



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

طراحی تطبیقی در مدیریت تغییر مهندسی در توسعه محصول بسیار تکراری

چکیده

مدیریت تغییر مهندسی کارآمد (ECM)، یک شایستگی مهم در توسعه محصول جدید است. با پیشرفت محصولات از توسعه مرحله اولیه تا محصول سری کامل، استفاده فزاینده از توسعه محصول بسیار تکراری به عنوان یک الگوی توسعه سریع، تغییرپذیری زمانی قابل توجهی در نیازهای ECM القا می کند. در نتیجه، پیش نیازهای جدید کارکردی برای ECM موفق علاوه بر پیش نیازهای معمول ضروری به وجود می آیند. برای رسیدگی به این نیازهای اضافی دینامیکی زمانی، این مطالعه، یک روش برای انطباق مستمر ECM را با استفاده از مفهوم مدیریت پیچیدگی ایجاد می کند.

یک چارچوب اکتشافی که ترکیبی از تحلیل دقیق نوشته ها و مصاحبه های کارشناسانه است، مبنای طراحی روش را تشکیل می دهد. در این راستا، محرک های پیچیدگی و توانمندسازهای پیچیدگی ECM شناسایی می شوند. این مطالعه، روابط علیت بین این عناصر پیچیدگی را تعیین می کند و اقدامات خاص مناسبی را در اختیار دست اندر کاران قرار می دهد تا سطح پیچیدگی ذاتی سیستم های ECM را تحت تأثیر قرار دهند. این یافته ها با مدل های پیچیدگی محور ادغام می شوند. بر اساس این مدل ها، یک روش ارائه شده است که طراحی تطبیقی ECM را برای پرداختن به نیازهای مدیریت زمان-متغیر در طول چرخه عمر محصول میسر می سازد.

کلمات کلیدی: مدیریت تغییر مهندسی؛ مدیریت پیچیدگی؛ توسعه سریع؛ توسعه محصول بسیار تکراری

1. مقدمه

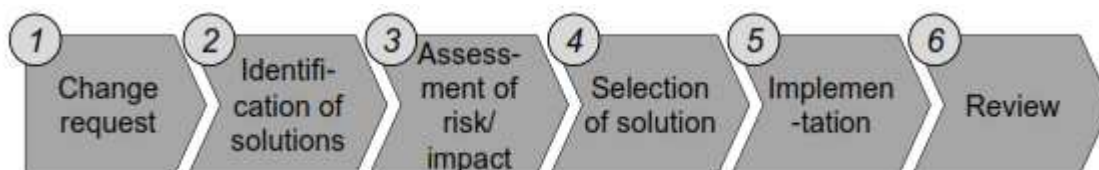
کوتاه شدن چرخه های عمر محصول و نیازهای دقیق تر مشتریان به طور فزاینده، شرکتها را ملزم می سازد تا طرح های نوین را به سرعت به بازار عرضه کنند تا بتوانند رقابت خود را حفظ کنند [۱-۳]، وظیفه ای که به طور سنتی یک چالش برای بسیاری از شرکتها بوده است. در نتیجه، شرکت هایی که به طور استراتژیک دنبال نوآوری های نوین

هستند، به طور فزاینده فرایندهای توسعه سریع را به جای فرایندهای سنتی توسعه ترجیح می دهند [۲، ۵، ۶]. با اقتباس فرایندها از صنعت نرم افزار به طراحی سخت افزار، Schuh et al. رویکرد توسعه چابک (سریع) یادگیری-محور توسعه محصول بسیار تکراری (HIPD) را ارائه می دهند [۷، ۸]. یک ویژگی برجسته HIPD، اتکای شدید بر تولید زودهنگام تعداد زیادی از نمونه های اولی فیزیکی در چرخه های تکرار در طی مرحله طراحی برای بهره بردن از اصلاح نقص های طراحی می باشد [۶]. در نتیجه، این رویکرد درجه بالایی از چابکی را ایجاد می کند و باعث کاهش قابل توجه در عدم قطعیت فنی و بازار می شود. در عین حال، HIPD چالش های مدیریتی را فراتر از چالش های القا شده توسط فرایندهای مدیریت سنتی مطرح می کند که به طور خاص بر اجرای ECM (ECM) تأثیر می گذارد [۶].

ECM، فرایند مدیریت تغییرات مهندسی است؛ تغییرات مهندسی به عنوان «تغییرات در قطعات، نقشه ها یا نرم افزارهایی که در طی فرایند طراحی محصول ارائه شده است، بدون توجه به مقیاس تغییر» تعریف می شوند [۹، ص. ۱۰۴]. ECM معمولاً به عنوان یک فرایند شش مرحله ای برای ایجاد یک درخواست تغییر، شناسایی مجموعه ای از راه حل های احتمالی، ارزیابی ریسک / تاثیر آن راه حل ها، انتخاب یک راه حل، پیاده سازی راه حل و در نهایت بازنگری تغییر [۹] (به شکل ۱) توصیف می شود و به طور گسترده ای به عنوان یک شایستگی حیاتی برای حفظ رقابت پذیری در توسعه محصول جدید [10] (NPD) در نظر گرفته می شود. مشخص شده است که این مورد بر عواملی مانند زمان تدارک، هزینه تولید و بهره وری فرایند NPD تأثیر می گذارد. در زمینه HIPD، ارتباط ECM کارآمد توسط تعداد زیاد نمونه های اولیه و اثرات طراحی مرتبط با آن و همچنین فشار زمانی ملموس تقویت می شود.

پس از معرفی زمینه تحقیق در فصل ۱، فصل ۲، مجموعه ای از پیش نیازهای کارکردی را که باید برای دستیابی به ECM موفقیت آمیز برآورده شوند، توصیف می کند. در فصل ۳، "وضعیت مدرن ECM" مورد بحث قرار گرفته است در حالی که فصل ۴، روش شناسی تحقیق مورد استفاده را ارائه می دهد. در نهایت، فصل ۵ نتایج تحقیق حاصل از مطالعه را ارائه می دهد و در فصل ۶ محتوای مرکزی مقاله در نتیجه گیری خلاصه می شود.

