

چکیده

با توجه به اینکه پروژه‌های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده (CoPS) نیازمند به منابع خاصی هست که از عهده یک سازمان خارج است؛ همکاری در قالب شبکه، مهم‌ترین رویکرد سازمان‌ها در این زمینه به حساب می‌آید. طبیعی است که قابلیت‌های شبکه همکاران نقش تعیین‌کننده‌ای در این همکاری دارد، بنابر این در این مقاله با احصاء شاخص‌های اساسی این قابلیت‌ها از طریق مطالعه ادبیات و نظرسنجی از خبرگان یک سازمان تولیدکننده محصولات با سامانه‌های پیچیده، شاخص‌های نهایی استخراج شدند و با نظرسنجی از خبرگان و استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری و نرم افزار LISREL، خوشه بندی در قالب مؤلفه‌ها صورت گرفت. این مؤلفه‌ها شامل شایستگی همکاران (مشمول بر دانش و مهارت، به‌روز بودن، داشتن استانداردها و توانایی مالی)، قابلیت انجام وظیفه (شامل کیفیت انجام پروژه، زمان انجام آن و مسئولیت‌پذیری در حین و پس از اتمام پروژه) و قابلیت تطبیق (شامل تطبیق ارزش‌ها، انعطاف در خروجی‌ها و تطبیق در زمان) می‌شود. نتایج آزمون فرض‌ها نشان داد که قابلیت شایستگی اثر مثبت و تعیین‌کننده‌ای بر قابلیت انجام وظیفه و قابلیت انجام وظیفه اثر مشابهی بر قابلیت تطبیق پذیرد، اما رابطه معناداری به صورت مستقیم، بین قابلیت شایستگی و تطبیق پذیرد وجود ندارد، هر چند که به صورت غیر مستقیم در ارتباط هستند.

کلید واژه:

شبکه همکاران، پروژه‌های تحقیق و توسعه، محصولات با سامانه‌های پیچیده و قابلیت.

مقدمه

امروزه به دلیل وجود تغییرات مداوم و پیدایش فناوری‌های پیچیده و محصولات جدید، رقابت شدیدی برای دستیابی به فرصت‌ها شکل گرفته است. بنابراین ایجاد آمادگی برای ارائه واکنش سریعتر به منظور بهره‌مندی از فرصت‌ها، یکی از چالش‌های اساسی سازمان‌ها و شرکت‌ها در عصر حاضر است (Andrikopoulos and Kostaris 2017, Warner 2017, Smith 2017, Cuervo-Cazurra, Mudambi et al. 2017). این واقعیت در خصوص سازمان‌هایی که بر پایه دانش و فن‌آوری هستند، باعث شده است تا تحقیق و توسعه در این سازمان‌ها به یکی از عوامل اصلی برای دستیابی به فرصت‌ها و بقا در عرصه رقابت جهانی بدل شود (Appiah-Adu, Okpattah et al. 2016, Chen and Vuik 2017, Mah 2017). حرکت از جامعه صنعتی به سوی جامعه اطلاعاتی، از اقتصاد ملی به سمت اقتصاد جهانی، از تمرکز گرایی به تمرکز زدایی و نهایتاً از ساختار سلسله‌مراتبی به سوی نظام شبکه‌ای، از نشانه‌های آشکار تحولات اساسی در محیط امروز است (Dowdell Jr and Lim 2015, Kröger and Schäfer

تعیین قابلیت‌های کلیدی شبکه

همکاران در پروژه‌های تحقیق و

توسعه محصولات با سامانه‌های

پیچیده

(مطالعه موردی: یک سازمان صنعتی)

حسن ترابی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی مالک اشتر

htorabis@gmail.com

حسین دهقانی پوده

دانشیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر

Dr.hoseinpodeh@gmail.com

محسن چشم‌براه

استادیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر

Mch6654@yahoo.com

محمدحسین کریمی گوارشکی

استادیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر

mh_karimi@aut.ac.ir

رضا حسینی

استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر

hosnavi@mut.ac.ir

Smith 2017, ۲۰۱۶). بنابراین، واحدهای تحقیق و توسعه در سازمانها برای استفاده از فرصت‌ها چاره‌ای جز ایجاد ساختارهای منعطف و همچنین بهره‌مندی بیشتر از امکانات گسترده بیرون از سازمان، ندارند (Barge-Gil and López 2014, Fujii and Managi 2014). بی شک پاسخگویی به این تحولات نیازمند راه‌حل‌ها و راه‌کارهای جدید است (Warner 2017). یکی از این راه‌حل‌ها همکاری با



سازمانهای توانمند و دارای قابلیت است. این راهکار هر روزه دامنه وسیعتری به خود می‌گیرد، به گونه‌ای که در سال‌های اخیر گرایش به همکاری در زمینه تحقیق و توسعه از طرف سازمان‌ها مورد استقبال فزاینده‌ای قرار گرفته است (Hsu and Liou 2013). ویژگی‌های نوآوری فناورانه، شرکتها را به طور فزاینده‌ای مجبور می‌کنند که به منابع خارجی دانش و اطلاعات، همچون مشتریان، تأمین کنندگان و رقبای کلیدی دست یابند. بنابراین، شرکتها بیش از پیش، عضوی از شبکه‌هایی میشوند که در آن، منابع، دانش و اطلاعات با سرعت و با هزینه‌ی پایین در گردش هستند و قویاً بر مشارکتها تکیه دارند (Chesbrough and Teece 1996).

طبیعتاً شبکه‌های همکاران مورد نظر باید قابلیت‌های خاصی داشته باشد تا بتوان در زمینه تحقیق و توسعه محصولات پیچیده که متفاوت از محصولات انبوه و عادی هستند؛ با آنها همکاری نمود. لذا ضرورت دارد با احصاء این قابلیتها، زمینه انتخاب همکاران مناسب فراهم شود. اشتباه در این مرحله می‌تواند نتایج بسیار زیانبار و غیر قابل برگشتی به همراه داشته باشد. بنابراین، ضمن بررسی جامع مبانی نظری و کاربردی همکاری با شبکه‌های همکاران، در پی ارائه مدلی برای "تعیین قابلیت‌های کلیدی شبکه‌های همکاران در پروژه‌های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده" هستیم.

۱. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در این قسمت به طبع مفاهیم کلیدی مقاله، ابتدا به ادبیات همکاری در قالب پروژه‌های تحقیق و توسعه و سپس محصولات با سامانه‌های پیچیده و در انتها به عوامل مؤثر بر همکاری در زمینه پروژه‌های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده جهت تعیین قابلیت‌های کلیدی پرداخته میشود.

یکی از ویژگی‌های بارز هزاره سوم و به تعبیری «عصر اطلاعات» سرعت رو به تزاید و شتاب سریع تحولات محیطی است. این حرکت تند و شتابنده بر دنیای کسب و کار امروزی نیز تأثیر گذاشته و پارادایم‌های سنتی تجارت و کسب و کار را متحول کرده است (Hatch 2017, Smith 2017, Warner 2017). امروزه مسائلی چون افزایش فشارهای رقابتی، دشواری‌های کسب و کار، محدودیت منابع، پیچیدگی‌های تکنولوژیک و تخصصی‌تر شدن کارها، شتاب تحولات محیطی، عدم اطمینان به آینده، افزایش هزینه‌ها، بزرگ شدن بیش از اندازه برخی سازمان‌ها به ویژه در بخش عمومی و نیز محدودیت‌های قانونی سبب شده است تا سازمان‌ها در الگوی مدیریتی خود تجدید نظر کرده و برای دستیابی به مزیت‌های رقابتی در دنیای کنونی کسب و کار، به استراتژی‌های جدیدی روی آورند (Chen and Vuik 2017, Cuervo-Cazurrra, Mudambi et al. 2017, Mah 2017, Warner 2017). یکی از این استراتژی‌ها، تمرکز بر شایستگی‌های اصلی و همکاری در انجام بسیاری از فعالیت‌ها با منابع خارج از سازمان است. بر این اساس، به منظور فراهم کردن امکان پاسخ‌گویی مؤثر، توأم با سطح خدمت مطلوب به مشتریان و توانمند شدن بنگاه‌ها در واکنش به تقاضاهای متنوع امروزی، راهبردهای همکاری به عنوان ابزاری کارآمد توسط بسیاری از سازمان‌های پیشرو به کار گرفته شده است (Kamuriwo and Baden-Fuller 2016, Verwaal 2017). با اینکه تعداد همکاران تحقیق و توسعه در عرض ۲۵ سال اخیر، رشد داشته است؛ میزان شناخت از نوع و راهبردهای پایه‌ای آن در سطح محدودی قرار دارد. بیشتر مطالعات تحقیقاتی بر نوع همکاران تأکید می‌کنند و بدین طریق آنها را به گونه‌های متمایز همکاری عمومی-خصوصی، عمودی و افقی تقسیم بندی کرده و بیان می‌کنند که انگیزه همکاری، برحسب نوع همکار، بسیار متفاوت است (Cassiman and Veugelers 1998, Miotti and Sachwald 2003). در جدول ۱ به این موضوع پرداخته شده است.

