

نگاشت نقشه راه فناوری اطلاعات:

رویکردی برای همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب و کار

آزاده محبی^۱*

داستادیار پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

امیر حیدری^۲

کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مدیریت اطلاعات

دوره ۱، شماره ۱ و ۲
زمستان ۹۴ بهار ۹۵

چکیده: بکارگیری موثر فناوری اطلاعات یکی از عوامل موفقیت سازمان‌ها در کسب مزیت رقابتی و خدمت‌رسانی بهتر به مشتریان محسوب می‌شود. رشد فزاینده پیشرفت‌ها و نوآوری‌ها در این حوزه نیز چالش‌هایی را در زمینه همراستا نمودن راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای سازمان ایجاد کرده است. به‌گونه‌ای که همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب و کار همواره یکی از ده موضوع برتر بین مدیران این حوزه تلقی می‌شود. با وجود روش‌ها و مدل‌های متنوعی که در دهه‌های گذشته برای حل مسئله همراستایی پیشنهاد و بکارگرفته شده است، همچنان چالش‌های جدی در این زمینه وجود دارد. نگاشت نقشه‌راه فناوری همواره به عنوان یکی از موثرترین رویکردها برای همراستا نمودن راهبردهای سازمان با برنامه‌ریزی در حوزه فناوری محسوب می‌شود. لیکن تاکنون از این رویکرد برای حل مسئله «همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با کسب و کار» استفاده نشده است. بنابراین در این پژوهش از طرفی با مرور ادبیات مسئله همراستایی و تحلیل آن، چالش‌هایی که با وجود ابزارها و مدل‌های موجود در این زمینه همچنان برطرف نشده‌اند، استخراج می‌شود. از طرف دیگر مفاهیم نظری و کاربردی نقشه‌راه فناوری نیز به صورت سیستماتیک تحلیل می‌شوند و در نهایت نگاشتی بین چالش‌ها و مفاهیم حاصل می‌شود تا مشخص شود که تا چه میزان رویکرد نگاشت نقشه‌راه فناوری می‌تواند برای رفع چالش‌های مسئله همراستایی مناسب باشد. در نهایت مفهوم رویکرد نگاشت نقشه‌راه فناوری اطلاعات با هدف همراستا نمودن اهداف و راهبردهای سازمان با پیشرفت‌های نوین در حوزه فناوری اطلاعات بررسی می‌شود و یک نمونه اولیه از نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای یک سازمان خدمت‌محور ارائه می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: همراستایی فناوری اطلاعات، نگاشت نقشه راه فناوری، نگاشت سیستماتیک، برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات

¹ mohebi@irandoc.ac.ir

² amir.heydari@aut.ac.ir

مقدمه

شتاب در رشد فناوری اطلاعات و قابلیت‌هایی که در دهه‌های اخیر به‌کارگیری آن از خود نشان داده، فناوری اطلاعات را به عامل مهمی در موفقیت کسب‌وکارهای مختلف در کسب مزیت‌های رقابتی سازمان و پاسخ به تحولات محیط تبدیل نموده است. با این حال به‌کارگیری فناوری اطلاعات در جهت اهداف سازمانی، نیازمند ایجاد سازگاری و به نوعی تعامل دوسویه میان برنامه‌ریزی حوزه فناوری اطلاعات و برنامه‌ریزی‌های سازمان برای توفیق در حوزه کسب‌وکار است. این موضوع که در ادبیات، مسئله «همراستایی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار» نامیده می‌شود، در طی سه دهه گذشته توجه بسیاری از محققان، مدیران و صنعتگران را به خود جلب نموده است (Luftman, Kempaiah, & Nash, 2006)، به طوری که در طول این دهه‌ها، همراستایی همواره بین ده موضوع مهم حوزه فناوری اطلاعات از سوی انتشارات این حوزه بوده است (Karpovsky & Galliers, 2015). مطالعات متعددی در زمینه بررسی و توسعه مدل‌هایی برای همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات و راهبردهای کسب‌وکار صورت گرفته است. نمونه‌های اخیر آن مربوط به مطالعه کولتمن و همکاران (۲۰۱۵)، و کارپووسکی و گالیرز (۲۰۱۵) است که طی چندین مقاله متعدد، مسئله همراستایی را در دو دهه گذشته بررسی و نقد نمودند. کارپووسکی و گالیرز (۲۰۱۵) با اشاره به ابزارهای مورد استفاده‌ای چون کارت امتیازی متوازن، روش مشاوره‌ای اندرسون، برنامه‌ریزی سیستم‌های کسب‌وکار شرکت IBM و مهندسی اطلاعات و مدیریت جامع سیستم‌های اطلاعاتی، بیان می‌دارند که هم‌اکنون ماهیت دقیق این ابزارها و نحوه استفاده آنها مشخص نیست. بنابراین وجود یک برنامه و راهبرد منسجم برای مدیریت فناوری اطلاعات و همراستا نمودن آن با راهبردهای سازمان، برای بسیاری از سازمان‌ها، حیاتی است و نقش مهمی را برای ایجاد و توسعه مزیت رقابتی و ارزش ایفا می‌کند.

یکی از مهمترین رویکردها برای مدیریت و برنامه‌ریزی موثر فناوری، استفاده از فرایند نگاشت نقشه راه فناوری است. تمرکز اصلی این رویکرد بکارگیری موثر فناوری‌های نوین و همراستا نمودن فعالیت‌ها و راهبردهای سازمان براساس این فناوری‌هاست که نتایج آن عموماً به صورت گرافیکی و مدل‌های مفهومی به نمایش درمی‌آید. بنابراین با توجه به قابلیت‌های نقشه راه فناوری و چالش‌هایی که در زمینه همراستا نمودن راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای سازمان وجود دارد، رویکرد نگاشت نقشه راه فناوری اطلاعات، با تمرکز بر فشار فناوری و کشش بازار، می‌تواند جوابگوی بخشی از چالش‌ها باشد.

علی‌رغم مطالعات نظری و کاربردی متنوعی که در زمینه نگاشت نقشه راه فناوری طی دو دهه گذشته ارائه شده، مطالعه مشخصی درباره امکان بکارگیری آن برای حل مسئله همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب‌وکار ارائه نشده است. از آنجاییکه رویکرد نگاشت نقشه راه فناوری ماهیتاً برای برنامه‌ریزی در زمینه فناوری و همراستا نمودن آن با راهبردهای کسب‌وکار شناخته شده است، بنابراین سوالی مطرح می‌شود که آیا می‌توان از این رویکرد برای حل مسئله همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب‌وکار نیز استفاده نمود یا خیر. این مقاله با اتخاذ روش مرور و نگاشت سیستماتیک در پی پاسخگویی به این سوال است. در همین راستا، از یک طرف ابعاد نظری و کاربردی مفهومی نقشه راه فناوری مطالعه و تحلیل می‌گردد، و از طرف دیگر چالش‌های موجود مسئله همراستایی بررسی می‌شود. سپس نگاشت منطقی و مفهومی بین این دو ترسیم می‌گردد. با تحلیل این نگاشت مشخص می‌شود که تا چه میزان رویکرد نقشه راه فناوری می‌تواند جوابگوی رفع چالش‌های مسئله

همراستایی باشد. پس از آن مفهوم نقشه-راه فناوری اطلاعات به عنوان یک مفهوم سفارشی شده برای حل مسئله همراستایی نیز ارائه می‌شود.

در ادامه، ابتدا روش‌شناسی پژوهش تشریح می‌گردد. سپس در بخش سوم مسئله همراستایی با استناد به ادبیات موضوع در این زمینه و مطالعات اخیر، تحلیل می‌شود و چالش‌های آن مشخص می‌گردد. در بخش چهارم مفهوم نقشه-راه فناوری تشریح می‌گردد و ابعاد نظری و کاربردی آن به صورت سیستماتیک و با استناد به مطالعات انجام شده در این حوزه تشریح و تحلیل می‌شود. در ادامه در بخش پنجم نگاهی بین این دو ارائه می‌شود و نتیجه آن تحلیل می‌گردد و در بخش ششم مفهوم نقشه-راه فناوری اطلاعات و مطالعات در این زمینه ارائه می‌گردد. در بخش هفتم نیز نتایج و زمینه‌های تحقیقاتی آینده مشخص می‌شود.

روش شناسی پژوهش

در این پژوهش از روش نگاشت و مرور سیستماتیک بهره گرفته شده است. در روش مرور سیستماتیک ابتدا لازم است که مسئله‌ای که حول آن مرور سیستماتیک باید انجام شود، مشخص گردد. سپس کارهای تحقیقاتی که درباره آن مسئله صورت گرفته شناسایی و استخراج شوند. در قدم بعدی لازم است که کیفیت این تحقیقات نیز بررسی و مطالعه شوند تا اعتبار نتایج حاصل از تحلیل آنها نیز تعیین گردد. در نهایت لازم است که تحقیقات با توجه به مسئله پژوهشی نخستین، بررسی، خلاصه و تحلیل شوند (Khan, Kunz, Kleijnen, & Antes, 2003).

در این پژوهش دو موضوع «همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با کسب‌وکار» و «نگاشت نقشه-راه فناوری» با اتخاذ رویکرد مرور سیستماتیک بررسی و تحلیل می‌شوند.

برای مطالعه مسئله همراستایی و تعیین چالش‌های اصلی آن، از مقالات جدول ۱ استفاده شده است. بخش عمده‌ای از این مقالات در شماره ویژه مجله «*Information Technology*» که اخیراً در سال ۲۰۱۵ درباره موضوع همراستایی فناوری اطلاعات منتشر شده، استخراج شده‌اند. این مجله یکی از مجلات معتبر در زمینه فناوری اطلاعات است که حجم بسیاری از مقالات در حوزه همراستایی نیز در این مجله به چاپ رسیده است. در مقاله سردبیر شماره ویژه این مجله (Queiroz, 2015 & Coltman, Tallon, Sharma) مرور ادبیات جامعی درباره تحقیقاتی که در ۲۵ سال گذشته در زمینه مسئله همراستایی صورت گرفته ارائه شده است.

برای مطالعه ابعاد مفهومی نقشه-راه فناوری از مقاله کارلوالهو و همکاران که در سال ۲۰۱۳ منتشر شده، استفاده شده است. این مقاله با عنوان «*An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends*» یک مرور ادبیات جامع را درباره موضوع نقشه-راه فناوری ارائه داده است. در این مطالعه، ۸۰ مقاله اصلی و پراستناد در زمینه نقشه-راه فناوری بررسی شده و علاوه بر تحلیل کتاب‌شناختی و استنادی آنها، ابعاد محتوایی مانند انواع تعاریف نقشه-راه فناوری، مزایا و قابلیت‌ها و زمینه‌های کاربردی آن نیز با توجه به ۸۰ مقاله، مشخص و ارائه شده است. این مقاله در مجله معتبر و پر استناد «*Technological Forecasting & Social Change*» به چاپ رسیده و از آن زمان تا کنون بیش از ۵۵ استناد به آن صورت گرفته است.