بازنگری پیاده سازی انتخاب راه حل ارزیابی ریسک/تاثیر شناسایی راه حل ها درخواست تغییر



شکل ۱: فرایند شش مرحله ای تغییر مهندسی

۲. پیش نیازهای کارکردی

نوشته ها، تنوع زیادی از نقایص در زمینه ECM را شناسایی نموده اند که طراحی ECM کارآمد برای توسعه محصول را پیچیدگی می سازد [۹، ۱۲، ۱۳]. بر اساس مشاهدات تجربی در یک شرکت موردی و بینش ها از تحقیقات پیشین، این کار بر مشکلات موجود تأکید می کند و مشکلات اضافی ناشی از الگوی چابک جدید HIPD [6] را نشان می دهد. با استفاده از این مشکلات به عنوان مبنای پیش نیازهای عملکردی برای ECM موفقیت آمیز استنتاج می شوند. این پیش نیازها، مبنایی برای ارزیابی نوشته های موجود در فصل ۳ و طراحی روش در فصل ۵ را تشکیل می دهند.

۲،۱ پیش نیاز عملکردی (a): طراحی مبتنی بر معیار یک سیستم ECM اجتماعی و فنی

زمانی که ECM یک نظام اجتماعی و فنی است، نوشته های موجود، کمبودهای قابل توجهی را در زیر سیستم های اجتماعی و فنی [۶، ۱۴، ۱۵] مانند فرایندهای تغییر ایستایی و غیر انعطاف پذیر [۹] و مدیریت داده های ناکافی [۶] را نشان می دهند. به ویژه، عوامل فناوری اطلاعات (IT) که از جنبه های سازمانی حمایت می کنند، به علت عدم شفافیت در مورد وابستگی متقابل عوامل طراحی ECM، نادیده گرفته می شوند. برای تضمین یک رویکرد جامع برای طراحی ECM، نیاز به یک مرور کلی بر عناصر طراحی، وابستگی های متقابل و معیارهای خاص برای واجد شرایط بودن سیستم های ECM وجود دارد.

۲،۲ پیش نیاز کارکردی (b): ملاحظه الزامات سیستم های ECM

طراحی مناسب سیستم های ECM اجتماعی و فنی باید همه الزامات مربوطه درون شرکت ها مانند پیچیدگی محصول یا نقش تأمین کنندگان را مورد توجه قرار دهد [۱۶]. علاوه بر این، شناخت اثر الزامات بر عناصر طراحی ECM مورد نیاز است. به دلیل کمبود دانش در مورد الزامات مربوطه و تاثیر آنها بر ECM، طراحی ECM اغلب این شرایط خاص را در واقعیت برآورده نمی سازد. این واقعیت منجر به نیاز به شناسایی عوامل موثر مرتبط و روابط علت و معلولی بین عوامل موثر و عناصر طراحی می شود.

۲.۳ پیش نیاز عملکردی (C): پذیرش و اتخاذ مداوم سیستم ECM

ارتباط فزاینده توسعه چابک محصول، محرک اصلی در نیاز به توسعه یک روش طراحی ECM سازگار است. این ناشی از الزامات اضافی تحمیل شده توسط HIPD است. الزامات مندرج در ECM همانطور که در ب) ذکر شده است، در حال حاضر تحت تغییرپذیری ملموس زمانی قرار دارند. از این رو، یک روش آسان-برای-استفاده در طراحی بسیار تطبیق ECM از طریق پیاده سازی سریع اقدامات کافی مورد نیاز است.

۳. وضعیت کنونی

اگرچه مشخص شده است که ECM، یک سطح پایین در بلوغ فرآیند را نشان می دهد، چندین چارچوب قابل توجه ECM وجود دارند [۱۷، ۱۸].

هوانگ (۲۰۰۱) یک چارچوب مبتنی بر وب را پیشنهاد می دهد که پشتیبانی کامپیوتری را برای ورود، پرونده سازی، ارزیابی و صدور EC را ارائه می دهد، هرچند این روش در ادغام مدیریت چرخه عمر محصول (PLM) و برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP) [19] ناموفق بوده است. Chen (۲۰۰۲) Uچارچوبی برای حمایت از فعالیت های مورد نیاز توسط مهندسی همزمان متحد، که یکی دیگر از الگوهای توسعه چابک کاربردی است را پیشنهاد می کند [۲۰]. چارچوب چن بر روی قابلیت پیکربندی پویا، ناهمگنی انعطاف پذیری و پیچیدگی و نیز سازگاری ارتباطات و اطلاعات بین شرکت ها تاکید می کند و در نظر دارد تا فعالیت های ارزش افزوده را با اختصاص دادن آنها به واجد شرایط ترین تیم های ممکن، ادغام کند [۲۰]. Rouiba (۲۰۰۳)، یک روش ECM مبتنی بر گردش کار را برای منعکس کردن نیازهای مهندسی مبتنی بر سفارش مشتری پیشنهاد می کند [۲۱]. Hamraz (2013) یک

چارچوب مبتنی بر الزامات را با استفاده از یک مجموعه ادبی مبتنی بر ۲۵ الزامات ECM کلیدی که بر انسجام اطلاعات و انعطاف پذیری تمرکز دارند، پیشنهاد می کند [۱۲]. این چارچوب یک روش پیوند برای پیش بینی اثرات پیاده سازی تغییر را استفاده می کند [۱۲].

