

فرم شماره ۲	بسمه تعالی فرم طرح پیشنهادی (پروپوزال) تحقیق کمی (Quantitative Research Proposal) □ کارشناسی ارشد □ دکتری	 دانشکده تجارت و مالیه
تاریخ:		
شماره:		

*** تکمیل همه فیلدهای فرم در word و رعایت ترتیب امضا کنندگان فرم ضروری است.***

نام و نام خانوادگی دانشجو: امیرحسین کریمی مهرابادی	شماره دانشجویی: ۱۴۰۲۰۴۰
تلفن همراه: ۰۹۱۲۵۳۳۴۸۷۰	ایمیل: hosseinemir79@gmail.com

گروه آموزشی: مدیریت بازرگانی	رشته/گرایش: تجارت الکترونیکی
------------------------------	------------------------------

تعداد نیمسال: ۴	معدل کل: ۱۶.۸۸	ترم گذشته: ۳	ترم مشروط: ۰	ترم مرخصی بدون احتساب: ۰	ترم مرخصی با احتساب: ۰
-----------------	----------------	--------------	--------------	--------------------------	------------------------

عنوان پایان نامه / رساله: نقشه راه فناوری برای صنعت خودرو های برقی با رویکرد تحلیل شبکه معنایی
Thesis Title: Technology Roadmap for the Electric Vehicle Industry Using a Semantic Network Analysis Approach

۱. دانشجو: استاد راهنمای محترم: جناب آقای دکتر اکبر محمدی با سلام و عرض ادب، اینجانب درخواست تصویب موضوع و تعیین هیات داوران در جلسه گروه را دارم. نام و نام خانوادگی دانشجو، تاریخ و امضا
--

۲. استاد راهنما مدیر گروه محترم: جناب آقای دکتر سجاد خانی با سلام و عرض ادب، با درخواست تصویب موضوع و تعیین هیات داوران در جلسه گروه موافقت می نمایم. نام و نام خانوادگی استاد راهنما، تاریخ و امضا

۳. مدیر گروه: معاون محترم آموزشی: با سلام و عرض ادب، در جلسه گروه آموزشی مورخ/...../..... موضوع طرح پیشنهادی تصویب شد و اساتید مشاور و داور به شرح ذیل معرفی شدند. نام و نام خانوادگی مدیر گروه، تاریخ و امضا
--

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه/موسسه
۱	استاد راهنمای اول	دکتر اکبر محمدی	استاد یار	دانشگاه تهران
۲	استاد راهنمای دوم (ویژه دکتری)			
۳	استاد مشاور اول	دکتر نوید محمدی	استاد یار	دانشگاه تهران
۴	استاد مشاور دوم (ویژه دکتری)			
۵	اساتید داور			
۶				
۷	اساتید داور پیشنهادی برای			
۸	تصویب در شورا (ویژه دکتری)			

۴. دانشجو: درخواست از طریق پیشخوان و بارگزاری فرم تکمیل شده.

چکیده طرح پیشنهادی تحقیق کمی

چکیده طرح پیشنهادی تحقیق کمی

چکیده

با در نظر گرفتن پیشرفت سریع فناوری و ایجاد نگرانی های زیست محیطی، خودروهای برقی را می توان از مهم ترین موضوعات در حال رشد در صنعت حمل و نقل دانست. با وجود این پیشرفت چشمگیر و اهمیت این موضوع تحقیقات محدودی درباره ی سیر تحول فناوری در حوزه خودرو های برقی صورت گرفته است. هدف از انجام این پژوهش ترسیم نقشه راه فناوری خودرو های برقی است. نتایج این پژوهش میتواند در کنار روشن نمودن بینش مناسبی از آینده این حوزه و فناوری هایی که در آن نقش کلیدی ایفا میکنند، شکاف میان پژوهش های علمی و فناوری های موجود در این حوزه را نیز کاهش دهد. پژوهش پیش رو با روش آمیخته کمی و کیفی انجام خواهد شد. در بخش کمی با جمع آوری تمامی پتنت های موجود در پایگاه داده لنز از اولین حضور پتنت ها در سال ۱۹۰۰ تا زمان انجام این پژوهش در سال ۲۰۲۵، به تحلیل پتنت ها با استفاده از تحلیل شبکه معنایی، خوشه بندی و اولویت بندی خوشه ها خواهیم پرداخت. در بخش کیفی نیز با توجه به هدف پژوهش که نگاشت نقشه راه فناوری خودرو های برقی میباشد، به نگاشت نقشه راه در آینده نزدیک، میان مدت و بلند مدت خواهیم پرداخت. این پژوهش بینش های مفیدی از فناوری ها و آینده آن ها در حوزه خودرو های برقی به ما خواهد داد. همچنین تلاش دارد تا شکاف های موجود در فناوری های این حوزه را شناسایی کرده و کاهش دهد.