جدول (۱): نوع همکاران و انگیزه همکاری در تحقیق و توسعه

نوع همکار	انگیزه
رقبای (مشارکت افقی)	تکراری مربوط به قابلیت حفاظت از نتایج، تبادل دانش یا تسهیم هزینه (Miotti and Sachwald 2003).
همکاری عمومی	کاهش ریسک مربوط به عدم اطمینان بازار با افزایش این احتمال که نوآوری مربوطه به موفقیتی تجاری بدل خواهد شد.
مشتریان	تأمین کنندگان
	تأمین و افزایش کیفیت ورودیهای سازمان و انتفاع از کاهش هزینه هایی که از طریق نوآوری در فرایند حاصل میشود (Hagedoorn, Link et al. ۲۰۰۰).
مؤسسات عمومی مثل دانشگاهها	دستیابی به دانش، قابلیت یا تجهیزات، توسعه نوآوریهای بنیادین در محصول یا فرایند (Monjon and Waelbroeck 2003) در حوزه فناوریهای نوین مخصوصاً زمانی که عدم اطمینان فنی بالاست (Miotti and Sachwald ۲۰۰۳).

کشور ما نیز در مسیر پرنشیب و فراز توسعه یافتگی، اکنون در آستانه رخداد تحولاتی بزرگ، به ویژه در عرصه های اقتصادی، تجاری و صنعتی است و پیدایش شرایط جدیدی همچون بهبود کارایی و پاسخگویی و گسترش تعامل با اقتصاد بین الملل، کشور را به سمت آزادسازی اقتصادی، سازمان های دولتی با اندازه های عقلایی، توسعه شرکت های کوچک و متوسط در بخش خصوصی و حرکت در جهت سازمان های شبکه- محور سوق داده است.

محصولات با سامانه های پیچیده، اقلام سرمایه ای با فناوری و ارزش بالا هستند که پیچیدگی و ارزش بالایی دارند. نمونه هایی از این سیستم ها عبارتند از: سیستم های مخابراتی، شبیه سازهای پرواز، قطارهای با سرعت بالا، کشتی ها، سیستم های کنترل ترافیک هوایی، تجهیزات ساحلی نفت، سیستم های سلاح و سیستم های جابجایی بار. این محصولات، به عنوان اقلام منحصر به فرد یا دارای انباشته کم، دارای مؤلفه های شخصی سازی شده ی متعدد، متنوع و دارای ارتباط درونی (Ren and Yeo 2006, Sauser 2008)، صفدری رنجبر، رحمان سرشت (et al. 2016) و برای مصرف کنندگان تجاری خاص به صورت سفارشی سازی شده عرضه می شوند (Miller, Hobday et al. 1995, Davies and Brady 2000). محصولات با سامانه های پیچیده نقش کلیدی در اشاعه فناوری های جدید، شکل گیری و توانمندسازی به منظور توسعه فناوریانه، صنعتی و اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بازی می کنند (نوری ۱۳۹۵). برای نوآوری و توسعه این محصولات، قابلیت های خاصی مورد نیاز است که عبارتند از قابلیت های فناوریانه، تست، ساخت و تولید، یکپارچه سازی سامانه، شبکه سازی، تعامل و همکاری، برنامه ریزی و مدیریت پروژه های کلان، مدیریت دانش درون و برون سازمانی و بالاخره مدیریت بازار و تعامل با مشتری (صفدری رنجبر، قیدرخلجانی (et al. 2016). در مطالعه دیگری این قابلیت ها به عنوان عوامل حیاتی موفقیت نوآوری در محصولات با سامانه های پیچیده و با در نظر گرفتن پروژه بالگرد ملی سازمان صنایع هوایی به عنوان مورد مطالعاتی بررسی شد (حسینی، محمدی (et al. 2016). محققینی که ادبیات این حوزه را توسعه داده اند؛ این محصولات را شاخه خاصی از محصولات صنعتی میدانند که متمایز از محصولات عادی با تولید انبوه مثل اتوموبیل، نیمه هادی ها و لوازم برقی معمول هستند (Hobday 1998, Dedehayir, Nokelainen et al. 2014) و درصد قابل توجهی از سرمایه گذاری صنعتی یک کشور را میتوانند به خود اختصاص دهند (Barlow 2000). برای مثال، مودی و داجسون (Moody and Dodgson 2006) بیان میکنند که ۱۱٪ از تولید ناخالص داخلی (GDP) یک کشور به CoPS تعلق دارد. آکا و همکاران (Acha, Davies et al. 2004) گزارش داده اند که سهم CoPS از GDP انگلستان برای تولید و ساخت، در انتهای دهه ۹۰ میلادی ۱۹٪ بوده است. اما موضوع مهم تر این است که CoPS اثر قابل توجهی بر دیگر دسته های محصول هم دارند. برای مثال دستگاه های مورد استفاده برای فرایندهای تولید محصولات



انبوه اغلب تحت عنوان CoPS دسته بندی میشوند و بنابراین، ستون پایه ی بسیاری از محصولات عادی به حساب می آید (Moody and Dodgson 2006)

بر اساس مرور ادبیات و پس از نظر سنجی از خبرگان در دو مرحله، عوامل موثر بر انتخاب همکار در زمینه پروژه های تحقیق و توسعه، در جدول ۲ ارائه میشود.

جدول (۲): قابلیت های مؤثر شبکه همکاران در پروژه های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه های پیچیده