تحلیل چارچوب های فوق نشان می دهد که پیش نیاز عملکردی) "اجتماعی-فنی بودن" به طور کلی توسط چارچوب های موجود مورد بررسی قرار گرفته است، هرچند برخی از کمبودها وجود ندارند مانند فقدان یکپارچه سازی PLM و ERP [۱۹، ۲۱-۲۳]. پیش نیاز کارکردی (b)، "توجه به الزامات یک سیستم ECM"، به طور ناگهانی توسط نوشته های موجود پرداخته شده است؛ تنها سه چارچوب ارائه دهنده فهرستی از عوامل تأثیرگذار توسط Hamraz (2013) شناسایی شدند و هیچکدام، اطلاعاتی در مورد عناصر طراحی ECM ارائه ندادند [۱۲]. به همین ترتیب تنها دو مقاله شناخته شده، فهرست های جامعی از عناصر طراحی ECM را ارائه می دهند و این کار را با توجه به ادغام با یک مدل تاثیر انجام نمی دهند [۱۷، ۲۴]. تا به امروز، هیچ مقاله شناخته شده ای، مدل های طراحی یا اثر مناسب را برای یکپارچگی با یک مدل رابطه علت ارائه نکرده است و مشخص شده است که چنین مدل ارتباطی وجود ندارد. به علت ناتوانی حاصل در تغییر چارچوب های ECM با تغییر نیازهای آنها، هیچ مدل سازگار ECM دارای سهولت در استفاده شناخته شده ای وجود ندارد؛ چارچوب های توسعه یافته آکادمیک ECM به طور کلی از لحاظ تاریخی در زمینه های صنعتی ضعیف عمل کرده اند [۱۲، ۲۱]. علاوه بر این، هیچ مقاله شناخته شده ای، موضوع ECM در زمینه HIPD را در نظر نمی گیرد، اگر چه پیاده سازی های اختصاصی چنین سیستم های ECM در صنعت وجود دارد. به همین ترتیب، پیش نیاز کارکردی (c) "نیاز به چارچوب ECM سازگار برای استفاده آسان" در نوشته ها برآورده نشده است. بنابراین، در حالی که پیش نیاز کارکردی (a) تا حدودی توسط نوشته های موجود برآورده شده است، کارهای زیادی همچنان برای برآورده شدن پیش نیازهای (b) و (c) باقی مانده است. در این مقاله تمرکز بر پاسخگویی به این نیازهای عملکردی می باشد، به ویژه در مواردی که نوشته های موجود، کمبود دارند

۴. روش شناسی

یک مرور ادبی جامع، اساس طراحی روش را تشکیل می دهد. نوشته ها از زمینه های ECM، مدیریت پیچیدگی و نظریه سیستم ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و زمینه های دیگر در صورت لزوم مورد اشاره قرار گرفتند. نقل قول های ادبی مستقیم کاتالوگ بندی شدند و برای ایجاد مدل ها و روابط ارائه شده مورد استفاده قرار گرفتند. نوشته ها طی دوره مارس تا اوت ۲۰۱۷ با تاکید بر کلمات کلیدی مانند «مدیریت تغییر مهندسی»، «توسعه محصول جدید»، «مدیریت پیچیدگی» و دیگر موارد، مورد جستجو قرار گرفتند. یافته های نوشته ها به طور پیوسته توسط تعامل فشرده با کارشناسان صنعت و همچنین مشاهدات در یک شرکت موردی که وسایل نقلیه الکتریکی را با استفاده از HIPD طراحی می کند، اعتبارسنجی نمود. جزئیات مربوط به مطالعه موردی در این مقاله به دلیل محدودیت های فضایی لحاظ نشد.

۵. یافته ها

با استفاده از روش شناسی ارائه شده در فصل ۴، مدل هایی که به پیش نیازهای عملکردی مطرح شده در فصل ۲ پرداخته شدند، از طریق تحقیقات رومیزی تحلیلی و تحقیقات تجربی توسعه یافتند. هدف کلی این تحقیق، ارائه یک روش است که از شرکت ها در طراحی یک فرایند تغییر سریع و با کیفیت بالا پشتیبانی می کند. بر این اساس، تغییر سریع الزامات در فرایندهای توسعه چابک، یک ملاحظه خاص مرتبط با این مدل است.

برای توسعه این مدل، مفهوم مبتنی بر تئوری سیستم ها در مدیریت پیچیدگی مطرح شده است. در زمینه ECM کاربرد، توانمندسازان پیچیدگی، عوامل طراحی سیستم ECM را ارائه می دهند که توانایی هدایت کارآمد EC از طریق میزان فزاینده پیچیدگی طراحی را ارتقا می دهند. در مقابل، محرک های پیچیدگی به منزله عوامل موثر بر ECM هستند و عناصری از سیستم شرکت را تشکیل می دهند که هدایت EC با میزان فزاینده از پیچیدگی تاثیر را پیچیده می سازند.

یک مدل طراحی در بخش ۵,۱ ارائه شده است که شامل مجموعه ای از توانمندسازهای پیچیدگی مرتبط می باشد. وابستگی های متقابل بین توانمندسازهای پیچیدگی و اقدامات عملی مناسب برای تأثیر گذاری بر توانمندسازهای

پیچیدگی شناسایی شده است. به طور مشابه، بخش ۵,۲ یک مدل الزامات را ارائه می دهد که متشکل از مجموعه ای از محرک های پیچیدگی مربوطه می باشد [۲۵]. با استفاده از یک مدل مشابه با مدل به کار گرفته شده توسط Gartzen (2012)، یک ماتریس روابط توسعه یافته است که انتخاب یک سطح مناسب پیچیدگی طراحی مورد نیاز توسط یک سطح پیچیدگی تاثیر معین را میسر می سازد [۲۶]. تعامل محرک های پیچیدگی و توانمندسازهای پیچیدگی در شکل ۲ نشان داده شده است.

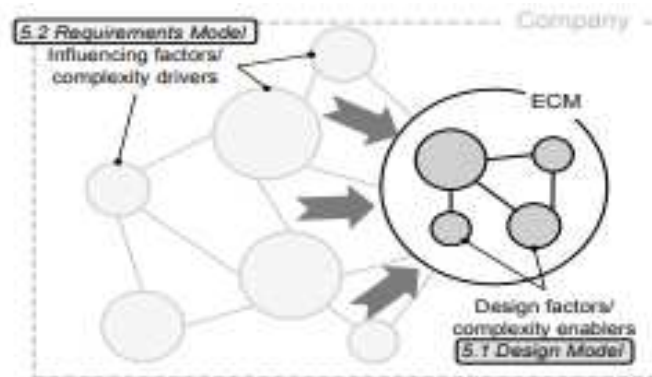


Figure 2: ECM System within Company System

شکل ۲.