واژه های کلیدی: خودرو های برقی، تحلیل پتنت، تحلیل شبکه معنایی، خوشه بندی، نقشه راه فناوری

Abstract

Considering the rapid advancements in technology and growing environmental concerns, electric vehicles (EVs) are regarded as one of the most significant emerging topics in the transportation industry. Despite this remarkable progress and the importance of the subject, limited research has been conducted on the technological evolution within the EV domain.

The objective of this research is to delineate the technological roadmap for electric vehicles. The findings of this study can not only provide valuable insights into the future of this field and the key technologies that will play a crucial role within it, but also reduce the gap between academic research and existing technologies in this area.

The present study will employ a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative methodologies. In the quantitative phase, all available patents from the Lens database, spanning from their first appearance in 1900 to the time of this research in 2025, will be collected. These patents will then be analyzed using semantic network analysis, clustering, and cluster prioritization. In the qualitative phase, aligning with the study's objective to map the technological roadmap of EVs, we will delineate this roadmap for the near, medium, and long term. This research will provide valuable insights into EV technologies and their future trajectories. Furthermore, it endeavors to identify and mitigate existing technological gaps within this field.

Keywords: electric vehicles, patent analysis, semantic network analysis, clustering, technology roadmap

۱. **بیان مسأله** (شامل مسأله اصلی؛ ارائه شواهدی دال بر وجود مسأله؛ علل احتمالی بوجود آمدن مسأله؛ قلمرو، ابعاد و ویژگی‌های مسأله و ...)

استفاده از خودروهای برقی و جایگزینی آنها با خودروهای احتراق هر روزه در حال افزایش است. به گونه ای که پیش بینی ها نشان می‌دهد تا حدود سال ۲۰۳۱ اکثر خودرو های موجود در اروپا برقی باشند (Jung et al., 2023). دولت ها نیز در جهت عمومی تر شدن استفاده از خودروهای برقی اقداماتی انجام داده اند، به گونه‌ای که در سال ۲۰۲۳ تعداد ایستگاه های شارژ عمومی به ۲.۷ میلیون رسید، که در مقایسه با ۱.۸ میلیون ایستگاه در سال ۲۰۲۱ نشان از اهمیت فزاینده و فراگیری استفاده از خودرو های برقی دارد (Rahman & Thill, 2024). بر اساس گزارش آژانس بین المللی انرژی، در سال ۲۰۲۴ حدودا ۱۶ میلیون دستگاه خودرو برقی در حال استفاده وجود دارد و بر اساس پیش بینی صورت گرفته تا سال ۲۰۳۰ این تعداد به ۲۵۰ میلیون دستگاه خواهد رسید. همچنین انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۵ این عدد به ۵۲۵ میلیون دستگاه خودرو برقی افزایش پیدا کند (Cui & Zhao, 2024).

