

[Archive] [English]
صفحه اصلی | صفحه شخصی | مشخصات کاربری | بخش دایری مقالات | تبادل پیام | خروج کاربر |

Journal of
Iranian Dam and Hydroelectric Powerplant
Iranian Hydropower Association


نشریه سد و نیروگاه برق آبی ایران
انجمن برق آبی ایران

صفحه اصلی
درباره نشریه
آخرین شماره
آرشیو مقالات
جستجو
ثبت نام
ارسال مقاله
برقراری ارتباط

دوره ۵، شماره ۱۸ - (۱۳۹۷-۱۰)

برگشت به فهرست نسخه ها
جلد ۵ شماره ۱۸ صفحات ۶۷-۷۸







Download citation:
BibTeX | RIS | EndNote | Medlars | ProCite | Reference Manager | RefWorks

Send citation to:
Mendeley | Zotero | RefWorks

Ahmadi A, Golabchi M, Yousefi S. Complexity Factors Highlighting in PMBOK-Based Project Time Management. Dam and Hedroelectric Powerplant. 2019; 5 (18): 67-78

URL: <http://journal.hydropower.org.ir/article-1-312-fa.html>

احمدی عطیه، گلابچی محمود، یوسفی سعید، شناسایی شاخص های پیچیدگی در فرایندهای مدیریت زمان پروژه بر اساس استاندارد PMBOK، سد و نیروگاه برق آبی، ۱۳۹۷؛ ۵ (۱۸): ۶۷-۷۸

شناسایی شاخص های پیچیدگی در فرایندهای مدیریت زمان پروژه بر اساس استاندارد PMBOK
عطیه احمدی*، محمود گلابچی، سعید یوسفی

چکیده: (۶۶ مشاهده)
در دهه اخیر، استفاده از روش ها و تکنیک های مختلف برای اجرا و مدیریت پروژه های ساختمانی افزایش چشمگیری داشته است در صورتیکه نه تنها نرخ موفقیت پروژه ها، بیشترین متناسب با آن نداشته است بلکه ما شاهد تاخیرات شدید از برنامه زمانبندی، افزایش هزینه و همپنطور کیفیت نامناسب و افزایش تعداد ادعاها و دعوی قضایی نیز بوده ایم به پایان رساندن پروژه در زمان و با بودجه مقرر در محیط پیچیده پروژه های امروز، دغدغه اصلی بسیاری از مدیران پروژه شده است، که شاید بایررسی آن به عوامل زیادی برسیم که فقط در داخل پروژه و در حوزه کاری مسئولین برنامه ریزی و کنترل پروژه نباشد، در این تحقیق به دنبال رسیدن به این عوامل، محیط پیچیده پروژه های صنعت ساخت و ساز معرفی شده و انواع مختلف پیچیدگیها بنابر تحقیقات پژوهشگران مختلف در طول سالهای مختلف تشریح و بیان خواهد شد. هدف اصلی این مقاله شناسایی فاکتورهای پیچیدگی مدیریت زمان پروژه در قالب فرایندهای PMBOK میباشد. تاباشناخت و معرفی عوامل، علاوه بر اثبات محیط پیچیده مدیریت زمان پروژه، عوامل تاثیرگذار شناخته شده در برنامه ریزی و کنترل پروژه بیشتر مورد توجه قرار گیرد، عواملی که در اکثر پروژه های تعریف شده نادیده گرفته میشوند و به عنوان مسئله مخرب در پیشبرد پروژه ایجاد مشکل میکنند. روشن شدن ابعاد مسئله تاثیر شاخصها در روند فرایند های اجرایی این امید را در پی خواهد داشت که گامی موثر در ارائه راهکار مناسب برای مدیریت زمان پروژه مطرح شود.

واژه های کلیدی: مدیریت زمان پروژه، پیچیدگی، فرایندهای PMBOK، شاخص های پیچیدگی

متن کامل [PDF 632 kb] (۲ دریافت)

نوع مطالعه: پژوهشی | **موضوع مقاله:** مدیریت پروژه و روش اجرا

ارسال پیام به نویسنده مسئول

شناسایی شاخص های پیچیدگی در فرایندهای مدیریت زمان پروژه بر اساس استاندارد

PMBOK

عطیه احمدی^{۱*}

محمود گلابچی^۲

سعید یوسفی^۳

چکیده

در دو دهه اخیر، استفاده از روش ها و تکنیک های مختلف برای اجرا و مدیریت پروژه های ساختمانی افزایش چشمگیری داشته است در صورتی که نه تنها نرخ موفقیت پروژه ها، پیشرفتی متناسب با آن نداشته است بلکه ما شاهد تاخیرات شدید از برنامه زمان بندی، افزایش هزینه و همین طور کیفیت نامناسب و افزایش تعداد ادعاها و دعوی قضایی نیز بوده ایم. به پایان رساندن پروژه در زمان و با بودجه مقرر در محیط پیچیده ی پروژه های امروز، دغدغه اصلی بسیاری از مدیران پروژه شده است. که شاید با بررسی آن به عوامل زیادی برسیم که فقط در داخل پروژه و در حوزه کاری مسئولین برنامه ریزی و کنترل پروژه نباشد. در این تحقیق به دنبال رسیدن به این عوامل، محیط پیچیده ی پروژه های صنعت ساخت و ساز معرفی شده و انواع مختلف پیچیدگی ها بنابر تحقیقات پژوهشگران مختلف در طول سالهای مختلف تشریح و بیان خواهد شد. هدف اصلی این مقاله شناسایی فاکتورهای پیچیدگی مدیریت زمان پروژه در قالب فرایندهای PMBOK می باشد. تا با شناخت و معرفی عوامل، علاوه بر اثبات محیط پیچیده مدیریت زمان پروژه، عوامل تاثیرگذار شناخته شده و در برنامه ریزی و کنترل پروژه بیشتر مورد توجه قرار گیرد. عواملی که در اکثر پروژه های تعریف شده نادیده گرفته می شوند و به عنوان مسئله مخرب در پیشبرد پروژه ایجاد مشکل می کنند. از این رو ابتدا انواع پیچیدگی و عوامل تاثیرگذار پیچیدگی در پروژه های صنعت ساخت شناسایی شده و سپس در پی معرفی این عوامل در چارچوب مدیریت زمان پروژه از فرایند دلفی که روشی برای اجماع گروهی است بهره برده شده است. گروه متشکل از نمایندگان از جامعه دانشگاهی و بخش اجرایی صنعت ساخت بوده است. روشن شدن ابعاد مسئله تاثیر شاخص ها در روند فرایندهای اجرایی این امید را در پی خواهد داشت که گامی موثر در ارائه راهکار مناسب برای مدیریت زمان پروژه مطرح شود.

