

فرم شماره 2	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: 140202040
تلفن همراه: 09125334870	ایمیل: hosseinemir79@gmail.com

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

تعداد نیمسال: 4	معدل کل: 16.88	ترم گذشته: 3	ترم مشروط: 0	ترم مرخصی بدون احتساب: 0	ترم مرخصی با احتساب: 0
-----------------	----------------	--------------	--------------	--------------------------	------------------------

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
1	استاد راهنمای اول	دکتر اکبر محمدی	استاد یار	دانشگاه تهران
2	استاد راهنمای دوم (ویژه دکتری)			
3	استاد مشاور اول	دکتر نوید محمدی	استاد یار	دانشگاه تهران
4	استاد مشاور دوم (ویژه دکتری)			
5	اساتید داور			
6				
7	اساتید داور پیشنهادی برای			
8	تصویب در شورا (ویژه دکتری)			

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

نکات ضروری و راهنمای تکمیل طرح پیشنهادی تحقیق کمی

1. این فرم باید حداکثر در 20 صفحه با قلم BZar فونت 14 با فاصله سطر Single تکمیل شود.
2. ارائه مقاله حاصل از نتایج تحقیق پایان نامه در نشریات و کنفرانس‌های علمی معتبر داخلی و بین‌المللی برای دانشجویان کارشناسی ارشد **امتیازآور** است.
3. ارائه حداقل یک مقاله از نتایج تحقیق رساله در نشریات علمی معتبر داخلی و بین‌المللی برای دانشجویان دکتری **الزامی** است.
4. دانشجو باید گزارشی از جستجو در سایت IranDoc و مستندات لازم مبنی بر جدید بودن تحقیق به انضمام پروپوزال به گروه ارائه کند.
5. **چکیده** پروپوزال باید حاوی عناصر اساسی معرف طرح پیشنهادی تحقیق باشد (مسئله یا هدف اساسی تحقیق، نظریه/مدل و متغیرهای اصلی، نوع روش تحقیق، جامعه آماری و نمونه، روش گردآوری و تحلیل داده‌ها).
6. در مورد **بیان مسأله تحقیق** اطلاعات و توضیحات مورد نیاز با ارائه شواهد کافی از مرور پیشینه و با اتکاء به زنجیره استدلال منطقی تدوین و ارائه شود (مولفه‌های مشخص شده در عنوان این بخش باید در متن بیان مسأله قابل تشخیص باشد).
7. در مورد **پیشینه تحقیق مرتبط** اطلاعات و توضیحات کافی و جمع‌بندی انتقادی ارائه شود (مولفه‌های مشخص شده در جدول خلاصه پیشینه باید احصاء و ارائه شود).
8. **نوع روش** مورد نظر برای انجام تحقیق به لحاظ (هدف، استفاده‌کنندگان از نتایج، نحوه گردآوری یا تحلیل داده‌ها و...) با استناد به منابع علمی معتبر بیان شود.
9. **جامعه آماری تحقیق، تعداد و نحوه انتخاب اعضای نمونه** به طور دقیق توصیف شود.
10. **ابزارهایی** که در فرآیند جمع‌آوری داده‌ها از آن استفاده می‌شود به لحاظ ساختار و منابع علمی مربوطه و در صورت جدید بودن نحوه طراحی و پیش‌آزمون **ابزار** بیان شود (پرسشنامه، پروتکل مصاحبه و...)
11. **نحوه تضمین کیفیت داده‌ها** از نظر روایی و پایایی به طور دقیق بیان شود. اقدامات پیش‌بینی شده توسط محقق برای انجام این مهم باید ذکر گردد و صرفاً به توضیح روش‌های موجود در منابع اکتفا نشود.
12. در قسمت **روش تحلیل داده‌ها** باید بطور مشخص و با رعایت اختصار با استناد به منابع علمی معتبر روش‌های کمی یا آزمون‌های آماری مورد نیاز برای انجام تحقیق توضیح داده شود. صرفاً از ذکر نام نرم‌افزار مورد نظر اجتناب شود.
13. **سهم دانش‌افزایی و نوآوری تحقیق** و شواهد پشتیبانی‌کننده آن (به نحوی که در بخش‌های مختلف پروپوزال قابل تشخیص باشد) باید مشخص و تصریح شود. این مورد بخصوص در رابطه با دانشجویان دکتری نیازمند توجه و دقت ویژه هست.
14. بهتر است **فهرست منابع** با استفاده از نرم‌افزار EndNote نوشته شود. از سبک منبع‌نویسی انجمن روان‌شناسی آمریکا (APA) استفاده گردد.