یک روش در بخش ۵,۳ ارائه شده است که پیچیدگی تاثیر را به عنوان تابعی از عوامل مرتبط خارج از کنترل دست اندرکاران ECM ارائه می دهد؛ این روش، پیچیدگی تاثیر پاسخ داده شده توسط پیچیدگی طراحی را در نظر می گیرد. اگرچه مشخص شده است که پیچیدگی های طراحی بالاتر، قابلیت پاسخگویی در پاسخگویی به چالش های ناشی از پیچیدگی های تاثیر را نشان می دهند [۲۵]، این مدل برای محدود نمودن پیچیدگی طراحی به حد لازم ضروری تلاش می کند، زیرا هر گونه پیچیدگی، تاثیر منفی بر عملکرد شرکت دارد [۲۷]

۵,۱ مدل طراحی

به عنوان متغیرهای ورودی در مدل پیچیدگی، تعدادی از عوامل طراحی ECM از منابع ادبی مربوطه شناسایی می شوند. همانطور که در بالا ذکر شد، این عوامل نشان دهنده پیچیدگی توانمندسازهای ECM می باشند. فهرستی از ۲۳ توانمندسازهای پیچیدگی و نوشته هایی که منابع از آنها گرفته شده است، در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱ فهرستی از رده های توانمندساز پیچیدگی ECM

#	رده توانمندساز	منابع
۱	Resource Allocation احراز شرایط	<i>Tavcar (2006) [28], Lundqvist (2013) [29]</i>
۲	ترکیب تیم	<i>Lee (2007) [22]</i>
۳	سازمانی	<i>Bosch-Rekvelde (2011) [30], Loch (1999) [31], Hood (1998) [32], Tavcar (2006) [28]</i>
۴	واسطه ها	<i>Langer (2016) [14], Kahn (1996) [33], Tavcar (2006) [28]</i>
۵	پاسخدهی	<i>Caruana (1998) [34], Loch (1999) [31], Kieser (1992) [35], Schreyögg (2016) [36], Caruana (1998) [34]</i>
۶	ساختاری	<i>Saeed (1993) [37], Peg (2002) [38], Tacvar [28], Kieser (2006) (1992) [35]</i>
۷	رسمی سازی	<i>Tavcar [28], Kahn (2006) (1996) [33], Kieser (1992) [35], Rouibah (2003) [21]</i>
۸	حمایت زمینه ای	<i>Lee (2006) [22], Lee (2011) [39], Alemanni (2011) [40]</i>
۹	دردسترس بودن سند	<i>Lee (2006) [22], Tavcar (2006) [28], Tavcar (2006) [28], Lee (2011) [39], Huang (2001) [19]</i>
۱۰	همه منظوره بودن ساختار داده ها	<i>Tavcar (2006) [28], Rouibah (2003) [21]</i>
۱۱	کاربرد ساختار داده ها	<i>Lee (2006) [22], Lee (2011) [39], Pemberton (2000) [41]</i>
۱۲	تجربی	<i>Schonenberg (2008)</i>
۱۳	ذخیره دانش	
۱۴	فرایند انعطاف پذیری	
۱۵	حمایت فرایند برای یادگیری تجربی	
۱۶	فرایندهای ارگانیک	
۱۷	وسعت تایید الزامات	
۱۸	سریال در برابر موازی	

۱۵	فرایند	[42], Tavcar (2006)
۱۶	تنوع وظایف	[28]
	همزمان	Lee (2006) [22], Pemberton (2000) [41]
۱۷	برقراری ارتباط	Rouibah (2003) [21]
	شدت	Saeed (1993) [37]
۱۸	برقراری ارتباط	
۱۹	نهادینه سازی	Rouibah (2003)
	برقراری ارتباط	Loch (1999) [31], Aral (2007) [44]
۲۰	رسمی سازی	Tavcar[28], Yan (2006) (2013) [45]
۲۱		Tavcar[28], Yan (2006) (2013) [45]
۲۲		Tavcar[28], Prahinski (2006) (2004) [46]

برای هر توانمندساز پیچیدگی ارائه شده در جدول ۱، انواع ایده آل با پیچیدگی کم و زیاد از نوشته های مربوطه شناسایی شدند. این انواع ایده آل، تعیین سطح پیچیدگی برای هر رده توانمندساز را به طور جداگانه برای هر گام منفرد در فرآیند ECM شش مرحله ای میسر می سازند. اگرچه محدودیت های فضا، مانع یک ارائه کامل از تمام انواع ایده آل می شوند، نمونه هایی از این انواع ایده آل در پاراگراف زیر داده می شود.

انواع ایده آل پایین و بالای #7 - مسئولیت پذیری (پاسخگویی) به عنوان تصمیم گیری متمرکز، مسئولیت خارجی و تصمیم گیری غیرمتمرکز و مسئولیت فردی مطرح شده است [۲۸، ۳۸]. به همین ترتیب، Yan (۲۰۱۳) انواع ایده های پایین و بالا # ۲۱ - نهادینه سازی ارتباط به ترتیب به صورت نوشته شده و همه به صورت رو در رو [۴۵]. با برآورد موقعیت واقعی ارزش بین این نوع ایده آل، دست اندر کاران به طور موثر قادر به تعیین ارزش پیچیدگی هر یک از این عناصر هستند.

علاوه بر این، مرور نوشته ها، تعدادی وابستگی متقابل بین توانمندسازهای پیچیدگی در سیستم ECM را نشان داد. به عبارت دیگر، اصلاح یک مجموعه خاص از توانمندسازهای پیچیدگی، اثر اصلاح کننده مجموعه های دیگری خارج از این مجموعه را دارد. این وابستگی های متقابل از طریق مرور نوشته ها مورد بررسی قرار گرفتند و به صورت کیفی در یک ماتریس همبستگی ۲۳* 23 ثبت شدند که جهت علیت را حفظ می کند. دو مثال از ارتباطات در زیر آمده است.