واژگان کلیدی: مدیریت زمان پروژه ، پیچیدگی، فرایندهای PMBOK، شاخص های پیچیدگی

^{۱*} دانشجوی دکتری مدیریت پروژه و ساخت، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران (at.ahmadi@ut.ac.ir).

^۲ استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

^۳ دانشیار دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

Complexity Factors Highlighting in PMBOK-Based Project Time Management

Atie Ahmadi^{4*}

Mahmood Golabchi⁵

Saied Yousefi⁶

Abstract

In the past two decades, using different methods and techniques for the implementation and management of construction projects has increased dramatically. Not only has the success rate of projects had appropriate progress, but also we have faced with schedule delays, increased costs, poor quality and increased number of claims and litigation. Nowadays major concern of many project managers is to complete the project on time and on budget in complex environment. Maybe we find out some environmental factors that impact on it, while the project managers do not consider that in critical situation. This research introduces the complex environment of construction projects and explains different types of complexity in order to achieve those factors. The main purpose of this paper is to identify complexity factors of project time management within the PMBOK process. In addition to proving complex and chaotic environment of project time management, we introduce these factors. Effective Parameters will be recognized and we should consider those in project planning and control, those are ignored in most of the projects and cause difficulty. Clarifying the problem and significant impacts on the implementation process will be represented the appropriate approach on project time management.

[†] PhD Candidate, Construction Project Management, Department of Architecture, University of Tehran. (at.ahmadi@ut.ac.ir)

^Δ Professor, Department of Architecture, University of Tehran.

[‡] Assistant Professor, Department of Architecture, University of Tehran.

از طرف دیگر باوجود تحقیقات گسترده محققین در زمینه مدیریت زمان پروژه چه در بحث برنامه ریزی، تسطیح و تخصیص منابع و چه در بحث کنترل آن، باز هم ما با مسایل و مشکلات افزایش زمان واقعی پروژه نسبت به برنامه اولیه مواجه هستیم. به نظر می رسد عواملی در این مسیر تاثیر می گذارند که ما تا بحال از شناخت و تاثیر آنها غافل بوده ایم. بدون شک، مدیریت موثر این پروژه های بزرگ، چالش های جدید و منحصر به فردی است که نیازمند استفاده از روشهای مدیریت و کنترل پروژه می باشد که گسترده تر از روشهایی است که در گذشته استفاده می شده است (سامنر، ۲۰۰۰).^۸ فرض رویکرد متعارف مدیریت پروژه بر این است که با جهانی منظم و محیطی قابل پیش بینی روبرو هستیم که می تواند مجموعه ای واضح و روشن از اهداف را به شیوه تعریف شده ای تعیین و ارائه دهد. اکنون رویکرد سنتی آماده به چالش کشیده شدن است... تغییر پارادایم در مدیریت پروژه به صورتی موثر و مرتبط با جامعه پیچیده امروز ضروری است (جعفری، ۲۰۰۳).^۹

تفاوت در دیدگاه نسبت به مساله مسلما راه حلهای متفاوتی را هم برای مساله پیش رو خواهد داشت که هر کدام میتواند از جنبه هایی درست یا نادرست باشد. اما درستی یا نادرستی راه حل به تناسب روش و راه پیشنهادی برای حل مساله با محیط آن وابسته است. درواقع راه حل، روش و متدی موفق تر خواهد بود که متناسب تر با شرایط مساله باشد. بنابراین ما در جستجوی شناخت بیشتر محیط مدیریت پروژه از دیدگاه مدیریت زمان پروژه مساله را بازتر و دقیقتر مطرح خواهیم کرد. در تحقیق پیش رو با به چالش کشیدن روند مدیریت زمان و برنامه ریزی فعلی و بیان فرایند های آن در PMBOK شاخص های مهمی که در تحقیقات مدیریت پروژه به عنوان شاخص پیچیدگی شناخته شده است را به عنوان عوامل موثر در هر یک از فرایندهای مدیریت زمان

پروژه ها معانی و مفاهیم اصلی و اساسی می باشند که دائما بر عوامل محیطی نظیر عوامل اجتماعی، فرهنگی و تغییرات فیزیکی اثر گذاشته و اثر می پذیرند. اهرام مصر را می توان به عنوان مثالهای اولیه پروژه نام برد که کل فرهنگ محیط اطراف خود را تحت تاثیر این ساخت و ساز عظیم قرار داده است. این سازه ها در زمان خود نمادی از قدرت کنترل به شمار می رفته اند. تفاوتهای زیادی بین آن دوران و اکنون وجود دارد که از آن جمله می توان زمینه های اجتماعی و حکومتی آن نام برد. تصمیم گیری ها نه به صورت گروهی و تیمی بلکه توسط یک نفر گرفته شده و دیکته می شد. در نتیجه این تفاوت ها نرخ تغییرات در آن زمان بسیار کندتر از امروز بوده که باعث کاهش پیچیدگی های پروژه می شد. امروزه مشاهده می شود که اصول و روشهای مدیریت پروژه ای که سالیان سال به ما خدمت کرده است دیگر به اثر بخشی قبل نمی باشد. "حتی پروژه هایی که امروزه پروژه موفق تلقی می گردد گاهی اوقات موفق به برآورده ساختن اهداف خود نخواهند شد... این موضوع به این معنا نیست که دانش مدیریت پروژه علم جدیدی است ... پس چرا هنوز هم این اشتباهات رخ می دهد؟" (اکونومیست، ۲۰۰۵).^۷ پروژه ها و ماهیت آنها در طول زمان تغییرات بسیاری داشته اند که یکی از این تغییرات، پیچیدگی در ابعاد یک پروژه و ارتباطات آن است. علاوه بر ابعاد و محدوده پروژه، تعداد زیاد تخصص ها، افراد تیم پروژه، ذی نفعان پروژه، تنوع نرم افزار ها و ابزارهای تخصصی هر بخش و ارتباطات آشکار و نهان بین آنها بر پیچیدگی آن افزوده است. پیچیدگی مدیریت، زمانی مشخص تر خواهد شد که بخواهیم قبل از وقوع پروژه برای یک فضای مجازی با عوامل و تاثیرات متقابلش زمان بندی و برنامه ریزی کنیم.