اهمیت انجام پژوهشی درباره‌ی نقشه راه فناوری خودروهای برقی از جنبه های گوناگونی قابل بررسی است. با در نظر گرفتن نظریه برنامه ریزی و مدیریت راهبرد فناوری^۱ میدانیم که هر سازمان باید تحت فرایندی ساختار یافته به شناسایی و انتخاب فناوری هایی پردازد که جهت سرمایه گذاری با اهداف بلند مدت مناسب هستند، که خود شامل پیش بینی فناوری، تحلیل شکاف فناوری و ترسیم نقشه راه فناوری است (Teece et al., 1997). نقشه راه به خودروسازان، دولت ها و شرکت های تامین فناوری کمک می‌کند تا فناوری های کلیدی را به موقع بشناسند و منابع مالی و تحقیقاتی را به طور بهینه اختصاص دهند (Heim et al., 2017). با بررسی نظریه توانمندی‌های پویا^۲ میدانیم که سازمان ها باید در محیط های پیچیده و در حال تغییر برای حفظ مزیت رقابتی خود باید منابع خود را خلق کنند، گسترش دهند و بازآرایی کنند (Teece, 2007). نقشه راه فناوری موجب میشود تا شرکت ها در زمان کوتاه تری تغییرات بازار و فناوری هارا شناسایی کنند، فرصت ها را جذب کرده و پاسخ های فناورانه ارائه دهند و همچنین ساختارها و دانش خود را باز تنظیم کنند (Feng et al., 2022). موضوع قابل بررسی دیگر کاهش عدم قطعیت و ریسک است. میدانیم که پیشرفت در صنعت خودرو های برقی با سرعت زیاد و عدم قطعیت در فناوری ها و سیاست ها روبه‌رو است و داشتن نقشه راه میتواند با ارائه فناوری های در حال توسعه و پیش بینی آینده فناوری های موجود باعث تسهیل فرایند تصمیم گیری در روند سرمایه گذاری شده و از سرمایه گذاری در حوزه های پر ریسک جلوگیری کند (Lee et al., 2010).

با توجه به اهمیت این حوزه و بررسی دلایل لزوم توجه به صنعت خودرو های برقی انتظار می‌رود تا تحقیقات کاملی بر روی فناوری های به کار رفته در این صنعت و همچنین پیش بینی آینده این فناوری ها در دست باشد. اما با بررسی بیشتر متوجه میشویم که ادبیات پژوهش در این حوزه دارای شکاف هایی قابل توجه است (Gnanavendan et al., 2024; Rajashekara, 2013). در مورد فناوری های موجود در حوزه خودروهای برقی میتوان گفت که چالش های موجود و مسیر توسعه ی این فناوری ها به طور جامع تحلیل نشده است (Sanguesa et al., 2021). همچنین فناوری های نوظهور در حوزه خودروهای برقی کماکان به میزان مورد نیاز بررسی نشده اند (Onat & Kucukvar, 2022).

در این پژوهش با بررسی پتنت های موجود در حوزه خودرو های برقی و با استفاده از تحلیل پتنت ها و تحلیل شبکه معنایی تلاش شده است تا نقشه راه فناوری خودرو های برقی ترسیم شود. دانستن این مفاهیم به صنعتگران کمک میکند تا با پیش بینی روند فناوری در قسمت های مختلف این حوزه بتوانند با سرمایه گذاری مناسب تر و بهینه تر بر روی فناوری هایی که انتظار می‌رود آینده این صنعت به انها گره خورده باشد، نیاز های جامعه و خود را بهتر تامین کنند.

۲. تشریح و بیان موضوع

۱-۲. مروری بر مبانی نظری تحقیق (بیان مفاهیم اساسی، نظریه‌ها و مدل‌های مرتبط با موضوع)

در سال‌های گذشته استفاده از تحلیل پتنت‌ها برای دستیابی به اطلاعات مفید در خصوص پیشرفت‌های تکنولوژی و بررسی آینده‌ی آنها، روشی رو به گسترش و قابل توجه است. بررسی پتنت‌ها به پژوهشگران کمک می‌کند تا با تحلیل معنایی محتوای پتنت‌ها بسته به اهدافی که دنبال می‌کنند، به اطلاعات مفید و سودمندی دست بیابند. این نتایج می‌تواند برای دستیابی به نقشه راه فناوری‌ها، چرخه عمر فناوری، پیش‌بینی فرصت‌های فناوری و یا حتی کشف فناوری‌های نوظهور باشد. این ابزار جدید به تحلیلگران کمک می‌کند تا با دقت بالاتری نسبت به روش سنتی که استفاده از نظر خبرگان بوده است این امر را محقق سازند.

