>۱</sup> Business Analyst

<sup>۲</sup> Scrum

مشخصه‌های هر تکرار، سطح پیاده‌سازی فرایند تخمین منابع هر فعالیت بسیار پایین خواهد بود.

#### • در حوزه کیفیت:

یکی از فلسفه‌های مدیریت چابک، این است که مدیریت کیفیت توسط تمام اعضای تیم در طول پروژه برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل شود که این رویکرد در پروژه‌های آبشاری وجود ندارد. در پروژه‌های آبشاری یا سنتی، کنترل کیفیت متشکل از تیم مجزایی است که در زمان‌های خاص و با برنامه از پیش تعیین شده فرایندهای کنترل کیفی و مدیریت کیفی را به انجام می‌رسانند. این تیم‌ها ممکن است بخشی از پروژه یا خارج از پروژه باشند.

در پروژه‌های اسکرام، تست محصول میانی که کار فرایند کنترل کیفیت در پروژه‌های آبشاری می‌باشد، بخشی از کار هرروزه تیم پروژه می‌باشد و تطبیق خواسته‌های مشتری و کار انجام شده در تمام طول چرخه حیات پروژه انجام می‌گردد.

همچنین در اسکرام کار بهبود فرایندها که از جمله وظایف فرایند مدیریت کیفیت در پروژه‌های سنتی می‌باشد در جلسه بازنگرانه<sup>۱</sup> که در پایان هر تکرار تشکیل می‌شود، انجام می‌گردد.

#### • در حوزه ریسک:

باتوجه به اینکه در پروژه‌های اسکرام، کل کار به صورت تکراری و افزایشی تکامل می‌یابد تیم اسکرام به صورت تنگاتنگ با کارفرما در تعامل است و بسیاری از فرایندهای کاری در هر تکرار مشابه هستند، ریسک‌های پروژه کاهش می‌یابد. باین حال مطابق بررسی انجام شده توسط (Coyle, S. and Conboy, K, 2009) تحقیقات کمی در استفاده از مدیریت ریسک در روش‌های چابک و اسکرام وجود دارد. باین وجود، به طور کلی روش چابک در تلاش برای

محدود شده که خود او نیز در جریان وقایع قرار دارد. با این رویکرد، انتقال اطلاعات و گرفتن بازخورد از ذی‌نفع پروژه در لحظه اتفاق می‌افتد و بدین ترتیب فرایندهای حوزه ارتباطات شامل برنامه‌ریزی ارتباطات، مدیریت ارتباطات، پایش ارتباطات در هرروزه و به صورت خودکار اتفاق می‌افتد و تعاریف حوزه ارتباطات بمانند پروژه‌های آبشاری نخواهد بود.

#### • در حوزه منابع:

• **اعضاء تیم خودسازمانده و فرا وظیفه‌ای هستند و فضای کار فضای مشارکت و همکاری می‌باشد.** به همین دلیل حضور در این فضا، رویکرد اعضا تیم را به سمت همکاری و مشارکت حداکثری اعضا تیم خواهد برد. از این رو فرایندهای برنامه‌ریزی مدیریت منابع و فرایند توسعه تیم و فرایند مدیریت و کنترل تیم با سهولت به مراتب بالاتری پیاده‌سازی خواهد شد و نظر به بلوغ تیمی بسیاری از ابزار و تکنیک‌ها کاربرد خود را در این فضا از دست خواهند داد.

• **نقشی بنام مدیر پروژه وجود ندارد و به جای آن مسئول اسکرام Scrum Master ایفای نقش می‌کند که خود او نیز از اعضای تیم است و او فردی است که دارای تجربیات رهبری تیم می‌باشد.** به جای تحکم و رفتار دستوری و کنترلی رفتار انگیزشی و هم کارانه در اینجا وجود دارد.

• **باتوجه به لزوم به کارگیری افراد متخصص و بالغ از نظر حرفه‌ای، فرایند جذب منابع در این پروژه‌ها حساسیت دوچندانی را دارد و به نظر می‌رسد ابزار تکنیک‌های نامبرده در استاندارد در اینجا کاربرد پررنگ‌تری دارند.** لیکن با انجام این فرایند به دلیل مشابهت کارها و

<sup>۱</sup> Retrospective

• حوزه تأمین و تدارکات:

باتوجه به ماهیت و ذات پروژه‌های اسکرام، چند حوزه دانشی که در رویکردهای چابک به آن‌ها به صورت کامل پرداخته نشده است به قرار زیر می‌باشند:

۱- حوزه ریسک (Fistsilis,P, 2008)

۲- حوزه هزینه (Fistsilis,P, 2008)

۳- حوزه تأمین و تدارکات [8] (Fistsilis,P, 2008)

جدول ۷. مقایسه فرآیندهای حوزه تأمین و تدارکات

استاندارد PMBOK با اسکرام (Fistsilis,P, 2008).