ردیف	شماخص ها	منابع	نماد
۱	آشنا بودن با جدیدترین روشهای دنیا در ارائه خدمات مورد نظر مربوط به پروژه	(Li, Li et al. 2013)	C1
۲	دارا بودن استانداردها از جمله انواع ابزارها	(Huang and Rice 2009) (Embleton and Wright 1998, Willcocks, Kern et al. 2002)	C2
۳	قابلیت انعطاف در نحوه ارائه خدمات با توجه به نظر کارفرما و همکاران	(Wuyts, Rindfleisch et al. 2015) (Offodile and Abdel-Malek 2002)	C3
۴	توانایی از نظر نرم افزاری در حوزه مربوط به پروژه	(Dhillon, Syed et al. 2017)	C4
۵	کیفیت ارائه خدمات	(Paju 2007) (Gilley and Rasheed 2000)	C5
۶	حسن سابقه در انجام پروژه با همکاران سابق	(Huang and Rice 2009, Li, Li et al. 2013, Bates, Sharrratt et al. 2014)	C6
۷	میزان پایداری از نظر مالی در طول بازه زمانی مورد نظر همکاری	(Offodile and Abdel-Malek 2002, Hättönen and Eriksson 2009)	C7
۸	میزان تجربه و تخصص در حوزه مربوط به پروژه	(Offodile and Abdel-Malek 2002)	C8
۹	مدت زمانی که متعهد به انجام کار می شود	(Loh and Venkatraman 1992) (Wuyts, Rindfleisch et al. 2015)	C9
۱۰	توانایی و اهمیت دادن به انجام حتی سفارشات جزئی و کوچک مرتبط با پروژه	(Gilley and Rasheed 2000, Hättönen and Eriksson 2009)	C10
۱۱	تحويل به موقع پروژه	(Cullinan and Zheng 2015)	C11
۱۲	میزان سرمایه در گردش در یک سال مالی	(Maskell, Pedersen et al. 2007, Dhillon, Syed et al. 2017) (Wuyts, Rindfleisch et al. 2015)	C12
۱۳	میزان دانش تصمیم گیرندگان ارشد در حوزه مربوط به پروژه	(Barthelemy 2003)	C13
۱۴	مسئولیت پذیری در قبال پیشنهادات و خدمات ارائه شده	(Wuyts, Rindfleisch et al. 2015, Dhillon, Syed et al. 2017)	C14
۱۵	تطبیق ارزشها، باورها و فرهنگ سازمانی	(Wuyts, Rindfleisch et al. 2015) (Nielsen, Mitchell et al. 2015)	C15
۱۶	تعداد خدمات ارائه شده در مدت تعیین شده و در زمان مقرر	(Offodile and Abdel-Malek 2002, Wuyts, Rindfleisch et al. 2015)	C16
۱۷	نرخ اشتباه پایین	(Embleton and Wright 1998, Barthelemy 2003)	C17
۱۸	آشنایی با قابلیتها و اهداف کلان کارفرما و ارائه پیشنهادات پروژه در راستای آن قابلیتها	(Paju 2007, Bates, Sharrratt et al. 2014, Huang 2014)	C18
۱۹	پشتیبانی و در دسترس بودن در حین اجرای کار	(Lei and Hitt 1995, Ellram and Billington 2001, Paju 2007)	C19
۲۰	شهرت و اعتبار در زمینه مورد نظر	(Li, Li et al. 2013, Wuyts, Rindfleisch et al. 2015)	C20
۲۱	میزان هزینه کنترل پروژه	(Loh and Venkatraman 1992, Ellram and Billington 2001)	C21
۲۲	میزان دانش کارکنان فرعی در حوزه مربوط به پروژه	(Paju 2007, Kang, Wu et al. 2012)	C22
۲۳	تعداد دوره های آموزشی و مهارتی برای افزایش آگاهی و مهارت کارکنان دائم و موقت و اشتیاق مجموعه کارکنان برای کسب دانش بیشتر در حوزه کاری خود	(Gilley and Rasheed 2000)	C23
۲۴	تعهد پشتیبانی و در دسترس بودن تامین کننده بعد از تحويل نهایی و خاتمه پروژه	(Cullinan and Zheng 2015, Wuyts, Rindfleisch et al. 2015)	C24
۲۵	توانایی جهت افزایش ظرفیت تیم تحقیقاتی برای ادامه همکاری پروژه در فازهای بعدی یا پروژه های مشابهی که در آینده می توان انجام داد	(Kang, Wu et al. 2012, Nielsen, Mitchell et al. 2015, Dhillon, Syed et al. 2017)	C25

۲. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش جمع آوری داده ها، توصیفی- پیمایشی بوده و تحقیقی کیفی به حساب می آید. مراحل انجام پژوهش به شرح ذیل است:

- پس از مطالعه کتابخانه ای، تعداد ۲۵ شاخص اثر گذار در رابطه با موضوع پژوهش احصا گردید.
 - با استفاده از پرسشنامه (پیوست ۱)، جمع آوری نظر خبرگان (۱۸ نفر) از طریق دلفی فازی انجام شد و در دو مرحله به اشباع نظری رسید.
 - ۱۵ شاخص حاصل از مرحله دوم به صورت اکتشافی و با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری در نرم افزار لیزرل (با نظر سنجی از ۱۴۶ نفر از متخصصین موضوع در سازمان) جهت تعیین مدل تعیین قابلیتها مورد استفاده قرار گرفت.
- شاخص های برازش مدل نیز با استفاده از خروجی نرم افزار لیزرل مورد بررسی و تأیید قرار گرفتند.
- برای تعیین اعتبار پرسشنامه، از روایی محتوا استفاده شد. در نظر سنجی از خبرگان، از متغیرهای کلامی و برای انجام محاسبات از معادل فازی آنها مطابق جدول ۳ استفاده شد.

جدول (۳): اعداد فازی مثلثی معادل متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی
تاثیر خیلی زیاد	(۰/۷۵، ۰/۷۵، ۱)
تاثیر زیاد	(۰/۵، ۰/۷۵، ۱)
تاثیر متوسط	(۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵)
تاثیر کم	(۰، ۰/۲۵، ۰/۵)
تاثیر خیلی کم	(۰، ۰، ۰/۲۵)

برای به دست آوردن میانگین فازی و همچنین فازی زدائی میانگین از روش معرفی شده توسط بوجادزیف (بوجادزیف ۱۳۸۱) استفاده شد (به ترتیب روابط موجود در جداول ۴ و ۵).

جدول (۴): روش بدست آوردن میانگین فازی (بوجادزیف ۱۳۸۱)

میانگین فازی	عدد فازی
$Fuzzy\ average = \left(\frac{m\alpha_1 + m\alpha_2 + \dots + m\alpha_n}{n}, \frac{m\beta_1 + m\beta_2 + \dots + m\beta_n}{n} \right)$	$(m\alpha^1, m\beta^1, m\gamma^1)$
	$(m\alpha^2, m\beta^2, m\gamma^2)$
	$(m\alpha^n, m\beta^n, m\gamma^n)$



جدول (۵): روش فازی زدائی (بوجادزیف ۱۳۸۱)

$X_{max}^3 = \frac{ma + 2mm + m\beta}{4}$	$\text{Crisp number} = Z^* = \max (x_{max}^1, x_{max}^2, x_{max}^3)$
$X_{max}^2 = \frac{ma + 4mm + m\beta}{6}$	
$X_{max}^1 = \frac{ma + mm + m\beta}{3}$	

$$s(Am_2, Am_1) = \left[\frac{1}{3} [(am_{21} + am_{22} + am_{23}) - (am_{11} + am_{12} + am_{13})] \right] \quad (1)$$

۲۵ شاخص احصا شده از ادبیات موضوع (جدول ۲)، در مرحله اول با استفاده از روش دلفی فازی و مطابق پرسشنامه (پیوست ۱) در معرض قضاوت خبرگان قرار گرفتند و میانگین نظرات خبرگان و معادل فازی زدائی شده آن (با استفاده از جداول ۴ و ۵) برای هر شاخص به دست آمد (ستون پنجم جدول ۶). در مرحله دوم پرسشنامه دیگری تهیه گردید. در این پرسشنامه شاخص های مذکور همراه با نقطه نظر قبلی هر فرد و همچنین میانگین نظرات خبرگان در مرحله نخست، مجدداً به اعضای گروه خبره ارسال گردید تا با مقایسه این دو مقدار، تغییرات احتمالی را در نظرات خود اعمال کنند. بدین ترتیب میانگین نظرات خبرگان در مرحله دوم و معادل فازی زدائی شده آن هم به دست آمد (ستون ششم جدول ۶). با توجه به روش دلفی فازی و دیدگاه چنگ و لین (Cheng and Lin 2002)، شاخصهایی که اختلاف میانگین فازی زدائی شده آنها (مطابق رابطه ۱) در مرحله اول و دوم بیشتر از حد آستانه (۰٫۱) شد؛ کنار گذاشته شدند (عدم تأیید در ستون ۸ در جدول ۶) و بقیه شاخصها به عنوان شاخص نهایی مورد استفاده قرار گرفت (تأیید در ستون ۷ جدول ۶). همچنین جهت بررسی پایائی پرسشنامه، آلفای کرونباخ (برای مؤلفه ها و کل مدل) و روش دو نیم کردن (برای کل مدل) محاسبه گردید. سپس شاخصهای تأیید شده و همچنین شاخص های اضافه شده از سوی خبرگان سازمان (با بهره گیری از پرسشنامه و مصاحبه ها) مورد نظر تبیین شد و به صورت اکتشافی و با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری در نرم افزار لیزرل (با نظر سنجی از ۱۴۶ نفر از متخصصین موضوع در سازمان) جهت تعیین مدل تعیین قابلیتها مورد استفاده قرار گرفت. شاخص های برازش مدل نیز با استفاده از خروجی نرم افزار لیزرل مورد بررسی قرار گرفتند.