در یک پژوهش که توسط سیتق و همکاران صورت گرفته بود، پژوهشگران با استفاده از تحلیل پتنت و متن کاوی به ترسیم نقشه راه در حوزه تجارت الکترونیک پرداخته‌اند. (Singh & Sai Vijay, 2024) در ابتدا محققین داده‌های مورد نیاز خود را جمع‌آوری کرده و پس از پیش‌پردازش داده‌ها با تحلیل شبکه معنایی و خوشه‌بندی موفق به ترسیم نقشه راه فناوری شده‌اند. همچنین روند‌های فناوری را نیز شناسایی نمودند. همچنین در تحقیق دیگری که توسط ژانگ و همکاران صورت گرفته بود، پژوهشگران با استفاده از مدل LDA بر روی پتنت‌های موجود در حوزه بلاکچین موفق به شناسایی خوشه‌های فناوری به مانند مکانیزم اجماع، قرارداد‌های هوشمند و شناسایی راهکارهای لایه دوم شدند، همچنین توانستند در هر خوشه حجم و شیب رشد آن خوشه را نیز محاسبه کنند. این امر سبب می‌گردد تا تصمیم‌گیران اولویت‌های پژوهش و سرمایه‌گذاری خود در حوزه بلاکچین را با دقت بیشتری محاسبه کنند. (Zhang et al., 2021) در تحقیق دیگری که بر روی شناسایی روند‌های نوظهور لجستیک هوشمند صورت گرفته بود وون و همکاران موفق شدند با بررسی پتنت‌های موجود در بین سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۲۱ به بررسی داده‌های موجود پرداخته و فرصت‌های فناوری‌ای که به آنها توجه کافی نشده بود را نیز بیابند (Kwon & So, 2023). برای بررسی بیشتر میتوان به مقاله‌ی دیگری اشاره کرد که در آن یو و همکاران با تحلیل پتنت‌های موجود و استفاده از تکنیک‌های تحلیل متن، خوشه‌بندی و نگاشت توپولوژیکی مولد برای شناسایی حوزه‌های فناورانه و نوظهور و خلا‌های موجود در زنجیره تامین هیدروژن موفق شدند پژوهش خود را پیش ببرند (Yu et al., 2022). در زمینه‌های مدیریتی نیز میتوان به مقاله برسانو و همکاران اشاره کرد که به بررسی نحوه استفاده از تحلیل پتنت‌ها برای پشتیبانی از توسعه نقشه راه می‌پردازد. با تحلیل این پتنت‌ها فناوری‌های نوظهور استخراج شده و همچنین اولویت‌بندی میشوند و سپس روند‌های نوآوری و حوزه‌های تحقیق فعال مشخص میگردد (Bersano & Spreafico, 2021). در مطالعه‌ی دیگری، یون و همکاران با استفاده از یک چهارچوب در چهار مرحله توانستند با استفاده از تحلیل پتنت‌ها آینده‌ی برخی از فرصت‌های فناوری‌های حوزه بیو-سلامت را شناسایی کنند. در این روش پس از تحلیل معنایی پتنت‌ها با خوشه‌بندی اهداف و اثرات و کشف الگوهای زمانی موفق به پیش‌بینی فرصت‌های آینده شدند. (Yun et al., 2022). همچنین ونگ و همکاران در جهت شناسایی روند همگرایی فناوری‌ها و شناسایی الگوها موجود در جهت پیش‌بینی و یافتن فناوری‌های جدید از تحلیل پتنت‌ها استفاده کردند و این امر موجب شد تا فناوری‌هایی با پتانسیل بالا شناسایی و کشف شوند. (Wang et al., 2024) یکی از پژوهش‌های قابل توجه در زمینه تحلیل پتنت‌ها را میتوان پژوهش چوی و همکاران در نظر گرفت. در این پژوهش با تحلیل پتنت‌های فنی در حوزه‌های مختلف تلاش گردید تا نقشه راه ترسیم شود. نتیجه‌ی این پژوهش نشان داد تا ترسیم نقشه راه با استفاده از تحلیل پتنت‌ها میتواند از روش سنتی کارآمدتر بوده و هزینه کمتری داشته باشد (Choi et al., 2013). در پژوهش دیگری که اخیراً صورت گرفته نیز، محمدی و همکاران با تحلیل ۸۵ هزار پتنت در حوزه آموزشی تلاش داشتند تا با دسته‌بندی فناوری‌ها در خوشه‌های متفاوت و تحلیل چرخه عمر هر یک