با مطالعه سیستماتیک دو موضوع گفته شده، یک نگاشت سیستماتیک بین آنها صورت می‌گیرد تا مشخص شود که تا چه میزان چالش‌های همراستایی می‌تواند با اتخاذ رویکرد نگاشت نقشه-راه فناوری برطرف شود. برای دستیابی به این نگاشت، علاوه بر بررسی مفهومی دو موضوع، از یک پنل خبره متشکل از خبرگان این دو حوزه استفاده می‌شود. در پنل خبرگان از روش تصمیم‌گیری مبتنی بر توافق^۳ (Hartnett, 2011) برای حصول به نتیجه نهایی استفاده شده است. در

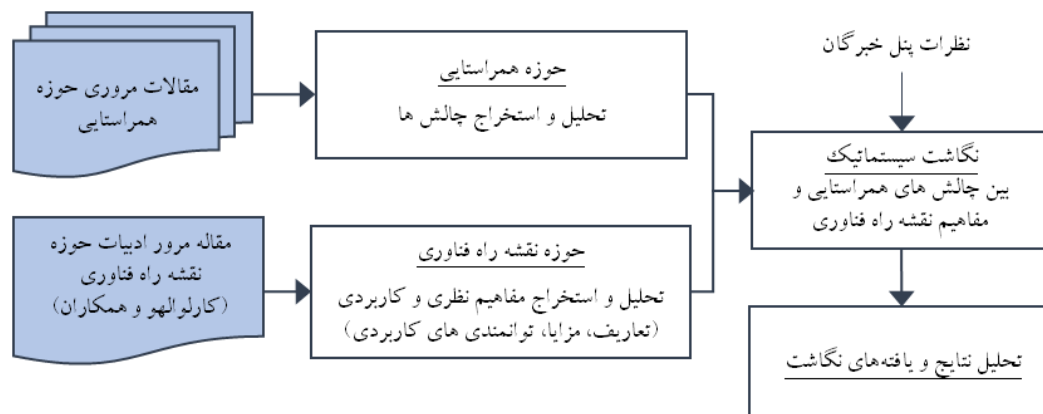
³ Consensus-based decision making

این روش لازم است که اعضای گروه روی حصول به یک هدف مشترک و واحد توافق داشته باشند و در نهایت یک منفعت جمعی را دنبال کنند.

جدول ۱- مقالات مروری استفاده شده برای موضوعات همراستایی و نقشه راه فناوری

عنوان مقاله	نویسندگان	سال	مجله و انتشارات	موضوع
An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends	M.M. Carvalho, A. P. A. Fleury, Lopes	۲۰۱۳	Technological Forecasting & Social Change (Elsevier)	نقشه راه فناوری
Aligning in practice: from current cases to a new agenda	A. Karpovsky, R. Galliers	۲۰۱۵	Journal of Information Technology (Palgrave Macmillan)	همراستایی
Strategic IT alignment: twenty five years on	T. Coltman, P. Tallon, R. Sharma, M. Queiroz	۲۰۱۵	Journal of Information Technology (Palgrave Macmillan)	همراستایی
IT alignment: What have we learned?	B.H. Y.E. Chan, Reich	۲۰۰۷	Journal of Information Technology (Palgrave Macmillan)	همراستایی

ساختار مفهومی روش استفاده شده در این پژوهش در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- ساختار مفهومی روش شناسی پژوهش

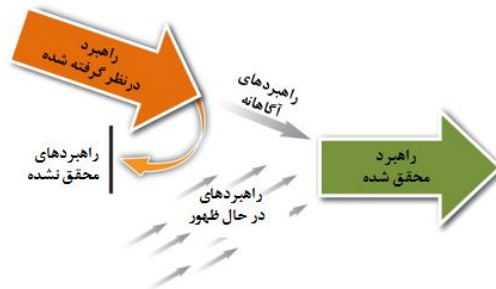
تحلیل و استخراج چالش های مسئله همراستایی

در این بخش ابتدا مفهوم مسئله همراستایی و دیدگاه های متنوعی که در این حوزه وجود دارد به صورت اجمالی تشریح می گردد، سپس با مرور ادبیات در این حوزه، چالش های اصلی موجود در این حوزه استخراج می شوند.

مفهوم مسئله همراستایی

تعاریف متنوعی از دیدگاه های مختلف برای مسئله همراستایی ارائه شده است. در مطالعات اولیه، این مسئله اغلب تنها به عنوان مسئله اتصال و تناسب برنامه های فناوری اطلاعات سازمان و برنامه های سازمان در رسیدن به اهداف کسب و کار خود دیده می شد (Chan & Reich, 2007). هندرسون و وانکاترامن (۱۹۹۳) مسئله همراستایی را معادل ایجاد تناسب میان راهبردهای کسب و کار با راهبردهای فناوری اطلاعات، و همچنین میان زیرساخت ها و فرآیندهای سازمانی با زیرساخت ها و فرآیندهای فناوری اطلاعات توصیف کردند و البته دستیابی به آن نیز بسیار چالش برانگیز مطرح شده است (Henderson & Venkatraman, 1993). با توسعه ادبیات مسئله همراستایی، محققین ابعاد جدیدی را آشکار نمودند که در تعاریف قبلی آن نمی گنجید. در واقع، محققین سعی نمودند که تمایزی را بین همراستایی در

زمان برنامه‌ریزی راهبردها و در زمان محقق شدن راهبردها قائل شوند. به همین دلیل تعریفی جامع‌تر را از همراستایی راهبردی فناوری اطلاعات ارائه کردند که عبارتست از «میزانی که راهبردها و برنامه‌های اجرایی کسب‌وکار، و راهبردها و برنامه‌های اجرایی در حوزه فناوری اطلاعات یکدیگر را تکمیل می‌کنند» (Reich, 2007 & Chan). این نگرش سعی بر یکپارچه نمودن مفهوم «راهبرد در نظر گرفته شده»^۴، «راهبرد در حال ظهور»^۵ و «راهبرد محقق شده»^۶ را دارد (شکل ۲) و نیازمند اینست که سنجش میزان همراستایی به صورت مستمر انجام شود (Short, 2015 & Ketchen).



شکل ۲- مفهوم راهبرد در نظر گرفته شده، راهبرد در حال ظهور، و راهبرد محقق شده (Ketchen & Short, 2015)

طبق دسته‌بندی کارپووسکی و گالیرز (۲۰۱۵)، رویکردهای ارائه شده برای توضیح و حل مسئله همراستایی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار، بر اساس تمرکز بر دو مقوله زیر است:

- ابزارهای فرموله کردن همراستایی: روش‌ها، مدل‌ها، پیکره‌بندی‌ها، زیرساخت‌ها، برنامه‌ها، راهبردها و سایر مفاهیم ارائه شده برای فرموله کردن مسئله.
- اقدام‌کنندگان^۷ درون و برون‌سازمانی: مدیران، کارشناسان، مشاوران و سایر نیروهای سازمان هستند که به عنوان نقطه تمرکز بسیاری از مدل‌های همراستایی محسوب می‌شوند.

۱-۱-۱. رویکردهای متمرکز بر ابزارهای فرموله کردن همراستایی

بخشی از رویکردهایی که با تمرکز بر ابزارها توسعه یافته‌اند، راهکاری تکاملی را برای همراستایی ارائه داده‌اند. به این معنا که افرادی در سازمان همواره در حال ارزیابی محیط سازمانی هستند تا بر اساس شرایط ویژه‌ای که در محیط رخ می‌دهد، ابزارهای همراستایی، ایجاد یا تغییر در سیستم‌ها را قبل از رخداد عوامل محیطی بررسی کنند. به این ترتیب در طول زمان و حسب اتفاقات رخ داده، همراستایی به تکامل خواهد رسید (Sabherwal, Hirschheim, & Goles, 2001; Wang, Xue, & Liang, 2011).

بخش دیگری از رویکردها که بر ابزارها متمرکزند، بر این نگرش استوارند که دو مقوله کسب‌وکار و فناوری اطلاعات اساساً زبان متفاوتی دارند (Rosenkranz, Charaf, & Holten, 2013). بنابراین در این نگرش، نیازهای کسب‌وکار به نیازهای سازمان در زمینه ایجاد یا ارتقای سیستم‌های فناوری اطلاعات محدود می‌شود (Sauer & Willcocks, 2003). در مثالی عملی از این نوع رویکردها، شرکت IBM در پاسخ به راهبرد فراهم‌آوری اطلاعات تقاضا-محور^۸، راه‌حلی مبتنی بر داده توسعه داد و در مدل خود چگونگی تغییر معماری‌های مبتنی بر داده و برنامه‌های مربوطه را توصیف نمود. هرچند این مطالعات اشاره به توسعه سیستم‌های جدید دارند، اما توصیف دقیقی از فعالیت‌هایی که در عمل برای ترجمه برنامه‌های کسب‌وکار، اهداف و ایده‌ها به توسعه سیستم‌های اطلاعاتی صورت گرفته، ارائه نشده است (Galliers, 2015 & Karpovsky).

⁴ Intended strategy

⁵ Emerging strategy

⁶ Realized strategy

⁷ Actors

⁸ Information on Demand

۱-۱-۲. رویکردهای متمرکز بر اقدام‌کنندگان درون و برون‌سازمانی

مدل‌های مربوط به اقدام‌کنندگان، روی نزدیک کردن افراد حوزه کسب‌وکار در سازمان و افراد مرتبط با فناوری اطلاعات تمرکز دارند تا در نهایت جریانی روان از تبادل اطلاعات و نیازها میان آنها ایجاد گردد. به عنوان مثال پاول و پاول (۲۰۰۴) پیشنهاد کردند که یک زبان مشترک^۹ میان کسب‌وکار و فناوری اطلاعات ایجاد شود تا کیفیت تعامل میان آنها ارتقاء یابد (Powell & Powell, 2004). سائر و ویلکاکس (۲۰۰۳) حضور یک مدافع کسب‌وکار را در حوزه مدیریت عالی فناوری اطلاعات سازمان پیشنهاد دادند تا همکاران بخش فناوری اطلاعات را نسبت به نگرانی‌های بخش کسب‌وکار در توسعه زیرساخت‌ها آگاه نماید. در یک نمونه عملی، هانگ و هو (۲۰۰۷) به موردی اشاره می‌نمایند که افراد بخش فناوری اطلاعات نیز در زمینه روش‌های کارت امتیازی متوازن در دوره‌های آموزشی شرکت کرده‌اند (Huang & Hu, 2007). نوعی دیگر از مدل‌ها که کمتر در ادبیات به آنها پرداخته شده، بر اقدام‌کنندگان به صورت خاص و بر قابلیت‌های مذاکره، یادگیری و تصمیم‌گیری آنها تمرکز دارند (Karpovsky & Galliers, 2015).

چالش‌های رویکردهای همراستایی

جایگاه ویژه مسئله همراستایی در میان سایر مسائل حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی سازمان‌ها، محققان و اندیشمندان بسیاری را به تلاش برای ارائه مدل‌ها و ابزارهای مختلف در پرداخت به این موضوع ترغیب نموده است. به‌گونه‌ای که اکنون شاهدیم ادبیات توسعه‌یافته‌ای درباره این موضوع شکل گرفته که بسیاری از کاستی‌های مدل‌های اولیه را پوشش داده است. در این میان برخی محققان با ارائه مقالات مروری متعدد و البته جامع، اقدام به پایش تلاش‌های دیگران در ادبیات همراستایی نموده‌اند.

با استفاده از این مزیت، برای دستیابی به نقاط کمتر توسعه یافته در مدل‌ها و ابزارهای موجود برای حل مسئله همراستایی، در این مطالعه با اتخاذ رویکردی تحلیلی، از آخرین انتشاراتی که به مرور ادبیات همراستایی پرداخته‌اند، بهره گرفته می‌شود. در این میان کارپووسکی و گالیرز (۲۰۱۵) با مرور بیش از ۹۰۰۰ مقاله در این حوزه، تحلیل‌های خود را در مورد مسئله همراستایی تا سال ۲۰۱۵ ارائه داده‌اند. کالتمن و همکاران در مقاله خود که در سال ۲۰۱۵ به عنوان مقاله سردبیر در شماره ویژه «*Journal of Information Technology*» درباره مسئله همراستایی به چاپ رسیده است، با ارزیابی مقالات همراستایی طی ۲۵ سال گذشته، مسیر پژوهش‌های آینده با توجه به ادبیات گذشته و مسائل روز را تبیین نمودند. قبل از آن چان و ریچ در سال ۲۰۰۷ در منابع متنوع صنعتی و دانشگاهی به ارزیابی آنچه برای حل مسئله همراستایی فراهم شده، پرداختند و شکاف‌های موجود تا سال ۲۰۰۷ را برای آیندگان تفسیر نمودند. با مطالعه این منابع، در یک جمع‌بندی تحلیلی، مهم‌ترین چالش‌های رویکردهای همراستایی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. مهم‌ترین چالش‌های باقیمانده در ادبیات مسئله همراستایی

ردیف	عنوان چالش
۱	عدم توفیق در مواجهه با پویایی محیط سازمان
۲	نگاه به فناوری اطلاعات به عنوان پیرو راهبردهای کسب‌وکار
۳	عدم شفافیت در سنجش میزان همراستایی
۴	فرض مشخص و دقیق بودن راهبردهای کسب‌وکار
۵	نادیده گرفتن اثر تأخیر زمانی در اجرای راهبردهای فناوری اطلاعات
۶	توجه ناکافی به مدل‌های کسب‌وکار شبکه‌ای
۷	عدم توجه به ریزی‌های ^{۱۰} همراستاسازی در سازمان

در ادامه هر یک از این چالش‌ها تشریح می‌شوند.