۳. تحلیل داده ها و بیان یافته ها

۱.۳. نتایج دلفی فازی و شاخص های منتخب

شاخص هایی که مطابق روش دلفی فازی، در پایان این مراحل انتخاب شدند؛ عبارتند از آشنا بودن با جدیدترین روشهای دنیا در ارائه خدمات مورد نظر مربوط به پروژه، دارا بودن استانداردها از جمله انواع ایزوها، قابلیت انعطاف در نحوه ارائه خدمات با توجه به نظر کارفرما و همکاران، توانایی از نظر نرم افزاری در حوزه مربوط به پروژه، کیفیت ارائه خدمات، حسن سابقه در انجام پروژه با همکاران سابق، میزان پایداری از نظر مالی در طول بازه زمانی مورد نظر همکاری، میزان تجربه و تخصص در حوزه مربوط به پروژه، مدت زمانی که همکار متعدد به انجام کار می شود، توانایی و اهمیت دادن به انجام حتی سفارشات جزئی و کوچک مرتبط با پروژه، تحویل به موقع پروژه، میزان سرمایه در گردش در یک سال مالی، میزان دانش تصمیم گیرندگان ارشد در حوزه مربوط به پروژه، مسؤولیت پذیری در قبال پیشنهادات و خدمات ارائه شده و تطبیق ارزشها، باورها و فرهنگ سازمانی که شامل ردیفهای ۱ تا ۱۵ جدول ۶ میشوند و بقیه شاخص ها که در ردیفهای ۱۶ تا ۲۵ ذکر شده اند؛ مورد تأیید قرار نگرفتند.

جدول (۶): تمامی شاخصهای (تأیید شده و تأیید نشده) تحقیق همراه با میانگین فازی زدائی شده خبرگان در مراحل اول

و دوم

ردیف	شاخص ها	نماد	میانگین فازی زدائی شده بر اساس پرسشنامه دلفی فازی		دیدگاه خبرگان
			مرحله اول	مرحله دوم	
۱	آشنا بودن با جدیدترین روشهای دنیا در ارائه خدمات مورد نظر مربوط به پروژه	C1	۰/۷	۰/۷۶	تأیید
۲	دارا بودن استانداردها از جمله انواع ایزوها	C2	۰/۳۳	۰/۳۹	تأیید
۳	قابلیت انعطاف در نحوه ارائه خدمات با توجه به نظر کارفرما و همکاران	C3	۰/۷۴	۰/۷۹	تأیید
۴	توانایی از نظر نرم افزاری در حوزه مربوط به پروژه	C4	۰/۶	۰/۶۶	تأیید
۵	کیفیت ارائه خدمات	C5	۰/۷۰	۰/۷۰	تأیید
۶	حسن سابقه در انجام پروژه با همکاران سابق	C6	۰/۷۵	۰/۸۱	تأیید
۷	میزان پایداری از نظر مالی در طول بازه زمانی مورد نظر همکاری	C7	۰/۷۰	۰/۷۰	تأیید
۸	میزان تجربه و تخصص در حوزه مربوط به پروژه	C8	۰/۵۹	۰/۶۲	تأیید
۹	مدت زمانی که متعدد به انجام کار می شود	C9	۰/۲۴	۰/۳۹	تأیید
۱۰	توانایی و اهمیت دادن به انجام حتی سفارشات جزئی و کوچک مرتبط با پروژه	C10	۰/۲۹	۰/۵۸	تأیید
۱۱	تحویل به موقع پروژه	C11	۰/۵۵	۰/۵۸	تأیید
۱۲	میزان سرمایه در گردش در یک سال مالی	C12	۰/۶۱	۰/۶۵	تأیید
۱۳	میزان دانش تصمیم گیرندگان ارشد در حوزه مربوط به پروژه	C13	۰/۵۸	۰/۶۴	تأیید
۱۴	مسؤولیت پذیری در قبال پیشنهادات و خدمات ارائه شده	C14	۰/۷۸	۰/۸۸	تأیید
۱۵	تطبیق ارزشها، باورها و فرهنگ سازمانی	C15	۰/۷۴	۰/۷۹	تأیید
۱۶	تعداد خدمات ارائه شده در مدت تعیین شده و در زمان مقرر	C16	۰/۶۳	۰/۷۷	عدم تأیید
۱۷	نرخ اشتباه پایین	C17	۰/۶۵	۰/۸۱	عدم تأیید
۱۸	آشنایی با قابلیتها و اهداف کلان کارفرما و ارائه پیشنهادات پروژه در راستای آن قابلیتها	C18	۰/۶۷	۰/۴۳	عدم تأیید
۱۹	پشتیبانی و در دسترس بودن در حین اجرای کار	C19	۰/۵۳	۰/۶۴	عدم تأیید
۲۰	شهرت و اعتبار در زمینه مورد نظر	C20	۰/۵۵	۰/۶۷	عدم تأیید
۲۱	میزان هزینه کنترل پروژه	C21	۰/۵۳	۰/۶۷	عدم تأیید
۲۲	میزان دانش کارکنان فرعی در حوزه مربوط به پروژه	C22	۰/۲۲	۰/۴۴	عدم تأیید
۲۳	تعداد دوره های آموزشی و مهارتی برای افزایش آگاهی و مهارت کارکنان دائم و موقت و اشتیاق مجموعه کارکنان برای کسب دانش بیشتر در حوزه کاری خود	C23	۰/۵۱	۰/۲۸	عدم تأیید
۲۴	تعهد پشتیبانی و در دسترس بودن تامین کننده بعد از تحویل نهایی و خاتمه پروژه	C24	۰/۵۱	۰/۶۳	عدم تأیید
۲۵	توانایی جهت افزایش ظرفیت تیم تحقیقاتی برای ادامه همکاری پروژه در فازهای بعدی یا پروژههای مشابهی که در آینده می توان انجام داد	C25	۰/۵۲	۰/۷۵	عدم تأیید



۲.۳. تبیین مدل مفهومی و فرضیات مربوط به آن

بر اساس نظر سنجی از خبرگان (۱۴۶ نفر)، شاخص های تأیید شده در جدول ۶، در خوشه بندی جدول ۷ قرار گرفتند تا در مدلسازی معادلات ساختاری مورد استفاده قرار گیرند.

جدول (۷): خوشه بندی شاخصهای تحقیق جهت استفاده در مدلسازی معادلات ساختاری

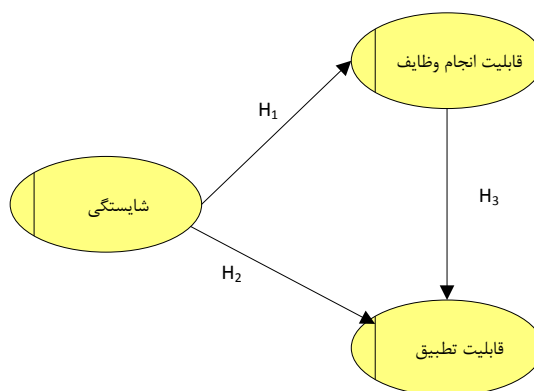
عنوان بعد	عنوان مؤلفه	نماد شاخص
شایستگی	دانش و مهارت	C4-C6-C8-C13
	به روز بودن	C1
	داشتن استانداردها	C2
قابلیت تطبیق	توانایی مالی	C7-C12
	تطبیق ارزشها	C15
	انعطاف در خروجیها	C3-C10
قابلیت انجام وظایف	تطبیق در زمان	C9
	کیفیت انجام پروژه	C5
	زمان انجام پروژه	C11
	مسئولیت پذیری در حین و پس از پروژه	C14

در جدول ۸، پایایی ابعاد تحقیق ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می شود تمامی ارقام بزرگتر از ۰,۷ بوده و بدین ترتیب پایایی مورد تأیید قرار می گیرد.

جدول (۸): پایایی ابعاد تحقیق در مدلسازی معادلات ساختاری

بعد	ضریب آلفای کرونباخ
شایستگی	۸۵ درصد
تطبیقی	۸۷ درصد
وظایف	۷۴ درصد
کل متغیرها	۸۶ درصد و ۸۴ درصد (دو نیم کردن)

بدین ترتیب مدل اکتشافی و مفهومی پژوهش مطابق با شکل ۱ خواهد بود.