از آنها در جهت کشف روند های فناوری تلاش کردند (Mohammadi et al., 2025). در یک پژوهش قابل بررسی دیگر لی و همکاران با بررسی پتنت ها و مقالات ثبت شده در حوزه نانوژنراتور های تریوالکتریک توانستند با تحلیل معنایی داده و تشخیص نقاط پرت موجود در یافته ها به بررسی فرصت های فناوری پردازند (Li et al., 2023). اندره و همکاران نیز در پژوهش دیگری با بررسی پتنت های موجود در حوزه فناوری های غذایی با تحلیل موج های نوآوری و تعیین مرحله چرخه عمر فناوری در فرایند های غذایی پیرفت فناوری در این حوزه را نمایش دهند (Andrade et al., 2024). کاشواروا و همکاران نیز با مروری انتقادی بر پتنت های موجود توانستند با استفاده از تحلیل پتنت ها مروری جامع بر مدل سازی فناوری ها داشته باشند و همچنین روند توسعه فناوری را پیش بینی کنند (Kashevarova, 2022). در آخرین پژوهشی که در این قسمت بررسی میکنیم چاو و همکاران در جهت شناسایی فناوری های نوظهور در حوزه چت بات های هوشمند از تحلیل پتنت استفاده کردند. آنها توسط تحلیل پتنت ها ، تحلیل معنایی و خوشه بندی توانستند تا فناوری های نوظهور در حوزه چت بات های هوشمند را شناسایی کنند (Chao et al., 2021).

در این پژوهش نیز ما به واسطه ی تحلیل پتنت و ابزار های دیگر سعی داریم تا نقشه راه فناوری خودرو های برقی را ترسیم کنیم

۲-۲. مروری بر پیشینه تحقیق (بررسی سوابق موضوع و مرور انتقادی تحقیقات مرتبط انجام گرفته با در نظر گرفتن مولفه-های بیان شده در جدول زیر)