^۹ Joint Language

^{۱۰} Micro-foundations

۱- **عدم توفیق در مواجهه با پویایی محیط سازمان:** بسیاری از محققین ادعا نموده‌اند که ادبیات همراستایی، در توصیف پدیده شکست خورده و همواره همراستایی مطلوب صورت نمی‌گیرد (Chan; Galliers, 2015 & Karpovsky & Reich, 2007)؛ مدل‌های توسعه‌یافته غیر منعطفند و در رویارویی با شرایط واقعی شکست می‌خورند. از طرفی ایجاد ارتباط تنگاتنگ میان فناوری اطلاعات و کسب‌وکار، می‌تواند بر خروجی‌ها به خصوص در نوسانات محیطی اثر منفی بگذارد. به این معنی که اگر شرایط محیطی به طور ناگهانی تغییر کند و همراستایی فراوانی فراهم شده باشد، کسب‌وکار به سختی می‌تواند خود را با محیط جدید ایجاد شده وفق دهد. از طرفی دیگر همراستایی خود به عنوان نقطه پایانی مطلوبیتی ندارد. چراکه کسب‌وکار ماهیتاً باید همواره در تغییر باشد. کار با خروجی‌های ثابت یا از پیش تعیین شده یک فرض غیر واقعی برای کسب‌وکار است.

۲- **نگاه به فناوری اطلاعات به عنوان پیرو راهبردهای کسب‌وکار:** یکی از چالش‌های باقیمانده در مسئله همراستایی، از تعریف و مفهوم آن در ادبیات موضوع نشات می‌گیرد. از آنجاکه بنیان همراستایی بر راهبردها و اهداف کنونی کسب‌وکار نهاده شده، اغلب در مسئله همراستایی برای راهبردهای کسب‌وکار ماهیتی ایستا در فرآیند برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات در نظر گرفته شده است. این در حالی است که فناوری اطلاعات نه صرفاً عاملی متأثر از راهبردهای کسب و کار شمرده می‌شود، بلکه خود عاملی مؤثر بر راهبردهای کسب و کار به شمار می‌آید. همانطور که در شکل ۲ هم قابل مشاهده است، در فضای کسب‌وکار بسیاری از عوامل هستند که راهبردهای از پیش تعیین شده را تحت تاثیر قرار می‌دهند. بنابراین لازم است ادبیات همراستایی، مدل‌ها و ابزارهایی که برای سنجش آن وجود دارد، بر همین اساس تغییر و بهبود یابند. فناوری اطلاعات باید همواره کسب‌وکار را به چالش بکشد و نه اینکه پیرو آن باشد (Galliers, 2015 & Karpovsky). در اوایل دهه ۸۰ میلادی نگرش مدیران به سمت کاربردهای فناوری اطلاعات در جهت کسب مزیت رقابتی معطوف شد. این نگرش به صورت پرورش یافته امروزه در قالب استراتژی‌های «کسب‌وکارهای دیجیتال» بروز پیدا می‌کند (Queiroz, 2015 & Coltman, Tallon, Sharma). هرچه سازمان‌ها کسب و کارهای خود را بیشتر دیجیتالی می‌کنند و انتخاب‌های دیجیتالی برای تصاحب آینده ایجاد می‌کنند، فرآیندهای کسب و کار که راهبردهای کسب و کار را اجرا می‌کنند بیشتر وابسته به فناوری اطلاعات می‌شوند. در این صورت دیگر همراستاسازی راهبردهای فناوری اطلاعات با کسب‌وکار کارآمد نخواهد بود و لازم است کسب‌وکار و فناوری اطلاعات با یکدیگر همراه^{۱۱} شوند. با این وضعیت همراستایی فناوری اطلاعات دیگر چندان معنایی ندارد. زیرا که فناوری اطلاعات دیگر یک راهبرد است و تمایز راهبرد کسب‌وکار و فناوری اطلاعات بی‌معناست (Coltman, Tallon, Sharma & Queiroz, 2015).

۳- **عدم شفافیت در سنجش میزان همراستایی:** یکی دیگر از چالش‌هایی که هنوز در زمینه همراستایی باقیست، سنجش میزان همراستایی است. در حقیقت برخی از مدیران تصور می‌کنند که فناوری اطلاعات با راهبردهای سازمان همراستا است. در حالیکه معیار مناسبی را برای سنجش آن انتخاب نمی‌کنند. یکی از مهمترین مدل‌هایی که در حوزه همراستایی توسعه یافت «مدل راهبردی همراستایی»^{۱۲} بود که توسط ونکاترامان در سال ۱۹۹۱ ارائه شد. این مدل بعدها توسط محققین این حوزه توسعه داده شد و حتی شرکت IBM نیز از آن استفاده نمود. لیکن مهمترین نقطه ضعف آن این بود که از این مدل نمی‌توان برای سنجش میزان همراستایی استفاده نمود، بلکه تنها قابلیت تعیین راهبردهای فناوری اطلاعات و ارتقا سطح آگاهی راهبردهای کسب‌وکار از راهبردهای فناوری اطلاعات را دارد (Queiroz, 2015 & Coltman, Tallon, Sharma). فقدان مدل‌های مناسبی که در کنار ارائه راه‌حل برای مسئله، ابزاری عمومی (و نه فقط موردی برای سازمان‌های خاص) را نیز برای سنجش مطلوب همراستایی ارائه دهند، همچنان باقی است.

¹¹ Precede with

¹² Strategic Alignment Model

۴- فرض مشخص و دقیق بودن راهبردهای کسب و کار: چالش دیگری که در این زمینه وجود دارد اینست که بسیاری از مدل‌های همراستایی بر این فرض استوار هستند که راهبرد کسب و کار مشخص است. در حالی که در اغلب موارد این فرض واقعی نیست (Reich & Benbasat, 2000). راهبردها یا نامعلوم، یا مبهم یا غیر قابل فهم برای مدیران هستند و نیاز به ترجمه دارند. همچنین در اغلب موارد برخی دوگانگی و تضاد بین راهبردهای سازمان مشاهده می‌شود.

۵- نادیده گرفتن اثر تأخیر زمانی در اجرای راهبردهای فناوری اطلاعات: وجود تأخیر زمانی میان برنامه‌ریزی کسب و کار و برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات چالش دیگری را به همراه می‌آورد. به این معنا که وقتی نوبت به اجرای برنامه‌های فناوری اطلاعات می‌رسد، احتمالاً فناوری و برنامه‌های در نظر گرفته شده منسوخ شده‌اند (Reich, & Chan, 2007). با وجود اهمیت بالا، بسیاری از مدل‌ها این محدودیت را در مدل خود اعمال ننموده‌اند یا در تطبیق با واقعیت ناکام بوده‌اند.

۶- توجه ناکافی به مدل‌های کسب و کار شبکه‌ای: اغلب مدل‌های همراستایی مدل‌های کسب و کار سنتی را مورد بررسی قرار می‌دهند که در آن تمامی تلاش‌ها برای کسب ارزش، حول یک سازمان متمرکز و با منابع فناوری اطلاعات متمرکز در همان سازمان شکل می‌گیرند. در حالیکه شاهد رواج شتابان مدل‌های کسب و کار شبکه‌ای هستیم که در آن سازمان‌ها با اشتراک و هم‌افزایی منابع در دست، سهم بیشتری از ارزش را در مقایسه با اقدام انفرادی به دست می‌آورند. محققان حوزه همراستایی باید بر این موضوع تمرکز کنند که چگونه سازمان‌های مختلف با منابع فناوری اطلاعات متفاوت و توانایی‌های متفاوت می‌توانند تعامل کنند تا هر یک به سهم ارزش ایجاد شده خود دست یابند (Coltman, Tallon, Sharma, & Queiroz, 2015). هر چند در سال‌های اخیر برخی پژوهش‌ها به این سمت تمایل یافته‌اند، اما هنوز این سؤال مطرح است که چگونه شرکای چندگانه کسب و کار منابع مختلف فناوری اطلاعات را برای کسب ارزش مشترک همراستا کنند؟

۷- عدم توجه به ریزپی‌های همراستاسازی در سازمان: منظور از توجه به ریزپی‌های همراستایی این است که چگونه فاکتورهای سطح فردی یا خرد سازمان با فاکتورهای سطح کلان سازمان مجتمع می‌شوند. آیا همراستایی صحیح قابل تحویل است وقتی اقدامات تصمیم‌گیران در بخش‌های مختلف سازمان متفاوت است؟ چرا ادبیات همراستایی ناسازگاری‌ها و انحرافات موجود در تئوری‌های رفتاری سازمان را وارد نکرده است؟ آیا فناوری اطلاعات می‌تواند همراستا شود وقتی رفتارهای سهامداران تمایلات یکسانی را نسبت به راهبردهای کسب و کار نشان نمی‌دهند؟ در حالیکه ممکن است در همان سازمان مدیران فناوری اطلاعات هم نسبت به راهبردهای کسب و کار درک متفاوتی داشته باشند (Coltman, Tallon, Sharma, & Queiroz, 2015).

به این ترتیب تلاش برای حل مسئله همراستایی باید منجر به معرفی راهکارهایی شود تا پوشش بیشتری برای ابعاد مسئله ارائه دهند. در این میان با گذر زمان روش‌ها و ابزارهای مفیدی توسعه یافته‌اند که پرداختن به آنها به عنوان راهکاری برای مسئله همراستایی مورد کم‌توجهی محققین قرار گرفته است. نقشه‌راه فناوری اطلاعات از جمله این راهکارهاست که در ادامه برخی از ویژگی‌های آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مرور ادبیات مفاهیم نقشه‌راه فناوری و ابعاد نظری و کاربردی آن

در این بخش ابتدا مفهوم اصلی نقشه‌راه فناوری تشریح می‌گردد. سپس با استناد به مقاله مروری کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳)، ابعاد مفهومی و کاربردی نقشه‌راه فناوری به صورت سیستماتیک واکاوی و استخراج می‌شوند.