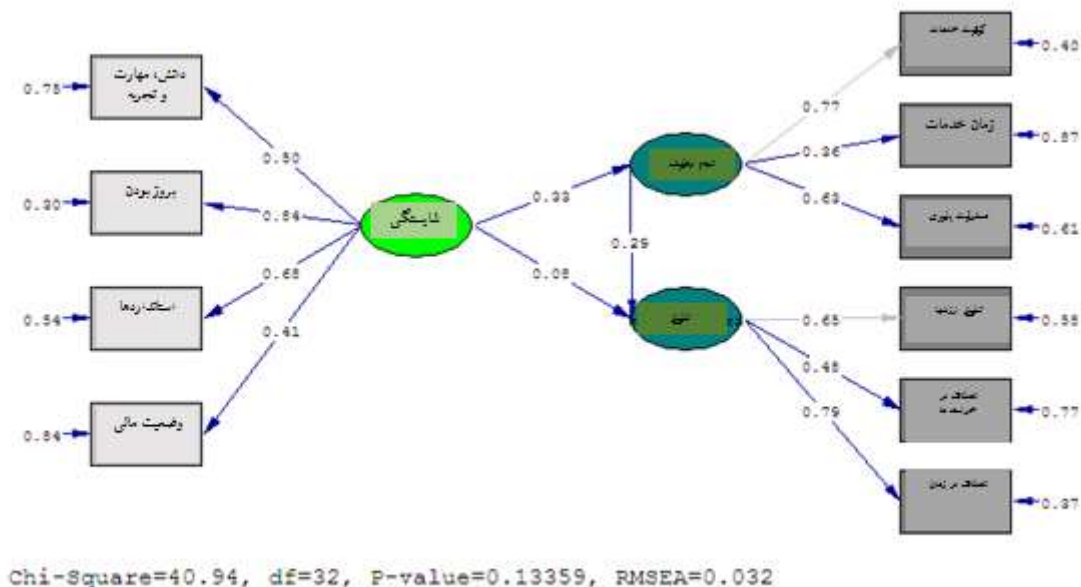
شکل (۱): مدل مفهومی تحقیق

با توجه به شکل ۱ و روابط بین شاخص‌ها، فرضیات مطرح برای سنجش در سازمان از قرار ذیل خواهد بود:

- ۱- شایستگی بر قابلیت انجام وظایف اثر مثبت و معناداری دارد.
- ۲- شایستگی بر قابلیت تطبیق اثر مثبت و معناداری دارد.
- ۳- قابلیت انجام وظایف بر قابلیت تطبیق اثر مثبت و معناداری دارد.

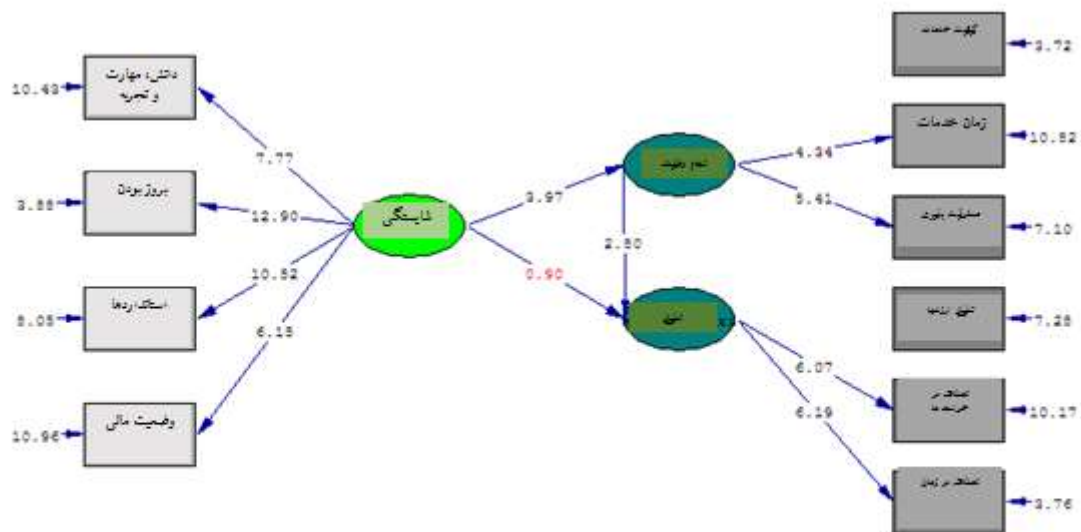
۳.۳. تحلیل فرضیات مطرح در مدل مفهومی تحقیق با رویکرد تحلیل مسیر

در این بخش از تحقیق به منظور آزمون مجموعه روابط علی و معلولی میان شایستگی، قابلیت تطبیق و قابلیت انجام وظایف، از آزمون مدلسازی معادلات ساختاری بهره گرفته شده است. فرضیات مطرح شده در قالب مدل مفهومی تحقیق و با رویکرد تحلیل مسیر در شکل شماره ۲ نشان داده شده‌اند. در این شکل، مدل مفهومی و اکتشافی تحقیق به انضمام بارهای عاملی نوشته شده بر هر رابطه قابل مشاهده است.



شکل (۲): تخمین مدل و ضرایب مسیرهای موجود میان متغیرهای موجود در آن

حال جهت آنکه بتوان به آزمون فرضیات تحقیق و اینکه تا چه اندازه می‌توان به ضرایب بدست آمده در بعد تأثیرگذاری ابعاد بر یکدیگر اطمینان حاصل نمود؛ می‌بایست به اعداد معناداری روابط میان آنها نیز مراجعه کرد (در شکل ۳ این اعداد ارائه شده است).



Chi-Square=40.94, df=32, P-value=0.13359, RMSEA=0.032

شکل (۳): آزمون معناداری مدل و تعیین مسیرهای قابل تایید بر اساس الگوی معادلات ساختاری

از طرف دیگر در جدول ۹، فرضیات تحقیق به تناسب برآورد استاندارد رابطه و اعداد معناداری مربوط به آن مورد بررسی قرار گرفته اند.

جدول (۹): آزمون فرضیات تحقیق

فرضیات	مسیر	ضریب مسیر	آماره t	نتایج فرضیات
۱	اثر شایستگی بر قابلیت انجام وظایف	۰,۳۳	۳,۹۷	تایید
۲	اثر شایستگی بر قابلیت تطبیق پذیری	۰,۰۸	۰,۹۰	رد
۳	اثر قابلیت انجام وظایف بر قابلیت تطبیق پذیری	۰,۲۹	۲,۸۰	تایید

شایان ذکر است در صورتی که اعداد معناداری بالاتر از عدد ۱,۹۶ باشد می توان معناداری مسیر میان دو متغیر را تایید نمود و بر وجود این رابطه صحه گذاشت. از این رو بر اساس جدول فوق، فرضیه شماره ۱ و ۳ تحقیق تأیید و فرضیه شماره ۲ رد می‌گردد. این نتیجه با این استنباط مدیریتی همراه است که صرف شایستگی نمی توان به تطبیق پذیری چندان امیدوار بود؛ چرا که شایستگی باید به قابلیت انجام وظایف تبدیل شود و از طریق قابلیت انجام وظایف بر تطبیق پذیری اثرگذار باشد. از سوی دیگر و بر اساس روش تحلیل مسیر در تحلیل مدل مفهومی تحقیق، جدول ۱۰ شرح دقیق تری از تحلیل های آماری مربوط به فرضیات تحقیق را به تصویر می کشد. همان گونه که جدول زیر مشخص است، اثر غیر مستقیم شایستگی بر قابلیت تطبیق پذیری بیشتر از اثر مستقیم آن بوده و در نتیجه متغیر قابلیت انجام وظایف این رابطه را میانجی‌گری نماید.