چکیده طرح پیشنهادی تحقیق کمی

چکیده (حداکثر 300 کلمه شامل هدف اصلی تحقیق، مدل/ متغیرهای اصلی، روش تحقیق، جامعه آماری و نمونه، و روش گردآوری و تحلیل داده‌ها):

با در نظر گرفتن پیشرفت سریع فناوری و ایجاد نگرانی‌های محیط زیستی، خودروهای برقی را میتوان از مهم‌ترین موضوعات در حال رشد در صنعت حمل و نقل دانست. با وجود این پیشرفت چشمگیر و اهمیت این موضوع تحقیقات محدودی درباره‌ی سیر تحول فناوری در این حوزه صورت گرفته است. در این پژوهش با استفاده از مدل سازی موضوعی، تحلیل پتنت، تحلیل شبکه معنایی و همچنین خوشه بندی و در نهایت ترسیم نقشه راه به بررسی بیش از هشتصد هزار پتنت ثبت شده حوزه‌ی خودروهای برقی در پایگاه لَنِر مابین سال‌های 1900 الی 2025 پرداخته است و با استفاده از تحلیل داده‌های بدست آمده سعی در ترسیم نقشه راه این حوزه فناوری دارد.

واژه‌های کلیدی: خودروهای برقی، تحلیل پتنت، تحلیل شبکه معنایی، نقشه راه

Abstract (Research Purpose, Theory/ Main Variables, Research Methods, Research Population & Sample, Methods of Data Gathering & Analysis)

Considering the rapid advancement of technology and the growing environmental concerns, electric vehicles (EVs) can be regarded as one of the most important emerging topics in the transportation industry. Despite significant progress and the importance of this subject, limited research has been conducted on the technological evolution in this field.

In this study, using topic modeling, patent analysis, semantic network analysis, clustering, and ultimately technology roadmapping, more than 800,000 registered patents in the field of electric vehicles sourced from the Lens database between the years 1900 and 2025 have been examined. Based on the analysis of the extracted data, the study aims to outline a technology roadmap for this domain.

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

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

خودروهای برقی خودروهایی هستند که در آنها به جای موتور احتراق داخلی، موتور الکتریکی نقش اصلی حرکت کردن را ایفا میکند (Sadeghian et al., 2022). اهمیت استفاده از این خودروها و جایگزینی آنها با خودروهای بنزینی و احتراق داخلی را میتوان از چند منظر مورد بررسی قرار داد. اولی موضوع قابل توجه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است، به طوری که اگر با منابع تجدیدپذیر انرژی شارژ شوند میتوانند تاثیر ویژگی در انتشار گازهای گلخانه‌ای در کل چرخه داشته باشد (Alanazi, 2023). افزایش بهره‌وری انرژی در این خودروها نسبت به خودروهای موتور احتراق نیز از دلایل قابل توجه دیگر است، به طوری که رانندگان خودروهای برقی حدوداً سه برابر خودروهایی با موتور احتراقی است (Albatayneh et al., 2020). این به این معنی است که در خودروهای برقی بخش بیشتری از انرژی باتری به چرخش واقعی چرخ‌های خودرو تبدیل میشود (Albatayneh et al., 2020). کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی نیز باعث کاهش وابستگی به نفت شده و در کنار شبکه برق تجدیدپذیر میتواند پایداری و استقلال انرژی را افزایش دهد (Richardson, 2013). تمامی موارد بیان شده در کنار یکدیگر میتوانند در جهت حفظ محیط زیست عمل کرده و به همین دلیل خودروهای برقی را نسبت به خودروهای موتور احتراق برای محیط زیست مناسب‌تر می‌شمارند (Costa et al., 2021). و دولت‌ها با ارائه مشوق‌هایی نظیر معافیت مالیاتی و هزینه‌های کمتر خرید و تسهیلات زیرساختی، مصرف‌کنندگان را به انتخاب خودرو برقی ترغیب میکنند. گرچه در برخی زمینه‌ها این تسهیلات بهتر است بهینه‌تر تخصیص داده شود (Caulfield et al., 2022).

هر چند در کنار تمامی این مزایا چالش‌هایی نیز برای مصرف‌کنندگان این خودروها وجود دارد. برای نمونه باتری‌های لیتیوم-یون که در این خودروها استفاده میشوند دارای محدودیت در ذخیره انرژی هستند و عمر چرخه‌ای دارند (Şen et al., 2024). همچنین زیرساخت‌های لازم برای شارژ این خودروها هنوز به صورت گسترده مهیا نشده است (Şen et al., 2024). درنهایت با زیاد استفاده از این خودروها ممکن است فشار وارد شده بر شبکه برق نیز افزایش چشم‌گیری داشته باشد و در این زمینه ذخیره‌سازی انرژی حیاتی است (Nogueira et al., 2021). استخراج فلزاتی مانند لیتیوم و کبالت و میزان اندک بازیافت باتری‌های از رده خارج شده در این خودروها نیز چالش دیگری است که در این حوزه وجود دارد (Das et al., 2024).