⁸ (Sumner, 2000)⁹ (Jaafari, 2003)⁷ (Economist, 2005)

PMBOK معرفی کرده تا علاوه بر اثبات محیط پیچیده مدیریت زمان پروژه، بتوانیم نگاهی دوباره به فرایند مدیریت زمان پروژه داشته باشیم. به بیان دیگر در این تحقیق ما در صدد رسیدن به یک مرزبندی واضح و مشخص از مقوله مدیریت زمان پروژه با همه ابعاد و تعاریف آشکار و پنهان آن هستیم. مسلماً داشتن یک صورت مسئله کامل با در نظر گرفتن همه متغیرهایش، ما را یک گام به ارائه الگو کارآمد نزدیک تر خواهد کرد. در همین راستا ابتدا مفاهیم اصلی تئوری پیچیدگی با تجزیه و تحلیل ادبیات موضوع، مطرح شده و سپس طی فرایند دلفی و با استفاده از نظر خبرگان شاخص های پیچیدگی در بخش های مختلف مدیریت زمان پروژه شناسایی و چارچوب جدیدی برای تعریف مساله آن ارائه خواهد شد. امید است با تجدید نظر در تعریف مساله، راه برای تجدید نظر در ارائه راه حل متناسب با این محیط نیز هموارتر گردد.

۲- بیان مفاهیم و مرور ادبیات

برای بررسی دقیق موضوع در ادبیات لازم است ابتدا مفاهیم را شناخته و با آن آشنا باشیم. از کلیدی ترین مفاهیم به کاربرده شده در این تحقیق، پیچیدگی می باشد. معنای پیچیدگی در فرهنگ لغت، در برگرفته دو بعد اساسی پیچیدگی های مربوط به پروژه می باشد (باکارینی، ۱۹۹۶):^{۱۰}

"مشکل از قسمت های متنوع و مرتبط با هم"^{۱۱}

این معنا محدوده ای را مشخص می کند، که پیچیدگی پروژه را بتوان از منظرهای زیر مشخص کرد:

- تمایزات^{۱۲} : تعداد عناصر گوناگون مانند وظایف، متخصصان، اجزا (ملز و همکاران، ۱۹۹۰).^{۱۳}

- وابستگی ها و ارتباطات^{۱۴}: میزان ارتباطات متقابل بین این عناصر.

مفهوم کلیدی دوم، مدیریت زمان پروژه می باشد. استاندارد PMBOK 2008 مدیریت زمان پروژه را شامل فرایندهای ضروری برای مدیریت تکمیل به موقع پروژه می شناسد که شامل تعریف فعالیت ها، ترتیب فعالیت ها، برآورد منابع فعالیت ها، برآورد مدت زمان فعالیت ها، توسعه زمان بندی و کنترل زمان بندی می باشد.

جالب توجه است تفسیر فوق از پیچیدگی انعکاس نظریه سیستم ها است که در آن یک سیستم پیچیده از نظر تعداد عناصر و میزان ارتباطات این عناصر تعریف می شود (کلیر، ۱۹۸۵).^{۱۵} در صورتی که پروژه به عنوان یک سیستم پیچیده در نظر گرفته شود، تعریف فوق برای پیچیدگی های پروژه مناسب ترین تعریف به نظر می رسد. تمام پروژه ها ویژگی های ارتباط متقابل، در هم تنیدگی، سلسله مراتب، ارتباطات، را همانند انواع سیستم ها دارا می باشد. اکثر پروژه های بسیار بزرگ یا پروژه های کوچک ویژگی های تعریف شده در سیستم را در خود دارند، که این ویژگی ها را می توان از طریق ارجاع به پیچیدگی پروژه بهتر درک کرد.

بررسی این مفهوم دارای یک سابقه پژوهشی در زمینه مدیریت پروژه می باشد که برای درک بهتر موضوع اشاره ای به تاریخچه آن می شود. ویلیامز^{۱۶} در سال ۱۹۹۹ به منظور معرفی موضوع "نیاز به الگوی جدید برای پروژه های پیچیده" از این مورد که چه چیزی به منزله پیچیدگی پروژه محسوب می شود، بحث را آغاز کرده و موضوعات پیچیدگی ساختاری و عدم قطعیت در اهداف را برجسته تر عنوان کرده است او پیچیدگی پروژه را به دو بعد تقسیم کرده که هر کدام

¹⁴ interdependence or connectivity

¹⁵ (Klir, 1985)

¹⁶ Williams

¹⁰ (Baccarini, 1996)

¹¹ "Consisting of many varied interrelated parts"

¹² differentiation

¹³ (Melles et al, 1990)

را از منظر دو بعد ریزتر تعداد اجزا و ارتباط متقابل بین آنها بررسی کرده است (ویلیامز، ۱۹۹۹)^{۱۷}.

در سال ۲۰۰۰، تاتیکندا و رزنتال در مقاله ای به ساختار عدم قطعیت کارها برای مطالعه روابط بین خصوصیت توسعه محصول پروژه و نتایج پروژه پرداخته اند. آنها پروژه های توسعه محصول را از منظر نوآوری های تکنولوژیکی و سطوح پیچیدگی پروژه مشخص کردند. فرضیه آنها این بود که نوآوری های تکنولوژیکی و مشخصه های پیچیدگی پروژه به عدم قطعیت کارهای پروژه کمک کرده و هر کدام به نوبه خود با نتایج اجرای پروژه در ارتباطند (تاتیکندا و رزنتال، ۲۰۰۰)^{۱۸}.

در سال ۲۰۰۳، جعفری در مقاله خود با نام "مدیریت پروژه در عصر پیچیدگی و تغییر" بر روی پیچیدگی اجتماعی و ارتباط آن با مدیریت پروژه مطالعه ای انجام داد. وی پیچیدگی اجتماعی را با ویژگی های سیستم باز، آشوب، خود سازماندهی، و ارتباط متقابل معرفی کرده است و با بیان اینکه فرض رویکرد مدیریت پروژه سنتی، جهانی منظم و محیطی قابل پیش بینی است که در آن می توان مجموعه روشنی از اهداف با روش های معین را مشخص کرد. دیدگاه سنتی را چالش بر انگیز خواند و تغییر دیدگاه را در محیط پیچیده این عصر، امری ضروری دانست (جعفری، ۲۰۰۳)^{۱۹}.

لیتل در سال ۲۰۰۵ بیان کرد توسعه سریع نرم افزاری به طور فزاینده ای در سازمان های امروز برای به حداکثر رساندن ارائه خدمات کسب و کار، رو به رشد است. او پیچیدگی این پروژه ها را از منظر اندازه تیم، حساسیت مأموریت، محل تیم، ظرفیت تیم، شکاف دامنه دانش، وابستگی ها، عدم قطعیت بازار، عدم قطعیت تکنیکی، زمان پروژه و انعطاف پذیری محدوده اندازه گیری کرد (لیتل، ۲۰۰۵)^{۲۰}.

در سال ۲۰۰۸ ویدال و مارل مقاله ای با نام درک پیچیدگی پروژه و پیاده سازی آن در مدیریت پروژه ارائه دادند. هدف آنها تعریف و شناسایی بهتر مدل پیچیدگی در زمینه مدیریت پروژه به منظور کنترل بهتر در شرایط پیچیدگی (و مدیریت بهتر پیچیدگی های ناشی از ریسک) بوده است (ویدال و مارل، ۲۰۰۸)^{۲۱}.