جدول (۱۰): بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم شایستگی بر قابلیت تطبیق پذیری

متغیر	اثر مستقیم بر قابلیت تطبیق پذیری	اثر غیر مستقیم بر قابلیت تطبیق پذیری	اثر کل بر قابلیت تطبیق پذیری
شایستگی	۰,۰۸	۰,۲۹ * ۰,۳۳ = ۰,۰۹۵	۰,۱۷۵
قابلیت انجام وظایف	۰,۲۹	-	۰,۲۹

همان گونه که در جدول ۱۱ مشخص است؛ تمامی شاخص های برازش مدل از حد استاندارد فراتر بوده به گونه ای که مدل تحقیق از این نظر، مدل بسیار مناسبی به حساب می آید.

جدول (۱۱): شاخص های برازش مدل

شاخصها	حد استاندارد بر اساس مطالعات (Long 1983) و (Vieira 2011)	در این تحقیق
x^2/df	کمتر از عدد ۳	۱,۲۷
GFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۷
RMSEA	کمتر از ۰,۰۵	۰,۰۳۲
IFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۸
CFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۸
AGFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۵
NFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۳
RFI	بالاتر از ۹۰ درصد	۰,۹۱

تایید نهایی مدل با بررسی ویژگیهای تئوری خوب

بر اساس دسته بندی (علی احمدی ۱۳۸۹) یک مدل و تئوری خوب باید دارای شاخصهای موجود در جدول ۱۲ باشد. برای بررسی این امر از ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاهی متخصص در این زمینه نظر سنجی شده است.



جدول (۱۲): روایی مدل با استفاده از چک لیست تئوری خوب

ردیف	خصوصیات	توضیحات	فراوانی از ۱۰
۱	منحصر به فرد بودن	بدین معنی که یک تئوری باید منحصر به فرد و یگانه بوده و متمایز از تئوری دیگری باشد.	۹
۲	محافظة کاری	یک تئوری جدید نمی‌تواند جایگزین تئوری موجود گردد مگر اینکه تئوری جدید مشخصاً دارای دلایل قانع‌کننده و خصوصیات برتری نسبت به تئوری موجود باشد.	۸
۳	قلمرو قابلیت تعمیم و وسعت کاربرد	تعداد حوزه‌هایی که در آن تئوری می‌تواند صادق بوده و کاربرد داشته باشد، بسیار مهم است، لذا چنانچه یک تئوری موضوعات بیشتری را نسبت به تئوری دیگری تحت پوشش قرار دهد از اهمیت بیشتری برخوردار است.	۹
۴	قابلیت تولید ایده	چنانچه یک تئوری قابلیت تولید مدلها و فرضیات بیشتری را داشته باشد ارجح‌تر خواهد بود.	۱۰
۵	کاهش محدودیت تئوری و ساده سازی و صرفه جویی تئوری	چنانچه تئوری فرضیات محدودکننده کمتری داشته باشد از برتری بیشتری نسبت به تئوری که فرضیات محدودکننده متعددی دارد برخوردار است. به عبارت دیگر تئوری باید عاری از اجزاء مازاد باشد. تا تئوری ساده سازی شده و با صرفه تر باشد.	۸
۶	سازگی و اثربخشی	سازگی بیان و درک تئوری ویژگی است که یک تئوری را نسبت به تئوریهای پیچیده و دشوار در انتقال مفهوم متمایز می‌سازد. به عبارت دیگر تئوری خوب باید با حداقل روابط و متغیرهای کلیدی، بدیده و خرد بود. نظر، توصیف نماید.	۷
۷	سازگاری و ثبات داخلی	بدین معنی است که متغیرها، اجزاء و عواملی که تئوری دربردارد با یکدیگر به صورت منطقی هماهنگ و سازگار باشند.	۱۰
۸	ریسک اجرا و تجربه	آزمونها و تجربیات مبتنی بر تئوری عمدتاً با مخاطره مواجه هستند، لذا چنانچه تئوری به گونه‌ای توسعه یابد که ریسک و مخاطره اجرا را کاهش دهد مطلوبتر خواهد بود. به عبارت دیگر تئوری باید ابعاد اجرایی و تجربی را نیز در بر گیرد.	۶
۹	مجرد بودن از زمان و مکان	بدین معنی که تئوری باید مستقل از زمان و مکان بوده و همواره بر اساس روابط و متغیرهای آن صادق باشد.	۵
۱۰	شفاف و بدون ابهام بودن نظریه	بدین معنی که تئوری باید کاملاً واضح بوده و منظور و مقصود آن آشکار باشد. به نحوی که امکان تعریف و ارائه تعابیر و تفاسیر مختلف فراهم نشود. نظریه نباید بر از استثنائات و بی قاعدهکها باشد.	۱۰
۱۱	مطلوبیت خروجی و نتایج تئوری	خروجی و نتایج تئوری باید به موضوعات جالب، زیبا و مهیجی منتهی گردد، نه این که بیان دیگری باشد از موضوعاتی که قبلاً به آنها پرداخته شده است.	۱۰
۱۲	قدرت توجیه گر امور در عمل	توضیح وقایع گذشته توسط تئوری ایجاد شده و مقایسه با شاهد تجربی مناسب	۱۰
۱۳	تاثیر بر اندیشمندان	نظریه جدید بر اندیشه غالب افراد مطلع و متخصص تاثیر شگرفی بگذارد و آنان را به واکنش عملی وا دارد.	۷
۱۴	قابلیت پیش بینی	نظریه باید دست کم ما را به پیش بینی برخی امور قادر سازد.	۱۰
۱۵	بیانی از حقیقت و واقعیت باشد	تئوری حقیقت مهمی را با دقت، ظرافت، و اختصار و سادگی هر چه بیشتر بیان کند. و به درک بیشتر و عینی تر واقعیات و تبیین واقعیات کمک کند.	۱۰
۱۶	ارائه توصیف جامع و پیش همه جانبه از موضوع	ارائه توصیفی جامع و چشم اندازی گسترده از موضوع به مخاطبان توسط تئوری مثلاً هر نظریه سیاسی نه تنها توصیف هم جانبه ای از کنش ها و واکنشهای دخیل است بلکه نمایشی از نظم یا آشفتگی، موفقیت یا شکست اجتماعی را نیز نشان میدهد.	۸
۱۷	میان رشته ای بودن نظریات جدید	چون کاررانی نظریه مبتنی بر یک رشته اندک است تلاش اندیشمندان معطوف به ارائه نظریه های بین رشته ای و چند رشته ای معطوف است.	۹

بنابراین، همان گونه که ملاحظه می گردد، تقریباً در تمامی شاخصها اکثر خبرگان (بالای ۰/۷) بر این باور هستند که مدل ارائه شده مناسب است.

نتیجه گیری

با توجه به اهمیت اساسی شبکه همکاران در یک همکاری موفق و پایدار برای انجام پروژه های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه های پیچیده، در این تحقیق با مروری بر ادبیات همکاری فناورانه و نیز پروژه ها و محصولات مذکور، تعداد ۲۵ شاخص مؤثر به عنوان قابلیت های این شبکه احصا شد. با نظر سنجی از ۱۸ نفر از خبرگان سازمان مد نظر، طی دو مرحله و با رویکرد دلفی فازی، تعداد ۱۵