تامس یادآور می شود که "یک کارگر که نسبت به همکاران و همچنین نسبت به یک ناظر احساس مسئولیت می کند، می تواند انگیزه بخش تر بودن کار را دریابد که نشان می دهد که افزایش پیچیدگی پاسخدهی (شماره ۷) نیز منجر به افزایش پیچیدگی انگیزه فردی (شماره ۵) [۳۸، ص. ۳۰۹] می شود. علاوه بر این، این به این معنی است که با افزایش انگیزه (# ۵)، پیچیدگی پاسخدهی (#۷) باید با پیاده سازی یک معیار مربوطه افزایش یابد. در مثال دیگری، چن خاطر نشان می کند که تصمیم گیری غیرمتمرکز احتمالاً می تواند تعداد ارتباطات را افزایش دهد، و نشان دهنده یک همبستگی مثبت بین دستورالعمل ها و کنترل (شماره ۶) و شدت ارتباطات (شماره ۲۰) [۴۷] می باشد. به همین ترتیب، زمانی که شدت ارتباطات مورد نیاز افزایش یابد، همچنین دستورالعمل ها و پیچیدگی های کنترل باید افزایش یابند تا سطح پیچیدگی آن عوامل طراحی افزایش یابند.

اقدامات از نظر شکل خود به طور گسترده ای متفاوت هستند و پیاده سازی آنها فقط در مراحل فرآیند ECM در نظر گرفته می شود که برای آنها ضروری است (همانطور که توسط ملاحظه گام به گام روابط طراحی تاثیر در ابتدای فصل ۵ مورد بحث قرار می گیرد). نمونه هایی از چندین اقدام در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: نمونه ای از اقدامات ECM

منبع	مرحله	اثر بر عوامل طراحی	اقدام
Lindemann (1998) [48]	۱-۶	۷. مسئولیت پذیری (+)	میسر نمودن تصمیم گیری ها برای کارکنان
Lindemann (1998) [48]	۱-۶	۸. رسمی سازی ساختاری (+)	شفاف سازی مالکیت EC

پیاده سازی تیم های بین رشته ای	۳. ترکیب تیم (+)	۱-۶	<i>Lindemann (1998) [48]</i>
--------------------------------	------------------	-----	------------------------------

5.2 مدل الزامات

همانطور که در فصل ۴ اشاره شد، یک تحلیل الزامات مبتنی بر نوشته های گسترده انجام گرفته است. اگر چه این تجزیه و تحلیل مشابه با تحلیل انجام شده توسط (Lee , Hamraz (2013) و (Rouibah (۲۰۰۳) بود، نیاز به شناسایی محرک های پیچیدگی ECM خاص برای ECM منجر به مجموعه ای متفاوت (هر چند مرتبط) از رده ها شد [۱۲، ۲۱، ۲۲]. فهرست کامل ۱۰ محرک پیچیدگی و نوشته هایی که از آنها منبع گرفته شده است، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. فهرست محرک های پیچیدگی ECM

#	منابع	رده محرک
۱	<i>Bosch-Rekveltdt (2011) [30], Hertrampf (2008)[49]</i>	سهامدار
۲	<i>Bosch-Rekveltdt (2011) [30], Peg (2002)[38]</i> <i>Bosch-Rekveltdt (2011) [30]</i>	پیچیدگی پیچیدگی هدف
۳	<i>Größler (2006) [50], Gartzzen (2012) [26], Bosch-Rekveltdt (2011) [30]</i> <i>Bosch-Rekveltdt (2011) [30]</i>	کیفیت الزامات
۴	<i>[30], Loch (1999) [31]</i> <i>Damanpour (1996) [51], Hobday (1998)</i>	ادغام عمودی
۵	<i>Hertrampf (2008) [49], [52], Langer (2016)</i> <i>Gartzzen (2012) [14],[26]</i>	فرهنگ
۶	<i>Gartzzen (2012) [26],</i>	نوآوری و پیچیدگی فنی محصول

۷	<i>Hobday (1998) [52], Damanpour (1996) [51], Bosch-Rekveltd</i>	انواع محصول مدرنیته محصول دامنه
۸	<i>(2011) [30]</i>	فرایند
۹	<i>Hobday (1998) [52], Thomas (2017) [53] Perona (2004) [27], Hobday (1998) [52] Bosch-Rekveltd (2011) [30], Pemberton (2000) [41], Pulkkinen (2013)[54]</i>	ویژگی های شرکت

۹ رده های محرک پیچیدگی با قضاوت در مورد سطح واقعی پیچیدگی در برابر انواع ایده آل

ارائه شده از هر رده مشخص شده است. انواع ایده آل برای هر رده به شیوه ای مشابه با آنچه

که در بخش ۵,۱ برای سازندگان پیچیدگی ارائه شده بود، توسعه یافت.

علاوه بر این، از طریق تجزیه و تحلیل گسترده نوشته ها، مشاهدات در یک شرکت موردی و مصاحبه کارشناس،

روابط کیفی بین محرک های پیچیدگی و توانمندسازان شناسایی شدند. این روابط چند بعدی در یک ماتریس روابط

۲۳*۱۰ که برای ارتباط در هر مرحله از فرآیند ECM ارزیابی می شود، جدول بندی شدند. تمایز اخیر، افزایش