مفهوم نقشه‌راه فناوری

یکی از مهمترین رویکردها برای مدیریت و برنامه‌ریزی موثر فناوری، استفاده از فرایند نگاشت نقشه‌راه فناوری است. تمرکز اصلی این رویکرد بکارگیری موثر فناوری‌های نوین و همراستا نمودن فعالیت‌ها و راهبردهای سازمان براساس این فناوری‌هاست که نتایج آن عموماً به صورت گرافیکی و مدل‌های مفهومی به نمایش درمی‌آید. نقشه‌راه یک نمای یکپارچه و هم‌نهشت را از برنامه‌های راهبردی یک سازمان در قالب گرافیکی یا جدول ارائه می‌دهد که اغلب بعد زمان هم در آن دیده می‌شود. منظور از عبارت «نگاشت نقشه‌راه» توصیف فرایندی است که طی آن نقشه‌راه ایجاد و توسعه می‌یابد (Kostoff & Schaller, 2001). نگاشت نقشه راه اولین بار توسط ویلیارد و مک‌لیردز در سال ۱۹۸۷ برای شرکت موتورولا و کونینگ^{۱۳} توسعه داده شد. در سطح یک سازمان نگاشت نقشه‌راه فناوری در اصل یک ابزار مدیریتی است که باعث بهبود فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی سازمان می‌شود. این بهبود، براساس اصول نقشه راه فناوری، از طریق همراستا کردن کسب فناوری با اهداف راهبردی منتج شده از محرک‌های بازار و کسب‌وکار حاصل می‌گردد (Gindy, Morcos, Cerit, & Hodgson, 2008). مدیریت موثر فناوری در سازمان نیازمند ایجاد جریان دانش بین جنبه‌های تجاری-بازار و فناورانه است تا بتوان در نهایت حدی تعادلی بین مقوله‌های «کشش بازار»^{۱۴} و «فشار فناوری»^{۱۵} ایجاد نمود (Moehrle, Isenmann, & Phaal, 2013). دیدگاه فشار فناوری جریان دانش را از سمت ویژگی‌های فناوری‌های در حال ظهور، به سمت بازار هدایت می‌کند که در این راه محصولات و خدمات جدید ایجاد می‌شوند. ولی در دیدگاه تجاری-بازار، جریان دانش از سمت نیازهای مشتری و بازار به سمت توسعه محصولات و خدمات جدید است که در حین این حرکت، ممکن است فناوری‌های جدیدی نیز ایجاد شود. با اینکه نقشه‌راه در قالب‌های متنوع با لایه‌های مختلفی ارائه شده اما در همه آنها پاسخگویی به سه سوال اصلی وجود دارد (Phaal, Farrukh, & Probert, 2005):

به کجا پیش می‌رویم؟

در حال حاضر در چه جایگاهی قرار داریم؟

چگونه می‌توانیم به جایگاه مورد نظر برسیم؟

در شکل ۳ جایگاه هر یک از سه سوال اصلی در نقشه راه مشخص شده است. نکته دیگری که در این شمای عمومی دیده می‌شود، ارتباط بین عناصر هر یک از لایه‌هاست که در حقیقت بیانگر رابطه مفهومی بین یک لایه با لایه‌های زیرین یا بالایی آن است. نقشه‌راه نمایش گرافیکی متشکل از اجزا (گره‌ها)^{۱۶} و ارتباطات^{۱۷} بین آنها است که این گره‌ها و ارتباطات، هر کدام ویژگی‌های کمی و کیفی در بُعد زمانی و فرازمانی^{۱۸} دارند. بنابراین برای ترسیم نقشه راه لازم است که گره‌ها و ارتباطات بین آنها و ویژگی‌های هر یک شناسایی شوند (Schaller, 2001 & Kostoff).

واکاوی ابعاد مفهومی نظری و کاربردی نقشه‌راه فناوری

برای استخراج مفاهیم نظری نقشه‌راه فناوری، از اطلاعات مقاله کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳) استفاده شده است. ایشان مطالعه سیستماتیک و جامعی را درباره ادبیات موضوع نقشه‌راه فناوری ارائه کرده‌اند. با بررسی مطالعه ایشان سه بُعد مفهومی نقشه‌راه فناوری که عبارتند از: تعریف، مزایای، و توانمندی‌های کاربردی آن استخراج شده است.

¹³ Motorola and Corning

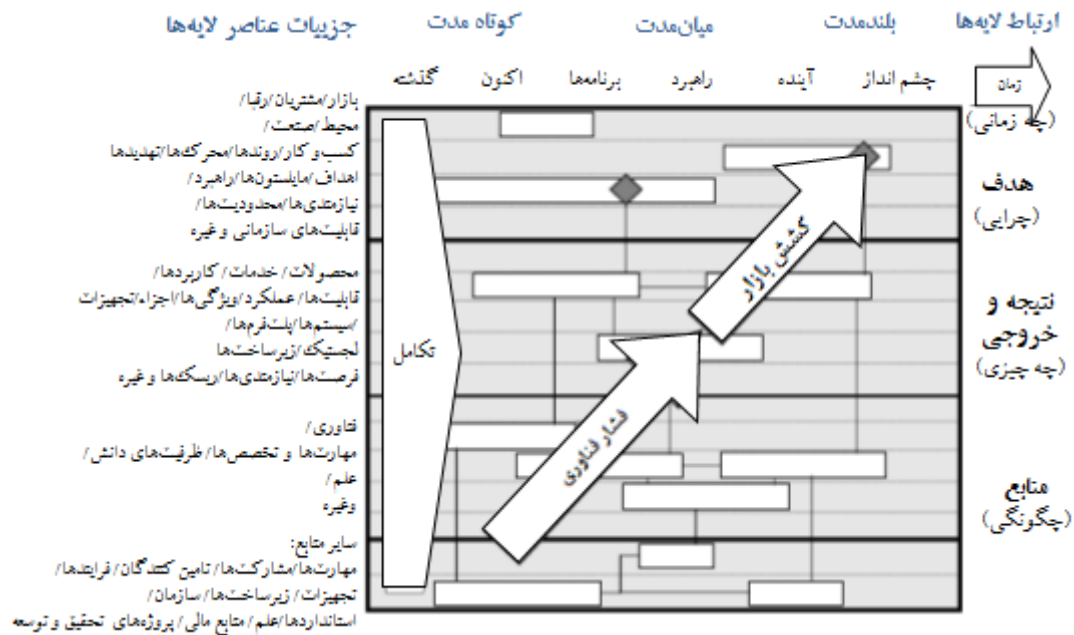
¹⁴ Market pull

¹⁵ Technology push

¹⁶ Nodes

¹⁷ Link

¹⁸ Spatial



شکل ۳ - نمونه عمومی نقشه راه فناوری (Phaal, Farrukh, 2004 & Probert)

یکی از تحلیل‌هایی که کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳) در این مطالعه ارائه دادند، تعاریف و مزایای نقشه راه فناوری است که در این پژوهش نیز برای واکاوی ابعاد مفهومی نظری نقشه راه فناوری از آنها استفاده شده است. کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳) تعاریف استخراج شده از مقالات نقشه راه فناوری اطلاعات را به سه گروه تقسیم‌بندی نمودند، تعاریف مربوط به عبارات (۱) «نگاشت نقشه راه»، (۲) «نگاشت نقشه راه فناوری و نقشه راه فناوری»، و (۳) «نقشه راه». ایشان در نهایت ۳۵ تعاریف استخراج نمودند که ۲ تعریف در گروه اول، ۱۷ تعریف در گروه دوم و ۱۶ تعریف در گروه سوم قرار گرفتند. به منظور تحلیل رویکرد نقشه راه برای مسئله همراستایی فناوری اطلاعات و کسب و کار در سازمان، لازم است تعاریفی از نقشه راه مورد بررسی قرار گیرند که روی فاکتور فناوری به عنوان فاکتور اصلی در برنامه‌ریزی سازمان متمرکز هستند. بنابراین تعاریف گروه دوم و بخشی از تعاریف گروه سوم که با فناوری مرتبط بودند در نظر گرفته شده‌اند و در نهایت ۱۹ تعریف حاصل شده که فهرست آنها در جدول ۳ آمده است. همچنین در مقاله کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳)، فهرستی از مزایای نگاشت نقشه راه فناوری ارائه شده که در جدول ۴ آمده است. برای بررسی ابعاد و توانمندی‌های کاربردی نقشه راه فناوری و اینکه در عمل این رویکرد در چه مسائلی استفاده شده، تحلیل محتوایی که کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه خود ارائه نمودند نیز بررسی شده است. ایشان در تحلیل محتوای مقالاتی که در مطالعه مرور ادبیات در نظر گرفته‌اند، زمینه‌های کاربردی نقشه راه فناوری و نوع مسائلی که این رویکرد می‌تواند در آنها موثر باشد را گزارش کرده‌اند. در جدول ۵ نتایج حاصل از استخراج توانمندی‌های کاربردی نقشه راه فناوری نشان داده شده است.

جدول ۳- تعاریف نقشه‌راه فناوری

تعاریف
نگاشت نقشه‌راه فناوری، یک برنامه برای توسعه فناوری جدید یا محصول جدید است که در آن روندهای اجتماعی، شرایط منابع، و غیره در نظر گرفته می‌شود، و از طریق آن می‌توان تناقضات مختلف بین زمانبندی‌های توسعه را در طول زمان پیدا کرد و آنها را حذف نمود.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک رویکرد بسیار منعطف و توانمند است که به طور گسترده در صنعت برای برنامه‌ریزی راهبردی و یکپارچه‌سازی کسب‌وکار با فناوری بکار گرفته می‌شود.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک روش توانمند برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی و مدیریت فناوری، به خصوص برای تفسیر و برقراری ارتباط پویا بین منابع فناوری، اهداف سازمانی، و محیط در حال تغییر است.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک رویکرد راهبردی و عملیاتی است که امروزه در دنیای کسب‌وکار استفاده می‌شود و از طریق آن سازمان‌ها مسائل فناوری را که برای موفقیت آینده‌شان اهمیت دارند، ترسیم می‌کنند.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک رویکرد جامع برای برنامه‌ریزی راهبردی است که برای یکپارچه‌سازی ملاحظات علمی و فناورانه با جنبه‌های کسب‌وکار و محصولات بکار گرفته می‌شود. در عین حال روشی را برای شناسایی فرصت‌های جدید برای دستیابی به اهداف مورد نظر، از طریق توسعه فناوری‌های نوین فراهم می‌آورد.
نگاشت نقشه‌راه یک ابزار مدیریت راهبردی است که سازمان‌ها را در شناسایی موثر محصولات یا خدمات بالقوه در آینده، تعیین گزینه‌های مناسب فناوری، و نگاشت آنها با برنامه‌های تخصیص منابع، یاری می‌رساند.
نگاشت نقشه‌راه فناوری در سطح یک کسب‌وکار، اساساً یک ابزار مدیریتی است که از طریق همراستا نمودن کسب فناوری با اهداف سازمان (که از محرک‌های بازار و کسب‌وکار نشأت گرفته‌اند)، فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی فناوری در سازمان را بهبود می‌دهد.
نگاشت نقشه‌راه فرایندی است که از طریق نمایش تعاملات بین محصولات و فناوری‌ها در طول زمان، در یکپارچه‌سازی فناوری و کسب‌وکار و در تعریف راهبردهای فناوری دخیل است، و در آن جنبه‌های فناوری و محصول به صورت کوتاه مدت و بلند مدت در نظر گرفته می‌شود.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک روش مفید است که شرکت‌ها می‌توانند برای پشتیبانی توسعه فناوری‌ها و راهبردهای کسب‌وکار مرتبط با آنها، بکار گیرند.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک پشتیبان اصلی است که منجر به متمرکز شدن توجهات در زمینه برنامه‌ریزی می‌شود.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک روش منعطف است که به صورت گسترده در صنعت برای پشتیبانی برنامه‌ریزی راهبردی و بلندمدت استفاده می‌شود.
نگاشت نقشه‌راه یک روش آینده‌نگاری است که مدیران تحقیق و توسعه را در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی یاری می‌رساند.
نگاشت نقشه‌راه متدولوژی است که در سازمان‌های صنعتی مختلفی برای تسهیل و برقراری ارتباط برنامه‌ریزی و راهبرد فناوری بکار گرفته شده است.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک فرایند و ابزار ارتباطی است که در تصمیم‌گیری‌های راهبردی استفاده می‌شود.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک ابزار مهم برای برنامه‌ریزی و هماهنگ‌سازی فناوری‌ها در سطح راهبردی است که به مدیران ارشد کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری را در زمینه سرمایه‌گذاری فناوری اتخاذ کنند.
نگاشت نقشه‌راه فناوری یک روش موثر برای رفع چالش‌ها در زمینه توسعه موفق فناوری‌ها و نوآوری‌های محصول به همراه کسب هوشمندی فناوری و بازار است. همچنین می‌تواند جمع‌آوری اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های راهبردی را در زمینه برنامه‌ریزی راهبردی فناوری را پشتیبانی کند.
نگاشت نقشه‌راه روشی است که با تشریح مسیری که باید برای یکپارچه نمودن فناوری‌ها با محصولات و خدمات طی شود، سازمان‌ها را در برنامه‌ریزی برای فناوری‌هایشان یاری می‌کند.
نقشه‌راه یکی از موثرترین و توانمندترین روش‌ها برای پشتیبانی مدیریت و برنامه‌ریزی فناوری است.
نقشه‌راه یک ابزار بصری است که نیازهای مشتریان که از فناوری منتج شده را شناسایی و تشریح می‌نماید و نیازهای کلیدی که با تصمیمات فناوری مرتبط هستند را مشخص می‌نماید.