PMBOK	Agile methods		
	XP	Scrum	FDD
Project Procurement Management • Plan Purchases and Acquisitions, • Plan Contracting, • Request Seller Responses, • Select Sellers, • Contract Administration, and • Contract Closure.	Not available	Not available	Not available

• حوزه یکپارچگی:

باتوجه به شاخص‌های بالای کار تیمی، رسیدگی سریع به تغییرات، مشارکت بالای ذی‌نفع و داشتن نگاه کل‌نگر و نگاه جزءنگر در کنار هم و به صورت مستمر، در طول چرخه حیات پروژه مدیریت یکپارچگی در پروژه‌های اسکرام با درجه بالایی انجام می‌گردد.

در مقایسه با پروژه‌های آبشاری در این پروژه‌ها فرایندهای تهیه برنامه مدیریت پروژه با کش و قوس‌های فراوانی که دارد، انجام نمی‌شود اما فرایند هدایت و مدیریت امور پروژه و فرایند مدیریت دانش پروژه که در آن خروجی بسیار مهم درس‌های آموخته شده<sup>۱</sup> وجود دارد، دائماً در حال تکرار است. همچنین فرایند کنترل و پایش امور پروژه و اجرای یکپارچه کنترل تغییرات بدون داشتن تشریفات و مستندسازی‌های پروژه‌ها آبشاری به صورت مداوم در حال انجام است که مداومت آن در جلسات سرپایی روزانه و همچنین به صورت مقطعی در پایان هر تکرار در جلسات باز نگرا نه انجام می‌گردد. در پروژه‌های

بهبود بخشیدن به تحول پروژه نسبت به روش‌های سنتی موجود هستند. در روش‌های چابک حل‌وفصل ریسک‌های شناخته‌شده مربوط به پروژه مانند خزش محدود، افزایش بودجه، واکنش به تغییر مکرر در شرایط کسب‌وکار و نگرانی چهارچوب زمانی یک امر ذاتی و بدیهی است" (Velayti, M. and rasouli, J. 1395). (Coyle, S. and Conboy, K, 2009). همچنین توسط رسولی، سید جلال‌الدین و مرتضی ولایتی، (۱۳۹۵) ذکر شده است که یافته‌های مصاحبه‌ها در مورد ریسک در اسکرام بیان‌کننده این است که این فرایند در حد بسیار ضعیف تا صفر انجام می‌شود. همچنین سؤالات از شرکت‌کنندگان در مصاحبه گروه متمرکز نشان می‌دهد که در سازمان‌های سطح بالای انگلستان که اسکرام را به‌عنوان متد تولید نرم‌افزار انتخاب کرده‌اند. چیزی به‌عنوان مدیریت ریسک انجام نمی‌شود ولی رویارویی با مسائل و مشکلات را جزء برنامه‌های روزانه و جلسات روزانه اسکرام در نظر می‌گیرند. در نتیجه این استنتاج که اکثر تیم‌های چابک دانش کمی در مورد مدیریت ریسک به‌عنوان یک فرایند در طول توسعه پروژه دارند را اثبات می‌کند و دلیل عدم به‌کارگیری آن نیز عدم آشنایی با فواید و مزیت‌های مدیریت ریسک در خلال پروژه‌ها می‌باشد" (Velayti, M. and rasouli, J, 1395) همچنین Fitsilis در جدول شماره ۶ نسبت به مقایسه فرایندهای مدیریت ریسک استاندارد با اسکرام اقدام نموده است.

جدول ۶. مقایسه فرآیندهای حوزه ریسک استاندارد

PMBOK با اسکرام (Fistsilis,P, 2008).

PMBOK	Agile methods		
	XP	Scrum	FDD
Project Risk Management • Risk Management Planning, • Risk Identification, • Quantitative Risk Analysis, • Risk Response Planning and • Risk Monitoring and Control.	• Create prototype to limit risk	• Initial assessment of risks during program. • Risk review during review meetings	Not available

<sup>۱</sup> Lessons Learned

## ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

چشم‌انداز کاربرد مدیریت پروژه چابک در صنعت ساختمان نتیجه‌گیری:

همان گونه که پیش‌تر نیز بیان شد، مفهوم مدیریت چابک در دهه اخیر شکلی جدید از رویکردهای مدیریت پروژه را به این دانش اضافه نموده است. در این سال‌ها از این رویکرد در فضاهای مختلف کسب کار مانند پروژه‌های نرم‌افزاری، پروژه‌های تحقیق و توسعه، پروژه‌های فناوری اطلاعات و نظیر آن‌ها با استقبال قابل‌ملاحظه‌ای استفاده می‌گردد.