محقق (سال)	موضوع	مدل / متغیرهای اصلی	جامعه آماری و نمونه	روش گردآوری و تحلیل داده	یافته‌های تحقیق
سینق و همکاران (۲۰۲۴)	ترسیم نقشه راه تجارت الکترونیک با متن کاوی پتنت	تحلیل هم واژه و مدل سازی موضوعی	۴۱۱۳ پتنت جمع اوری شده	استخراج از پایگاه های جهانی / تحلیل شبکه معنایی و تایپک مدلینگ	خوشه بندی فناوری های تجارت الکترونیک و نقشه راه
ژانگ و همکاران (۲۰۲۱)	توسعه روش متنی LDA برای تحلیل پتنت و ارزیابی فناوری در حوزه بلاکچین	مدل موضوعی LDA و تحلیل متنی/شاخص شباهت متنی و فراوانی واژگان کلیدی	تمامی پتنت های ثبت شده در حوزه بلاکچین مابین ۲۰۱۰الی ۲۰۲۰ در پایگاه uspto و epo	استخراج از پایگاه های اشاره شده / پیش پردازش متن، نرمال سازی و اجرا و تنظیم مدل LDA و خوشه بندی و وزن دهی خوشه ها	نقشه راه فناوری های بلاکچین و همچنین خوشه بندی فناوری ها
وون و همکاران (۲۰۲۳)	شناسایی روند های نوظهور در فناوری های لجستیک هوشمند با استفاده از تحلیل پتنت و شبکه های زمانی	تحلیل شبکه زمانی و تحلیل روند زمانی / تحلیل پتنت	تحلیل داده های پتنت های مابین ۲۰۱۵الی ۲۰۲۱	استخراج از پایگاه های جهانی / بررسی همزمانی و همپوشانی پتنت ها برای شناسایی همگرایی فناوری ها در طول زمان/ بررسی تغییرات در ارتباطات برای شناسایی نقاط عطف در توسعه فناوری های لجستیک	شروع همگرایی داده های از سال ۲۰۱۷ که مرتبط با داده های بزرگ و لجستیک بوده اند. همچنین فناوری های آینده پیش بینی شد.
یو و همکاران (۲۰۲۲)	شناسایی فناوری های نوظهور و خلا های فناورانه در زنجیره تامین هیدروژن از طریق تحلیل پتنت و توسعه نقشه راه فناوری	تحلیل پتنت / خوشه بندی/ نقشه توپولوژیکی مولد/ تحلیل روند زمانی	تمامی پتنت های موجود در بین ۲۰۱۱ الی ۲۰۲۰ از پایگاه داده های WIPS GLOBAL	تحلیل شبکه فناوری / شناسایی خلا های فناورانه / توسعه نقشه راه فناوری/ تحلیل متن / خوشه بندی	شناسایی فناوری های نوظهور/ شناسایی خلا های فناورانه / توسعه نقشه راه فناوری

برسانو و همکاران (۲۰۲۱)	ارائه یک روش تحلیل پتنت برای پشتیبانی از توسعه نقشه راه فناوری در بخش انرژی های تجدید پذیر	تحلیل پتنت / زمان ثبت	GLOBAL PATENT/ WIPO داده های مرتبط با فناوری های انرژی تجدید پذیر	تحلیل پتنت / توسعه نقشه راه فناوری ها / اولویت بندی فناوری	تحلیل پتنت منجر به شناسایی فناوری های کلیدی و نوآورانه در بخش انرژی تجدید پذیر شد.
یون و همکاران (۲۰۲۲)	شناسایی فرصت های فناوری و پیش بینی آینده آنها در حوزه بیو-سلامت	تحلیل معنایی / موضوع فناوری / عملکرد فناوری / پیامد	پتنت های ثبت شده در حوزه bio-health و telehealth از پایگاه داده Derwent	استخراج روابط / خوشه بندی موضوعی و معنایی / تحلیل الگو های زمانی	مسیر پیشروی فناوری های بیو-سلامت ابتدا بر اساس تنوع عملکردی و سپس بر اساس بهره وری بوده است - همچنین تحلیل پتنت ها میتواند به توسعه نقشه راه فناوری کمک کند.
ونگ و همکاران (۲۰۲۴)	کشف روند همگرایی فناوری ها با استفاده از شبکه معنایی پتنت ها و الگوریتم پیش بینی پیوند	مدل تحلیلی / شاخص های شباهت ساختاری / ویژگی های گره ها / ویژگی های پیوند ها	پتنت های ثبت شده در حوزه فناوری انرژی های تجدید پذیر از پایگاه داده Derwent Innovation Index	ساخت شبکه استاندارد پتنت ها / محاسبه شاخص شباهت / استخراج ویژگی های گره ها و پیوند ها / آموزش مدل یادگیری ماشین / تحلیل نتایج	تحلیل پیوندهای پیش بینی شده منجر به شناسایی حوزه های فناوری با پتانسیل بالا برای توسعه و نوآوری شد
چوی و همکاران (۲۰۱۳)	توسعه نقشه راه فناوری (TRM) با استفاده از تحلیل معنایی SAO	مدل SAO / نوع عملکرد ، هدف عملکرد ، روند تکرار در پتنت ها	پتنت های فنی ثبت شده در حوزه های مختلف	استخراج اطلاعات متنی از پتنت ها / پردازش زبان طبیعی برای شناسایی ساختار های SAO / بررسی	روش جایگزین باعث افزایش دقت در تحلیل فناوری ها نسبت به روش سنتی شد / فرایند ترسیم نقشه راه دقیق تر