جدول ۴- مزایای نقشه راه فناوری

مزایا
اهداف فناوری را با اهداف کلی کسب و کار همراستا می‌کند
می‌تواند به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی راهبردی استفاده شود
می‌تواند در ایجاد اتفاق نظر بین تصمیم‌گیران کمک کند
نیازهای توسعه‌ای مبتنی بر دیدگاه داخل سازمان را با دیدگاه بازار ترکیب می‌کند
آینده را با حال پیوند می‌دهد
امکان ارزیابی فناوری‌های در حال ظهور را با استفاده از یادگیری‌های حاصل شده، فراهم می‌کند
یک راهبرد مشترک محصول-فناوری را پایه‌گذاری می‌کند
روی چگونگی گام‌های مورد نیاز برای انجام فرایندها متمرکز است
روی برنامه‌ریزی بلندمدت متمرکز است
روی برنامه‌ریزی همراه با تعیین اولویت‌ها متمرکز است
ارتباط بین برنامه‌ها و مالکیت آنها را بهبود می‌بخشد
زمان مورد نیاز یک محصول برای ارائه به بازار و زمان مورد نیاز برای تبدیل به پول را بهبود می‌دهد
منعطف است
مقیاس پذیر است
روندهای بازار را به محرهای کسب‌وکار پیوند می‌دهد
یک دورنما فراهم می‌کند
شیوه‌ای را برای توسعه فناوری‌های پیشرفته فراهم می‌کند
روشی را برای خبرگان جهت پیش‌بینی علم و فناوری فراهم می‌کند
روشی ساده را برای ارائه راه حل برای مسائل پیچیده فراهم می‌کند
یک نقشه بصری فراهم می‌کند

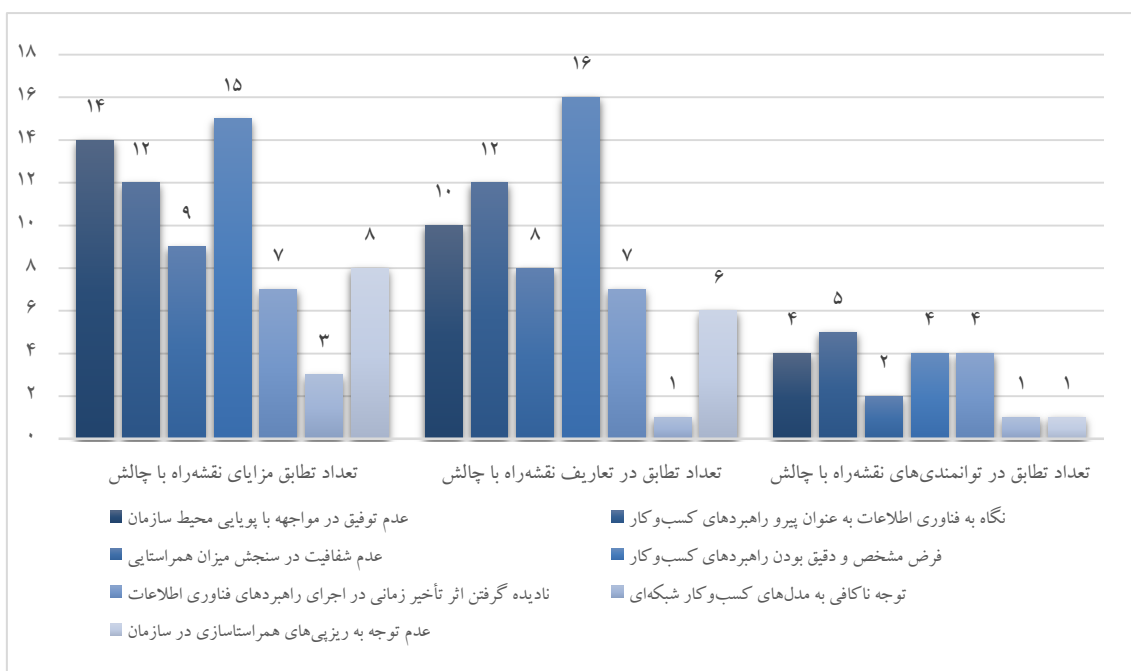
جدول ۵- توانمندی‌های کاربردی نقشه‌راه فناوری

توانمندی‌ها
امکان سفارشی‌سازی فرایند نقشه‌راه به منظور پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، و مدیریت اجرا
کمک در تصمیمات سرمایه‌گذاری برای توسعه محصول جدید
ایجاد پایگاه داده‌ای از اطلاعات خصوصیات محصول و تصمیم‌گیری درباره فناوری و بازار هدف آنها
تحلیل آینده فناوری‌ها و ایجاد مسیرهای آینده فناوری
ایجاد فناوری‌های مختل‌کننده‌ای که منجر به ایجاد محصولات و خدمات ارزانتر خواهند شد
برنامه‌ریزی برای فناوری‌های مختل‌کننده
مواجهه با عدم قطعیت در افق برنامه‌ریزی‌های بلند مدت
یکپارچه‌سازی فناوری‌ها با برنامه‌ریزی کسب و کار در سازمان برای شناسایی فرصت‌ها و تهدیدها

نگاشت سیستماتیک بین ابعاد مفهومی نقشه‌راه فناوری اطلاعات و چالش‌های همراستایی

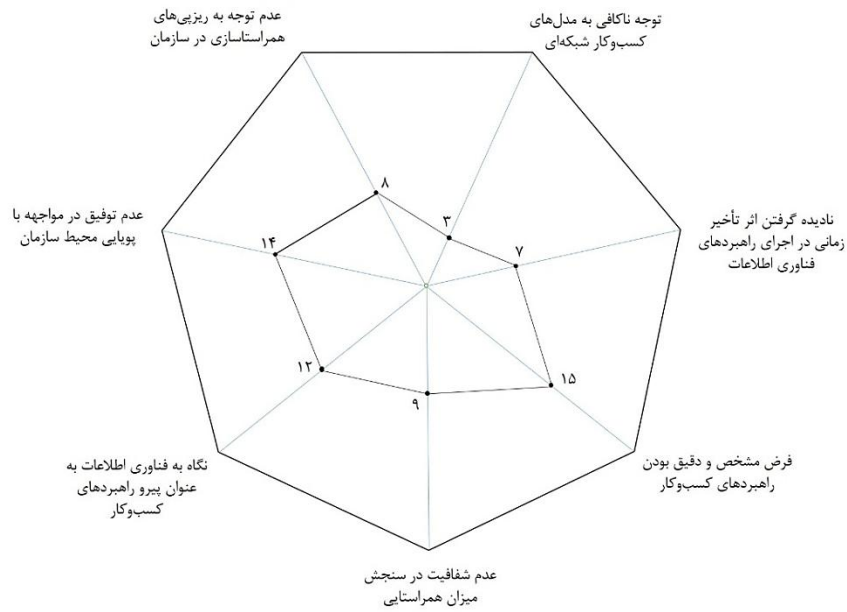
در این بخش یک نگاشت سیستماتیک بین چالش‌های همراستایی و نقشه‌راه فناوری صورت می‌گیرد. برای اعتباربخشی به نتایج این نگاشت، از یک پنل تخصصی متشکل از ۵ خبره در این حوزه استفاده شده است. افراد شرکت کننده در پنل براساس میزان تخصص در ادبیات علمی برنامه‌ریزی راهبردی، تخصص در ادبیات علمی برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات، آشنایی و تسلط بر ادبیات نقشه‌راه، تسلط بر روش‌های تحقیق و استدلال‌های علمی، و تجربه اجرایی در

سازمان و آشنایی با مسائل سازمانی انتخاب شده‌اند. دونفر از اعضای پنل دارای سابقه پژوهشی در زمینه نقشه‌راه فناوری، دو نفر دارای تحصیلات دکتری در زمینه فناوری اطلاعات و مدیریت فناوری اطلاعات، و یک نفر از اعضا دارای تحصیلات دکتری در زمینه برنامه‌ریزی راهبردی است. در این پنل از روش تصمیم‌گیری توافقی برای حصول به نتیجه استفاده است. این روش معمولاً برای تصمیم‌گیری‌های گروهی که در آن افراد یک گروه در یک هدف مشخص مشترک هستند و تعداد افراد شرکت‌کننده محدود است، مفید خواهد بود. در این پنل سعی شده که نگرش بین چالش‌های همراستایی و ابعاد مفهومی نقشه‌راه فناوری یعنی تعاریف، مزایا و توانمندی‌های کاربردی آن بررسی و تحلیل شود. در این نگرش مشخص می‌شود که عناصر شناسایی شده در هر بُعد مفهومی از نقشه‌راه، کدامیک از چالش‌ها را می‌توانند مرتفع سازند و در نهایت برای هر چالش همراستایی، چه تعداد عناصر در هر بُعد مفهومی، آن را پشتیبانی می‌کند. در شکل ۴، نتایج نگرش بین چالش‌ها و ابعاد مفهومی نمایش داده شده است. هر یک از میله‌ها در این نمودار مربوط به یک چالش است و مقدار آن بیانگر میزان پوشش آن چالش توسط یک بُعد مفهومی نقشه‌راه فناوری است. اعداد نشان داده شده در نمودار، به نوعی بیانگر میزان پوشش است و نشان می‌دهد که براساس اجماع خبرگان پنل، چند عنصر از هر بُعد، می‌تواند برطرف‌کننده هر چالش باشد.