میدانیم که پتنت‌ها و تحلیل آنها میتواند برای شناسایی روند‌های فناوری و کشف فناوری‌های نوظهور اهمیت بسیاری داشته باشند (Girgin Kalıp et al., 2022). و تحلیل شبکه‌معنایی و بررسی عمیق‌تر آن میتواند دیدگاه مناسبی از چرخه عمر فناوری‌های مورد استفاده و پیش‌بینی آینده آن‌ها را در اختیار ما قرار دهد (Liu et al., 2021).

با توجه به اهمیت این حوزه و بررسی دلایل لزوم توجه به صنعت خودروهای برقی انتظار میرود تا تحقیقات کاملی بر روی فناوری‌های به کار رفته در این صنعت و همچنین پیش‌بینی آینده این فناوری‌ها در دست باشد. اما با بررسی بیشتر متوجه میشویم که ادبیات پژوهش در این حوزه دارای شکاف‌هایی قابل توجه است.

در این پژوهش با بررسی پتنت‌های موجود در حوزه خودروهای برقی و با استفاده از تحلیل پتنت‌ها و تحلیل شبکه‌معنایی تلاش شده است تا نقشه راه فناوری‌های حوزه خودروهای برقی ترسیم شود و بتوان آینده این فناوری‌ها چرخه عمر آنها را پیش‌بینی کرد. دانستن این مفاهیم به صنعتگران کمک میکند تا با پیش‌بینی روند فناوری در قسمت‌های مختلف این حوزه بتوانند با سرمایه

گذاری مناسب تر و بهینه تر بر روی فناوری هایی که انتظار می رود آینده این صنعت به آنها گره خورده باشد، نیاز های جامعه و خود را بهتر تامین کنند

2. تشریح و بیان موضوع

2-1. مروری بر مبانی نظری تحقیق (بیان مفاهیم اساسی، نظریه‌ها و مدل‌های مرتبط با موضوع)

در سال‌های گذشته تحلیل پتنت‌ها برای دستیابی به اطلاعات مفید در خصوص پیشرفت‌های تکنولوژی و بررسی آینده‌ی آنها، روشی رو به گسترش و قابل توجه است. با استفاده از این روش میتوان شاخه‌های مختلف تکنولوژی را در یک حوزه شناسایی کرده و با بررسی هر شاخه، چرخه عمر و روند آینده‌ی آن شاخه را پیش‌بینی نمود. 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 سینق 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، قرارداد ای هوشمند و راهکارهای لایه دوم را شناسایی میکنند، همچنین در هر خوشه میتوانند 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 2015 الی 2021 به بررسی داده‌های موجود پرداخته و فرصت‌های فناوری‌ای که به انتها 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، نگاشت توپولوژیکی مولد برای شناسایی حوزه‌های فناورانه و نوظهور و خلا‌های موجود در زنجیره تامین هیدروژن پژوهش خود را پیش برده‌اند (Yu et al., 2022). در زمینه‌های مدیریتی 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 یو-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). در آخرین پژوهشی که در این قسمت به آن اشاره میکنیم نیز 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)

2-2. 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	یافته های تحقیق
سینق و همکاران (2024)	ترسیم نقشه راه تجارت الکترونیک با متن کاوی پتنت	تحلیل هم واژه و مدلسازی موضوعی	4113 پتنت جمع اوری شده	استخراج از پایگاه های جهانی / تحلیل شبکه معنایی و تاپیک مدلینگ	خوشه بندی فناوری های تجارت الکترونیک و نقشه راه
ژانگ و همکاران (2021)	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 2010 الی 2020 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 (2023)	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 2015 الی 2021	استخراج از پایگاه های جهانی/ برسی همزمانی و همپوشانی پتنت ها برای شناسایی همگرایی فناوری ها در طول زمان/ برسی تغییرات در ارتباطات برای شناسایی نقاط عطف در توسعه فناوری های لجستیک	شروع همگرایی داده های از سال 2017 که مرتبط با داده های بزرگ و لجستیک بوده اند. همچنین فناوری های آینده پیش بینی شد.
یو و همکاران (2022)	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 2011 الی 2020 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 (2021)	ارائه یک روش تحلیل پتنت برای پشتیبانی از توسعه نقشه راه فناوری در بخش انرژی های	تحلیل پتنت/ زمان ثبت	GLOBAL PATENT/ WIPO داده های مرتبط	تحلیل پتنت/ توسعه نقشه راه فناوری ها/ اولویت بندی فناوری	تحلیل پتنت منجر به شناسایی فناوری های کلیدی و نوآورانه در بخش انرژی تجدید