شاخص و به طبع آن ۱۰ مؤلفه شامل به روز بودن شبکه از نظر تجهیزات و روشها، داشتن استانداردها، تطبیق در زمان انجام پروژه، دانش و مهارت، کیفیت انجام پروژه، توانایی مالی، انعطاف در خروجیها، زمان پایه و اولیه انجام پروژه، مسئولیت پذیری در حین و پس از پروژه و تطبیق ارزشها، مورد تأیید قرار گرفت. با نظر سنجی از ۱۴۶ نفر از متخصصین این گونه پروژه‌ها در سازمان، خوشه بندی حاصل از شاخص‌ها با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری و توسط نرم افزار LISREL انجام گرفت و سه خوشه شایستگی، قابلیت تطبیق و قابلیت انجام وظایف شناسایی شدند. با توجه به اینکه مقادیر بار عاملی بالاتر از ۰,۳ حاکی از رابطه معنی دار متغیرها هستند؛ در خوشه شایستگی، مؤلفه‌های دانش، مهارت و تجربه با ۰,۷۶، به روز بودن با ۰,۸۴، داشتن استانداردها با ۰,۵۴ و وضعیت مناسب مالی هم با مقدار ۰,۴۱ قرار گرفتند. در خوشه انجام وظایف، مؤلفه‌های کیفیت ارائه خدمات، زمان انجام و مسئولیت پذیری به ترتیب با مقادیر ۰,۳۶، ۰,۶۲ و ۰,۷۷، در خوشه قابلیت تطبیق هم مؤلفه‌های تطبیق ارزشها، انعطاف در خروجی‌ها و انطباق در زمان به ترتیب با مقادیر ۰,۶۵، ۰,۴ و ۰,۷۹ قرار گرفتند. با استفاده از ویژگی‌های تئوری خوب، مدل مورد تأیید واقع شد. نتایج آزمون فرض‌ها نشان دادند که تا زمانی که شاخص‌های مربوط به مؤلفه‌ی شایستگی (دانش و مهارت، به روز بودن از لحاظ روش و تجهیزات، دارا بودن استانداردها و توانایی مالی) در شبکه همکاران نتوانند منجر به مؤلفه‌ی قابلیت انجام وظایف (کیفیت، زمان و مسئولیت پذیری در حین و پس از انجام پروژه) شوند؛ نمیتوان انتظار قابلیت تطبیق پذیری (در ارزشها، خروجی‌های پروژه و انطباق زمانی) را از شبکه داشت. به دیگر سخن جالب است نتایج به دست آمده در مورد شبکه همان نتایج مورد انتظار از یک سازمان است. در نظر بگیرید اگر قرار است سازمانی یک پروژه تحقیق و توسعه با موضوع ساخت محصولی با سامانه‌های پیچیده مثل هواپیما، توربین گازی یا محصولات مشابه را بر عهده گیرد؛ اولین پیش نیاز در این زمینه، شایستگی آن سازمان در زمینه دانش و مهارت‌های آن موضوع در پیشینه پژوهشی است. همچنین پژوهشگران سازمان باید مسلط به ابزارهای نرم افزاری و به روز در این زمینه باشد و حمایت مالی از سازمان هم از سوی کارفرما صورت گیرد. زمانی که این قابلیت‌ها در سازمان پدیدار باشد؛ می‌توان امیدوار بود که پروژه مد نظر را با کیفیت مطلوب و با مسئولیت پذیری و پاسخگویی در موعد مقرر به اتمام رساند. اگر شایستگی‌های اولیه در سازمان نباشد؛ انجام پروژه ممکن است با تأخیر مواجه شود، کیفیت لازم را نداشته باشد و سازمان نتواند مسئولیت انجام آن را بر عهده بگیرد. طبیعتاً سازمانی که واجد شایستگی اولیه و قابلیت انجام وظیفه باشد؛ میتواند با تلاش بیشتر و بهره‌مندی از هوشمندانه‌ترین و سریعترین روشها، پروژه مذکور را حتی زودتر از موعد و با محدوده گسترده‌تر و شرایط سخت هم با موفقیت به انجام رساند و بدین گونه، قابلیت تطبیق پذیری را هم بروز دهد. در تحقیقات آتی میتوان به بررسی تأثیرگذاری شاخصهای شناسایی شده روی یکدیگر و اولویت بندی آنها و ارائه مدل تصمیم سازی برای همکاری پرداخت.



ضمیمه

پرسشنامه دلفی فازی

ردیف	شاخص ها	نماد	میزان تأثیر			
			خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم
۱	آشنا بودن با جدیدترین روشهای دنیا در ارائه خدمات مورد نظر مربوط به پروژه	C1				
۲	دارا بودن استانداردها از جمله انواع ایزوها	C2				
۳	قابلیت انعطاف در نحوه ارائه خدمات با توجه به نظر کارفرما و همکاران	C3				
۴	توانایی از نظر نرم افزاری در حوزه مربوط به پروژه	C4				
۵	کیفیت ارائه خدمات	C5				
۶	حسن سابقه در انجام پروژه با همکاران سابق	C6				
۷	میزان پایداری از نظر مالی در طول بازه زمانی مورد نظر همکاری	C7				
۸	میزان تجربه و تخصص در حوزه مربوط به پروژه	C8				
۹	مدت زمانی که متعهد به انجام کار می شود	C9				
۱۰	توانایی و اهمیت دادن به انجام حتی سفارشات جزئی و کوچک مرتبط با پروژه	C10				
۱۱	تحويل به موقع پروژه	C11				
۱۲	میزان سرمایه در گردش در یک سال مالی	C12				
۱۳	میزان دانش تصمیم گیرندگان ارشد در حوزه مربوط به پروژه	C13				
۱۴	مسئولیت پذیری در قبال پیشنهادات و خدمات ارائه شده	C14				
۱۵	تطبیق ارزشها، باورها و فرهنگ سازمانی	C15				
۱۶	تعداد خدمات ارائه شده در مدت تعیین شده و در زمان مقرر	C16				
۱۷	نرخ اشتباه پایین	C17				
۱۸	آشنایی با قابلیتها و اهداف کلان کارفرما و ارائه پیشنهادات پروژه در راستای آن قابلیتها	C18				
۱۹	پشتیبانی و در دسترس بودن در حین اجرای کار	C19				
۲۰	شهرت و اعتبار در زمینه مورد نظر	C20				
۲۱	میزان هزینه کنترل پروژه	C21				
۲۲	میزان دانش کارکنان فرعی در حوزه مربوط به پروژه	C22				
۲۳	تعداد دوره های آموزشی و مهارتی برای افزایش آگاهی و مهارت کارکنان دائم و موقت و اشتیاق مجموعه کارکنان برای کسب دانش بیشتر در حوزه کاری خود	C23				
۲۴	تعهد پشتیبانی و در دسترس بودن تامین کننده بعد از تحويل نهایی و خاتمه پروژه	C24				
۲۵	توانایی جهت افزایش ظرفیت تیم تحقیقاتی برای ادامه همکاری پروژه در فازهای بعدی یا پروژههای مشابهی که در آینده می توان انجام داد	C25				



منابع

- بوجادزیف، جرج؛ بوجادزیف، ماریا (۱۳۸۱). "منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت". حسینی، سیدمحمدرضا. تهران، ایشیق.
- حسینی، سیدعلی؛ مهدی، محمدی، حاجی حسینی، حجت‌الله (۱۳۹۵). "عوامل حیاتی موفقیت نوآوری در محصولات و سیستم‌های پیچیده (CoPS): مطالعه موردی: پروژه بالگرد ملی سازمان صنایع هوایی." فصلنامه مدیریت توسعه فناوری ۴(۱): ۱۵۹-۱۸۶.
- صفدری رنجبر، مصطفی؛ رحمان سرشت، حسین؛ منوچهر و قاضی نوری، سید سروش (۱۳۹۵). "پیشران‌های کسب و ایجاد قابلیت‌های فناورانه ساخت محصولات و سامانه‌های پیچیده در بنگاه‌های متاخر: مطالعه موردی شرکت توربوکمپرسور نفت (OTC)". مدیریت نوآوری ۵(۳): ۱-۲۶.
- صفدری رنجبر، مصطفی؛ قیدرخلجانی، جعفر؛ طهماسبی، سیامک و توکلی، غلامرضا (۲۰۱۶). "قابلیت‌های کلیدی برای نوآوری و توسعه محصولات و سامانه‌های پیچیده دفاعی." فصلنامه مدیریت توسعه فناوری ۴(۱): ۱۳۳-۱۵۸.
- صفدری رنجبر، مصطفی؛ رحمان سرشت، حسین؛ منوچهر و قاضی نوری، سید سروش (۱۳۹۵). "کسب دانش و قابلیت‌های فناورانه ساخت محصولات و سامانه‌های پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مورد مطالعه توربین گازی IGT25. ششمین کنفرانس بین‌المللی و دهمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری. تهران.
- علی احمدی، علیرضا (۱۳۹۰). "روش تحقیق و راهنمای پایان‌نامه نویسی". تهران، تولید دانش.
- Acha, V., A. Davies, M. Hobday and A. Salter (2004). "Exploring the capital goods economy: complex product systems in the UK." *Industrial and Corporate Change* 13(3): 505-529.
- Andrikopoulos, A. and K. Kostaris (2017). "Collaboration networks in accounting research." *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation* 28: 1-9.
- Appiah-Adu, K., B. K. Okpattah and J. G. Djokoto (2016). "Technology transfer, outsourcing, capability and performance: A comparison of foreign and local firms in Ghana." *Technology in Society* 47: 31-39.
- Barge-Gil, A. and A. López (2014). "R&D determinants: Accounting for the differences between research and development." *Research Policy* 43(9): 1634-1648.
- Barlow, J. (2000). "Innovation and learning in complex offshore construction projects." *Research policy* 29(7): 973-989.