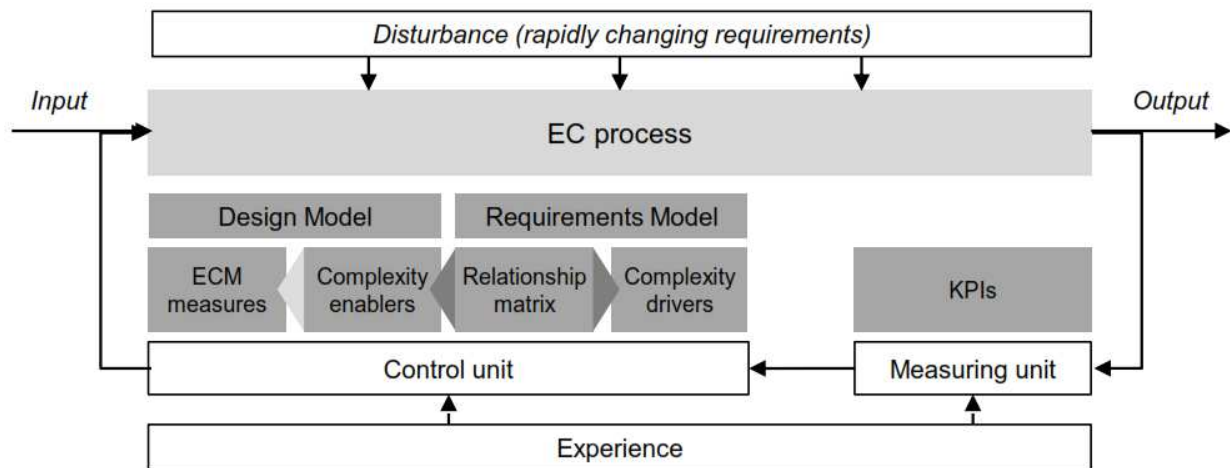
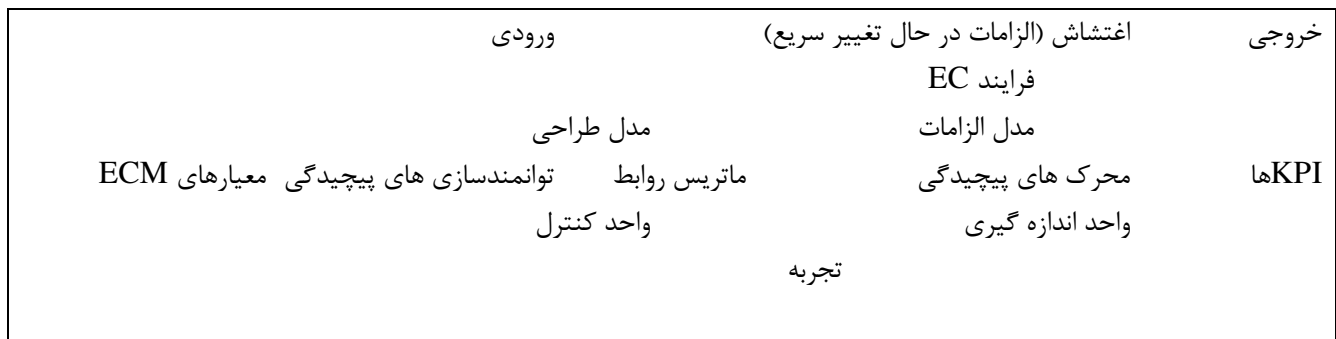
پیچیدگی های طراحی را فقط در مراحل فرایندی که این کار لازم است میسر می سازد و پیچیدگی کلی طراحی را

در یک مینی موم حفظ می کند. یک نمونه ۵*۳ در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: ماتریس روابط ۱۰*۲۳ (مراحلی که رابطه آن معتبر است در براکت ها ارائه شده اند)

الزامات کیفیت	پیچیدگی هدف	پیچیدگی سهامدار	مدل طراحی / مدل تاثیر
(all) +	(all) +		تخصیص منبع

رسمی سازی ساختاری	+ (all)	+ (all)	+ (2-5)
ترکیب تیم	+ (4)	+ (1,4)	
واسطه های سازمانی		+ (2-3)	
رهنمودها و کنترل	+ (2-5)	+ (2-5)	



شکل ۳: روشی برای طراحی تطبیقی مدیریت تغییر مهندسی

۵.۳ روشی برای اتخاذ پیوسته ECM

با توجه به Winkler (2007)، مدارهای کنترل، نشان دهنده ابزار مناسب برای طراحی و تطبیق سیستم های پیچیده هستند [۵۵]. ECM به عنوان یک سیستم اجتماعی و فنی در این مقاله شناخته شده است، بنابراین یک

سیستم کنترل مبتنی بر روش پیچیدگی گرا در شکل ۳ ارائه شده است. در نتیجه علیت و معلولیت های پیچیده در ECM، این روش دارای یک کاراکتر اکتشافی است؛ کنترل سیستم به تجربه عمیق در زمینه ECM از سوی متقاضی روش نیاز دارد.

برای پیاده سازی روش ارائه شده، دست اندر کاران به طور مداوم وضعیت فعلی سیستم ECM را با استفاده از KPI مانند تعداد EC فعال و تدارک فرآیند که توسط [9] (Jarratt (2011) پیشنهاد شده است ارزیابی می کنند. تمایل KPI به تغییر است، زیرا عملکرد سیستم در طول زمان به عنوان یک نتیجه از نیازهای پویای شرکت (ورودی ها) و نیز الزامات در حال تغییر (اختلالات) کاهش می یابد. هنگامی که یک محدودیت عملکرد از پیش تعریف شده به دست می آید، این روش موجب سازگاری سیستم ECM در واحد کنترل می شود. در اینجا، مدل طراحی و مدل الزامات، استنتاج اقدامات مناسب برای تثبیت سیستم EC را میسر می سازد: یک ارزیابی سیستماتیک از سطوح پیچیدگی محرک های پیچیدگی با یک ارزیابی از توانمندیهای پیچیدگی سازگار دنبال می شود، همان طور که توسط ماتریس رابطه نشان داده شده است. اگر یک اختلاف تشخیص داده شود، ابتدا وابستگی های متقابل بین توانمندیهای پیچیدگی مورد بررسی قرار می گیرد که از عدم توجه به جنبه های پیچیدگی جلوگیری شود. در نهایت، اقدامات عملی مناسب برای تأثیر تمام عوامل توانبخشی پیچیده که نیاز به اصلاح دارند انتخاب شده اند تا بازدهی کنترل پیچیدگی دوباره به دست آید.