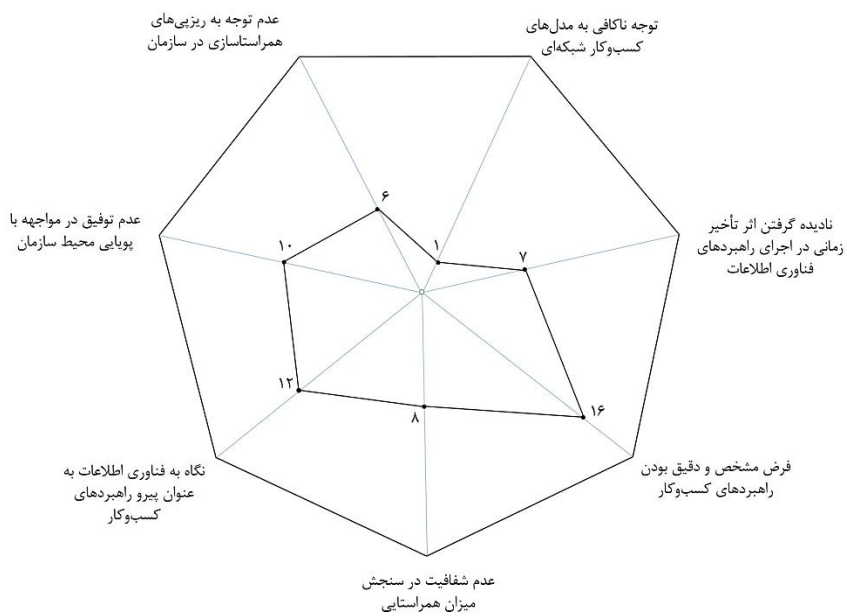


شکل ۴- میزان تطابق بین چالش‌های همراستایی و ابعاد مفهومی نقشه‌راه فناوری اطلاعات

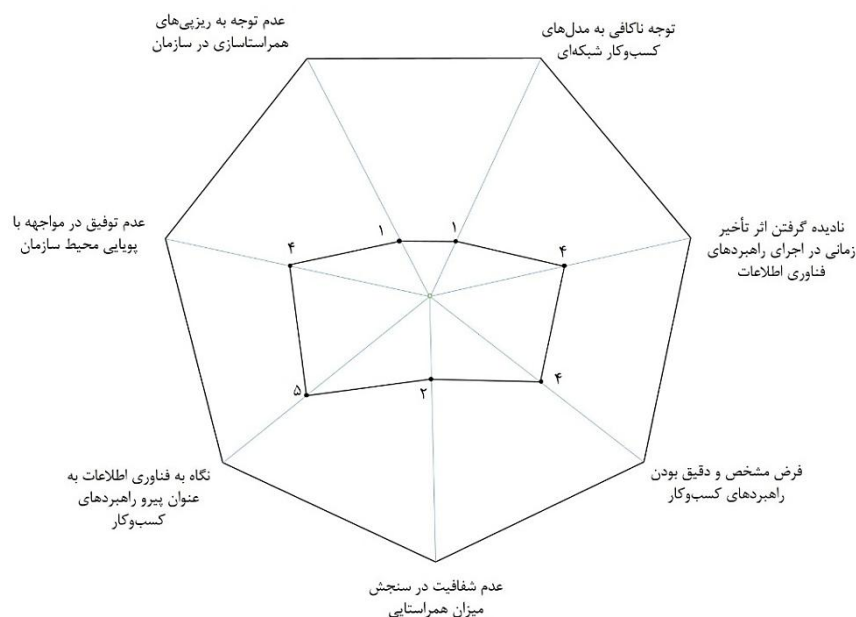
در شکل‌های ۵ تا ۷ چالش‌های همراستایی در قالب گوشه‌های چندضلعی نمایش داده شده و چندضلعی داخلی آن، بیانگر میزان پوشش هر بُعد مفهومی از نقشه‌راه فناوری برای رفع آن چالش‌هاست. هر چه چندضلعی داخلی به چندضلعی بیرونی نزدیک‌تر باشد، به مفهوم پوشش بیشتر چالش‌ها توسط آن بُعد مفهومی است.



شکل ۵ - نمودار تطبیقی نگاشت مزایای رویکرد نقشه‌راه فناوری و چالش‌های باقیمانده از مسئله همراستایی



شکل ۶ - نمودار تطبیقی نگاشت مفاهیم موجود در تعاریف نقشه‌راه فناوری و چالش‌های باقیمانده از مسئله همراستایی



شکل ۷- نمودار تطبیقی نگاشت توانمندی‌های کاربردی نقشه‌راه فناوری و چالش‌های باقیمانده از مسئله همراستایی

با توجه به این سه نمودار می‌توان گفت که هر یک از چالش‌های همراستایی حداقل توسط یکی از عناصر در هر بُعد مفهومی نقشه‌راه فناوری قابل پوشش هستند. چنین یافته‌ای بر این موضوع تأکید دارد که نگاشت نقشه‌راه فناوری می‌تواند به عنوان یک ابزار جدیدی برای حل مسئله همراستایی استفاده شود و در عین حال این قابلیت را دارد که نقاط ضعف و کمبودهای مدل‌ها و ابزارهای کنونی را نیز تا حدی مرتفع سازد. چالش «فرض مشخص و دقیق بودن راهبردهای کسب‌وکار» به طور متوسط نسبت به بقیه چالش‌ها از پوشش بیشتری برخوردار است. وجود چنین پوششی با توجه به انعطاف‌پذیری بالایی که در رویکرد نقشه‌راه فناوری دیده می‌شود و کاربردهای متعدد آن در برنامه‌ریزی راهبردی در سازمان، قابل توجیه است. در عین حال دو چالش «توجه ناکافی به مدل‌های کسب‌وکار شبکه‌ای» و «عدم توجه به ریزی‌های همراستاسازی در سازمان»، نسبت به سایر چالش‌ها کمتر توسط ابعاد مفهومی نقشه‌راه پوشش داده شده‌اند. البته با توجه به انعطاف‌پذیری بالایی که در رویکرد نگاشت نقشه‌راه وجود دارد و دامنه گسترده کاربردهای آن (Phaal, Farrukh, & Probert, 2004 & Park, 2005 & Lee) این قابلیت وجود دارد که در تحقیقات آتی با تمرکز بر رفع این دو چالش، بتوان جنبه‌های مفهومی دیگری از نقشه‌راه فناوری را توسعه داد.

نقشه‌راه فناوری اطلاعات

با توجه به نتایج حاصل شده در بخش قبل و نگاشت صورت گرفته، بکارگیری رویکرد نگاشت نقشه‌راه فناوری برای حل مسئله همراستایی منجر به تولید «نقشه‌راه فناوری اطلاعات» برای سازمان خواهد شد. بنابراین در این بخش مفهوم نقشه‌راه فناوری اطلاعات و نمونه‌های موجود در این خصوص ارائه می‌شود.

مفهوم نقشه‌راه فناوری اطلاعات

فناوری اطلاعات براساس تعریف موسسه تحقیقاتی گارتنر^{۱۹} «کلیه فناوری‌ها برای پردازش اطلاعات است که شامل فناوری‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، شبکه و ارتباطات و خدمات مرتبط است.» البته فناوری اطلاعات، فناوری‌هایی را که زیر مجموعه فناوری‌های پردازش داده هستند اما منجر به تولید داده برای سازمان نمی‌شوند را دربر نمی‌گیرد (Gartner Research Group, 2015). نقشه‌راه فناوری اطلاعات، همانند هر نقشه‌راه فناوری، همراستایی سرمایه‌گذاری

¹⁹ Gartner

در حوزه فناوری اطلاعات و توسعه قابلیت‌های فناورانه را با اهداف سازمان تضمین می‌کند (Bernal, Dornberger, Torres, & Byrnes, 2009).

مطالعات کاربردی و تجربیات در زمینه نقشه راه فناوری اطلاعات

براساس مطالعات انجام شده، در ادبیات موضوع نگاشت نقشه راه فناوری اطلاعات، نمونه یا چارچوب مشخصی که تمرکز ویژه آن روی مبحث فناوری اطلاعات و همراستایی آن با راهبردهای سازمان باشد، یافت نشده است. البته فام و همکاران (۲۰۱۳) رویکردی را براساس معماری سازمانی جهت نگاشت نقشه راه فناوری اطلاعات ارائه کردند. تاکید ایشان روی طراحی معماری سازمانی براساس یک ساختار چندلایه است که این لایه‌ها عبارتند از: معماری برنامه‌های کاربردی سازمان، معماری داده‌ها، معماری زیرساخت‌ها و معماری امنیت است (Pham, Pham, & Pham, 2013). نگاهی که در این رویکرد وجود دارد مبتنی بر این است که راهبردها و نیازهای مشخصی برای معماری برنامه‌های کاربردی، معماری داده‌ها، معماری زیرساخت‌ها و معماری امنیت در قالب نیازهای فناوری اطلاعات در آینده وجود دارد و بر همان مبنا، شکاف‌ها شناسایی خواهند شد. بنابراین در این رویکرد نگاه به روندهای فناوری اطلاعات به صورت کاملاً ضمنی انجام می‌گیرد و نمود آن تنها در تصویر آینده‌ای است که هر یک از پنج لایه معماری باید داشته باشند. علاوه بر آن لازمه بکارگیری این رویکرد این است که معماری سازمان به صورت مستند از پیش موجود باشد.

در زمینه کاربرد عملی نقشه راه فناوری اطلاعات برای مدیریت و برنامه‌ریزی در زمینه فناوری اطلاعات، فعالیت‌هایی نیز در موسسات و سازمان‌ها صورت گرفته است. نمونه‌های تجربی به صورت ابتکاری و خارج از ساختار چندلایه مطرح شده در بخش‌های قبل، به موضوع نقشه راه فناوری اطلاعات پرداخته‌اند، به گونه‌ای که در برخی از آنها تنها چند محور کلیدی توسعه، معرفی شده و برنامه‌ها یا راهبردهای متناظر با هر یک برای توسعه فناوری اطلاعات پیشنهاد شده است. در ادامه چند نمونه به صورت اجمالی تشریح می‌شوند.

دانشکده هنر و علوم دانشگاه پنسیلوانیا^{۲۰} از یک رویکرد نقشه راه برای اولویت‌بندی حوزه‌های فناورانه، استفاده کرده است. (Costigan & Doherty, 2011). این نقشه راه برای یک برنامه ۲ تا ۳ ساله برنامه‌ریزی شده که در آن پنج حوزه نوآورانه که بیانگر اولویت‌های راهبردی است و می‌تواند برای پیشبرد پروژه‌های فناوری اطلاعات و سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات راه‌گشا باشد معرفی شده‌اند. هر حوزه از سه بعد اصلی بررسی شده است: (۱) روند آینده آن حوزه، (۲) گرایش و کشش بین اعضای دانشکده و کسانی که با آن در تعامل هستند، و (۳) راهبردها و اولویت‌های دانشکده. در این نمونه، لایه «چه چیزی» در نقشه راه را همان حوزه‌های نوآورانه تشکیل می‌دهند. سه موضوع دیگر نیز که با این حوزه‌های نوآورانه مرتبط هستند و به نوعی سایر لایه‌های نقشه راه را نشان می‌دهند همان سه بعدی هستند که در بالا به آنها اشاره شد که همان روندهای فناوری، مخاطبین و راهبردها هستند.

دانشگاه آلبرتا کانادا یک نقشه راه فناوری اطلاعات برای بازه زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ منتشر کرده که حاصل برنامه‌ریزی دانشگاه در حوزه فناوری اطلاعات است (Schaeffer, 2012). در این نقشه راه، اهداف و راهبردها برای دستیابی به اهداف مشخص شده است. این راهبردها براساس پنج محور اصلی بنا شده که در بهبود محیط فناوری اطلاعات دانشگاه و مواجهه موثر با چالش‌های پیش رو می‌تواند راه‌گشا باشد. این محورها عبارتند از: موبایل و فناوری بیسیم، محاسبات سبز، داده‌های باز، تعالی عملیاتی، و تجربیات برتر. برای هر محور، چند توصیه^{۲۱} یا برنامه پیشبرد تهیه شده و برای هر توصیه نیز معیارهایی برای سنجش آن در طول زمان مشخص شده است. این نقشه راه در حقیقت بیانگر موضوعاتی است که دانشگاه آلبرتا لازم است برای محقق نمودن برنامه فناوری اطلاعات خود، در راستای هر محور، در طول زمان به آنها بپردازد.

²⁰ University of Pennsylvania School of Arts and Science

²¹ Recommendation

انجمن‌های امور دارویی ملی در آمریکا نیز نقشه‌راهی را توسعه دادند که در آن اهداف و راهبردهای توسعه خدمات فناوری اطلاعات در حوزه دارو برای خدمات سلامت مشخص شده است. در این نقشه راه برای هر هدف یکسری برنامه‌های عملیاتی تعیین شده و تنها یک بازه زمانی کلان برای محقق شدن آنها در نظر گرفته شده است (Pharmacy e-HIT Collaborative, 2014).

با توجه به مطالعات انجام شده، مشخص شده است که تجربیات عملی محدودی در زمینه نگاشت نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای برنامه‌ریزی در زمینه فناوری اطلاعات وجود دارد. نکته قابل ذکر درباره این نمونه‌ها اینست که هر یک، مدلی متناسب با نیازهای خود را درباره نقشه‌راه فناوری اطلاعات در نظر گرفته‌اند که خیلی کلی‌تر از ساختار چندلایه پیشنهاد شده توسط فال و همکاران (۲۰۰۳) برای نقشه‌راه فناوری است. نقشه‌راه‌های عنوان شده دارای معماری خاص سازمان خود هستند و در آنها تأکیدی بر معماری چندلایه وجود ندارد. همچنین این نقشه‌راه‌ها بیشتر جایگاه پشتیبان برای برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات را دارند تا نقش واسط میان برنامه‌ریزی سازمان و برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات. بنابراین لازم است که در این حوزه تحقیقات گسترده‌تری برای سفارشی کردن نقشه‌راه فناوری برای فناوری اطلاعات صورت بگیرد.

چگونگی نگاشت نقشه‌راه فناوری اطلاعات در یک سازمان

در این بخش گام‌های اصلی لازم برای نگاشت یک نمونه از نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای ایرانداک^{۲۲} (پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران) که یک موسسه پژوهشی خدمت‌محور در حوزه فناوری اطلاعات است، ارائه می‌شود. منظور از سازمان‌های خدمت‌محور سازمان‌هایی هستند که خروجی آن‌ها به صورت خدمت به مشتریان و ذینفعان ارائه می‌شود. طبق تعریف مارتین و همکاران (۲۰۱۳) خدمت عبارتست از (Martin & Daim, 2012):

- یک تعامل سازنده بین تامین‌کننده و مشتری است که منجر به ایجاد (خلق) و کسب ارزش می‌شود.
- یک فعالیت اقتصادی که خروجی حاصل از آن یک محصول فیزیکی یا سازه نیست.
- آنچه که فعالیت‌های افراد و سازمان‌ها را در راستای رسیدن به اهدافشان پشتیبانی می‌کند.

در ادامه ابتدا گام‌ها لازم برای نگاشت نقشه‌راه فناوری اطلاعات تشریح می‌شوند، سپس بخشی از یک نمونه نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای ایرانداک نمایش داده می‌شود.

۱-۳. گام‌های لازم برای نگاشت نقشه‌راه فناوری اطلاعات

براساس مطالعات مورل و همکاران (۲۰۱۳) و کارلوالهو و همکاران (۲۰۱۳)، برای نگاشت نقشه‌راه لازم است که سه گام کلان زیر به صورت سیستماتیک انجام شود:

۱. تعیین اهداف نگاشت نقشه‌راه و سطح کاربرد
۲. تعیین معماری و ساختار نقشه‌راه براساس اهداف نگاشت و سطح کاربرد، شامل:
 - تعیین بازه زمانی (محور افقی)
 - تعیین لایه‌ها (محور عمودی)
۳. تعیین اجزای تشکیل‌دهنده نقشه راه
۴. تعیین ارتباطات بین اجزا

علاوه بر گام‌های فوق، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها لازم است که برای زنده نگه‌داشتن نقشه‌راه، پس از نگاشت آن، به صورت دوره‌ای و سیستماتیک انجام شود که این فعالیت‌ها در سه گام مزبور دیده نشده است و در زمره فعالیت‌های پس از نگاشت نقشه‌راه قرار می‌گیرد.

²² <http://www.irandoc.ac.ir>

با توجه به مطالعات کوستوف و شالر (۲۰۰۱) و ژنگ و همکاران (۲۰۱۳)، برای شناسایی اجزاء و ارتباطات آنها، از سه رویکرد می‌توان استفاده کرد:

- رویکرد مبتنی بر نظرات خبرگان^{۲۳}: در این رویکرد دانش و تجربه افراد خبره برای تعیین ارتباطات ساختاری بین شبکه گره‌ها و اجزای آن بکار گرفته می‌شود که این رویکرد عمدتاً با استفاده از برگزاری پنل‌های تخصصی، مصاحبه یا پرسشنامه انجام می‌شود.
 - رویکرد کمی مبتنی بر کتاب‌سنجی^{۲۴} و علم‌سنجی^{۲۵}: در این رویکرد از پایگاه‌های داده بزرگ حاوی اطلاعات صنعت یا حوزه مورد نظر استفاده می‌شود که این پایگاه‌ها عمدتاً حاوی مقالات منتشرشده مجلات علمی، یادداشت‌ها و خلاصه مطالب علمی، اختراعات،..... هستند. در این رویکرد از مجموعه‌ای از روش‌های متن‌کاوی و زبان‌شناسی رایانشی و نیز تحلیل استنادات علمی برای تعیین گره‌ها و ارتباطات بین آنها به خصوص در لایه فناوری، استفاده می‌شود.
 - رویکرد ترکیبی: رویکرد ترکیبی یک ترکیب متعادل بین رویکرد مبتنی بر نظرات خبره و کامپیوتر است که می‌تواند محدودیت‌های استفاده از هر یک از رویکردهای فوق به تنهایی را مرتفع کند.
- برای تعیین اجزای مربوط به لایه اصلی اول یعنی لایه مربوط به هدف، راهبردها، محرک‌ها و وضعیت بازار عموماً از پنل‌های تخصصی متشکل از افراد خبره استفاده می‌شود. بنابراین متدولوژی کیفی برای تعیین این دسته از اجزا مناسب است. اما برای تعیین اجزای دو لایه دیگر، از متدولوژی تلفیقی استفاده می‌شود.
- روش‌های پیش‌بینی روندهای فناوری اطلاعات که می‌تواند برای شناسایی اجزای لایه فناوری بکارگرفته شود را می‌توان به صورت زیر گروه‌بندی کرد:

- روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی: استفاده از داده‌های مربوط به متون علمی منتشر شده مانند مجلات و یادداشت‌های علمی برای استخراج ایده‌هایی جهت شناسایی فناوری‌های در حال توسعه و جدید.
 - تحلیل اختراع: تحلیل متون اختراعات برای استخراج کلیدواژه‌ها و ایده‌های نو و تحلیل هم‌استنادی و هم‌رخدادی مفاهیم برای ترسیم نقشه‌های علمی و مفهومی.
 - تحلیل خبره: استفاده از مجموعه‌ای از نظر خبرگان براساس روش‌هایی نظیر دلفی.
- همچنین موسسات تحقیقاتی معتبری مانند گارتنر^{۲۶} و اکسنتور^{۲۷} هستند که روندهای فناوری اطلاعات را با متدولوژی‌های مختلفی پیش‌بینی و منتشر می‌کنند. نتایج این مطالعات نیز در تعیین اجزای لایه فناوری موثر است.

نمونه‌ای از یک نگاشت نقشه راه فناوری اطلاعات برای یک سازمان خدمت‌محور

از میان نمونه‌های موجود نقشه راه فناوری، نقشه راه های فناوری برای بخش خدمات تناسب بهتری برای حل مسئله همراستایی دارند. چراکه فناوری اطلاعات برای تسهیل پردازش اطلاعات است و ارائه اطلاعات نیز در بستر فناوری نوعی خدمت محسوب می‌شود. ساختار در نظر گرفته شده برای نقشه راه ایرانداک نیز براساس چارچوب نقشه راه مارتین و همکاران (۲۰۱۲) و گردسری و همکاران (۲۰۰۴) است (Gerdarsi, Kongthon, & Vatananan, 2013 & Martin, 2012). این چارچوب یک مدل سلسله‌مراتبی است که به صورت ویژه برای نگاشت نقشه راه فناوری در بخش خدمات ارائه شده است. در این چارچوب ارتباط بین لایه خدمت و لایه فناوری از طریق دو مولفه ویژگی‌های خدمت و اثر فناوری در توسعه آن ویژگی در نظر گرفته شده است. در نهایت برای هر خدمت یک شاخص ارزش کل خدمت

²³ Expert

²⁴ Bibliometrics

²⁵ Scientometrics

²⁶ Gartner

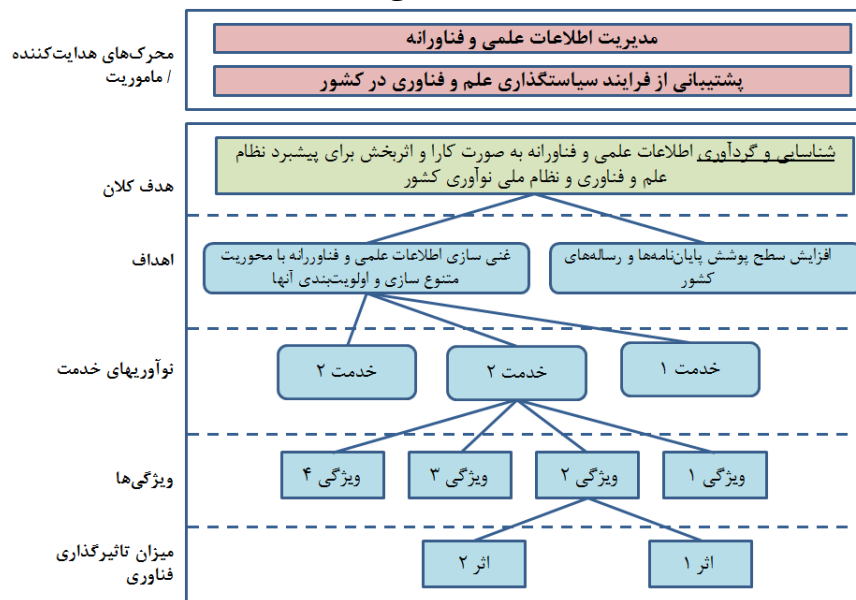
²⁷ Accenture

(TSV)^{۲۸} محاسبه می‌شود که متشکل است از تجمیع ارتباط بین هر خدمت و ویژگی‌های آن و ارتباط بین هر ویژگی و هر فناوری.

برای تعیین اجزای لایه اهداف نقشه‌راه ابتدا حوزه‌های ماموریتی سازمان شناسایی شده، سپس برای هر حوزه، اهداف مشخصی با استفاده از پنل‌های تخصصی متشکل از خبرگان و تصمیم‌گیران سازمانی تعیین شده‌است. هر حوزه ماموریتی متشکل از مجموعه‌ای از اهداف کلان (محورهای توسعه و پیشبرد) است که برای هر هدف کلان مجموعه‌ای از اهداف (کمی) نیز در نظر گرفته شده تا ارزیابی میزان تحقق آنها امکان‌پذیر باشد.

برای تعیین فناوری‌های در حال ظهور، مطالعات و گزارش‌های موسساتی نظیر گارنتر و اکسناتور بررسی شده و با استفاده از پنل‌های تخصصی، حوزه‌های برتر فناوری اطلاعات شناسایی شده‌اند.

لایه خدمات در این نمونه همان خدمات اطلاعاتی هستند که سازمان ارائه می‌دهد. برای تعیین خدمات اطلاعاتی و ویژگی‌های آن نیز از رویکردهایی نظیر QFD^{۲۹} می‌توان استفاده کرد که طی آن ویژگی‌های هر خدمت اطلاعاتی بر اساس نیازهای ذینفعان طراحی می‌شود. برای تعیین ارتباطات بین لایه‌های مختلف و اولویت‌بندی خدمات از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به همراه پنل‌های تخصصی استفاده می‌شود که شرح تفصیلی آن در چارچوب مارتین و همکاران (۲۰۱۳) آمده است. در شکل ۸ نمونه‌ای از مدل سلسله‌مراتبی فوق نشان داده شده است.



شکل ۸- نمونه‌ای از مدل سلسله‌مراتبی ارتباط بین اجزا و لایه‌ها در نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای یک سازمان خدمت‌محور (ایراندک)

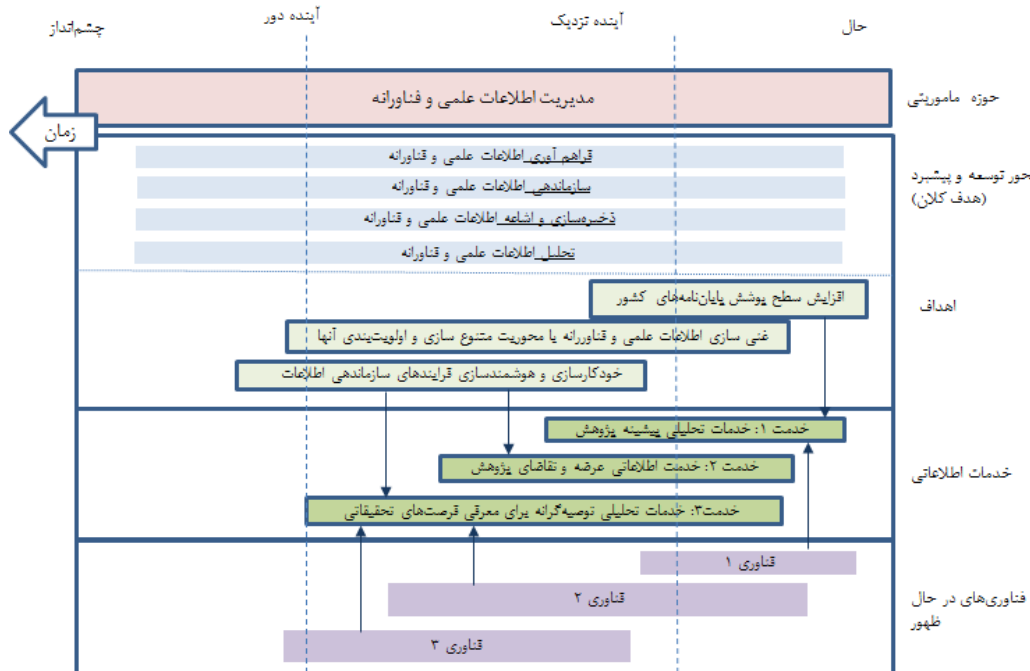
با مشخص شدن این سلسله‌مراتب برای کلیه اهداف و حوزه‌های ماموریتی، نقشه‌راه را می‌توان در قالب یک ساختار چندلایه به صورت گرافیکی ترسیم نمود. بخشی از یک نمونه نقشه‌راه فناوری اطلاعات در شکل ۹ آمده است. البته در این شکل تمام اجزای نقشه‌راه نمایش داده نشده و تنها بخشی‌هایی از آن به منظور روشن‌تر شدن ارتباطات بین اجزا نمایش داده شده است.

²⁸ Total service value

²⁹ Quality function deployment

نتیجه‌گیری و تحقیقات آتی

در این مقاله امکان بکارگیری رویکرد نگاشت نقشه‌راه فناوری برای همراستا کردن راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب‌وکار مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۹- نمونه‌ای از نمایش گرافیکی نقشه‌راه فناوری اطلاعات برای یکی از حوزه‌های ماموریتی ایران‌دک

ابتدا مسئله همراستایی راهبردهای فناوری اطلاعات با راهبردهای کسب‌کار تشریح شد. برای این منظور با بررسی ادبیات موضوع، مهمترین چالش‌هایی که علی‌رغم ابزارها و مدل‌های موجود در این زمینه، همچنان وجود دارد، معرفی شدند. سپس با استفاده از نتایج مرور ادبیات در حوزه نقشه‌راه فناوری، ابعاد مفهومی و توانمندی‌های کاربردی در این حوزه شناسایی و دسته‌بندی شدند. در نهایت یک نگاشت بین چالش‌های شناسایی شده در مسئله همراستایی و ابعاد مفهومی نقشه‌راه فناوری صورت گرفت تا مشخص شود که تا چه حد رویکرد نگاشت نقشه‌راه فناوری می‌تواند این چالش‌ها را پوشش دهد و به عنوان یک ابزار جدید برای حل مسئله همراستایی مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج نگاشت نشان داد که نقشه‌راه فناوری این قابلیت را دارد که کلیه چالش‌های شناسایی شده را پوشش دهد، اگرچه برخی از چالش‌ها پوشش کمتری را نسبت به بقیه دارند. از آنجایی که نقشه‌راه فناوری این قابلیت را دارد که همراستایی را با اتخاذ همزمان دو رویکرد بالا به پایین و پایین به بالا لحاظ کند، می‌تواند در تحول نقش فناوری اطلاعات در سازمان از یک ابزار پشتیبانی‌کننده، به سمت یک راهبرنده موثر باشد. نتایج این تحلیل نشان داد که ساختار مفهومی نقشه‌راه فناوری و یافته‌های حاصل از بکارگیری آن در حوزه‌های مختلف به‌گونه‌ای است که می‌تواند به عنوان یک راه‌حل موثر برای حل چالش‌های همراستایی بکارگرفته شود. در ادامه، مفهوم نقشه‌راه فناوری اطلاعات به عنوان رویکردی متفاوت برای حل مسئله همراستایی تشریح شد و گام‌های مورد نیاز برای ترسیم آن نیز ارائه گردید.

تحقیقات آتی در این زمینه می‌تواند حول تحلیل بیشتر نمودارهای نگاشت انجام شود. با توجه به نمودارهای نگاشت، مشخص شد که دو چالش «توجه ناکافی به مدل‌های کسب‌وکار شبکه‌ای» و «عدم توجه به ریزپی‌های همراستاسازی در سازمان» نسبت به سایر چالش‌ها کمتر توسط مفاهیم نظری نقشه‌راه فناوری پوشش داده شده‌اند. بنابراین در تحقیقات آتی لزوم توسعه مفهوم نقشه‌راه فناوری اطلاعات با عنایت به این دو چالش ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر آن، معماری‌ها و مدل‌ها متنوعی برای رویکرد نقشه‌راه فناوری تا کنون پیشنهاد شده، که برای بهره‌گیری حداکثری از

این رویکرد، لازم است که یک معماری مفهومی مختص فناوری اطلاعات با عنایت به حل مسئله همراستایی توسعه یابد تا پوشش حداکثری چالش‌های مسئله همراستایی را نیز به همراه داشته باشد.

منابع

- 1 Bernal, L., Dornberger, U., Torres, O., & Byrnes, T. (2009). *Technology Roadmapping Handbook*. Universität Leipzig.
- 2 Carvalho, M. M., Fleury, A., & Lope, A. P. (2013). An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting & Social Change*, 80(7), 1418-1437.
- 3 Chan, Y., & Reich, B. (2007). IT alignment: What have we learned? *Journal of Information Technology*, 2(2), 297-315.
- 4 Coltman, T., Tallon, P., Sharma, R., & Queiroz, M. (2015). Strategic IT alignment: twenty-five years on. *Journal of Information Technology*, 30, 91-100.
- 5 Costigan, M., & Doherty, B. (2011). *SAS IT Roadmap*. University of Pennsylvania, School of Arts and Sciences. Retrieved from https://sites.sas.upenn.edu/it-roadmap/files/sas_it_roadmap_0.pdf
- 6 Gartner Research Group. (2015). *Gartner IT Glossary*. Retrieved from Gartner: <http://www.gartner.com/it-glossary/it-information-technology>
- 7 Gerdri, N., Kongthon, A., & Vatananan, R. S. (2013). Mapping the knowledge evolution and professional network in the field of technology roadmapping: a bibliometric analysis. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(4), 403-422.
- 8 Gindy, N., Morcos, M., Cerit, B., & Hodgson, A. (2008). Strategic technology alignment roadmapping STAR® aligning R&D investments with business needs. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 21(8), 957-970.
- 9 Hartnett, T. (2011). *Consensus-oriented decision-making: the codm model for facilitating groups to widespread agreement*. new society publishers.
- 10 Henderson, J., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1), 4-16.
- 11 Huang, C., & Hu, Q. (2007). Achieving IT-Business strategic alignment via enterprise-wide implementation of balanced scorecards. *Information Systems Management*, 24(2), 173--184.
- 12 Illinois Science and Technology Coalition, Elsevier Research Intelligence, Ocean Tomo, and Scott Dempwolf. (2014). *The Illinois science and technology roadmap*. Elsevier.
- 13 Karpovsky, A., & Galliers, R. (2015). Aligning in practice: from current cases to a new agenda. *Journal of Information Technology*, 30(2), 136-160.
- 14 Ketchen, D., & Short, J. (2015). *Mastering the strategic Management*. Flat World Education.
- 15 Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118-121.
- 16 Kostoff, R., & Schaller, R. (2001). Science and Technology Roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48(2), 132-143.
- 17 Lee, S., & Park, Y. (2005). Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules. *Technological Forecasting & Social Change*, 72(5), 567-583.
- 18 Luftman, J., Kempaiah, R., & Nash, E. (2006). Key Issue for IT Executives. *MIS Quarterly*, 5(9).
- 19 Martin, H., & Daim, T. U. (2012). Technology roadmap development process (TRDP) for the service sector: a conceptual framework. *Technology in Society*, 34(1), 94-105.
- 20 Moehrle, M., Isenmann, R., & Phaal, R. (2013). *Technology Roadmapping for Strategy and Innovation. Charting the Route to Success*. Berlin: Springer.

- 21 Phaal, R., C.J.P., F., & D.R., P. (2013). Fast-Start Roadmapping Workshop Approaches. In *Technology Roadmapping for Strategy and Innovation: Charting the Route to Success*. New York: Springer.
- 22 Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting & Social Change*, 71, 5-26.
- 23 Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2005). Developing a technology roadmapping system. *Technology Management: A Unifying Discipline for Melting the Boundaries*, (pp. 99-111).
- 24 Pham, T., Pham, D. K., & Pham, A. D. (2013). *From Business Strategy to Information Technology Roadmap*. CRC Press.
- 25 Pham, T., Pham, D. K., & Pham, A. D. (2013.). *From Business Strategy to Information Technology Roadmap*. CRC press.
- 26 Pharmacy e-HIT Collaborative. (2014). *The Roadmap for Pharmacy Health Information Technology Integration in U.S. Healthcare*.
- 27 Powell, J., & Powell, P. (2004). Scenario networks to align and specify strategic information systems: A case-based study. *European Journal of Operational Research*, 158(1), 146-172.
- 28 Reich, B., & Benbasat, I. (2000). Factors that influence the social dimension of alignment between business and information technology objectives. *MIS Quarterly*, 24(1), 81-113.
- 29 Rosenkranz, C., Charaf, M., & Holten, R. (2013). Language quality in requirements development: tracing communication in the process of information systems development. *Journal of Information Technology*, 23(3), 198-223.
- 30 Sabherwal, R., Hirschheim, R., & Goles, T. (2001). The dynamics of alignment: Insights from a punctuated equilibrium model. *Organization Science*, 12(2), 179-197.
- 31 Sauer, C., & Willcocks, L. (2003). Establishing the Business of the Future: The role of organizational architecture and information technologies. *European management Journal*, 21(4), 497-508.
- 32 Schaeffer, J. (2012). *2012--2016 Information Technology Roadmap for the University of Alberta*. University of Alberta.
- 33 Wang, N., Xue, Y., & Liang, H. (2011). The road to business-IT alignment: A case study of two chinese companies. *Communications of the Association for Information Systems*, 28.
- 34 Winebrake, J. J. (2004). Technology roadmaps as a tool for energy planning and policy decisions. *Energy engineering*, 101(4), 20-36.
- 35 Zhang, Y., Guo, Y. W., Zhu, D., & Porter, A. L. (2013). A hybrid visualisation model for technology roadmapping: bibliometrics, qualitative methodology and empirical study. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(6), 707-724.

Information Technology roadmapping: an approach for aligning IT strategies with business strategies

Azadeh Mohebi*

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)

Amir Heydari

Amirkabir University of Technology

Abstract

Applying information technology (IT) effectively, is one of the key factors for organizational success in gaining competitive advantages and delivering better services to customers. Incremental growth of IT innovations and solutions, however result in challenges in aligning IT strategies with business strategies (IT-alignment), and consequently applying IT effectively. Although various models and methods have been developed during recent decades to overcome such challenges, still IT-alignment is among the top ten issues for IT managers. Technology roadmapping (TRM) is an effective approach for aligning business strategies with technology planning and management. However, this approach has not been applied officially in the context of IT for solving IT-alignment problems. In this research, first we review and analyze issues and unsolved challenges in the area of IT alignment, based on recent surveys in this area. Second, we elaborate and analyze the concept of technology roadmapping by focusing on its theoretical and experimental aspects. Then, we depict a systematic mapping between different conceptual aspects of technology roadmapping as an approach, and the unresolved issues of IT-alignment, to evaluate how much TRM can be an effective approach for addressing IT-alignment issues. Finally, the concept of information technology roadmapping is elaborated and a prototype of this roadmap is developed for a service-oriented organization.

Keyword: IT-alignment, technology roadmapping, systematic mapping, information technology planning