در سال ۲۰۱۱، بوش-رکولت و همکارانش چارچوبی برای پیچیدگی پروژه در پروژه های بزرگ مهندسی ارائه دادند، آنها با اشاره به اینکه تعداد زیادی از مقالات منتشر شده در سال های اخیر مربوط به پیچیدگی پروژه می باشد، این امر را نشان دهنده اهمیت آشکار پیچیدگی در تحقیقات مدیریت پروژه دانسته اند (بوش-رکولت و همکاران، ۲۰۱۱)^{۲۲}.

در سال ۲۰۱۱ آنتونیادیز و همکارانش بیان داشتند که پیچیدگی های فنی^{۲۳} همواره به عنوان عاملی که اجرای پروژه را تحت تاثیر خود قرار می دهد، در نظر گرفته می شود و برنامه ریزی و سایر کارها برای مدیریت این تاثیرات پیشنهاد می شود. با این حال اثر پیچیدگی ارتباطات و تعاملات و بویژه آنهایی که توسط واسطه های اجتماعی و مرز بین تیم های مختلف برقرار می شود، بررسی نشده است. پیچیدگی سازمانی- اجتماعی^{۲۴} به علت ارتباطات می باشد که اگر مدیریت نشود، می تواند منجر به کاهش عملکرد اجرایی شود (آنتونیادیز همکاران، ۲۰۱۱)^{۲۵}.

۳- انواع پیچیدگی در مدیریت پروژه

با توجه به مقالات و تحقیقات مختلف جمع بندی که در مقاله قبلی نویسندگان (احمدی و همکاران، ۲۰۱۴)^{۲۶} صورت گرفت، می توان پیچیدگی را به انواع پیچیدگی ساختاری،

²¹ (Vidal and Marle, 2008)

²² (Bosch-Rekveltdt et al, 2011)

²³ Technical

²⁴ Socio-organo

²⁵ (Antoniadis, et al, 2011)

²⁶ (Ahmadi et al., 2014)

¹⁷ (Williams, 1999)

¹⁸ (Tatikonda and Rosenthal, 2000)

¹⁹ (Jaafari, 2003)

²⁰ (Little, 2005)

عدم قطعیت، دینامیک و پیچیدگی سیاسی اجتماعی تقسیم کرد.

۱-۳ - پیچیدگی ساختاری

پیچیدگی ساختاری، بیشترین نوع پیچیدگی ذکر شده در ادبیات، به تعداد زیاد عناصر مجزا و وابستگی این عناصر مربوط می شود (ویلیامز، ۱۹۹۹)^{۲۷} که بسیار نزدیک به مفهوم اصلی پیچیدگی به عنوان یک مجموعه ای از اجزای مرتبط به هم (سیمون، ۱۹۶۲)^{۲۸}، و همچنین تعریف واژه نامه اکسفورد از این لغت "حالت یا کیفیتی از پیچیده بودن؛ عامل دخیل در یک فرایند یا وضعیت پیچیده" می باشد.

اکثر مقالات پیچیدگی ساختاری را براساس سه مشخصه زیر تعریف می کنند:

- اندازه (یا تعداد) (شنهار، ۲۰۰۱؛ کرافورد و همکاران، ۲۰۰۵؛ دویر و همکاران، ۲۰۰۶؛ جرالدی و ادلبرت، ۲۰۰۷؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۲۹}
- تنوع (باکارینی، ۱۹۹۶؛ اریکسون و همکاران، ۲۰۰۲؛ جرالدی و ادلبرت، ۲۰۰۷؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۳۰}
- وابستگی متقابل (ویلیامز، ۱۹۹۹؛ چاپمن و هیلند، ۲۰۰۴؛ لیتل، ۲۰۰۵؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۳۱}

پیچیدگی ساختاری قرار می گیرند. چنین طبقه بندی اولین بار توسط (ویلیامز، ۱۹۹۹)^{۳۲} پیشنهاد شد و پس از آن در مدیریت عمومی دیده شد.

مفهوم عدم قطعیت و ارتباط ذاتی آن با ریسکها از سال ۱۹۲۰ در ادبیات مدیریت وجود داشته است. این مفهوم به عنوان یکی از ابعاد پیچیدگی مدیریت مطابق با نظریه پیچیدگی می باشند. عدم قطعیت مربوط به هر دو حالت آینده و حال حاضر هریک از عناصر سیستم و همچنین نحوه تعامل آنها و تاثیر هرکدام از این حالات و تعاملات می باشد. درمرور ادبیات، شاخص های خاصی برای وجود عدم قطعیت در نظر گرفته شده است، ویژگی های جدیدی که وجود تازگی در تکنولوژی را ابراز می کند،

- تکنولوژی فراتراز معمول و یا یک چارچوب قراردادی غیرمعمول (شنهار، ۲۰۰۱؛ تاتیکندا و رزنتال، ۲۰۰۰)^{۳۳}

- تجربه- تجربیات گذشته مدیران سازمان ها یا تیم یا ذی نفعان پروژه (میلور و همکاران، ۲۰۰۸؛ مایکایتین و گرین، ۱۹۹۲)^{۳۴}

- در دسترس بودن اطلاعات و یا این که اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری در دسترس باشند اما مبهم باشند (جرالدی و ادلبرت، ۲۰۰۷؛ میلور، ۲۰۰۸)^{۳۵}

۳-۳ دینامیک یا پویایی

دینامیک به تغییرات در پروژه اشاره دارد مثل تغییرات در مشخصات (و یا تغییر در اهداف به واسطه مبهم بودن آن)، تیم مدیریت، تامین کنندگان و یا چارچوب محیط. این تغییرات ممکن است پروژه را به سطح بالایی از بی نظمی، دوباره کاری، یا ناکارآمدی هدایت کند. "دینامیک" رفتار

۲-۳ عدم قطعیت

عدم قطعیت نیز به عنوان یکی از انواع پیچیدگی ظاهر شده است که معمولاً در یک ماتریس دو در دو درمخوری عمود بر

²⁷ (Williams, 1999)

²⁸ (Simon, 1962)

²⁹ (Shenhar, 2001; Crawford et al., 2005; Dvir et al., 2006; Gerald and Adlbrecht, 2007; Maylor et al., 2008)

³⁰ (Baccarini, 1996; Eriksson et al., 2002; Gerald and Adlbrecht, 2007; Maylor et al., 2008)

³¹ (Chapman and Hyland, 2004; Little, 2005; Maylor et al., 2008; Williams, 1999)

³² (Williams, 1999)

³³ (Shenhar, 2001; Tatikonda and Rosenthal, 2000)

³⁴ (Maylor et al, 2008; Mykytyn and Green, 1992)

³⁵ (Gerald and Adlbrecht, 2007; Maylor et al., 2008).