در صنعت ساختمان، با توجه به زمان طولانی پروژه‌های ساختمان و مواردی نظیر خواب سرمایه و دوره بازگشت سرمایه و ملاحظات بازار رقابتی، کشش صنعتگران و مصرف‌کنندگان ساختمانی به سمت تولید سریع و رسیدن به محصول نهایی می‌باشد. از این رو امروزه ساختمان‌سازی از حالت سنتی ساخت به سمت تولید ساختمان‌های پیش‌ساخته در حرکت است و پیش‌بینی می‌شود سرعت این حرکت در دهه‌های آینده به صورت چشمگیر افزایش یابد. با مطالعه استاندارد PMBOK ویرایش ششم و تفاوت معناداری که در اضافه نمودن حوزه ذی‌نفعان نسبت به ویرایش پنجم آن به وقوع پیوسته است و همچنین اختصاص بخش جداگانه‌ای به مفهوم مدیریت پروژه چابک، به این پیش‌بینی نزدیک‌تر خواهیم شد.

در حال حاضر کاندیدین‌هوتو بیان می‌دارد به نظر می‌رسد پتانسیل قابل‌توجهی برای دستیابی به موفقیت مدیریت پروژه چابک در مرحله طراحی و پیش‌طراحی ساختمان وجود دارد" (Owen, Robert, Koskela, Lauri, Henrich, Guilherme and Codinhoto, Ricardo, 2006)

بنابراین به نظر می‌رسد همگام با این تغییرات و بلوغ تدریجی و انطباق مفاهیم آن با الزامات روز در آینده‌ای نه‌چندان دور، مدیران پروژه و دانش مدیریت پروژه، رویکرد جدید مدیریت پروژه چابک را در

آبشاری برای هر تغییری می‌بایست سیکلی مشخصی که در نهایت به تأیید فرایند اجرایی یکپارچه تغییرات رسانده شود و سپس با استفاده از سیستم مدیریت پیکره بندی به اطلاع ذی‌نفعان رسانده شود، طی گردد و در صورت اغنا نشدن این سیکل ترکیب شده، مصداق خزش محدوده قرار می‌گیرد. درحالی‌که رویکرد اسکرام تغییر را ذات کار خود می‌داند و پذیرای هرگونه تغییری بوده و از آن در جهت بهبود مستمر کار استفاده می‌کند. فرایند اتمام پروژه یا تکرارها نیز بدون در نظر گرفتن تشریفات خاص آن در پایان هر تکرار با ارائه محصول میانی به نماینده کارفرما، به صورت ادواری انجام می‌گردد.

جدول ۸. مقایسه فرآیندهای حوزه یکپارچگی استاندارد PMBOK با اسکرام (Fistsilis,P, 2008)

PMBOK	Agile methods		
	XP	Scrum	FDD
<i>Project Integration Management</i> • Develop Project Charter • Develop Preliminary Project Scope Statement • Develop Project Management Plan • Direct and Manage Project Execution • Monitor and Control Project Work • Integrated Change Control • Close Project	• Integration of software as soon as possible and as often as possible (mostly related with software code). • Collective code ownership • Project velocity measurement	• Verification of management approval and funding during planning phase. • Validation of development tools and infrastructure during planning phase. • Strong change management procedure with product and sprint backlog. • Refinement of system architecture to support changes. • Postgame phase.	• Development of the overall system model.

جدول ۹. تعداد فرآیندهای استاندارد به تفکیک حوزه های دانشی و گروه فرآیندها

Total	Closing Process Group	Monitor & Control Process Group	Execution Process Group	Planning Process Group	Initiating Process Group	Process Group	Risk
7	1	2	2	1	1	Integration	1
6		2		4		Scope	2
7		1		6		Schedule	3
4		1		3		Cost	4
3		1	1	1		Quality	5
5		1	3	1		Resource	6
3		1	1	1		Communication	7
3		1	1	1		Procurement	8
4		1	1	1	1	Stakeholder	9
7		1	1	5		Risk	10
49	1	12	10	24	2	Total	

ریسک و تأمین و تدارکات هنوز نیاز به رسیدگی دارد لیکن سرعت پیشرفت فناوری، باعث تکامل تدریجی این رویکرد نیز خواهد شد؛ لذا فعالین در حوزه دانش مدیریت پروژه می‌بایست به‌منظور همگام شدن با سرعت تغییرات پیشرو، دانش خود را با انجام مطالعات در زمینه مدیریت پروژه چابک تقویت نمایند.

• با در نظر گرفتن این نکته که چرخه حیات مدیریت چابک به‌صورت تکامل تطبیقی و تکرارشونده می‌باشد و این چرخه با مفاهیم چرخه‌های طبیعت دارای نزدیکی و شباهت است، توصیه می‌گردد به‌عنوان یک فرض که "آیا نزدیک نمودن چرخه حیات محصول به چرخه‌های طبیعت سبب بهبود فرایند تولید محصول می‌شود؟" تحقیقات و مطالعاتی صورت پذیرد.