- Barthelemy, J. (2003). "The seven deadly sins of outsourcing." The Academy of Management Executive 17(2): 87-98.
- Bates, J., M. Sharratt and J. King (2014). Successful outsourcing: Improving quality of life through integrated support services. Healthcare Management Forum, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Cassiman, B. and R. Veugelers (1998). "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence".
- Chen, J. H. and C. Vuik (2017). "Globalization technique for projected Newton-Krylov methods." International Journal for Numerical Methods in Engineering 110(7): 661-674.
- Cheng, C.-H. and Y. Lin (2002). "Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation." European journal of operational research 142(1): 174-186.
- Chesbrough, H. W. and D. J. Teece (1996). "When is virtual virtuous." Harvard business review 74(1): 75-73.
- Cuervo-Cazurra, A., R. Mudambi and T. Pedersen (2017). "Globalization: Rising skepticism." Global Strategy Journal 7(2): 155-158.
- Cullinan, C. P. and X. Zheng (2015). "Outsourcing accounting information systems: Evidence from closed-end mutual fund families." International Journal of Accounting Information Systems 17: 65-83.
- Davies, A. and T. Brady (2000). "Organisational capabilities and learning in complex product systems: towards repeatable solutions." Research Policy 29(7-8): 931-933.
- Dedehayir, O., T. Nokelainen and S. J. Mäkinen (2014). "Disruptive innovations in complex product systems industries: A case study." Journal of Engineering and Technology Management 33: 174-192.
- Dhillon, G., R. Syed and F. de Sá-Soares (2017). "Information security concerns in IT outsourcing: Identifying (in) congruence between clients and vendors." Information & Management 54(4): 452-464.
- Dowdell Jr, T. D. and S. C. Lim (2015). "The effect of in-process research and development capitalization on M&A and purchase price allocations." Research in Accounting Regulation 27(1): 51-57.
- Ellram, L. and C. Billington (2001). "Purchasing leverage considerations in the outsourcing decision." European Journal of Purchasing & Supply Management 7(1): 15-27.
- Embleton, P. R. and P. C. Wright (1998). "A practical guide to successful outsourcing." Empowerment in Organizations 6(3): 94-106.
- Fujii, H. and S. Managi (2016). "Research and development strategy for environmental technology in Japan: A comparative study of the private and public sectors." Technological Forecasting and Social Change 112: 293-302.
- Gilley, K. M. and A. Rasheed (2000). "Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance." Journal of management 26(4): 763-790.
- Hagedoorn, J., A. N. Link and N. S. Vonortas (2000). "Research partnerships." Research Policy 29 : (4) 587-577.
- Hatch, W. F. (2017). "Building Legislative Coalitions for Free Trade in Asia: Globalization as Legislation." Journal of Japanese Studies 43(1): 236-240.
- Hätönen, J. and T. Eriksson (2009). "30+ years of research and practice of outsourcing—Exploring the past and anticipating the future." Journal of International Management 15(2): 142-155.
- Hobday, M. (1998). "Product complexity, innovation and industrial organisation." Research policy 27(6): 789-710.
- Hsu, C.-C. and J. J. H. Liou (2013). "An outsourcing provider decision model for the airline industry." Journal of Air Transport Management 28: 40-46.



- Huang, F. and J. Rice (2009). "The role of absorptive capacity in facilitating" Open innovation" outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector." *International Journal of Innovation Management* 13(02): 201-220.
- Huang, S. K. (2014). "The emergence of the outsourcing market and product technological performance." *Technological Forecasting and Social Change* 82: 132-139.
- Kamuriwo, D. S. and C. Baden-Fuller (2016). "Knowledge integration using product R&D outsourcing in biotechnology." *Research Policy* 45(5): 1031-1045.
- Kang, M., X. Wu, P. Hong and Y. Park (2012). "Aligning organizational control practices with competitive outsourcing performance." *Journal of Business Research* 65(8): 1195-1201.
- Kröger, M. and M. Schäfer (2016). "Scenario development as a tool for interdisciplinary integration processes in sustainable land use research." *Futures* 84, Part A: 64-81.
- Lei, D. and M. A. Hitt (1995). "Strategic restructuring and outsourcing: the effect of mergers and acquisitions and LBOs on building firm skills and capabilities." *Journal of management* 21(5): 835-859.
- Li, J., Z. Li, Q. Ye and L. Lin (2013). "Trust repair in business process outsourcing: A multi-case study in China." *The Journal of High Technology Management Research* 24(2): 88-99.
- Loh, L. and N. Venkatraman (1992). "Diffusion of information technology outsourcing: influence sources and the Kodak effect." *Information Systems Research* 3(4): 334-358.
- Long, J. (1983). "Covariance structure models: an introduction to LISREL".
- Mah, J. S. (2017). "Globalization and Economic Growth in Cambodia." *Singapore Economic Review* 72(2): 363-375.
- Maskell, P., T. Pedersen, B. Petersen and J. Dick Nielsen (2007). "Learning paths to offshore outsourcing: from cost reduction to knowledge seeking." *Industry and Innovation* 14(3): 239-257.
- Miller, R., M. Hobday, T. Leroux-Demers and X. Olleros (1995). "Innovation in complex systems industries: the case of flight simulation." *Industrial and corporate change* 4(2): 363-400.
- Miotti, L. and F. Sachwald (2003). "Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis." *Research Policy* 32(8): 1481-1499.
- Monjon, S. and P. Waelbroeck". (Y. • • r) Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data." *International Journal of Industrial Organization* 21(9): 1255-1270.
- Moody, J. B. and M. Dodgson (2006). "Managing complex collaborative projects: Lessons from the development of a new satellite." *The Journal of Technology Transfer* 31(5): 568-588.
- Nielsen, L. B., F. Mitchell and H. Nørreklit (2015). *Management accounting and decision making: Two case studies of outsourcing*. Accounting Forum, Elsevier.
- Offodile, O. F. and L. L. Abdel-Malek (2002). "The virtual manufacturing paradigm: the impact of IT/IS outsourcing on manufacturing strategy." *International Journal of Production Economics* 75(1): 147-159.
- Paju, T. (2007). "Conceptual model of R&D offshore outsourcing." *Journal of Global Business and Technology* 3(1): 49-61.
- Ren, Y.-T. and K.-T. Yeo (2006). "Research challenges on complex product systems (CoPS) innovation." *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* 23(6): 519-529.
- Sauser, B. J. (2008). *NASA Strategic Project Leadership in an Era of Better, Faster, Cheaper: Striving for Systems Innovation*, VDM Publishing.
- Smith, E. (2017). "Globalization and the colonial origins of the great divergence: intercontinental trade and living standards in the Dutch East India Company's commercial empire, c. 1600-1800." *Economic History Review* 70(2): 679-680.
- Verwaal, E. (2017). "Global outsourcing, explorative innovation and firm financial performance: A knowledge-exchange based perspective." *Journal of World Business* 52(1): 17-27.
- Vieira, A. L. (2011). *Interactive LISREL in practice*, Springer.
- Warner, M. (2017). "On globalization "with Chinese characteristics"?" *Asia Pacific Business Review* 23(3): 309-317.



Willcocks, L. P., T. Kern and E. Van Heck (2002). "The winner's curse in IT outsourcing: strategies for avoiding relational trauma." *California Management Review* 44(2): 47-69.

Wuyts, S., A. Rindfleisch and A. Citrin (2015). "Outsourcing customer support: The role of provider customer focus." *Journal of Operations Management* 35: 40-55.

پی نوشت

Complex product systems^۱

One-off^۲

Customized, interconnected components^۳

gross domestic product^۴