معمول سیستم های پیچیده است و زمانی که ادبیات پروژه های پیچیده، در جهت به حداقل رساندن و کنترل دینامیک بیان می شود ادبیات تئوری پیچیدگی نیز مطرح می شود. ویژگی های پیچیدگی دینامیک به مراتب کمتر از ویژگی های پیچیدگی ساختاری توسعه یافته اند. منظور نویسندگان از تعریف کلمه دینامیک بسیار گسترده است به عنوان مثال شامل تمامی جنبه های تنوع و پویایی (میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۳۶}، مقدار و تاثیر تغییرات (جرالدی و ادلبرت، ۲۰۰۷)^{۳۷}، و یا مسائل بخشی خاص به عنوان مثال میزان نیاز طراحی مجدد سیستم بعد از آزمایش (میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۳۸} می شود. پیچیدگی های دینامیک را نمی تواند شاخص های خاص، مشابه آنچه در دو نوع قبل پیچیدگی داشتیم، در نظر گرفت.

۴-۳ پیچیدگی اجتماعی سیاسی

جریان بزرگی از تحقیق در پروژه ها وجود دارد که تاکید می کند، پروژه ها توسط منابع انسانی با منافع متضاد و شخصیت های دشوار انجام می شود (گلدرات، ۱۹۹۷؛ میلور، ۲۰۰۱؛ کِلگ و کورپاسون، ۲۰۰۴)^{۳۹} چیزی که آنها روی آن تمرکز کرده اند گشتن به دنبال خواص نوظهور گروه های افراد به عنوان "فرایندهای پیچیده پاسخگو در ارتباط" می باشد (کیکمیل و همکاران، ۲۰۰۹؛ استیسی، ۲۰۰۱)^{۴۰}. بطور خلاصه این توضیحات این نوع از پیچیدگی به عنوان ترکیبی از جنبه های سیاسی و جنبه های عاطفی دخیل در پروژه ها پدیدار شده است. این پیچیدگی در شرایطی مثل تغییرات سازمانی یا جایی که یک پروژه نیازمند متحد کردن منافع، برنامه ها یا نظرات مختلف می باشد انتظار بیشتری از این نوع پیچیدگی داریم.

با نگاهی به شاخص ها و مفاهیم مربوط به این ابعاد، چهار ویژگی زیر را می توان تعریف کرد. سوالات زیر جنبه های دخیل در هریک از ویژگی ها را نشان می دهد.

(۱) حمایت از (پروژه) ویا از طرف (ذینفعان): آیا پروژه حمایت های لازم را دارد؟ آیا ذینفعان موافق اند یا مخالف؟

(۲) تناسب یا همگرایی با: آیا نظرات، منافع و نیازها همتراز است یا در تناقض با هم اند/و یا بدی تعریف آنها اجازه واگرایی بیشتر به آنها داده است / آیا آنها متناسب با استراتژی سازمان کارفرما و تامین کننده است یا خیر؟ آیا آنها واقع بینانه و مناسب است؟ آیا متدلوژی کارفرما با تامین کننده در تضاد است؟

(۳) شفافیت (برنامه های پنهان): روند پروژه تاجه حد شفاف است؟ آیا روابط قدرت بین ذینفعان بر روی این شفافیت تاثیر می گذارد؟

۴-۴ روش تحقیق

عوامل پیچیدگی پروژه های ساختمانی به طور دقیق در ادبیات موضوع بررسی گردیده و فاکتورها با جزئیات در غالب پنج گروه، شناسایی و دسته بندی شده است (احمدی و همکاران، ۲۰۱۴)^{۴۱}. به دنبال بررسی فاکتورهای دسته بندی شده در حوزه مدیریت زمان پروژه از روش دلفی^{۴۲} به عنوان روشی برای اجماع گروهی استفاده شده است. در این تحقیق به دلیل بررسی مباحث تیوریک در مدیریت زمان و اجرای پروژه های صنعت ساخت، گروه خبرگان شامل ۶ نفر متخصص بوده است که از این تعداد ۳ نفر از جامعه دانشگاهی با تخصص مدیریت پروژه و ۳ نفر از مدیران پروژه های ساختمانی در بخش اجرا بوده اند.

تعاریف متعددی از دلفی در مقاله ها ارائه گردیده است، یکی از آنها تعریف هسو و سندفورد در سال ۲۰۰۷ می باشد که

³⁶ (Maylor et al., 2008)

³⁷ (Gerald and Adlbrecht, 2007)

³⁸ (Maylor et al., 2008)

³⁹ (Goldratt, 1997; Maylor, 2001; Clegg and Courpasson, 2004)

⁴⁰ (Cicmil et al., 2009; Stacey, 2001)

⁴¹ (Ahmadi et al., 2014)

⁴² Delphi

دلفی را رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات از یک گروه متخصص در مورد یک موضوع یا یک سؤال بیان کرده اند (هسو و سندفورد، ۲۰۰۷)^{۴۳}. در جای دیگر دلفی روش مطالعه چند مرحله‌ای برای گردآوری نظرات در مورد یک موضوع کیفی و استفاده از پاسخهای نوشتاری بجای گرد هم آوردن یک گروه متخصص است، و هدف، اجماع نظرات با امکان اظهار نظر آزادانه و تجدید نظر عقاید بیان شده است (علی، ۲۰۰۵)^{۴۴}. در نهایت تکنیک دلفی روشی برای ساختاردهی یک فرآیند ارتباط گروهی است بطوریکه این فرآیند به عنوان یک کل، امکان حل مسأله پیچیده را می دهد (لینستون و توروف، ۱۹۷۵)^{۴۵}.

فرایند دلفی را می توان به پنج زیرفرآیند فعالیت قبل از شروع، راند اول، راند دوم، راند سوم و تصمیم و تصویب تقسیم نمود که در ادامه به شرح و توضیح آنها پرداخته خواهد شد (پاول، ۲۰۰۳)^{۴۶}.

فعالیت‌های قبل از انجام عملیات، شامل تکوین سؤال تحقیق و پیش آزمون جهت اطمینان از واضح و رسا بودن است (اوکولی و پاولوسکی، ۲۰۰۴)^{۴۷}.

راند اول: در دلفی کلاسیک، اولین پرسشنامه به صورت بدون ساختار یا بازپاسخ ارسال می گردد که به عنوان استراتژی خلق ایده ها عمل نموده و هدف آن آشکارسازی کلیه موضوعات مرتبط با عنوان تحت مطالعه است. در این مرحله نیازی به توسعه کامل ایده ها نیست و تلاشی برای ارزیابی یا قضاوت نظرات صورت نمیگیرد و تمام پاسخهای مرتبط تا حد امکان جمع آوری می شود. این پاسخها زیربنای اجرای بقیه مراحل خواهد بود (فیرلی، ۲۰۰۵)^{۴۸}.