پروژه‌های ساختمانی درک خواهند نمود.

• بررسی‌های صورت‌گرفته در بخش‌های مختلف این تحقیق، نشانگر آن است که:

• مدیریت چابک با افزایش مشارکت مشتری و ایجاد وحدت و انگیزه تیمی و همچنین کوچک‌سازی محصول به همراه واگذاری اختیارات به اعضا متخصص تیم، حوزه‌های دانش پروژه‌های سنتی و فرایندهای آن را تجمیع و تقلیل نموده و با انعطاف‌پذیری، از تغییر به‌عنوان یک فرصت بهبود استفاده می‌نماید. بدین روی با ایجاد فضای چالاک و چابک، برای انجام کار اثرگذار و کارا کشش ایجاد نموده است.

• هرچند این نوع مدیریت در حال حاضر اغلب در فضای های نرم‌افزاری بکار می‌رود و برای کاربردی شدن در صنایع دیگر، در برخی حوزه‌ها مانند هزینه و

## 7- References:

- A, Shalloway. (2011). Demystifying Kanban," Cutter IT Journal, vol. 24, p. 12
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A. V., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mallor, S., Schwaber, K., & Sutherland, J. (2001). Agile Manifesto.
- Conforto, E. (2014), Can Agile Project Management Be Adopted by Industries Other than Software Development. Project Management Journal.
- Coyle, S. and Conboy, K. (2009). A Case Study of Risk Management in Agile Systems Development.
- D, Verweij and O, Maassen. (2011). Kanban at an Insurance Company in the Netherlands," The Viral Growth of Kanban in the Enterprise, Cutter IT Journal.
- Edmonds, E. A. (1974) "A Process for the Development of Software for Nontechnical Users as an Adaptive System". General Systems. ۱۹: ۲۱۵-۱۸
- Fistsilis, P. (2008). Comparing PMBOK and Agile Project Management software development processes.
- G.S, Matharu. A, Mishra. H, Singh. and P, Upadhyay. (2015). Empirical study of agile software development methodologies: A comparative analysis," ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, vol. 40, pp. 1-6.
- Hass, K. (2007). The blending of traditional and agile management.
- Kniberg, H. (2009). Kanban vs Scrum.
- Kumar, G. and Bhatia, P.K., (2013). Comparative Analysis of Software Engineering Models from Traditional to Modern Methodologies. Fourth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies (ACCT)
- Layton, M. C. (2012). How to Manage Risk within Agile Management - For Dummies," Agile Project Management for Dummies May-2012.

- Lutz, p. (2010). Agile Methods: Crystal, Scrum, Lean SD, Kanban, ... . Freie Universität Berlin, Institut für Informatik .
- M.O. Ahmad, P. Kuvaja, M. Oivo, and J. Markkula. (2016). Transition of software maintenance teams from Scrum to Kanban," in System Sciences (HICSS), 49th Hawaii International Conference on, 2016, pp. 5427-5436.
- M.O. Ahmad. J. Markkula. and M. Oivo. (2013). Kanban in software development: A systematic literature review. in Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), 2013 39th EUROMICRO Conference on, pp. 9-16.
- Mashal, A. Rozilawati, R. (2017) .A comparison of scrum and Kanban for identifying their selection factors. Conference: 2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI).
- Mateos-Garcia, J. and Sapsed, J. (2012). Adopting 'Agile' and 'Scrum' Practices as 'Organisational Becoming'
- Nerur, S., Mahapatra, R. and Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. Communications of the ACM, Vol. 48 (5), pp. 72-78.
- Owen, Robert, Koskela, Lauri, Henrich, Guilherme and Codinhoto, Ricardo (2006) Is Agile Project Management Applicable to Construction? In: Proceedings IGLC-14, July 2006, Santiago, Chile. IGLC, pp. 51-66. (Unpublished)
- PMI Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK 6th Edition), PMI Standard Committee, 2017.
- Schwaber, K. and Sutherland, J. (2013). The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game.
- Tomanek, M. and Juricek, J. (2015). Project Risk Management Model Based on Prince2 and Scrum Frameworks. International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA), Vol. 6 (1).
- Velayti, M. and rasouli, J. (1395). Use risk management to balance agile methods.
- Wikipedia
- WWW.Mohamad-Ahmadzadeh.com



#### نحوه ارجاع به این مقاله:

مرتضی پور، بهنام. صرفی، سعید. (۱۴۰۰). مدیریت پروژه‌های چابک و تغییرات نسبت به فرایندهای استاندارد PMBOK، شهرسازی ایران، ۴ (۶)، ۱۴۲-۱۶۳.

#### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Iranian Urbanism Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

URL: <https://www.shahrsaziiran.com/1400-4-6-article11/>

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.27170918.1400.4.6.11.8>