۶. نتیجه گیری

HIPD به عنوان یک الگوی توسعه چابک، یک رویکرد امیدوار کننده برای ایجاد نوآوری های نوین را ارائه می دهد. با اتکای شدید بر الزامات متغیر زمانی ملموس ECM برای کاهش عدم قطعیت های بازار، HIPD، یک چالش منحصر به فرد برای دست اندر کاران ECM را مطرح می کند.

برای پرداختن به این تغییرپذیری زمانی، تحقیق ارائه شده یک روش آسان برای استفاده را فراهم می کند که از اتخاذ مستمر ECM در عمل صنعتی پشتیبانی می کند. برای رسیدن به این هدف، این روش بر طراحی مبتنی بر

پیچیدگی، تاثیر، وابستگی، مدل ارتباطات و اندازه گیری ها اتکا می کند. این کار، رده های مربوطه برای توصیف همه این مدل ها و یک روش تکراری قابل انجام از لحاظ صنعتی را برای استفاده از آنها در طراحی ECM ارائه می دهد.

References

- [1] G. Schuh, T. Gartzten, F. Basse, and E. Schrey, "Enabling radical innovation through highly iterative product expedition in ramp up and demonstration factories," *Procedia CIRP*, vol. 41, pp. 620-625, 2016.
- [2] C. M. McDermott and G. C. O'Connor, "Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues," *Journal of product innovation management*, vol. 19, no. 6, pp. 424-438, 2002.
- [3] G. C. O'Connor and M. P. Rice, "Opportunity recognition and breakthrough innovation in large established firms," *California Management Review*, vol. 43, no. 2, pp. 95-116, 2001.
- [4] C. M. Christensen, *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Vahlen, 2011.
- [5] P. G. Smith, "Change: Embrace It, Don't Deny It," *Research-Technology Management*, vol. 51, no. 4, pp. 34-40, 2008.
- [6] G. Schuh, T. Gartzten, S. Soucy-Bouchard, and F. Basse, "Enabling agility in product development through an adaptive engineering change management," *Procedia CIRP*, vol. 63, pp. 342-347, 2017.
- [7] G. Schuh, S. Rudolf, M. Riesener, and J. Kantelberg, "Application of Highly-Iterative Product Development in Automotive and Manufacturing Industry," in *ISPIM Innovation Symposium*, 2016, p. 1: The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).
- [8] F. Diels, S. Rudolf, and G. Schuh, "Highly iterative product development process for engineering projects," *Applied Mechanics & Materials*, vol. 794, 2015.
- [9] T. A. W. Jarratt, C. M. Eckert, N. H. M. Caldwell, and P. J. Clarkson, "Engineering change: an overview and perspective on the literature," *Research in Engineering Design*, vol. 22, no. 2, pp. 103-124, 2010.
- [10] R. G. Boznak and A. K. Decker, *Competitive product development: a quality approach to succeeding in the '90s and beyond*. Irwin Professional Pub, 1993.
- [11] K. R. Reddi and Y. B. Moon, "System dynamics modeling of engineering change management in a collaborative environment," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 55, no. 9-12, pp. 1225-1239, 2011.
- [12] B. Hamraz, N. H. M. Caldwell, D. C. Wynn, and P. J. Clarkson, "Requirements-based development of an improved engineering change management method," *Journal of Engineering Design*, vol. 24, no. 11, pp. 765-793, 2013.
- [13] N. Ahmad, D. C. Wynn, and P. J. Clarkson, "Change impact on a product and its redesign process: a tool for knowledge capture and reuse," *Research in Engineering Design*, vol. 24, no. 3, pp. 219-