					وسریع تر و با هزینه کمتر صورت گرفت/ کیفیت تصمیم گیری در تحقیق و توسعه با استفاده از این مدل افزایش یافت
محمدی و همکاران (۲۰۲۵)	استخراج خوشه های فناوری آموزشی و تحلیل چرخه عمر هر یک و ارزیابی با مدل SAMR	تحلیل چرخه عمر فناوری / خوشه بندی / تحلیل پتنت SAMR/	۸۵ هزار پتنت در حوزه آموزشی از پایگاه داده لنز	پردازش زبان طبیعی/ خوشه بندی معنایی/ تحلیل چرخه عمر فناوری / تحلیل مدل SAMR	فناوری هایی مانند نمابشر های قابل تعامل در مرحله اشباع قرار دارند/ فناوری هایی مانند واقعیت افزوده در مرحله رشد خود هستند/ برخی از فناوری ها صرفاً ابزار کمکی هستند و برخی فرایند یادگیری را تغییر داده اند.
لی و همکاران (۲۰۲۳)	شناسایی فرصت های فناوری با تحلیل پتنت و مقالات علمی	تحلیل معنایی / SAO / تشخیص نقاط پرت/ شناسایی گپ ها	مقالات و پتنت های ثبت شده در حوزه TENG	استخراج SAO/ تحلیل نقاط پرت / تلفیق نتایج برای یافتن فرصت	قابلیت شناسایی فرصت های فناوری با تحلیل پتنت و مقالات میسر بود/ تشخیص فرصت های فناوری در نقاط کمت شناخته شده
آندره و همکاران (۲۰۲۴)	تحلیل موج های نوآوری و تعیین مرحله چرخه عمر فناوری در فرایند های غذایی	تحلیل پتنت / شناسایی موج های نوآوری / تحلیل روند های فناوری	۱۴۰ پتنت مابین ۱۹۷۹ الی ۲۰۲۲	جمع اوری از پایگاه داده Espacenet و تحلیل و مدل سازی برای تشخیص موج نوآوری و مرحله بلوغ	موج های فناوری موجود در این حوزه شناسایی شد و پیشرفت های تکنولوژی نمایش داده شد.

کاشواروا و همکاران (۲۰۲۲)	مرور انتقادی و ساختاری بر روش های تحلیل پتنت در جهت مدل سازی مسیر توسعه فناوری	تحلیل پتنت / مدل سازی فناوری / تعداد پتنت / نرخ رشد آن	مطالعات منتشر شده شامل مقالات پژوهشی در حوزه تحلیل پتنت تا سال ۲۰۲۲	گراوری مقالات منتشر شده حوزه تحلیل پتنت و مدل سازی فناوری / طبقه بندی و تحلیل محتوایی / ارزیابی تطبیقی	توانستند با استفاده از تحلیل پتنت ها مروری جامع بر مدل سازی فناوری ها داشته باشند و همچنین روند توسعه فناوری را پیش بینی کنند.
چاو و همکاران (۲۰۲۱)	شناسایی فناوری های نوظهور در توسعه چت بات های هوشمند	تحلیل پتنت / استخراج کلید واژه ها / خوشه بندی / LDA / روند شناسی آینده نگر	پتنت های موجود در Derwent Innovation	پیش پردازش متن / خوشه بندی / LDA / تحلیل روند	شناسایی زیر حوزه های فناوری / ارائه پیش بینی از روند های نوظهور

۲-۳. مدل / چارچوب مفهومی اولیه تحقیق

مدل و چهارچوب مفهومی این پژوهش ترسیم نقشه راه فناوری خودروهای برقی می‌باشد.

روند ها و پیشران ها			
فناوری های کلیدی			
زمان	کوتاه مدت	میان مدت	بلند مدت