راند دوم: از راند دوم به بعد، پرسشنامه دارای ساختار شده و از افراد مشابه در راند اول خواسته میشود تا هر عنوان را با استفاده از مقیاس، کمیت پذیر نمایند (گیبسون، ۱۹۹۸)^{۴۹}. در اینجا فضایی برای شناسایی ایده های جدید، تصحیح، تفسیر، حذف و توضیح قدرت و ضعف آنها به وجود می آید به عبارتی، انگیزه در اعضای پانل منجر به شرکت فعال آنها در توسعه ابزار و یا برنامه میشود که امتیاز مهم دلفی است (دمپسی و دمپسی، ۲۰۰۰)^{۵۰}.

راند سوم: در این مرحله، از شرکت کنندگان درخواست می شود تا پاسخها را مجدداً مرور نموده در صورت نیاز در نظرات و قضاوتهای خود تجدید نظر کرده و دلایل خود را در موارد عدم اجماع ذکر نمایند و با در نظر گرفتن میانگین، اهمیت آن را درجه بندی نمایند. تعداد راندهای بعدی با توجه به زمان، هزینه و احتمال خستگی شرکت کنندگان در نظر گرفته می شود. در صورت لزوم، نامه های یادآوری در هر راند ارسال می شود و بازرسی مداوم در سرتاسر فرایند دلفی صورت خواهد گرفت.

راند چهارم: در راند چهارم که اغلب آخرین راند می باشد، لیست آیتمهای باقیمانده، رتبه بندیها، نظرات اقلیت و موارد اجماع بین شرکت کنندگان توزیع می شود و آخرین فرصت را برای شرکت کنندگان فراهم می کند تا در نظرات خود تجدید نظر کنند (اوکولی و پاولوسکی، ۲۰۰۴)^{۵۱}.

تصویب نهایی: در این قسمت نتایج نهایی تهیه و منتشر و متخصصین در نتایج سهم می گردند.

⁴³ (Hsu and Sandford 2007)

⁴⁴ (Ali, 2005)

⁴⁵ (Linstone and Turoff 1975)

⁴⁶ (Powell, 2003)

⁴⁷ (Okoli and Pawlowski 2004)

⁴⁸ (Farley 2005)

⁴⁹ (Gibson 1998)

⁵⁰ (Dempsey and Dempsey 2000)

⁵¹ (Okoli and Pawlowski 2004)

کنترل زمان بندی	توسعه زمان بندی	برآورد منابع مدت زمان فعالیت‌ها	ترتیب فعالیت‌ها	تعریف فعالیت‌ها	نوع پیچیدگی
<ul style="list-style-type: none"> - یکپارچگی فرایندها - فرایندهای تعریف شده و استاندارد شده - در دسترس بودن کارکنان کلیدی در صورت نیاز - تعداد زیاد منابع - چند فرهنگی و چند زبانی - تمایز سازمانی عمودی و وابستگی متقابل ساختار سلسله مراتبی - تمایز سازمانی افقی و وابستگی متقابل واحدهای سازمانی 	<ul style="list-style-type: none"> - تعداد و تنوع ورودی‌ها و خروجی‌ها - وجود داشتن راه‌های زیاد برای به دست آوردن راه حل - تنوع ورودی‌های مهندسی و تخصص‌ها - تعداد ذی‌نفعان و روابط متقابل بین آنها - شدت مشارکت و روابط متقابل ذی‌نفعان 	<ul style="list-style-type: none"> - اندازه بودجه پروژه - تعداد تخصص‌های دخیل در پروژه - اندازه تیم پروژه - نظم اعضای تیم - تعداد پروژه‌های همزمان - سطح برنامه‌های پیچیده همزمان مشابه - رقابت اولویت بین پروژه‌ها - تکنولوژی‌هایی که در تولید محصول نقش دارند 	<ul style="list-style-type: none"> - داده‌های ناهماهنگ - تعداد اقدامات و یا فعالیت‌های جداگانه - تولید محصول نهایی پروژه - ارتباط متقابل میان فعالیت‌های مجزا 	<ul style="list-style-type: none"> - محدوده - تعداد مکان‌ها و تفاوت‌های آنها - سیستم‌های جایگزین 	پیچیدگی ساختاری
<ul style="list-style-type: none"> - ابهام اندازه‌گیری عملکرد - ساختارهای جدید سازمانی 	<ul style="list-style-type: none"> - بلوغ تجاری و فناوری و نوآوری - وضوح و شفافیت محیط سازمانی - جنبه‌های جدید فنی و سازمانی - عدم قطعیت در روش - سطح بلوغ سازمان با تغییرات موثر مدیریت یک و کیفیت 	<ul style="list-style-type: none"> - تازگی فناوری - سطح جزئیات در دسترس - انتظار واقع‌گرایانه از ذی‌نفعان - اعضای تیم آگاه از نظر فنی - تجربه کاری مشترک اعضای تیم - ذی‌نفعان نامشخص - درک ذی‌نفعان از مفاهیم پروژه - ذی‌نفعان آگاه از نظر فنی - سازمان کارفرمایی که در مواقع لزوم منابع را فراهم می‌کند 	<ul style="list-style-type: none"> - داده دقیق کامل به موقع، قابل قبول و قابل درک 	<ul style="list-style-type: none"> - تعریف درست و روشن چشم‌انداز الزامات محدود بسته‌های کاری اهداف و معیارهای موفقیت - درک خوب مفاهیم پروژه - منافع ملموس و غیرملموس - درجه سفارش سازی اجزا و محصول نهایی - تجربه مدیر پروژه - چشم انداز مشترک تیم پروژه از پروژه 	عدم قطعیت

<ul style="list-style-type: none"> - درک مشترک از اهداف پروژه - انتظارات واقع بینانه از زمان بندی و بودجه ها - اعتماد و همدلی - تعهد و اختیار - پاسخگویی - مناقشات و تعارضات - برنامه های مخفی بین ذی نفعان - همدلی و شفافیت در روابط 	<ul style="list-style-type: none"> - ابزار مناسب - روش مدیریت پروژه های که در واقعیت استفاده می شود - فرایندهای استاندارد 	<ul style="list-style-type: none"> - حمایت از مدیران ارشد پروژه - اولویتهای رقابتی - منابعی مشترک در سراسر پروژه های مختلف 	<ul style="list-style-type: none"> - الزامات متناقض
---	--	---	--

جدول ۱ - شاخص های پیشگیری مدیریت زمان پروژه

انواع پیشگیری را در قالب این فرایندها معرفی و دسته بندی می کنیم. در این تقسیم بندی نیز اگر چه شاخص و یا عاملی که در هر یک از فرایندها در نظر گرفته شده است. با دیگر شاخص های سایر فرایندها در تعامل هستند و یا در چند فرایند تأثیرگذار است. در اینجا به صورت جداگانه و در فرایندی که بیشترین تأثیر را دارد، در نظر گرفته شده اند.

لازم به ذکر است فرایندهای برآورد منابع فعالیت ها و مدت زمان فعالیت ها به دلیل ماهیت مشابهشان در یک ستون قرار داده شده است. همانطور که بیان شد پیشگیری ساختاری بر اساس سه مشخصه اصلی: اندازه و یا تعداد (شنهار، ۲۰۰۱؛ کرافورد و همکاران، ۲۰۰۵؛ دویر و همکاران، ۲۰۰۶؛ جرالیدی و ادلبرت، ۲۰۰۷؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۵۳}، وابستگی متقابل (ویلیامز، ۱۹۹۹؛ چاپمن و هیلند، ۲۰۰۴؛ لیتل، ۲۰۰۵؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۵۴} و تنوع (باکارینی، ۱۹۹۶؛ اریکسون و همکاران،

۵- پیشگیری در مدیریت زمان پروژه

حال که انواع پیشگیری ها و مشخصه اصلیشان در پروژه های صنعت ساخت، شناخته شد در این بخش در پی بررسی و شناسایی شاخص های پیشگیری در مدیریت زمان پروژه با استفاده از فرایند دلفی که روشی برای اجماع گروهی است، طبق مراحل یاد شده می باشیم. فرض رویکرد مدیریت پروژه سنتی، جهانی منظم و محیطی قابل پیش بینی است که در آن می توان مجموعه روشنی از اهداف با روش های معین را مشخص کرد. جعفری دیدگاه سنتی را چالش بر انگیز خواند و تغییر دیدگاه را در محیط پیچیده این عصر، امری ضروری دانست (جعفری، ۲۰۰۳)^{۵۲}. لذا در این قسمت با هدف باز تعریف مساله مدیریت زمان پروژه، در پی شناخت فاکتورهایی می باشیم که تا بحال از آن غافل بوده ایم. به همین دلیل از استاندارد مدیریت پروژه PMBOK برای تقسیم بندی فرایندهای مختلف مدیریت زمان بهره برده و شاخص های

⁵³ (Shenhar, 2001; Crawford et al., 2005; Dvir et al., 2006; Geraldi and Adlbrecht, 2007; Maylor et al., 2008)

⁵⁴ (Chapman and Hyland, 2004; Little, 2005; Maylor et al., 2008; Williams, 1999)

⁵² (Jaafari, 2003)

۲۰۰۲؛ جرالدی و ادلبرت، ۲۰۰۷؛ میلور و همکاران، ۲۰۰۸)^{۵۵} تعریف می شود. لذا شاخص های آن مثل محدوده، اندازه بودجه پروژه، اندازه تیم پروژه، تعداد پروژه های همزمان تنوع ورودی ها و ... از شاخص هایی هستند که محققان مختلف به عنوان ویژگی پیچیدگی ساختاری معرفی کرده اند که هر کدام از آنها در فرایندی از مدیریت زمان پروژه که موثرتر است مشخص شد. جدول ۱- خروجی فرایند دلفی و در واقع چارچوبی است که در گروه خبرگان این حوزه به اجماع رسیده است و هر شاخص پیچیدگی با بخش متناظر بیشترین ارتباط را داشته است. لذا در هنگام اجرایی کردن این فرایندها باید به این ویژگی ها جهت مقابله با افزایش پیچیدگی توجه کرد. چرا که با افزایش یکی از فاکتورها نه تنها خود فاکتور عامل افزایش پیچیدگی خواهد شد که چرخه فزاینده ی تاثیر فاکتورها روی هم دارند نیز تاثیر دوچندان روی فرایند دارند.

۶- نتیجه گیری

برنامه ریزی برای یک سیستم دینامیک به علت تغییرات محیط و شرایط، دشوار می باشد. اما این سختی بیشتر در برآوردها که به شرایط و محیط وابسته تر است تأثیر می گذارد تا تعریف و ترتیب فعالیت ها. کنترل چنین سیستمی، با برنامه معین نتایجی همچون تأخیر و افزایش هزینه را با خود به همراه خواهد داشت. بسیاری از تغییرات کوچک در سیستم پروژه وجود دارد که مدیران قادر به جداسازی، پیگیری و مشخص کردن میزان دقیق نفوذ آنها بر روی فعالیت های مرتبط نیستند که این تهدیدی برای برنامه ریزی پروژه به حساب می آید. پیامدها نشان می دهند که مدیران پروژه برعکس روش متداول، باید توجه

بیشتری به تاثیرات غیر خطی عوامل محیطی در برنامه ریزی و مدیریت داشته باشند.

سیستم های پیچیده نگاهی نو به پدیده هایی است که به علت ارتباط بین اجزای آن و همچنین ارتباط با دیگر پدیده ها، از پیچیدگی بالایی برخوردارند و رفتار جمعی متفاوتی بروز می دهند. بدین معنی که با مطالعه تک تک اجزای یک سیستم پیچیده نمی توان به رفتار جمعی آن دست یافت. به عبارت دیگر، عوامل و شاخص های محیط و شاخص های جدیدی که در اثر ارتباط در هم تنیده اجزا بروز می کند است که رفتار سیستم را شکل می دهد.

توجه به موارد مطرح شده و وجود تحقیقات گسترده ای که در زمینه مدیریت زمان پروژه، بهینه سازی فاکتورهای آن و ارائه راهکارهای مختلف برای آن صورت گرفته است و در نظر داشتن اینکه این راهکارها هنوز نتوانسته به سطح مطلوب در واقعیت و اجرای پروژه برسد، لزوم بازنگری به فرایندها و فاکتورهای موثر را بیش از پیش روشن می سازد.

ضمن دسته بندی انواع پیچیدگی در زیر دسته های پیچیدگی ساختاری، عدم قطعیت، دینامیک یا پویایی و پیچیدگی سیاسی اجتماعی این مقاله در جهت اصلاح این راهکارها به بررسی صورت مساله و تاثیرات شاخص های مختلف پیچیدگی بفرایند اجرایی در مدیریت زمان پروژه های ساخت پرداخته است. که از جمله این شاخص ها می توان از تعریف درست و روشن چشم انداز الزامات محدود بسته های کاری اهداف و معیارهای موفقیت، درک خوب مفاهیم پروژه، درک مشترک از اهداف پروژه، سطح جزئیات در دسترس و ... نام برد. تاکید این مقاله، با علم بر تاثیر شاخص های مختلف در فرایندهای مختلف و تقابل ترکیبی آنها با یکدیگر، بروی تاثیر شاخص ها بروی یک فرایند خاص بوده است، که این ویژگی نیز به ذات تایید کننده نظریه پیچیدگی مطرح شده در مقاله است.

چارچوب حاضر پس از گذراندن فازهای فرایند دلفی و با نقطه نظر جامعه دانشگاهی و اجرای صنعت ساخت، توجه ما را در هر بخش به عوامل پیچیدگی مرتبط با آن جلب

⁵⁵ (Baccarini, 1996; Eriksson et al., 2002; Geraldi and Adlbrecht, 2007; Maylor et al., 2008)

- innovation", *Technovation*, Vol. 24 No. 7, pp. 553-61.
7. Cicmil, S., Cooke-Davies, T., Crawford, L. and Richardson, K (2009), *Exploring the Complexity of Projects: Implications of Complexity Theory for Project Management Practice*, PMI, Newtown Square, PA.
 8. Clegg, S. and Courpasson, D. (2004), "Political hybrids: toquevillean views on project organizations", *Journal of Management Studies*, Vol. 41 No. 4, pp. 525-47.
 9. Crawford, L., Hobbs, B. and Turner, J.R. (2005), *Project Categorization Systems*, PMI, Newton Square, PA.
 10. Dempsey, P. A., & Dempsey, A. D. (2000). *Using nursing research: Process, critical evaluation, and utilization*. Lippincott Williams & Wilkins.
 11. Dvir, D., Sadeh, A. and Malach-Pines, A. (2006), "Projects and project managers: the relationship between project manager's personality, project, project types, and project success", *Project Management Journal*, Vol. 37 No. 5, pp. 36-48.
 12. Eriksson, M., Lillieskoeld, J., Jonsson, N. and Novosel, D. (2002), "How to manage complex, multinational R&D projects successfully", *Engineering Management Journal*, Vol. 14 No. 2, pp. 53-60.
 13. Farley, C. L. (2005). Midwifery's research heritage: a Delphi survey of midwife scholars. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 50(2), 122-128.
 14. Gerald, J. and Adlbrecht, G. (2007), "On faith, fact and interaction in projects", *Project Management Journal*, Vol. 38 No. 1, pp. 32-43.
 15. Gibson, J. M. (1998). Using the Delphi technique to identify the content and context of nurses' continuing professional development needs. *Journal of clinical nursing*, 7(5), 451-459.
 16. Goldratt, E.M. (1997), *Critical Chain*, North River Press, Great Barrington.
 17. Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research & evaluation*, 12(10), 1-8.

کرده تا با در نظر داشتن آنها، تاثیر این عوامل را روی رویکرد مدیریتی اتخاذ شده از قبل پیش بینی کنیم و راه مناسبتری را اتخاذ کنیم. روشن شدن شاخص های پیچیدگی مطرح شده در هر یک از فرایندهای مدیریت زمان پروژه بر اساس استاندارد PMBOK که عموماً نادیده گرفته می شد، را می توان گامی بلند در جهت تغییر دیدگاه سنتی به مدیریت زمان پروژه دانسته تا بتوان با داشتن یک شاخص بندی و چارچوب کاملاً روشن، الگوی کارآمدی هم در مرحله برنامه ریزی و هم در مرحله کنترل پروژه ارائه شود. جدا از این، چارچوب ارائه شده، در مرحله برنامه ریزی به برآورد و تخمین درست و در مرحله کنترل به توجه بیشتر به فاکتورها و علل اصلی مشکل و پیچیده شدن آن، کمک بزرگی خواهد کرد.

منابع :

1. Ahmadi, A, Golabchi, M, Yousefi, S. (2014), Provide a Theoretical Framework of the Complexity for Project Management in Construction Industry. *Dam and Hydroelectric Powerplant*. 2014; 1 (1) :1-12
2. Ali, A. K. (2005). Using the Delphi technique to search for empirical measures of local planning agency power. *The Qualitative Report*, 10(4), 718-744.
3. Antoniadis, DN, Edum-Fotwe, FT, Thorpe, A, (2011) Socio-organo complexity and project performance, *International Journal of Project Management* 29 (2011) 808-816
4. Baccarini, D. (1996), 'The Concept of Project Complexity - A Review', *International Journal of Project Management* 14:4, 201-4.
5. Bosch-Rekvelde, M, Jongkind, Y, Mooi, H, Bakker, H, Verbraeck, A, (2011) Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework, *International Journal of Project Management* 29 (2011) 728-739.
6. Chapman, R. and Hyland, P. (2004), "Complexity and learning behaviors in product

30. Stacey, R.D. (2001), *Complex Responsive Processes in Organizations: Learning and Knowledge Creation*, Routledge, London.
31. Tatikonda, M.V. and Rosenthal, S.R. (2000), "Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 47 No. 1, pp. 74-87.
32. Vidal, LA, Marle,F (2008) Understanding project complexity: implications on project management, *Kybernetes*, Vol. 37 Iss: 8 pp. 1094 - 1110
33. Williams, T. M. (1999), 'The Need for New Paradigms for Complex Projects', *International Journal of Project Management* 17, 269-73.
18. Jaafari, A. (2003). Project Management in the age of complexity and change [Electronic version]. *Project Management Journal*, 34(4), 8756-9726.
19. Klir, G J 'Complexity: some general observations' *Systems Research* 2 (2) (1985) 131-140
20. Little, T. (2005), "Context-adaptive agility: managing complexity and uncertainty", *IEEE Software*, Vol. 22 No. 3, pp. 28-35.
21. Maylor, H. (2001), "Beyond the Gantt chart: project management moving on", *European Management Journal*, Vol. 19 No. 1, pp. 92-100.
22. Maylor, H., Vidgen, R. and Carver, S. (2008), "Managerial complexity in project-based operations: a ground model and its implications for practice", *Project Management Journal*, Vol. 39, pp. 15-26.
23. Melles, B, Robers, J C B and Wamelink, J W F 'A typology for the selection of management techniques in the construction industry'. *CIB 90 Conference Building Economics and Construction Management* Sydney (1990)
24. Mykytyn, P. and Green, G. (1992), "Effects of computer experience and task complexity on attitudes of managers", *Information & Management*, Vol. 23 No. 5, pp. 263-78.
25. Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), 15-29.
26. Overdue and over budget, over and over again. (June, 2005). [Electronic version]. *Economist*, 375, 0013-0613.
27. Powell, C. (2003). The Delphi technique: myths and realities. *Journal of advanced nursing*, 41(4), 376-382.
28. Shenhar, A.J. (2001), "One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains", *Management Science*, Vol. 47 No. 3, pp. 394-414.
29. Simon, H.A. (1962), "The architecture of complexity", *Proceedings of the American Philosophical Society*, Vol. 106 No. 6, pp. 467-82.