- 244, 2013.
- [14] S. Langer, "Änderungsmanagement," in *Handbuch Produktentwicklung*, U. Lindemann, Ed.: Carl Hanser Verlag GmbH Co Kg, 2016.
- [15] A. Sharafi, "Knowledge Discovery in Databases," in *Knowledge Discovery in Databases*: Springer, 2013, pp. 51-108.
- [16] F. B. G. Schuh, B. Franzkoch, F. Harzenetter, M. Luckert, J. Prote, J. Reschke, S. Schmitz, V. Stich, G. Tücks, J. Weißkopf, "Change Request im Produktionsbetrieb," presented at the AWK Aachener Werkzeugmaschinen Kolloquium 2017 - Internet of Production für agile Unternehmen, 2017.
- [17] S. H. Storbjerg, T. D. Brunoe, and K. Nielsen, "Towards an engineering change management maturity grid," *Journal of Engineering Design*, vol. 27, no. 4-6, pp. 361-389, 2016.
- [18] G. Huang, W. Yee, and K. Mak, "Current practice of engineering change management in Hong Kong manufacturing industries," *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 139, no. 1, pp. 481-487, 2003.
- [19] G. Huang, W. Yee, and K. Mak, "Development of a web-based system for engineering change management," *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, vol. 17, no. 3, pp. 255-267, 2001.
- [20] Y.-M. Chen, W.-S. Shir, and C.-Y. Shen, "Distributed engineering change management for allied concurrent engineering," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 15, no. 2, pp. 127-151, 2002.
- [21] K. Rouibah and K. Caskey, "A workflow system for the management of inter-company collaborative engineering processes," *Journal of Engineering Design*, vol. 14, no. 3, pp. 273-293, 2003.
- [22] H. J. Lee, H. J. Ahn, J. W. Kim, and S. J. Park, "Capturing and reusing knowledge in engineering change management: A case of automobile development," *Information Systems Frontiers*, vol. 8, no. 5, pp. 375-394, 2006.
- [23] V. Kocar and A. Akgunduz, "ADVICE: A virtual environment for Engineering Change Management," *Computers in Industry*, vol. 61, no. 1, pp. 15-28, 2010.
- [24] M. Ström, "Improving engineering change processes by using lean principles," 2013.
- [25] R. Kirchhof, *Ganzheitliches Komplexitätsmanagement: Grundlagen und Methodik des Umgangs mit Komplexität im Unternehmen*. Springer-Verlag, 2013.
- [26] T. Gartzten, "Discrete Migration als Anlaufstrategie für Montagesysteme," PhD, WZL, RWTH Aachen University, Aachen, Germany, 2012.
- [27] M. Perona and G. Miragliotta, "Complexity management and supply chain performance assessment: A field study and a conceptual framework," *International journal of production economics*, vol. 90, no. 1, pp. 103-115, 2004.
- [28] J. Tavcar and J. Duhovnik, "Engineering Change Management in Distruted Environment with PDM/PLM Support," in *Manufacturing the Future*. InTech, 2006.
- [29] M. Lundqvist and A. Masson, "Improvement of an Engineering Change Process: A Case Study at ASCOM Wireless Solutions," Masters, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden, 2013.
- [30] M. Bosch-Rekvelde, Y. Jongkind, H. Mooi, H. Bakker, and A. Verbraeck, "Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework," *International Journal of Project Management*, vol. 29, no. 6, pp. 728-739, 2011.
- [31] C. Terwiesch and C. H. Loch, "Managing the process of engineering change orders: the case of the climate control system in automobile development," *Journal of product innovation management*, vol. 16, no. 2, pp. 160-172, 1999.
- [32] C. Hood, "The Art of the State. Culture, Rhetoric, and Public Management," ed: Oxford, 1998.
- [33] K. B. Kahn, "Interdepartmental integration: a definition with implications for product development performance," *Journal of product innovation management*, vol. 13, no. 2, pp. 137-151, 1996.
- [34] A. Caruana, M. H. Morris, and A. J. Vella, "The effect of centralization and formalization on entrepreneurship in export firms," *Journal of Small Business Management*, vol. 36, no. 1, p. 16, 1998.
- [35] A. Kieser and H. Kubicek, *Organisation*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 1992.
- [36] A. Schreyögg, "Der Organisationale Kontext im Coaching," *Handbuch Schlüsselkonzepte im Coaching*, pp. 1-11, 2016.
- [37] B. I. Saeed, D. M. Bowen, and V. S. Sohoni, "Avoiding engineering changes through focused manufacturing knowledge," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 40, no. 1, pp. 54-59, 1993.
- [38] P. Thoms, J. J. Dose, and K. S. Scott, "Relationships between accountability, job satisfaction, and trust," *Human resource development quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 307-323, 2002.
- [39] J. Y. Lee, S. S. Choi, G. Y. Kim, and S. D. Noh, "Ubiquitous product life cycle management (u-PLM): a real-time and integrated engineering environment using ubiquitous technology in product life cycle management (PLM)," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 24, no. 7, pp. 627-649, 2011.
- [40] M. Alemanni, F. Destefanis, and E. Vezzetti, "Model-based definition design in the product lifecycle management scenario," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 52, no. 1-4, pp. 1-14, 2010.
- [41] J. D. Pemberton and G. H. Stonehouse, "Organisational learning and knowledge assets - an essential partnership," *The Learning Organization*, vol. 7, no. 4, pp. 184-194, 2000.
- [42] H. Schonenberg, R. Mans, N. Russell, N. Mulyar, and W. M. van der Aalst, "Towards a Taxonomy of Process Flexibility," in *CAISE forum*, 2008, vol. 344, pp. 81-84.
- [43] M. Wickel, N. Chucholowski, F. Behncke, and U. Lindemann, "Comparison of seven company-specific engineering change processes," in *Modelling and Management of Engineering Processes*: Springer, 2015, pp. 125-136.
- [44] S. Aral, E. Brynjolfsson, and M. Van Alstyne, "Information, technology and information worker productivity: Task level evidence," ed: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA, 2007.
- [45] T. Yan and K. J. Dooley, "Communication intensity, goal congruence, and uncertainty in buyer-supplier new product development," *Journal of Operations Management*, vol. 31, no. 7-8, pp. 523-542, 2013.
- [46] C. Prahinski and W. C. Benton, "Supplier evaluations: communication strategies to improve supplier performance," *Journal of Operations Management*, vol. 22, no. 1, pp. 39-62, 2004.
- [47] C.-J. Chen, "Information Technology, Organizational Structure, and New Product Development—The Mediating Effect of Cross-Functional Team Interaction," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 54, no. 4, pp. 687-698, 2007.
- [48] U. Lindemann and R. Reichwald, *Integriertes Änderungsmanagement*. Springer-Verlag, 2013.
- [49] F. Herrtrampf, R. Nickel, and M. Stirzel, "Produktionsanläufe als Erfolgsfaktor zur Einhaltung der Time-to-Market: Planung mit einem Anlaufreferenzmodell," *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, vol. 103, no. 4, pp. 236-239, 2008.
- [50] A. Größler, A. Grübner, and P. M. Milling, "Organisational adaptation processes to external complexity," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 26, no. 3, pp. 254-281, 2006.
- [51] F. Damampour, "Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models," *Management science*, vol. 42, no. 5, pp. 693-716, 1996.
- [52] M. Hobday, "Product complexity, innovation and industrial organisation," *Research policy*, vol. 26, no. 6, pp. 689-710, 1998.
- [53] K. Thomas, "Complexity Steering within Pre-Series Planning for The Ramp-Up Phase in Low Volume Assembly," Masters, WZL, RWTH Aachen University, Aachen, German, 2017.
- [54] A. Pulkkinen, P. Huhtala, S.-P. Leino, J.-P. Anttila, and V. V. Vainio, "Characterising the Industrial Context of Engineering Change Management," vol. 467, pp. 618-627, 2016.
- [55] H. Winkler, M. Heins, and P. Nyhuis, "A controlling system based on cause-effect relationships for the ramp-up of production systems," *Production Engineering*, vol. 1, no. 1, pp. 103-111, 2007.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی