

مقاله پژوهشی:

تدوین نقشه راه علم و فناوری

(مورد مطالعه یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی)

مجید رشیدی^۱، حسین فتح‌آبادی^۲، حسن چهارمحالی^۳، مجتبی احمدی نوذری^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۴

چکیده

تدوین و اجرای برنامه‌های پیشرفت در بازه‌های زمانی معین و اختصاص منابع لازم، تحقق آرمان‌های بلند نظام مقدس جمهوری اسلامی است. هدف نهایی این تحقیق تدوین نقشه راه علم و فناوری در یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی است. تحقیق حاضر، از لحاظ هدف یک تحقیق کاربردی و از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها یک تحقیق توصیفی و از لحاظ راهبرد انجام تحقیق یک تحقیق کیفی است. جامعه آماری این تحقیق مدیران، خبرگان، کارشناسان و متخصصین این دانشگاه است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات این تحقیق از روش تحلیل تماتیک در سه مرحله (۱) کدگذاری اولیه (۲) کدگذاری ثانویه و (۳) بازبینی و تأیید نهایی مقوله‌ها استفاده شد. تحلیل تماتیک در این تحقیق بر اساس چهار تم اصلی چشم‌انداز و مأموریت، حوزه‌های هدف، تحقیق و توسعه و منابع و زیرساخت با در نظر داشتن ۳ افق زمانی یک‌ساله، افق بین یک تا سه ساله و افق زمانی بیشتر از سه سال انجام شده است. بر اساس تم‌های اصلی در نظر گرفته شده برای نقشه راه علم و فناوری، شناسایی کدهای اولیه مستخرج از اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها صورت گرفت. طی فرآیند حذف، تلخیص و تجمیع کدهای اولیه، کدهای ثانویه (مقوله‌ها) استخراج شدند. کدهای ثانویه مستخرج شده در ابتدا در لایه چشم‌انداز بر اساس افق زمانی در نظر گرفته شده برای آن‌ها جایابی شدند. بر اساس جایابی صورت گرفته برای هریک از چشم‌اندازها هریک از مقوله‌ها در سایر لایه‌های دیگر جایابی شدند و به این ترتیب نقشه راه علمی و فناوری ترسیم شد.

کلیدواژه‌ها: نقشه راه، نقشه راه علم و فناوری، معماری نقشه راه، تحلیل تماتیک.

۱. مربی دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، تهران، ایران؛ نویسنده مسئول؛ رایانامه:

majidrashidi876@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، تهران، ایران.

۳. مربی دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، تهران، ایران.

۴. دکتری مدیریت تولید و عملیات، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

مقدمه

لازمه موفقیت در شرایط متغیر جهانی امروز، همگام شدن با تغییرات و تصمیم‌سازی صحیح و به‌موقع با نگاه به آینده و پیش‌بینی شرایط آن است؛ این تصمیم‌سازی نیازمند استفاده از ابزارها و روش‌های مناسب است که در دهه‌های اخیر به مدیران سازمان‌ها معرفی شده است؛ یکی از این ابزارها که در دهه ۷۰ معرفی شد، نقشه‌راه^۱ است (فریر و پل^۲، ۲۰۲۰؛ رومانسکی و دایم^۳، ۲۰۱۹؛ لو و ونگ^۴، ۲۰۱۸، لی^۵ و همکاران، ۲۰۱۲). نقشه‌راه، ابزاری انعطاف‌پذیر بوده که می‌تواند برای پشتیبانی از برنامه‌ها و اهداف بلندمدت راهبردی، تعیین دقیق اهداف یک سازمان، مسیرهای مختلفی که می‌توان برای رسیدن به این اهداف منجر شود و متمرکز کردن منابع سازمانی بر روی فعالیت‌های کلیدی موردنیاز برای دستیابی به اهداف تعیین‌شده، مورد استفاده قرار گیرد (لی و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به رویکرد کلان‌نگر و آینده‌نگر نقشه‌راه، تدوین و به‌کارگیری این ابزار فرایند برنامه‌ریزی سازمان و شکل‌گیری تفکر راهبردی را بهبود قابل‌توجهی می‌بخشد و با ارائه تصویری از آینده محیط درونی و بیرونی سازمان، پیشنهادها و راهکارهای مختلف را که در یک فرایند تعاملی با ذینفعان شکل می‌گیرد به مدیران عالی سازمان ارائه می‌کند. به‌طورکلی نقشه‌های راه به‌دنبال پاسخ به سه سؤال اساسی در یک سازمان است: (۱) سازمان قصد دارد به کجا برسد؟ (۲) سازمان هم‌اکنون در کجا هست؟ و (۳) سازمان چگونه می‌خواهد به آنجا برسد؟ (بونونترو^۶ و همکاران، ۲۰۱۹). رویکرد تدوین نقشه‌راه برای تحقق اهداف راهبردی و بلندمدت توسط بسیاری از سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به رویکردهایی مانند پیش‌بینی، آینده‌نگاری، آینده‌پژوهی، برنامه‌ریزی سناریو و رویکردهای برنامه‌ریزی گرافیکی مانند روش بازبینی و ارزیابی برنامه و ابزارهای برنامه‌ریزی گانت^۷، ارتباط نزدیکی دارد.

۱. Road Map- در برخی منابع این واژه کارراه یا ره‌نگاشت ترجمه شده است

۲. Freer & Powell

۳. Romanski & Daim

۴. Lu & Weng

۵. Lee

۶. Bonventre

۷. PERT (Program Evaluation and Review Technique) and Gantt Planning Tools

نقشه‌راه ساختاری مبتنی بر زمان داشته و معمولاً به شکل گرافیکی تدوین می‌شود و به‌منظور تدوین، نمایش و ایجاد ارتباط میان برنامه‌های مختلف در سطوح مختلف به‌کار گرفته می‌شود. در نقشه‌راه برنامه‌ها به‌صورت علت و معلولی در افق زمانی موردنظر برای دستیابی به هدف باهم در ارتباط هستند. جنس نقشه‌راه جنس راهبردی است و در واقع ابزاری یکپارچه‌ساز است.

تدوین نقشه‌راه علم و فناوری، ابزاری قوی برای برنامه‌ریزی، مدیریت و ایجاد ارتباط میان پیوندهای پویای منابع علمی، پژوهشی و فناورانه، اهداف سازمانی و محیط در حال تغییر است (فال^۱ و همکاران، ۲۰۰۴). نقشه‌راه علم و فناوری می‌تواند با ایجاد وفاق و اجماع میان تصمیم‌گیران مدیران عالی یک سازمان نیازها و اولویت‌های علمی، پژوهشی و فناوری‌های موردنیاز را تعیین کرده و سازوکاری را برای یاری به مدیران برای پیش‌بینی پیشرفت‌های علوم و فناوری در حوزه‌های مختلف، فراهم کند (هارن^۲ و همکاران، ۲۰۱۷؛ پروبرت و راندور^۳، ۲۰۰۳). علاوه بر این تدوین نقشه‌راه علم و فناوری به یافتن پاسخ سؤالاتی از قبیل پژوهش‌ها و فناوری‌های سازمان چگونه تکامل پیدا می‌کنند؟ وضعیت موجود سازمان شما در حوزه علم و فناوری در حال حاضر به چه شکل است؟ آیا در آینده در یک موقعیت رقابتی با سایر سازمان‌های دیگر خواهید بود؟ حوزه‌های اساسی جهت‌گیری‌های علمی و پژوهشی سازمان شما چیست؟ آیا دستاوردهای علمی، پژوهشی و فناوری‌های سازمان شما از یکدیگر پشتیبانی می‌کنند یا در تعارض با یکدیگراند؟

اهداف اصلی تدوین نقشه‌راه علم و فناوری شامل شناسایی شکاف‌های علمی، پژوهشی و فناوری، اولویت‌بندی اهداف و برنامه‌های راهبردی، ایجاد ارتباطات مؤثر در بین ذینفعان و واحدهای مختلف در سراسر سازمان، مرتبط کردن مأموریت‌ها و چشم‌اندازهای سازمان با برنامه‌های عملیاتی، تحقیق‌ها و زیرساخت و منابع سازمان، تمرکز بر برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، پیش‌بینی حوزه‌های پژوهشی، علمی و فناوری، بازار و نیازهای آینده و ترویج

۱. Phaal

۲. Haran

۳. Probert, R. and Randor

فرهنگ نگاه به آینده در میان مدیران و تصمیم‌گیرندگان به صورت سیستماتیک، اثربخش کردن فرآیند پژوهش و تحقیق و توسعه، پشتیبانی و کاهش خطرهای سرمایه‌گذاری در حوزه‌های پژوهشی، علمی و فناوری است (رومانسکی و دایم^۱، ۲۰۱۹؛ گیندی و همکاران^۲، ۲۰۰۶).

دستیابی به آرمان‌های نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران نیازمند تدوین و اجرای برنامه‌های راهبردی پیشرفت در بازه‌های زمانی مشخص و اختصاص منابع لازم برای تحقق این برنامه‌ها است. حوزه علم، فناوری و پژوهش از مهم‌ترین زیرساخت‌های پیشرفت کشور و ابزاری جهت رقابت در عرصه‌های مختلف است. به این ترتیب تحقق آرمان‌های متعالی انقلاب اسلامی ایران مانند احیای تمدن عظیم اسلامی، حضور سازنده، فعال و پیشرو در میان ملت‌ها و کسب آمادگی برای برقراری عدالت و معنویت در جهان درگرو پیشرفتی همه‌جانبه در علم، فناوری و پژوهش است.

تحقق این هدف در سطح کلان و همچنین در سطح خرد به‌خصوص در سازمان‌های آموزشی و پژوهش‌محور نظیر دانشگاه‌ها نیازمند ترسیم نقشه راهی است که در آن نحوه طی مسیر، منابع و امکانات لازم، تقسیم‌کار و الزامات در این مسیر به‌طور شفاف و دقیق مشخص شده باشد (کیانی، ۱۳۹۲).

ایجاد نقشه‌راه علمی و فناوری یک گام اساسی برای موفقیت مدیریت علمی، فناوری و پژوهشی و به تبع آن پیشبرد اهداف و برنامه‌های راهبردی و کلان دانشگاه‌ها و توسعه پایدار علمی است. دانشگاه‌ها بدون چشم‌انداز و جهت‌گیری راهبردی در مدیریت علمی، فناوری و پژوهشی، پهنه آزمون و خطاهای پرهزینه هستند و تنها یک برنامه راهبردی علمی و پژوهشی اثربخش است که می‌تواند راهگشا باشد. علاوه بر این، دانشگاه‌ها نیاز دارند که یک تجزیه و تحلیل علمی، فناوری و پژوهشی انجام دهند. در طی این فرآیند دانشگاه باید مشخص کند کدام حوزه‌های علمی، فناوری و پژوهشی برای موفقیت آن حیاتی بوده و

۱. Romanski & Daim

۲. Gindy

وضعیت موجود دانشگاه در هرکدام از این حوزه‌های راهبردی با توجه به اهداف آتی چگونه است. دانشگاه یکی از این مراکز آموزش عالی است که می‌تواند در توسعه پایدار علمی در حوزه نظامی نقش به‌سزایی را ایفا کند. با توجه به محدودیت‌های منابع در سازمان‌ها و تحولات و پیچیدگی‌های محیطی بهره‌گیری از ابزار نقشه‌راه علم و فناوری و تطبیق آنها با شرایط بومی سازمان‌ها داخلی به‌ویژه بخش دفاعی، می‌تواند در شکل‌گیری فضای جدید برای اولویت‌گذاری و هدایت فعالیت‌های توسعه علم و فناوری در دانشگاه تأثیرگذار باشد. بدین ترتیب این تحقیق به دنبال تدوین نقشه‌راه علم و فناوری یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی است.

مبانی نظری و پیشینه شناسی تحقیق

نقشه‌راه علم و فناوری جهت شناسایی، ارزیابی و انتخاب گزینه‌های علمی و فناورانه که می‌تواند جهت برآورده ساختن اهداف یا نیازهای مشخصی استفاده شود تدوین می‌گردد. آنچه در ادبیات مربوط به توسعه نقشه‌راه علم و فناوری آمده است، فرآیند نوظهوری است که از عمر آن بیش از یک دهه می‌گذرد (امر^۱ و همکاران، ۲۰۱۶؛ کستوف و اسکالر^۲، ۲۰۰۱). از آنجاکه مقوله علم و فناوری دارای جنبه‌های بسیاری است، پژوهشگران حوزه‌های مختلف با دیدگاه‌ها و رویکردهای متفاوتی با آن برخورد کرده‌اند. از این رو می‌توان انتظار داشت که برداشت این محققان از مفهوم نقشه‌راه علم و فناوری در عین دارا بودن اشتراکاتی، با تفاوت‌هایی نیز همراه باشد. اولین تلاش‌ها برای ارائه یک تعریف واحد از مفهوم نقشه‌راه برای شناسایی اشتراک‌های میان رهیافت‌های جهت استفاده مختلف علمی و کاربردی از آن در سال ۲۰۰۱ انجام شد (کستوف و اسکالر، ۲۰۰۱). گالوین^۳ (۲۰۰۲) نقشه‌راه شامل تبیین نظریه‌ها و روندها، تدوین مدل‌ها، شناسایی روابط اجزاء در علوم مختلف، شناسایی شکاف دانش و تفسیر پژوهش و آزمون‌ها می‌داند. پراد و

۱. Amer

۲. Kostoff & Schaller

۳. Galvin

ریچارد^۱ (۲۰۱۰) نقشه‌راه را توصیفی از محیط در آینده، اهدافی که باید در آن محیط تحقق یابد و برنامه‌های لازم برای دست یافتن به آن اهداف در طول زمان، تعریف کرده است.

معماری نقشه‌راه

قالب‌های ظاهری برای نمایش یک نقشه‌راه بسیار متنوع است. حتی در مواردی که بر اساس دسته‌بندی فال و همکاران (۲۰۰۴)، قالب یکسانی جهت نمایش نقشه‌راه انتخاب می‌شود، خروجی حاصل شده می‌تواند بسیار متفاوت باشد. تعیین شکل و ظاهر نقشه‌راه تا حد زیادی وابسته به سلايق تهیه‌کنندگان آن هست. ویژگی ارزشمند یک نقشه‌راه در ارائه و نمایش مختصر است. ماهیت گرافیکی نقشه‌راه موجب می‌شود پیوندها و ارتباطات میان توانمندی‌های لازم و نیازمندی‌های پیشرو به‌صورت بصری به تصویر درآید (فراری^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). توانایی نمایش و ایجاد ارتباط مبتنی بر زمان فرایند تدوین نقشه‌راه را در پشتیبانی از برنامه‌ریزی راهبردی، به ابزاری قدرتمند تبدیل کرده است (فال و همکاران، ۲۰۰۴؛ هیلون^۳ و همکاران، ۲۰۱۷). هر نقشه‌راه، دارای دو بعد لایه‌ها^۴ (محور عمودی) و بعد زمان^۵ (محور افقی) است. بعد زمان در نقشه‌راه به ملموس کردن اهداف و فعالیت‌های موجود در لایه‌ها کمک کرده و از طرفی کنترل و میزان پیشرفت پروژه‌ها و فعالیت‌ها را با جدول زمانی تحقق اهداف ممکن می‌سازد. محور عمودی در یک نقشه‌راه، دربرگیرنده لایه‌ها و زیر لایه‌ها^۶ است. این لایه‌ها معمولاً منعکس‌کننده اهداف ترسیم نقشه‌راه و زمینه کاربرد آن است. لایه‌ها و زیر لایه‌ها معمولاً با یک طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی ترسیم شده است که موجب می‌شود مسیرهای دستیابی به اهداف کلان و چشم‌اندازها شناسایی شوند؛ این لایه‌ها می‌توانند عناوین مختلف و تعداد متفاوتی داشته باشند، ولی به‌طور کلی و صرف‌نظر از عنوان آنها می‌توان سه نوع لایه را در هر نقشه‌راه شناسایی کرد. لایه بالایی که مربوط به

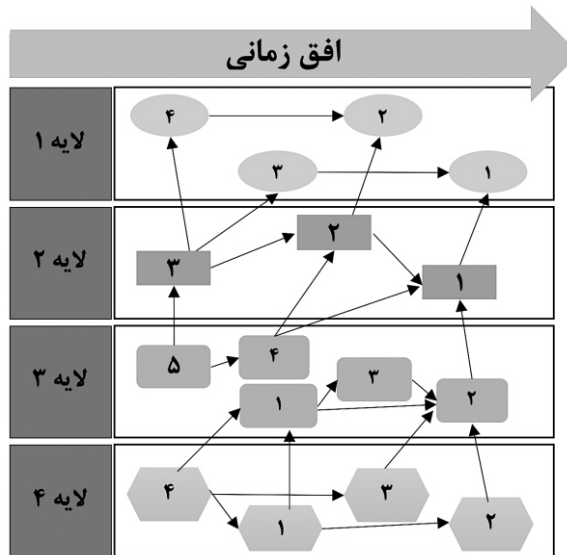
۱. Prade & Richard
 ۲. Ferrari
 ۳. Dhillon
 ۴. Layers
 ۵. Timeframe
 ۶. Sub-layers

مفاهیم راهبردی است که تغییر در آنها می‌تواند اهداف و جهت‌گیری‌های کلی و بلندمدت سازمان را تحت تأثیر قرار دهد؛ مفاهیمی که نه تنها تغییر بلکه روند تغییر آن نیز به‌منزله پیشران‌هایی است که جهت‌گیری‌های کلان سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لایه پایینی مربوط به منابع و زیرساخت‌هایی است که لازمه پاسخگویی به روندها است. این منابع و زیرساخت‌ها از جنس دانش، فناوری، مهارت‌ها و شایستگی‌ها، منابع مالی، همکاری‌های برون‌سازمانی و امکانات و ... را شامل می‌شود. لایه میانی تلاقی منابع و زیرساخت‌های تعیین شده در لایه پایینی و اهداف کلان مشخص شده لایه بالایی است. لایه میانی دربرگیرنده پروژه‌های عملیاتی و اقداماتی است که ورودی آنها منابع و زیرساخت‌های در دسترس سازمان است و خروجی آنها دستیابی به چشم‌اندازها و اهداف کلان سازمانی است (فرقانی و آخوندی، ۱۳۹۲).

بعد زمانی بعد دیگر یک نقشه‌راه است که معمولاً بر روی محور افقی نشان داده می‌شود. بازه زمانی در نظر گرفته شده برای یک نقشه‌راه در بعد زمان بستگی به عواملی مانند هدف به‌کارگیری نقشه‌راه، سطح به‌کارگیری و نرخ تغییر در محیط درونی و بیرونی سازمان یا سیستم تحت بررسی دارد.

افق زمانی یک نقشه‌راه در اغلب موارد بستگی به افق زمانی در نظر گرفته شده برای چشم‌انداز دارد؛ چراکه در واقع نقشه‌راه مسیری را جهت رسیدن به چشم‌اندازهای تعیین شده مشخص می‌کند. هرچه افق زمانی چشم‌اندازها طولانی‌تر باشد، به تبع افق زمانی کلی نقشه‌راه نیز بلندمدت‌تر خواهد بود. در ادبیات موجود بازه‌های زمانی متفاوتی برای نقشه‌راه، از ۲ تا ۳ سال برای حوزه نرم‌افزار تا ۱۰۰ سال برای حوزه‌هایی مانند انرژی بیان شده است. برای اکثر سازمان‌ها یک بازه زمانی ۱۰ ساله مناسب است؛ هم از نظر نشان دادن روندها و محرک‌های طولانی‌مدتی که محیط سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و هم منظر زمانی که برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری، دانش و پژوهش جدید مورد نیاز است (فراری^۱ و همکاران، ۲۰۱۵؛ عباسی^۱ و همکاران، ۲۰۱۷؛ بونتونتره^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).

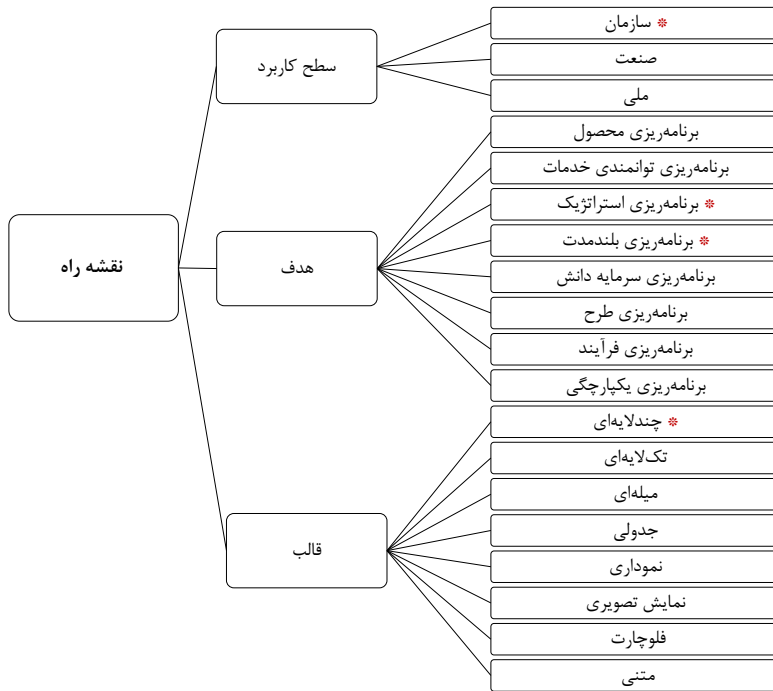
همان‌طور که بیان شد، نقشه‌های راه می‌توانند شکل‌ها و قالب‌های متنوعی داشته باشند؛ اما عمومی‌ترین و انعطاف‌پذیرترین رویکرد در توسعه‌ی نقشه‌های راه ترسیم یک نمودار بصری مبتنی بر زمان و چندلایه^۳ است. یکی از شناخته‌شده‌ترین قالب‌ها که در شکل ۲ آمده است، توسط ایرما^۴ (۱۹۷۷) ارائه شد. مدل چندلایه‌ای ایرما، یک قالب عمومی نقشه‌راه مبتنی بر بعد زمان و لایه‌های مختلف است که بسته به نیاز هر تحقیق به کار گرفته می‌شود. این قالب عمومی علاوه بر نمایش لایه‌های مختلف در بازه‌های زمانی در نظر گرفته‌شده ارتباطات بین لایه‌ها را نیز مشخص می‌کند که از اطلاعات ارزشمند قابل استخراج از این فرم است. ارتباطات بین لایه‌های مختلف معرف مسیرهای پیش روی سازمان برای دستیابی به چشم‌اندازها و اهداف کلان و در حقیقت پاسخگویی به روندها و محرک‌های محیطی است.



شکل ۱- معماری کلی نقشه‌راه ایرما (۱۹۷۷)

۱. Abbasi
۲. Bonventre
۳. Time-based and Multi-layered
۴. EIRMA

رویکردهای مختلفی را می توان برای تدوین نقشه راه در نظر گرفت. بر اساس سطح به کارگیری، هر نقشه راه را می توان در یکی از سه سطح سازمان، صنعت و ملی به کار برد. این طبقه بندی به صورت طیفی صورت می گیرد؛ بدین معنا که مرز بین سطوح کاربرد به هیچ وجه مطلق نیست. بر اساس هدف تدوین، نقشه راه را می توان در هشت دسته طبقه بندی کرد که عبارتند از: برنامه ریزی محصول، برنامه ریزی توانمندی خدمات، برنامه ریزی راهبردی، برنامه ریزی بلندمدت، برنامه ریزی سرمایه دانش، برنامه ریزی طرح، برنامه ریزی فرایند، و برنامه ریزی یکپارچگی. همچنین بر اساس قالب نقشه راه که در واقع طریقه نمایش بصری آن است، می توان آن را در قالب های چندلایه ای، تک لایه ای، میله ای، جدولی، نموداری، نمایش تصویری، فلوجارت و متنی دسته بندی کرد. شکل (۲) انواع دسته بندی ها بر اساس این سه ملاک را نمایش می دهد.



شکل ۲- دسته بندی نقشه های راه بر اساس ملاک های سطح کاربرد، هدف و قالب

در این تحقیق از مدل عمومی نقشه‌راه ایرما استفاده شده است. بر این اساس و در نظر گرفتن نظرات خبرگان حاضر در این تحقیق چهار لایه چشم‌انداز و مأموریت (لایه اول)، حوزه‌های هدف (لایه دوم)، تحقیق و توسعه (لایه سوم) و منابع و زیرساخت (لایه چهارم) برای نقشه‌راه علم و فناوری در نظر گرفته شد. سه افق زمانی کلی شامل افق کوتاه‌مدت (افق زمانی یک‌ساله)، افق میان مدت (افق زمانی بین یک تا سه‌ساله) و افق بلندمدت (افق زمانی ۱۰ ساله) در نقشه‌راه علم و فناوری پیشنهادی در نظر گرفته شده است. همچنین بر اساس دسته‌بندی صورت گرفته از لحاظ سطح کاربرد، هدف و قالب در این تحقیق نقشه‌راه از لحاظ سطح کاربرد در سطح سازمان، از لحاظ هدف ترکیبی از برنامه‌ریزی راهبردی و برنامه‌ریزی بلندمدت و از لحاظ قالب به صورت چندلایه‌ای است.

پیشینه تحقیق

بر اساس مرور ادبیات صورت گرفته داخلی و خارجی می‌توان بیان داشت بیشتر تحقیقات انجام شده در زمینه مفهوم نقشه‌راه در حوزه فناوری بوده است. علت این موضوع را می‌توان در مطرح شدن مفهوم نقشه‌راه در ابتدا در حوزه پیش‌بینی و به‌کارگیری فناوری در سازمان‌های صنعتی بیان داشت. دسته‌ای دیگر از تحقیقات صورت گرفته بر ترکیب ابزار نقشه‌راه با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی راهبردی مانند کارت امتیازی متوازن، ابزارهای تدوین برنامه‌ریزی راهبردی، برنامه‌ریزی سناریو^۱، مدل تعالی سازمان^۲ تمرکز دارند؛ برخی دیگر از پژوهش‌های صورت گرفته به مرور نظام‌مند تحقیقات صورت گرفته در یک صنعت خاص پرداخته است. در حوزه به‌کارگیری ابزار نقشه‌راه در دانشگاه‌ها و سازمان‌های آموزشی (که سازمان مورد مطالعه در این تحقیق است) رضایی و همکاران (۱۳۹۶) و تقی زاده و ضیائی (۹۷) تحقیقاتی را انجام داده‌اند. خلاصه مرور ادبیات صورت گرفته در این تحقیق در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- مرور خلاصه پژوهش‌های انجام شده پیرامون موضوع مقاله

۱. Scenario Planning

۲. EFQM

نویسنده (سال)	عنوان	نتایج
موحدکر (۱۳۹۹)	ترسیم نقشه‌راه بین‌المللی‌سازی دانشگاه علوم پزشکی	هدف مطالعه حاضر تبیین اجزای مورد لزوم در ترسیم نقشه‌راه بین‌المللی‌سازی دانشگاه علوم پزشکی بود. برای استخراج مؤلفه‌های بین‌المللی‌سازی دانشگاه علوم پزشکی مطالعه‌ای کیفی انجام شد. مرحله کیفی از طریق مصاحبه انجام شد. محتوای مصاحبه‌ها در قالب ۳ مقوله، ۸ مفهوم و ۷۵ کد طبقه‌بندی شد.
رحمانی و نیلفروشان (۱۳۹۹)	نقشه‌راه به‌منابۀ ابزاری برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای علم و فناوری	ارائه نقشه‌راه مناسب برای آمایش علم و فناوری منطقه‌ای برای تدوین برنامه‌های توسعه‌ای منطقه‌ای مناسب است. به معرفی نقشه‌راه به‌منابۀ ابزاری برای اولویت‌گذاری علم و فناوری و سیاست‌گذاری منطقه‌ای پرداخته شد.
کاوایانی و همکاران (۱۳۹۱)	مطالعه تطبیقی و دسته‌بندی روش‌های تدوین نقشه‌راه (ره‌نگاشت) فناوری	مدل‌ها مختلف نقشه‌راه پس از تشریح ماهیت و ویژگی‌شان، بر اساس یک رویکرد نظری از سه منظر محتوا، فرآیند و زمینه، نقاط قوت و ضعف آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه این بررسی و ارزیابی، ارائه یک دسته‌بندی از الگوهای بود که به بنگاه‌ها کمک می‌کند تا بر اساس اهداف و شرایط خود، الگوی مناسب تدوین نقشه‌راه فناوری را انتخاب کنند.
رضایی و همکاران (۱۳۹۶)	تجربه دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در تدوین نقشه‌راه بین‌المللی‌سازی آموزش علوم پزشکی کشور	نقشه‌راه بین‌المللی‌سازی آموزش علوم پزشکی با دو نگاه مبتنی بر رشته و نگاه مبتنی بر زیرساخت تهیه شد که دربرگیرنده چشم‌انداز بین‌المللی‌سازی آموزش علوم پزشکی است. چشم‌انداز مطلوب شبکه تبادلات علمی و برنامه‌های آموزشی مشترک دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با دانشگاه‌های جهان نوشته شد و درنهایت نقشه‌راه رسیدن به آینده مطلوب ترسیم شد.
تقی زاده و همکاران (۱۳۹۷)	نقشه‌راه بالنده سازی در فرایندهای آموزشی سیستم‌های آموزش	شناسایی مؤلفه‌های بالندگی با رویکرد ترکیبی از نتایج مطالعات پیشین، روش دلفی و الگوسازی تحلیل مسیر انجام شده است. اولویت‌بندی مؤلفه‌ها با رویکرد دیمتل و بر اساس میزان

نویسنده (سال)	عنوان	نتایج
	عالی (مطالعه موردی)	شاخص نفوذ و اثر مؤلفه‌ها انجام گرفته است. با لحاظ کردن یافته‌های تحقیقات پیشین و خروجی روش‌های به‌کارگیری شده، الگوی نهایی پژوهش در قالب نقشه‌راه بالنده سازی برای جامعه مورد مطالعه ارائه شده است.
حسینی نسب و همکاران (۱۳۹۷)	مرور و مقایسه برخی کاربردهای نقشه‌راه فناوری	پس از معرفی نقشه‌راه‌های مختلف فناوری به صورت مجزا، مقایسه‌ای بین آنها از جنبه‌های مختلف صورت پذیرفت. نتایج حاکی از آن است که تنوعی از رویکردها جهت تهیه نقشه‌راه فناوری برای یک صنعت وجود داشته و نحوه تهیه نقشه‌راه فناوری وابستگی زیادی به اهداف و وضعیت مورد نظر دارد.
رحمتی و عطاری (۱۳۹۸)	رهنگاشت: ابزار طراحی و اجرای سیاست‌های علم و فناوری	ضمن معرفی رهنگاشت شامل تاریخچه و مفاهیم، ساختار، فرآیندها، کارکردها و عوامل موفقیت و کاستی‌های آن به بیان رویکرد رهنگاری برای طراحی و اجرای سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری و ملزومات مرتبط پرداخته و سپس شاخص‌های ارزیابی کارآمدی رهنگاشت‌های سیاستی ارائه شده است.
فاطمی و آراستی (۱۳۹۸)	اولویت‌گذاری حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری	در این مقاله ابتدا ابعاد مختلف اولویت‌گذاری علم، فناوری و نوآوری مورد مطالعه قرار گرفته و سپس تخصصی‌سازی هوشمند به‌عنوان به‌روزترین راهبرد مبتنی بر اولویت‌گذاری علم، فناوری و نوآوری معرفی شده و در پایان نیز با رویکردی انتقادی تجربه اولویت‌گذاری در نقشه جامع علمی کشور مورد ارزیابی قرار گرفته است
خسروی و احمدوند (۱۳۹۸)	بازتعریف مفهوم رهنگاشت با روش تحلیل مضمون	تعاریف دانشمندان رهنگاشت و همچنین برداشت کارشناسان تهیه رهنگاشت با روش تحلیل مضمون واکاوی شده است. در نهایت، نسبت رهنگاشت با راهبرد و طرح‌ریزی راهبردی را نشان داده شده است. همچنین تناظر این مقولات با سه پرسش راهبردی در نقشه‌راه به تصویر کشیده شد.

نویسنده (سال)	عنوان	نتایج
اخروی و شکیبامنش (۱۳۹۸)	ارائه مدل تدوین نقشه‌راه فناوری‌های یک سامانه پیشرفته	گام‌های تدوین نقشه‌راه فناوری یک سامانه پیشرفته شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و سکو بیان شد. پس از دریافت نظرات خبرگان برون‌سازمانی و خبرگان درون‌سازمانی، نسخه اولیه نقشه‌راه فناوری سامانه با افق ۱۰ ساله، در چهار لایه (۲۲) پیشران، ۱۹ قابلیت، ۴۸ ویژگی و ۱۰۰ فناوری) تدوین شد.
حسن‌پور و همکاران (۱۳۹۳)	تدوین نقشه‌راه با استفاده از الگوی تعالی	بررسی نحوه استفاده از الگوی تعالی سازمانی در تدوین نقشه‌راه پرداخته شد و یک چارچوب جهت تدوین نقشه‌راه با استفاده از روش الگوی تعالی ارائه شد. نتایج حاکی از آن بود که استفاده از الگوی تعالی در نقشه‌راه باعث اجرای منطقی‌تر و مطابق با توانمندی سازمان می‌شود.
دیالکانتارا و مارتنز ^۱ (۲۰۱۹)	نقشه‌راه فناوری: مرور نظام‌مند ادبیات با تمرکز بر الگوها	باهداف ایجاد یک بررسی نظام‌مند از ادبیات، با آمیختن یک مطالعه کتاب‌شناختی با تجزیه و تحلیل شبکه‌ها و محتوا درباره ارتباط بین نقشه‌راه فناوری و راهبرد و ارائه مجموعه‌ای از الگوهای مرتبط با موضوع پرداختند.
ماریس و کالورت ^۲ (۲۰۲۰)	مطالعات علم و فناوری در سیاست: نقشه‌راه زیست‌شناسی مصنوعی انگلستان	در این مقاله نویسندگان تجربیات خود را به‌عنوان محققان علوم و فناوری که در گروه کاری تهیه‌کننده نقشه‌راه زیست‌شناسی مصنوعی برای انگلستان در سال ۲۰۱۲ داشته‌اند را منعکس می‌کردند. تلاش شد تا آینده‌ای نامشخص را اداره کنند و توضیح دهند چگونه با موفقیت از آن برای بسیج بودجه عمومی برای زیست‌شناسی مصنوعی از دولت انگلستان استفاده کنند.
لانزافام ^۳ و همکاران (۲۰۱۷)	چالش‌های بزرگ نقشه‌راه علم و فناوری در حوزه کاتالیز برای اروپا: حرکت	در مورد مفاهیم کلی که تجزیه و تحلیل آینده و چالش‌های بزرگ مرتبط بر اساس نقشه‌راه علم و فناوری برای اروپا تهیه‌شده به بحث پرداختند.

۱. De Alcantara & Martens

۲. Marris & Calvert

۳. Lanzafame

نویسنده (سال)	عنوان	نتایج
	برای آینده‌ای پایدار	
لی ^۱ و همکاران (۲۰۱۲)	تجزیه و تحلیل عوامل بهبود اعتبار نقشه‌راه فناوری: ارزیابی نظریه ارتباطات فرآیندهای نقشه‌راه	یک تحلیل تجربی را از زمینه فرعی ایجاد نقشه‌راه فناوری بر مبنای نظریه ارتباطات کلاسیک، انجام دادند.
فال و مولر ^۲ (۲۰۰۹)	یک چارچوب معماری برای نقشه‌راه	چگونگی طراحی و معماری نقشه‌های راه و فرایند آن مورد بررسی قرار گرفت. ساختار یک نقشه‌راه و فرایند آن برای ایجاد و توسعه نقشه‌راه، باید در راستای نیل به این هدف باشد که فعالیت‌ها برای ایجاد زبان و ساختار مشترک جهت توسعه و استقرار راهبرد هستند.
فال ^۳ و همکاران (۲۰۰۴)	نقشه‌راه فناوری - چارچوبی برنامه‌ریزی برای تکامل و انقلاب	یک نقد کلی از اصول ایجاد نقشه‌راه فناوری و مدیریت دانش در بستر زمینه‌های راهبرد فناوری و تحولات فناوری ارائه شده است.

روش‌شناسی تحقیق

تحقیق یک فرآیند برای جستجوی نظام‌مند به منظور تبیین یک موقعیت یا پدیده نامشخص است. روش‌شناسی یک تحقیق، لازمه‌ی اساسی ایجاد دانش جدید در یک حوزه خاص است و اعتبار هر پژوهش و دانش حاصل شده از آن نیز به روش یا روش‌هایی که برای انجام آن مورد استفاده قرار می‌گیرند وابسته است. انتخاب روش انجام تحقیق بستگی به هدف تحقیق، ماهیت موضوع پژوهش و امکانات اجرایی آن تحقیق دارد. تحقیق حاضر، از لحاظ هدف یک تحقیق کاربردی و از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها یک تحقیق توصیفی و از لحاظ راهبرد انجام پژوهش یک تحقیق کیفی است.

۱. Lee

۲. Phaal & Muller

۳. Phaal

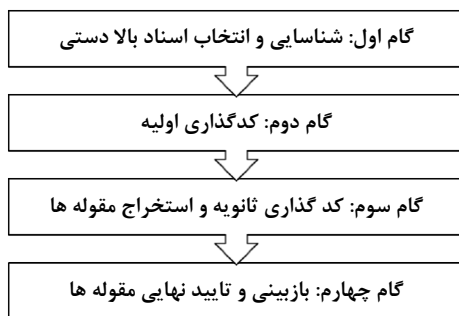
جامعه آماری این تحقیق را مدیران، خبرگان، کارشناسان و متخصصین یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی تشکیل می‌دهند. برای مصاحبه با خبرگان نیاز به استفاده از روش‌های نمونه‌گیری از جامعه موردبررسی داریم. برخلاف نمونه‌برداری در شیوه‌های کمی، نمونه‌برداری کیفی نمی‌تواند پیش از آغاز مطالعه، برنامه‌ریزی شود و تصمیمات خاص مربوط به نمونه‌برداری در خلال خود فرآیند تحقیق شکل می‌گیرد (استراوس و کوربین، ۱۹۹۰). پس در این تحقیق از روش نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند استفاده شده است؛ به‌طوری‌که سعی شد در هر بخش، از نظر مدیران و افراد مطلع و دارای زمینه علمی و تجربی مرتبط با موضوع تحقیق بهره جست.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات در این تحقیق در مرحله اول بررسی اسناد بالادستی راهبردی بوده است. پس از بررسی اسناد بالادستی اشاره‌شده در بالا و استخراج کدهای اولیه برای هریک از لایه‌های چشم‌انداز، حوزه‌های هدف، تحقیق و توسعه و منابع و زیرساخت، پروتکل مصاحبه نیمه‌ساختاریافته به‌منظور بومی‌سازی و انطباق کدهای مستخرج با فضای دانشگاه مورد نظر طراحی شد. بر مبنای این پروتکل مصاحبه با ۲۰ نفر از خبرگان انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری‌شده برای استخراج مقوله‌های موردنیاز برای تدوین نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر از روش تحلیل تماتیک استفاده شده است که توضیحات آن در ادامه آمده است؛ روش تحلیل تماتیک یکی از متعارف‌ترین و کاربردی‌ترین روش‌های تحلیل داده‌های کیفی است؛ این روش در واقع، بر اساس تحلیل استقرایی استوار است؛ یعنی یافته‌ها، هم نتیجه اهدافی است که محقق مشخص کرده است و هم نتیجه تجزیه و تحلیل شنیده‌های حاصله از مصاحبه‌ها است. تحلیل تماتیک از طریق طبقه‌بندی داده‌ها و الگویابی درون‌داده‌ای و برون‌داده‌ای به یک سنخ‌شناسی تحلیلی دست پیدا می‌کند (درستکار و همکاران، ۱۴۰۰). در این تحقیق بر

اساس کار کینگ و هاروکزلا (۲۰۱۰) و همچنین کلارک و برون (۲۰۱۴) گام‌های تحلیل تماتیک برای استخراج کد از اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها به شرح شکل (۴) است. تحلیل تماتیک در این تحقیق طی ۴ گام، شناسایی و انتخاب اسناد بالادستی، کدگذاری اولیه، کدگذاری ثانویه و استخراج مقوله‌ها و بازبینی و تأیید نهایی مقوله‌ها انجام می‌گیرد.



شکل ۴- فرایند تحلیل تماتیک

شناسایی و انتخاب اسناد بالادستی

برای جمع‌آوری اسناد بالادستی، ابتدا به اسناد بالادستی مرتبط با حوزه تدوین نقشه‌راه علم و فناوری که به صورت عمومی در دسترس همگان است مراجعه شد. این اسناد شامل: نقشه جامع علمی کشور، سند جامع علم و فناوری در حوزه دفاعی و امنیتی جمهوری اسلامی ایران، سند گزارش ارزیابی محیطی فناوری در افق ۱۴۱۴ ستاد کل نیروهای مسلح و بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی بوده است. سپس طی مصاحبه‌های صورت گرفته با خبرگان حاضر در تحقیق و با راهنمایی و هماهنگی صورت گرفته توسط استاد راهنما و مشاور با معاونان هریک از معاونت‌های یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی از ایشان خواسته شد تا تمامی اسناد بالادستی که راهبردهای کلی معاونت آنها را تعیین می‌کند و از آن به عنوان یک سند بالادستی برای جهت‌دهی فعالیت‌های حوزه خود استفاده می‌کنند در اختیار محقق قرار دهند. اسناد شناسایی شده در این مرحله شامل: اساسنامه یکی از دانشگاه‌های وابسته به سازمان‌های دفاعی، سند راهبردی پژوهش دانشگاه مدنظر، منشور

حرکت آینده دانشگاه مدنظر بر اساس بیانیه گام دوم انقلاب، منشور تربیتی دانشگاه مدنظر مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب از دیدگاه مقام معظم رهبری، کتابچه ارزشیابی عملکرد دانشگاه‌های آجا (اداره پژوهش و ارزیابی)، سند راهبردی همکاری‌های سراسری نیروهای مسلح و دانشگاه، دستورالعمل محاسبه حق پژوهانه و ارزیابی پژوهشی اساتید و مدرسین دانشگاه مدنظر، شرح وظایف و معرفی یگان مرکز تحصیلات تکمیلی دانشگاه مدنظر، نظام مدرسین (سازمانی و غیرسازمانی) مراکز آموزشی آجا و هیئت عالی سیاست‌گذاری نیروهای مسلح است.

کدگذاری اولیه

تحلیل تماتیک اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها صورت گرفته به‌طور تفصیلی در این بخش انجام می‌شود. همان‌گونه که در بخش قبلی اشاره شده تحلیل تماتیک صورت گرفته در این تحقیق بر اساس چهار تم اصلی شامل: لایه چشم‌انداز، لایه حوزه‌های هدف، لایه تحقیق و توسعه و لایه منابع و زیرساخت با در نظر داشتن ۳ افق زمانی یک‌ساله، افق بین یک تا سه‌ساله و افق زمانی بیشتر از سه سال انجام شده است.

جدول ۲- کدگذاری اولیه اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها برای تم لایه چشم‌انداز

تم	سند بررسی شده	تعداد کدهای اولیه مستخرج شده
لایه چشم‌انداز	اساسنامه دانشگاه مدنظر	۳
	سند راهبردی پژوهش دانشگاه مدنظر	۲
	کتابچه ارزشیابی عملکرد دانشگاه‌های آجا (اداره پژوهش و ارزیابی)	۲
	منشور تربیتی دانشگاه مدنظر مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب از دیدگاه مقام معظم رهبری	۶
	منشور حرکت آینده دانشگاه مدنظر بر اساس بیانیه گام دوم انقلاب	۱۸
	نقشه جامع علمی دفاعی- امنیتی جمهوری اسلامی ایران	۱۹
	هیئت عالی سیاست‌گذاری نیروهای مسلح	۱

جدول ۳- کدگذاری اولیه اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها برای تم لایه حوزه‌های هدف

تم	سند بررسی شده	تعداد کدهای اولیه مستخرج شده
لایه حوزه‌های هدف	دستورالعمل محاسبه حق پژوهانه و ارزیابی پژوهشی اساتید و مدرسین دانشگاه مدنظر	۱
	سند راهبردی پژوهش دانشگاه مدنظر	۱۷
	شرح وظایف و معرفی یگان مرکز تحصیلات تکمیلی دانشگاه مدنظر	۱
	کتابچه ارزشیابی عملکرد دانشگاه‌های آجا (اداره پژوهش و ارزیابی)	۴
	منشور تربیتی دانشگاه مدنظر مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب از دیدگاه مقام معظم رهبری	۴۶
	منشور حرکت آینده دانشگاه مدنظر بر اساس بیانیه گام دوم انقلاب	۵۸
	نظام مدرسین (سازمانی و غیرسازمانی) مراکز آموزشی آجا	۵
	نقشه جامع علمی دفاعی - امنیتی جمهوری اسلامی ایران	۲۳
	مستخرج از مصاحبه با خبرگان	۴

جدول ۴- کدگذاری اولیه اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها برای تم لایه تحقیق و توسعه

تم	سند بررسی شده	تعداد کدهای اولیه مستخرج شده
لایه تحقیق و توسعه	دستورالعمل محاسبه حق پژوهانه و ارزیابی پژوهشی اساتید و مدرسین دانشگاه مدنظر	۳
	سند راهبردی پژوهش دانشگاه مدنظر	۱۰
	سند راهبردی همکاری‌های سراسری نیروهای مسلح و دانشگاه	۴
	سند گزارش ارزیابی محیطی فناوری در افاق ۱۴۱۴	۱
	کتابچه ارزشیابی عملکرد دانشگاه‌های آجا (اداره پژوهش و ارزیابی)	۱۳
	منشور تربیتی دانشگاه مدنظر مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب از دیدگاه مقام معظم رهبری	۲۴
	منشور حرکت آینده دانشگاه مدنظر بر اساس بیانیه گام دوم انقلاب	۵۶

تم	سند بررسی شده	تعداد کدهای اولیه مستخرج شده
	نظام مدرسین (سازمانی و غیرسازمانی) مراکز آموزشی آجا	۴
	نقشه جامع علمی دفاعی - امنیتی جمهوری اسلامی ایران	۱۷
	مستخرج از مصاحبه با خبرگان	۲۰

جدول ۵- کدگذاری اولیه اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها برای تم لایه منابع و زیرساخت

تم	سند بررسی شده	تعداد کدهای اولیه مستخرج شده
لایه منابع و زیرساخت	سند راهبردی پژوهش دانشگاه مدنظر	۳
	سند گزارش ارزیابی محیطی فناوری در افق ۱۴۱۴	۱
	منشور تربیتی دانشگاه مدنظر مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب از دیدگاه مقام معظم رهبری	۶
	نقشه جامع علمی دفاعی - امنیتی جمهوری اسلامی ایران	۵
	مستخرج از مصاحبه با خبرگان	۸

کدگذاری ثانویه (استخراج مقوله‌ها)

بر اساس تم‌های اصلی در نظر گرفته شده برای نقشه‌راه علم و فناوری، شناسایی کدها اولیه مستخرج از اسناد بالادستی و مصاحبه‌ها در گام قبلی صورت گرفت. طی فرآیند حذف، تلخیص و تجمیع کدهای اولیه، کدهای ثانویه (مقوله‌ها) استخراج شدند. مقوله‌های مستخرج شده به همراه جایابی آنها ذیل تم‌های اصلی در جدول ۶ تا ۹ آمده است.

جدول ۶- کدگذاری ثانویه تم لایه چشم‌انداز

مقوله	کد اختصاری
تعلیم و تربیت افسران و کارکنانی انقلابی، مهذب، مؤمن، متعهد، بانگیزه، سلحشور، بصیر، شهادت‌طلب، معتقد به اصل ولایت‌فقیه، دارای روحیه ایثار، جهاد و شهادت، ولایت‌مدار، در آمادگی دفاعی برای رفع تهدیدات به‌ویژه فرا منطقه‌ای و افزایش بازدارندگی و برتری علوم و فنون نظامی در سطح منطقه	V۱

V۲	تعلیم و تربیت افسران و کارکنانی مجرب با تحصیلات عالی، فراملی متخصص، مبتکر، خلاق، دانش پژوه، پژوهشگر، مستعد، بالنده، قوی، کارآمد، دارای دانش و مهارت‌های نظامی چند تخصصی، نوآور در تولید علم و نهضت نرم‌افزاری، متخصص و فراهم آورنده سازمانی دانایی محور و نقش‌آفرین در آمادگی دفاعی برای رفع تهدیدات به‌ویژه فرا منطقه‌ای و افزایش بازدارندگی و برتری علوم و فنون نظامی در سطح منطقه
V۳	تیین و نشر و اجرای بیانات فرماندهی معظم کل قوا (مدظله‌العالی) و فرامین و سیاست‌های ابلاغی در بیانیه گام دوم انقلاب از سوی ستاد کل نیروهای مسلح و ارتش جمهوری اسلامی ایران
V۴	دستیابی به توسعه فناوری‌های نوین و نافع در حوزه دفاعی در حوزه‌های رادار، فرماندهی و کنترل، اطلاعات سیگنالی، پدافند غیرعامل، الکترونیک، سامانه‌های دفاع هوافضایی متناسب با اولویت‌ها، نیازها و مزیت‌های نسبی کشور و تبدیل شدن به قطب علمی در این حوزه
V۵	دستیابی به جایگاه نخست علمی و فناوری و پژوهشی و تبدیل شدن به قطب در حوزه پدافند هوایی در کشور و منطقه
V۶	شکل‌گیری دانشگاه تراز انقلاب اسلامی و اثربخشی دانشگاه در ایجاد تمدن نوین و عظیم اسلامی

جدول ۷- کدگذاری ثانویه تم لایه حوزه‌های هدف

کد اختصاری	مقوله
G۱	کاربردی کردن و تجاری‌سازی دستاوردهای علمی، دفاعی و پژوهشی
G۲	تسهیل و توسعه همکاری دانشگاه و صنعت
G۳	افزایش سهم تولیدات علمی - پژوهشی دانشگاه در سطح نیروهای مسلح و تلاش در جهت تبدیل شدن دانشگاه به قطب علمی حوزه پدافند هوایی در کشور و منطقه
G۴	برنامه‌ریزی و تعریف تحقیقاتی متناسب با نیازهای مأموریتی بخش دفاعی
G۵	پیشگیری از رکود علمی اعضای هیئت علمی و مدرسین دانشگاه از طریق اعزام به دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت نظیر دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه‌های داخل و خارج از آجاده‌اشگاه در راستای اهداف بخش دفاعی
G۶	پژوهش محور کردن آموزش‌های علمی و نظامی با توجه به استانداردهای روز دنیا

کد اختصاری	مقوله
G۷	ترویج و ارتقای فرهنگ پژوهش در بین اساتید، کارکنان و دانشجویان دانشگاه
G۸	توسعه کیفی و کمی نشریات علمی دانشگاه و چاپ و انتشار نشریات مشترک با سایر دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
G۹	توازن عادلانه و متناسب با نیازها در برنامه‌ریزی رشته‌های
G۱۰	شناسایی و توسعه فناوری‌های نوین برتر دفاعی-امنیتی قدرت آفرین
G۱۱	ارتقای تراز علمی دانشگاه در توسعه فناوری‌های پیشرفته دفاعی و بهره‌برداری از سرریز آن در سایر صنایع دیگر
G۱۲	توسعه و افزایش توان تولیدی موشکی
G۱۳	توسعه و تقویت توان پدافند هوایی در سطوح مختلف برد کوتاه، متوسط و بلند
G۱۴	توسعه و تقویت توان ناوگان هوایی در حوزه‌های مختلف افندی، پدافندی و پشتیبانی رزمی با اتکا به سامانه‌های پیشرفته هواپیمایی، بالگردی و پهپادی
G۱۵	توسعه و به‌روزرسانی شبکه‌های ارتباطی امن و پایدار و تعامل‌پذیر و برخوردار از فناوری‌های مناسب باهدف استقرار کامل سامانه فرماندهی و کنترل
G۱۶	توسعه و تقویت امکانات جنگ الکترونیک و دفاع رایانیک (سایبری)
G۱۷	تأکید بر خلاقیت و نوآوری در سامانه‌های دفاعی و تجهیزات جدید بومی مبتنی بر تهدیدات نوین
G۱۸	تأکید بر نهادینه کردن اقتصاد مقاومتی در دانشگاه
G۱۹	ارتقای بهره‌وری سازمانی و اصلاح الگوی مصرف به‌منظور حمایت از کالای ایرانی و رونق و تولید
G۲۰	ترویج ارزش‌ها و گفتمان انقلابی و ارتقای فرهنگ قرآنی با مدیریت جهادی در بین کارکنان، دانشجویان و اساتید
G۲۱	تبیین اندیشه‌های دفاعی امام (ره) و امام خامنه‌ای در سیاست‌گذاری‌ها در حوزه‌های مختلف دانشگاه
G۲۲	نظریه‌پردازی و ترسیم انگاره‌ها و مفروضات بنیادی دفاعی و امنیتی با الهام از مکتب دفاعی اسلام
G۲۳	ارتقای سطح معنوی و بصیرت دینی و حرفه‌ای دانشجویان، اساتید و کارکنان
G۲۴	نهادینه‌کردن روحیه و مدیریت جهادی در حوزه‌های مختلف در دانشگاه

کد اختصاری	مقوله
G۲۵	پیاده‌سازی بیانات فرماندهی معظم کل قوا (مدظله‌العالی) با رویکرد توصیه‌های گام دوم انقلاب
G۲۶	ارتقای نگرش امنیتی جهت تشخیص تهدیدات دشمن، دشمن‌شناسی و تدوین و اجرای برنامه‌های آگاه‌سازی اطلاعاتی
G۲۷	تبیین راهبردها و ادله لزوم مقاومت و ایستادگی در برابر مستکبران و جهان‌خواران
G۲۸	اجرا و نهادینه‌سازی نظام جامع تربیت و آموزش ارتش جمهوری اسلامی ایران ابلاغی توسط معاونت تربیت و آموزش ارتش جمهوری اسلامی ایران در سطوح و مقاطع تحصیلی مختلف برای اساتید، کارکنان و دانشجویان دانشگاه
G۲۹	استفاده از توانمندی خبرگان و نخبگان به‌ویژه خبرگان، نخبگان و پیشکسوتان آجا و تجارب دفاع مقدس و سایر عملیات‌ها در بهبود تربیت و آموزش
G۳۰	دستیابی به خودکفایی اقتصادی با استفاده از ظرفیت‌ها و توان تولید و بومی‌سازی شده فناوری‌های نوین
G۳۱	طراحی کارا، اثربخش و مستمر نظام ارزیابی و ارزشیابی در آموزش برای کارکنان و فرماندهان و اساتید
G۳۲	همکاری و تعامل با سایر مراکز علمی تحقیقاتی، مراجع علمی و پژوهشی در سطح ملی و منطقه‌ای
G۳۳	اهتمام به آینده‌پژوهی و حرکت در مرزهای دانش در حوزه‌های نرم و سخت
G۳۴	نهادینه‌سازی قوانین و مقررات و تحکیم مبانی انضباطی
G۳۵	طراحی فرایند و اقدامات مدیریت بحران
G۳۶	تکیه بر شایسته‌سالاری در گزینش، آموزش، پرورش و نگهداشت کارکنان، اساتید و دانشجویان مستعد و نخبه
G۳۷	تحکیم و تعمیق پیوند حوزه و دانشگاه و تقویت همکاری‌های مستمر راهبردی
G۳۸	توسعه علوم پایه و تحقیقات بنیادی در حوزه‌های دفاعی و نظامی مانند نانو، بیو و فناوری‌های همگرا
G۳۹	مرز شکنی فناورانه و ایجاد سرآمدی و حضور و حرکت در لبه دانش در حوزه پدافند هوایی

جدول ۸- کدگذاری ثانویه تم لایه تحقیق و توسعه

کد اختصاری	مقوله
P _۱	توسعه برنامه‌های فرارشته‌ای، بین‌رشته‌ای و رشته‌های آموزشی
P _۲	بازنگری در ساختارها و منابع و اصلاح سرفصل‌های درسی متناسب با نیاز روز دفاع هوافضایی کشور
P _۳	بومی‌سازی و انطباق شیوه‌های آموزشی با استانداردهای بین‌المللی
P _۴	انجام نیازسنجی آموزشی و تعیین اولویت‌های در سطح دانشگاه
P _۵	رعایت تناسب آموزش‌ها با نیازسنجی صورت گرفته دانشگاه و کشور
P _۶	انجام نیازسنجی پژوهشی و تعیین اولویت‌های در سطح دانشگاه
P _۷	همگرایی در طرح‌های پژوهشی، مقالات و تحقیق‌های تعریف‌شده بر اساس نیازسنجی‌های صورت گرفته
P _۸	اصلاح و بازنگری فرآیندها، سرفصل‌ها و متون و منابع آموزشی دانشگاه متناسب با نیازسنجی‌ها و تهدیدات نوین و فناوری‌های جدید در راستای حفظ جهت ارتقای قدرت بازدارندگی ملی
P _۹	تدوین، اصلاح و غنی‌سازی کمی و کیفی کتب و نشریات علمی تخصصی، علمی مروری، علمی ترویجی و علمی پژوهشی
P _{۱۰}	تطبیق عناصر آموزشی دانشگاه با شاخص‌ها و معیارهای تربیتی در ابعاد اسلامی
P _{۱۱}	برگزاری نمایشگاه‌ها و سمینارها دستاوردهای پژوهشی
P _{۱۲}	بازدید از مراکز و نمایشگاه‌های ملی و بین‌المللی در حوزه تجهیزات و فناوری‌های نوین نظامی
P _{۱۳}	تدوین برنامه‌های حمایتی هدفمند مادی و معنوی برای جذب و حفظ نخبگان و نوآوران
P _{۱۴}	جذب اعتبار حوزه‌های پژوهش نظری- صنعتی از طریق ورود دانشگاه به چرخه صنعت از طریق ارائه خدمات پژوهشی تقاضامحور
P _{۱۵}	اهتمام جدی و مستمر نسبت به اجرا و ارزیابی آموزش‌های ضمن خدمت در راستای توسعه و به‌روز رسانی دانش و مهارت کارکنان و مدیران دانشگاه
P _{۱۶}	همکاری و تعامل با دانشجویان و نخبگان کشوری برای انجام طرح‌های پژوهشی
P _{۱۷}	تشکیل و راه‌اندازی پژوهشکده‌های موردنیاز جهت انجام مطالعات راهبردی
P _{۱۸}	اجرا و تقویت برنامه‌های بصیرتی مبتنی بر آموزه‌های اسلامی

کد اختصاری	مقوله
P۱۹	شکل دادن ابعاد مختلف شخصیت دانشجویان افسری برابر خصوصیات یک افسر انقلابی در بیانیه گام دوم انقلاب
P۲۰	پیاده‌سازی نظام شایسته‌گزینی فرماندهان و دانشجویان مبتنی بر الگوی فرماندهی مطلوب معظم رهبری (مدظله‌العالی)
P۲۱	متناسب‌سازی فضا، محیط، ساختار نظامات، رویه‌ها و رفتار فرماندهان و آحاد کارکنان با معیارها و شاخصه‌های اسلامی-ایرانی
P۲۲	توزیع عادلانه امکانات آموزشی در تمام سطوح و در تمام دانشکده‌های دانشگاه
P۲۳	جهت‌دهی تحقیقات و طرح‌های پژوهشی به سمت علوم نوین مرتبط با علوم پدافند هوایی
P۲۴	ایجاد دانشکده‌ها و رشته‌های جدید مبتنی بر نیازمندی‌های مأموریتی
P۲۵	ایجاد رشته‌های کارشناسی ارشد و دکتری جدید بر اساس نیازسنجی‌های آموزشی و پژوهشی صورت گرفته
P۲۶	افزایش تعامل و همکاری‌های پژوهشی با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی خارجی در حوزه‌های مرتبط
P۲۷	تبادل استاد و دانشجو با کشورهای دوست و همسایه متناسب با سیاست‌های ابلاغی از سوی ستاد کل نیروهای مسلح و ارتش جمهوری اسلامی ایران
P۲۸	راه‌اندازی کرسی‌های نظریه‌پردازی در زمینه تئوری‌های دفاعی و تهدیدات نوین
P۲۹	طراحی و توسعه سیستم‌هایی جهت ارزیابی و اندازه‌گیری تأثیر پرونده‌های طرح‌های پژوهشی
P۳۰	تهیه و تدوین دستورالعمل‌ها و طرح‌های انگیزشی برای فعالیت‌های پژوهشی در بین دانشجویان و اساتید
P۳۱	اهتمام به آموزش زبان‌های خارجی موردنیاز آجا
P۳۲	ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه علوم و فنون پدافندی
P۳۳	توسعه مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان
P۳۴	افزایش تعامل با نهادهای حکومتی و نهادهای انقلابی
P۳۵	ترویج جنبش نرم‌افزاری در دانشجویان و اساتید دانشگاه
P۳۶	توسعه آموزش‌های مجازی با بهره‌برداری گسترده از فناوری‌های پیشرفته آموزشی

کد اختصاری	مقوله
P۳۷	انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی در حوزه‌های برگزیده علمی و استحصال فناوری‌های موردنیاز در حوزه پدافند هوایی
P۳۸	توسعه و به‌روزرسانی توانمندی تولید پهپادها و تسلیح آن‌ها
P۳۹	پیشگیری، نظارت و مبارزه مستمر با مصادیق فساد اداری، اقتصادی، سیاسی و اخلاقی در سطح دانشگاه

جدول ۹- کدگذاری ثانویه تم لایه منابع و زیرساخت

کد اختصاری	مقوله
S۱	توسعه و تجهیز زیرساخت‌های آموزشی و پرورشی
S۲	توسعه و تجهیز زیرساخت‌های پژوهشی با استفاده از فناوری‌های روز بر مبنای نیازهای جدید پژوهشی
S۳	توسعه و تجهیز زیرساخت‌های آزمایشگاهی متناسب با تهدیدات نوین
S۴	ارتقای سطح منزلت، کرامت، معیشت، اخلاقیات، و ارزش‌های اسلامی و انقلابی کارکنان، اساتید و دانشجویان
S۵	توسعه و بهبود زیرساخت‌های رفاهی دانشگاه
S۶	توسعه زیرساخت‌های نظام اداری الکترونیکی و فناوری اطلاعات

تدوین نقشه‌راه

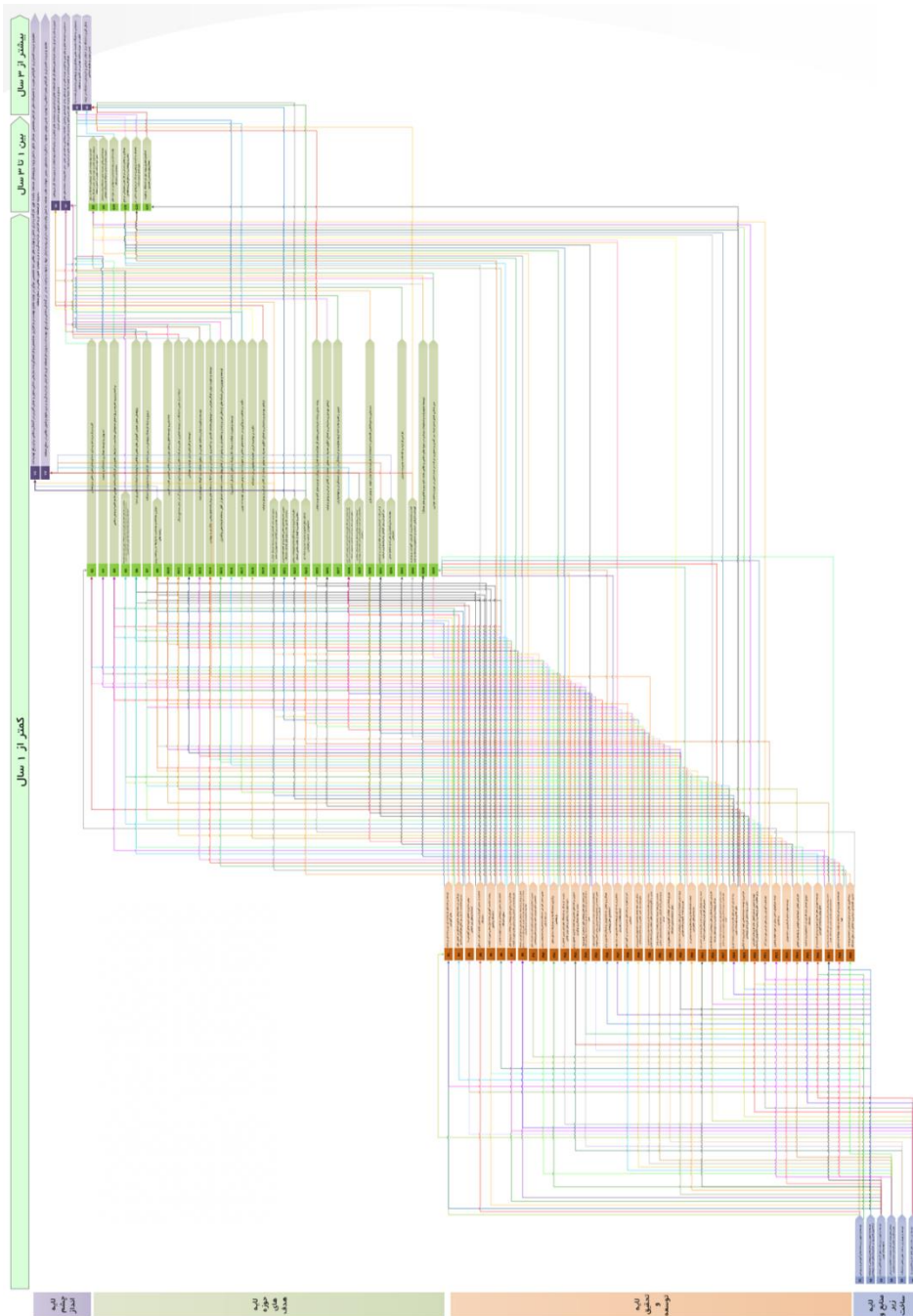
به‌منظور ترسیم نقشه‌راه علم و فناوری بر اساس کدهای ثانویه مستخرج شده در گام‌های قبلی در این مرحله و در لایه چشم‌انداز هریک از مقوله‌های نهایی شناسایی شده در سه افق زمانی در نظر گرفته‌شده به‌منظور تحقق هریک از چشم‌اندازها جایابی شدند. همان‌طور که قبلاً بیان شد سه افق زمانی یک‌ساله، افق زمانی بین یک تا سه‌ساله و افق زمانی بیشتر از سه سال در این تحقیق تعیین شده است. با توجه به این هریک از شش چشم‌انداز نهایی در نظر گرفته‌شده در این سه افق زمانی جایابی شدند که در جدول (۱۰) آمده است.

جدول ۱۰- جایابی چشم‌اندازها در افق زمانی

چشم‌انداز	افق زمانی		
	کمتر از ۱ سال	بین ۱ تا ۳ سال	بیشتر از ۳ سال
۷۱	*	*	*
۷۲	*	*	*
۷۳		*	*
۷۴		*	*
۷۵			*
۷۶			*

در گام بعدی برای رسم نقشه‌راه علم و فناوری بر اساس جایابی صورت گرفته برای هریک از چشم‌اندازها هریک از مقوله‌های لایه حوزه اهداف که منجر به دستیابی به هریک از چشم‌اندازها در افق زمانی در نظر گرفته شده می‌شود مشخص شد. در اینجا باید به این نکته توجه داشت که افق زمانی در نظر گرفته شده برای هریک از اهداف با توجه به چشم‌اندازی که آن هدف منجر به دستیابی آن می‌شود تعیین شد. برای مثال اهدافی که منجر به دستیابی چشم‌انداز شکل‌گیری دانشگاه تراز انقلاب اسلامی و اثربخشی دانشگاه در ایجاد تمدن نوین و عظیم اسلامی می‌شوند باید در افق زمانی کمتر از ۳ سال محقق شوند. برای سایر اهداف به همین صورت افق زمانی مشخص شد.

افق زمانی مقوله‌ها در لایه تحقیق و توسعه بر اساس افق‌های به‌دست‌آمده از هریک از مقوله‌های لایه حوزه اهداف تعیین شد. همچنین افق زمانی مقوله‌ها در لایه منابع و زیرساخت بر اساس مقوله‌هایی که در لایه تحقیق و توسعه هستند تعیین شد. با توجه به آنچه گفته شد به صورت خلاصه می‌توان بیان داشت افق زمانی هریک از مقوله‌ها در یک‌لایه بر اساس مقوله‌ای که در لایه بالایی، آن مقوله منجر به دستیابی آن می‌شود تعیین شده است. البته این موضوع برای لایه اول یعنی لایه چشم‌انداز مصداق ندارد. با توجه آنچه بیان شد نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر ترسیم شد که در ادامه آمده است.



شکل ۴- نقشه راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر

برای نمایش جزییات ارتباطات بین لایه‌ها، جدال ۱۱ تا ۱۳ در ادامه آمده است. هریک از مقوله‌های مطرح شده در ستون اول نشان‌دهنده مقوله‌هایی که منجر به دستیابی مقوله‌های لایه دوم می‌شود. بر اساس این جداول در مجموع ۲۴۵ مسیر برای دستیابی به شش چشم‌انداز در نظر گرفته شده در این تحقیق قابل شناسایی است.

جدول ۱۱- ارتباطات بین مقوله‌های لایه حوزه‌های هدف و مقوله‌های چشم‌انداز

چشم‌انداز	لایه حوزه‌های هدف
۷۱	G۲۳، G۲۲، G۲۱، G۲۰، G۹
۷۲	G۳۶، G۳۱، G۲۸، G۶
۷۳	G۲۵، G۲۱، G۲۰، G۱۸
۷۴	G۲۶، G۱۷، G۱۶، G۱۵، G۱۴، G۱۳، G۱۲، G۱۱، G۱۰، G۷، G۶، G۴، G۱، G۳۹، G۳۸، G۳۵، G۳۰
۷۵	G۳۹، G۳۸، G۳۳، G۳۲، G۱۷، G۱۶، G۸، G۷، G۶، G۵، G۳، G۲
۷۶	G۳۷، G۳۶، G۲۵، G۲۳، G۲۲، G۲۱، G۲۰، G۲

جدول ۱۲- ارتباطات بین مقوله‌های لایه تحقیق و توسعه و لایه حوزه‌های هدف

لایه حوزه‌های هدف	لایه تحقیق و توسعه
G۹، G۳۹، G۳۸	P۱
G۴، G۹، G۲۸	P۲
G۲۸، G۶	P۳
G۶، G۹، G۱۱، G۲۸، G۳۳	P۴
G۹، G۲۵، G۲۸	P۵
G۳۳، G۳۲، G۱۰، G۷، G۶، G۴، G۳	P۶
G۴، G۶، G۱۰، G۱۱، G۳۲	P۷
G۳۳، G۲۶	P۸
G۳۹، G۸	P۹
G۲۵، G۲۳، G۲۰	P۱۰
G۳۲، G۱۰، G۱	P۱۱

P۱۲	G۳۹ ,G۳۲ ,G۱۰ ,G۲
P۱۳	G۳۶ ,G۳۱ ,G۷
P۱۴	G۳۲ ,G۱۱ ,G۲,G۱
P۱۵	G۳۱,G۲۸
P۱۶	G۳۹ ,G۴
P۱۷	G۳۹ ,G۳۳ , G۱۰,G۷ ,G۳
P۱۸	G۲۳ ,G۲۰
P۱۹	G۲۵ , G۲۳,G۲۱,G۲۰
P۲۰	G۳۶ ,G۳۱,G۲۸
P۲۱	G۲۳,G۲۰
P۲۲	G۹
P۲۳	G۳۹ , G۱۷,G۱۶ ,G۱۵,G۱۴,G۱۳,G۱۲,G۱۰ ,G۳
P۲۴	G۳۰,G۹
P۲۵	G۳۸ ,G۹
P۲۶	G۳۹ ,G۳۲ ,G۵
P۲۷	G۳۲ ,G۵
P۲۸	G۳۷, G۳۳, G۲۶, G۲۲, G۲۰, G۱۷, G۱۱,G۷
P۲۹	G۳۱, G۳۰, G۳,G۱
P۳۰	G۳۹ ,G۷ ,G۳
P۳۱	G۳۸, G۳۲,G۵
P۳۲	G۱۱,G۱
P۳۳	G۳۰,G۱۸
P۳۴	G۳۵,G۳۰
P۳۵	G۳۳,G۶
P۳۶	G۶
P۳۷	G۴, G۱۰, G۳۹,G۳۸
P۳۸	G۱۵, G۱۴,G۱۳
P۳۹	G۲۳, G۲۰,G۲۵

جدول ۱۳- ارتباطات بین مقوله‌های لایه منابع و زیرساخت و لایه تحقیق و توسعه

لایه منابع و زیرساخت	لایه تحقیق و توسعه
S _۱	P _{۲۲} ، P _{۱۵} ، P _۸ ، P _۵ ، P _۴ ، P _۳ ، P _۲ ، P _۱
S _۲	P _{۲۷} ، P _{۲۶} ، P _{۲۳} ، P _{۱۷} ، P _{۱۶} ، P _{۱۴} ، P _{۱۳} ، P _۹ ، P _{۱۱} ، P _۶ ، P _۱ ، P _{۳۷} ، P _{۳۵} ، P _{۳۲} ، P _{۳۱} ، P _{۳۰} ، P _{۲۹} ، P _{۲۸}
S _۳	P _{۳۸} ، P _{۳۷} ، P _{۳۳} ، P _{۳۲} ، P _{۲۵} ، P _{۲۴} ، P _{۲۳} ، P _۸ ، P _۷ ، P _۵ ، P _۱
S _۴	P _{۳۹} ، P _{۳۴} ، P _{۲۱} ، P _{۲۰} ، P _{۱۸} ، P _{۱۹} ، P _{۱۰}
S _۵	P _{۲۲} ، P _{۱۴} ، P _{۱۳}
S _۶	P _{۳۶} ، P _{۳۵} ، P _{۳۱} ، P _{۳۰} ، P _{۲۹} ، P _{۲۶} ، P _{۱۲} ، P _۸ ، P _۷ ، P _۳ ، P _۱

بحث و ارائه پیشنهادها

فرآیند توسعه‌ی یک نقشه‌راه، به دلیل مزایای ارتباطی و اجماع ایجادشده در داخل و مابین بخش‌های وظیفه‌ای یک سازمان یا در بین چند سازمان مختلف، نسبت به خود نقشه‌راه ارزشمندتر است. نقشه‌راه علم و فناوری، دیدگاه یا چشم‌اندازی مورد وفاق از دورنمای علوم و فناوری آینده برای تصمیم‌گیران یک سازمان فراهم می‌کند و منجر به شناسایی مسیرهایی می‌شود که اهداف را شناسایی کرده و کمک می‌کند منابع سازمان برای دستیابی به آن اهداف، متمرکز شوند. نقشه‌راه علم و فناوری در صنعت، دولت و دانشگاه برای به تصویر کشیدن ارتباطی ساختاری بین چشم‌اندازها، اهداف، تحقیق‌های اجرایی و زیرساخت‌های لازم استفاده می‌شود. در ادامه برخی از مهم‌ترین نتایج تدوین نقشه‌راه علم و فناوری برای دانشگاه مدنظر آمده است.

- بهبود بخشیدن به ارتباطات بین پژوهشگران، فناوران، مدیران، تأمین‌کنندگان، کاربران و سایر ذینفعان در دانشگاه؛
- تسهیم دانش میان گروه‌های مختلف درگیر در تحقیق، معاونت‌های مختلف و سایر ذینفعان در دانشگاه؛
- بهبود توانایی سازمان از طریق ایجاد یک برنامه‌ی راهبردی که به تغییرات لحظه‌ای محیط اطراف واکنش نشان دهد؛

- نقشه‌راه علم و فناوری راهکاری برای شناسایی، ارزیابی و انتخاب گزینه‌های راهبردی (راهبردی) در راستای تحقق اهداف آرمانی علوم و فناوری در دانشگاه مدنظر ارائه می‌دهد؛

- ارتقا فرایند تصمیم‌گیری در سازمان به دلیل ایجاد اجماع نسبی در صاحب‌نظران و کاهش مخاطرات؛

- فرایند تدوین نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر می‌تواند در محدودسازی حوزه‌های نیاز و راه‌حل‌های ممکن-انهایی که بیشترین احتمال را برای پیگیری دارند- به مدیران و فرماندهان ارشد یاری رساند؛

- تدوین نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر به ایجاد وفاق و اجماع میان تصمیم‌گیران در مورد مجموعه نیازهای علوم و فناوری کمک می‌کند

- تدوین نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر می‌تواند سازوکاری را برای کمک به مدیران و متخصصان برای پیش‌بینی پیشرفت‌های علوم و فناوری در حوزه‌های مختلف، فراهم کند؛

- همسویی و همگام کردن بهتر میان کارکردها و برنامه‌های بلندمدت در دانشگاه مدنظر؛

- تدوین نقشه‌راه علم و فناوری دانشگاه مدنظر چارچوبی برای تسهیل برنامه‌ریزی و هماهنگی پیشرفت‌های علوم و فناوری در همه سطوح ارائه می‌دهد.

پیشنادهایی برای پیاده‌سازی موفق نقشه‌راه علم و فناوری

پیاده‌سازی نقشه‌راه علم و فناوری پیچیده بوده و منجر به تغییراتی در ساختار و فرهنگ سازمانی می‌شود. فرآیند توسعه و پیاده‌سازی نقشه‌راه یک فرآیند تکرارپذیر است که تمرکز و جزئیات با هر تکرار آن، افزایش می‌یابد. بهترین و دقیق‌ترین راهبردها اگر خوب پیاده‌سازی و اجرا نشوند، اثربخشی نخواهند داشت. فال (۲۰۱۵) بیان می‌دارد نقشه‌راه یک‌زبان و سازه مشترک در یک سازمان است برای توسعه و گسترش هم‌زمان راهبردها.

برخی از مهم‌ترین اصول بنیادی و معیارهایی که می‌تواند منجر به پیاده‌سازی موفق نقشه‌راه علم و فناوری در دانشگاه مدنظر در ادامه آمده است.

- توجه جدی فرماندهان، معاونان و مدیران ارشد برای پیاده‌سازی نقشه‌راه تدوین شده: یکی از مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین معیارهای پیاده‌سازی موفق نقشه‌راه علم و فناوری در دانشگاه مدنظر، توجه جدی فرماندهان، معاونان و مدیران ارشد، توأم با عزم جدی و حمایت از طریق پاداش‌ها و مشوق‌ها، به‌منظور تشویق و برانگیختن معاونت‌های مختلف دانشگاه است. این تعهد باید در جهت پیاده‌سازی فرایند نقشه‌راه راهبردی و بلندمدت باشد، نه اینکه به شکل یک رویداد، فقط یک‌بار، آن‌هم به شکل مستقل انجام شود.

- تعیین یکی از معاونت‌های پژوهش یا آموزش به‌عنوان مجری پیاده‌سازی نقشه‌راه: پیشنهاد می‌شود یکی از معاونت‌های پژوهش یا آموزش به‌عنوان متولی یا مجری پیاده‌سازی نقشه‌راه در دانشگاه مدنظر تعیین شود. گام بعد پس از مشخص شدن معاونت تعیین فردی به‌عنوان مدیر توسعه نقشه‌راه در دانشگاه است. انگیزه مدیر توسعه نقشه‌راه در پیاده‌سازی یک نقشه‌راه نقش به‌سزایی دارد. مدیر نقشه‌راه باید شرایط مرزی و محدودیت‌ها را در حوزه نقشه‌راه دانشگاه تعیین کند؛ ساختار کارگروه‌ها را ایجاد کند و اولویت‌بندی عناصر نقشه‌راه را انتخاب کند. در برخی سازمان‌ها، مدیر نقشه‌راه در تعیین فرایند و عناصر توسعه کامل نقشه‌راه آزادی عمل دارد و روی ساختار همراهان نقشه‌راه و تخصص‌های موردنیاز، تصمیم‌گیری می‌کند.

- صلاحیت و شایستگی همراهان و گروه تدوین نقشه‌راه: صلاحیت و دیدگاه متخصصان و خبرگان مشارکت‌کننده در پیاده‌سازی و تدوین نقشه‌راه به‌شدت مهم است. هر خبره یا متخصص در حوزه تخصصی‌اش باید از صلاحیت فنی لازم برخوردار بوده و بر ابعاد چندگانه پژوهش، فناوری، حوزه‌های مأموریتی که وابستگی حیاتی به حوزه علوم و فناوری موردنظر کنونی دارند، اشراف داشته باشد. همچنین، نباید تمرکز تیم صرفاً بر حوزه‌های مرتبط با علوم و فناوری فعلی باشد (که مایل به

تقویت چرخه وضعیت موجود است)، بلکه باید به‌سوی حوزه‌هایی گسترش یابد که ظرفیت تحت تأثیر قرار دادن بالاترین اهداف نقشه‌راه علم و فناوری را در دانشگاه مدنظر داشته باشد. به عبارتی باید توجه مساوی به الگوهای ذهنی موجود و نوآوری‌های انقلابی و جدید، وجود داشته باشد.

- توجه به ذینفعان: برای پیاده‌سازی موفق نقشه‌راه علم و فناوری در دانشگاه مدنظر باید درکی آشکار از تمامی ذینفعان این دانشگاه داشت؛ ارتباط با ذینفعان کلیدی باید مداوم و همیشگی باشد.

- آگاهی نسبت به روندهای جهانی: در پیاده‌سازی نقشه‌راه در دانشگاه مدنظر تیم متولی این کار باید همواره روندهای جهانی علوم و فناوری، نظام‌ها یا عملیات توسعه‌یافته و رخدادهایی را که به هر شکل، حامی یا مربوط به اهداف کلی نقشه‌راه این دانشگاه است، موردبررسی قرار دهد. این عامل، عاملی بنیادی برای راهبرد علوم و فناوری، چگونگی برنامه‌ریزی، انتخاب، مدیریت، هماهنگی، تکامل و انتقال یک برنامه یا یک بخش از علوم و فناوری است.

- شخصی‌سازی/سفرارشی‌سازی درست نقشه‌راه که منطبق بر چشم‌انداز و فرهنگ کاری سازمان باشد.

بازبینی و به‌روزرسانی نقشه‌راه بر اساس تغییرات محیطی و اولویت‌های در دانشگاه مدنظر.

فهرست منابع و مآخذ

الف. منابع فارسی

- اخروی، امیرحسین و شکیبامنش، علیرضا (۱۳۹۸)، ارائه مدل تدوین نقشه‌راه فناوری‌های یک سامانه پیشرفته، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری(۱)، ۷(۱)، ۹۱-۱۱۸.
- تقی زاده، هوشنگ و ضیائی حاجی پیرلو، مصطفی. (۱۳۹۷). نقشه‌راه بالنده سازی در فرایندهای آموزشی سیستم‌های آموزش عالی(مطالعه موردی)، *دوماهنامه علمی - پژوهشی رهیافتی نو در مدیریت آموزشی*، ۹(۳۳)، ۱-۲۴.
- حسن پور، مجتبی؛ کبیری نائینی، مهدی؛ جعفری اسکندری، میثم (۱۳۹۳)، تدوین نقشه‌راه با استفاده از مدل تعالی، *اولین کنفرانس بین المللی مدیریت در قرن ۲۱*، تهران.
- حسینی نسب، سید محمدرضا؛ جوادی، حسن؛ ارباب شیرانی، بهروز (۱۳۸۹)، مرور و مقایسه برخی کاربردهای نقشه‌راه فناوری، *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۸(۱۶)، ۳۱-۳۸.
- خسروی، عباس و احمدوند، علی محمد (۱۳۹۸)، بازتعریف مفهوم رهنگاشت با روش تحلیل مضمون، نشریه علمی مطالعات راهبردی ناجا، دوره: ۱۴ شماره: ۱۱ صفحات: ۲۹-۵.
- درستکار، احسان؛ یعقوبی پور، علی؛ منتظری، محمد (۱۴۰۰)، شناسایی الگوی ذهنی مشتریان نسبت به برند بانک ملی ایران، *فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت برند*، ۸(۱)، ۲۷۲-۲۳۳.
- رحمانی، سوما و نیلفروشان، هادی (۱۳۹۹)، نقشه‌راه به‌مثابه ابزاری برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای علم و فناوری، *آینده پژوهی ایران*، ۵(۱)، ۱۰۳۱، ۹۷۳۰، ۲۰۲۰، [doi: 10.30479/jfs.2020.9730.1031](https://doi.org/10.30479/jfs.2020.9730.1031).
- رحمتی، فاطمه سادات و عطاری، مازیار (۱۳۹۸)، رهنگاشت: ابزار طراحی و اجرای سیاست‌های علم و فناوری، *سیاست علم و فناوری*، ۱۱(۲)، ۵۴۳-۵۵۹.
- رضایی، حبیب اله؛ یوسفی، علیرضا؛ لاریجانی، باقر؛ رضایی، نیما؛ ادیبی، پیمان (۱۳۹۶)، گزارش تجربه: تجربه دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در تدوین نقشه‌راه بین المللی سازی آموزش علوم پزشکی کشور، *ویژگی‌نامه بسته‌های تحول و نوآوری در آموزش علوم پزشکی*، دوره ۱۷، شماره ۱؛ از صفحه ۱۲۵ تا صفحه ۱۳۳.
- فاطمی، سید مهدی و آراستی، محمدرضا (۱۳۹۸)، اولویت‌گذاری حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری، *سیاست علم و فناوری*، ۱۱(۲)، ۱۱۹-۱۳۳.

- فرقانی، علی و آخوندی، علیرضا (۱۳۹۲)، درآمدی بر تدوین نقشه‌راه نیروگاه خورشیدی در ایران، *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۱۱(بیست‌ویک)، ۸۷-۱۰۶.
- کاویانی کوثرخیزی، کیارش، بوشهری، علیرضا؛ منوچهر (۱۳۹۱)، مطالعه تطبیقی و دسته بندی روش‌های تدوین نقشه‌راه (ره‌نگاشت) فناوری، *رهیافت*، ۲۲(۵۰).
- کیانی فلاورجانی، فرهاد (۱۳۹۲)، نقشه‌راه تکنولوژی روشی برای آینده پژوهی و دید فناوری در تولید فناوری‌های نوین دفاعی در حوزه پدافند غیر عامل، *ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران پدافند غیر عامل*، مشهد، ۲۳۳۸۶۵.
- موحدکر، ا (۱۳۹۹)، ترسیم نقشه‌راه بین‌المللی سازی دانشگاه علوم پزشکی، *توسعه آموزش جندی شاپور*، ۱۱(۱)، ۳۶-۴۸.

ب. منابع انگلیسی

- Abbasi, M., Vassilopoulou, P., & Stergioulas, L. (۲۰۱۷). Technology roadmap for the creative industries. *Creative Industries Journal*, ۱۰(۱), ۴۰-۵۸.
- Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (۲۰۱۶). Technology roadmap through fuzzy cognitive map-based scenarios: the case of wind energy sector of a developing country. *Technology Analysis & Strategic Management*, ۲۸(۲), ۱۳۱-۱۵۵.
- Bonventre, J. V., Hurst, F. P., West, M., Wu, I., Roy-Chaudhury, P., & Sheldon, M. (۲۰۱۹). A technology roadmap for innovative approaches to kidney replacement therapies: a catalyst for change. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, ۱۴(۱۰), ۱۵۳۹-۱۵۴۷.
- Clarke, V., & Braun, V. (۲۰۱۴). Thematic analysis. *In Encyclopedia of critical psychology* (pp. ۱۹۴۷-۱۹۵۲). Springer, New York, NY.
- De Alcantara, D. P., & Martens, M. L. (۲۰۱۹). Technology Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models. *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۳۸, ۱۲۷-۱۳۸.
- Dhillon, S. S., Vitiello, M. S., Linfield, E. H., Davies, A. G., Hoffmann, M. C., Booske, J., ... & Castro-Camus, E. (۲۰۱۷). The ۲۰۱۷ terahertz science and technology roadmap. *Journal of Physics D: Applied Physics*, ۵۰(۴), ۰۴۳۰۰۱.
- EIRMA. (۱۹۹۷). Technology Roadmapping - delivering business vision." In: Working Group Report ۵۲. Paris: *European Industrial Research Management Association*.
- Ferrari, A. C., Bonaccorso, F., Fal'Ko, V., Novoselov, K. S., Roche, S., Bøggild, P. & Garrido,

- J. A. (۲۰۱۵). Science and technology roadmap for graphene, related two-dimensional crystals, and hybrid systems. *Nanoscale*, ۷(۱۱), ۴۵۹۸-۴۸۱۰.
- Freer, R., & Powell, A. V. (۲۰۲۰). Realising the potential of thermoelectric technology: a Roadmap. *Journal of Materials Chemistry C*, ۸(۲), ۴۴۱-۴۶۳.
 - Galvin, P. (۲۰۰۲). A nanobiotechnology roadmap for high-throughput single nucleotide polymorphism analysis. *Psychiatric Genetics*, ۱۲(۲), ۷۵-۸۲.
 - Gindy, N. N., Cerit, B., & Hodgson, A. (۲۰۰۶). Technology roadmapping for the next generation manufacturing enterprise. *journal of manufacturing technology management*.
 - Haran, K. S., Kalsi, S., Arndt, T., Karmaker, H., Badcock, R., Buckley, B. & Masson, P. (۲۰۱۷). High power density superconducting rotating machines—development status and technology roadmap. *Superconductor Science and Technology*, ۳۰(۱۲), ۱۲۳۰۰۲.
 - Kostoff, R. N., & Schaller, R. R. (۲۰۰۱). Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on engineering management*, ۴۸(۲), ۱۳۲-۱۴۳.
 - Lee, J. H., Kim, H. I., & Phaal, R. (۲۰۱۲). An analysis of factors improving technology roadmap credibility: A communications theory assessment of roadmapping processes. *Technological Forecasting and Social Change*, ۷۹(۲), ۲۶۳-۲۸۰.
 - Lee, S., Kang, S., Park, Y., & Park, Y. (۲۰۰۷). Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry. *Technovation*, ۲۷(۸), ۴۳۳-۴۴۵.
 - Lu, H. P., & Weng, C. I. (۲۰۱۸). Smart manufacturing technology, market maturity analysis and technology roadmap in the computer and electronic product manufacturing industry. *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۳۳, ۸۵-۹۴.
 - Marris, C., & Calvert, J. (۲۰۲۰). Science and technology studies in policy: the UK synthetic biology roadmap. *Science, Technology, & Human Values*, ۴۵(۱), ۳۴-۶۱.
 - Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R. (۲۰۰۴). Technology roadmapping—a planning framework for evolution and revolution. *Technological forecasting and social change*, ۷۱(۱-۲), ۵-۲۶.
 - Phaal, Robert, Muller, Gerrit, (۲۰۰۹) An architectural framework for roadmapping: *Towards visual..*
 - Prade, H., & Richard, G. (۲۰۱۰). Logical Proportions—Typology and Roadmap. *In International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems* (pp. ۷۵۷-۷۶۷). Springer, Berlin, Heidelberg.
 - Romanski, B., & Daim, T. (۲۰۱۹). A technology roadmap to uncontested market space using autonomous vehicles in the transportation industry. *IEEE Engineering Management*

Review, ۴۷(۱), ۶۷-۷۶.

- Strauss, A., & Corbin, J. (۱۹۹۰). *Basics of qualitative research*. Sage publications.