تجدید پذیر	با فناوری های انرژی تجدید پذیر		پذیر شد.
یون و همکاران (2022)	شناسایی فرصت های فناوری و پیش بینی اینده آنها در حوزه ییو- سلامت	تحلیل معنایی / موضوع فناوری / عملکرد فناوری / پیامد	پتنت های ثبت شده در حوزه bio-health telehealth از پایگاه داده Derwent
ونگ و همکاران (2024)	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 استناد 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

3. ضرورت انجام تحقیق

3-1. ضرورت و اهمیت تحقیق از بعد نظری (دستاوردهای نظری)

برای بررسی ضرورت انجام این پژوهش از بعد نظری باید در ابتدا در نظر گرفت که با توجه به گسترش فناوری های نوین در حوزه حمل و نقل، بررسی تکنولوژی های به کار رفته و ترسیم نقشه راه آنها در صنعت خودرو های برقی میتواند اهمیت بالایی داشته باشد. پژوهش های محدودی به بررسی نقشه راه در صنعت خودرو های برقی پرداخته اند در حالی که این صنعت نوین و با شتاب رشد بسیار بالایی می باشد. از طرف دیگر استفاده از تحلیل شبکه معنایی به عنوان روشی برای استخراج دانش نهان در اسناد و پتنت های مرتبط، هنوز در ادبیات پژوهش مدیریت فناوری به طور گسترده به کار نرفته است و ترکیب دو حوزه نقشه راه فناوری و تحلیل شبکه معنایی در کنار یکدیگر میتواند به عنوان غنای ادبیات نظری و روش شناسی در این حوزه کمک شایانی بنماید.

3-2. ضرورت و اهمیت تحقیق از منظر کاربردی (دستاوردهای کاربردی برای پاسخ به نیاز دستگاههای اجرایی و شرکت ها)

اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش از منظر کاربردی را میتوان اینگونه در نظر داشت که صنعت خودرو های برقی را میتوان یکی از صنایع استراتژیک در جهان امروز دانست. این صنعت از صنایع قابل توجهی است که شرکت های مختلف، دولت ها و نهاد های پژوهشی در آن سرمایه گذاری های کلانی انجام داده اند. وجود یک نقشه راه دقیق که از تمامی پتنت های موجود در این حوزه برای تحلیل استفاده نموده است میتواند به مدیران صنعتی، تصمیم گیران فناوری و سیاست گذاران کمک کند تا فناوری های کلیدی و پر اهمیت را شناسایی کرده و برنامه های تحقیق و توسعه خود را با بیشترین دقت موجود ادامه دهند و با پیش بینی روندهای آینده در این حوزه از رقابتی خود پیشی بگیرند. پژوهش مذکور با تحلیل پتنت ها و کشف الگو های معنایی آنها سعی دارد تصویر واضح تری از روند تحولات فناوری در حوزه خودرو های برقی ارائه دهد.

3-3. ضرورت و اهمیت تحقیق از جنبه قانونی و برنامه ای (دستاوردهای کاربردی مرتبط با سیاست های کلی نظام،

نقشه جامع علمی کشور، برنامه های توسعه و سایر قوانین و اسناد بالادستی)

تحقیق در دست انجام از ابعاد قانونی و برنامه اهمیت های قابل توجهی دارد. با توجه به تعهدات بین المللی مرتبط با کاهش الایندگی های زیست محیطی، حرکت به سمت خودرو های برقی بخش قابل اهمیتی در برنامه های توسعه ملی و سیاست های کلی نظام در حوزه محیط زیست میباشد. در اسناد و برنامه های متعددی همانند برنامه توسعه صنعت خودروی کشور، به اهمیت ویژه ی خودرو های برقی اشاره شده است. همچنین با توجه به تعیین تعرفه گمرکی بسیار پایین تر برای واردات خودرو های برقی و هیبریدی میتوان متوجه اهمیت بالای این صنعت و نیاز کشور به آن شد. تحقیق حاضر میتواند پشتوانه ای برای گسترش این برنامه ها و به کار گیری هر چه بیشتر فناوری ها در صنعت خودرو های برقی باشد.

4. گزاره‌های تحقیق

4-1. هدف غایی / اساسی تحقیق (Research Purpose)

هدف اساسی و نهایی این تحقیق، ترسیم نقشه راه تکنولوژی‌های موجود در صنعت خودروهای برقی و بررسی آینده و پتانسیل این تکنولوژی‌ها است. در این پژوهش با تمرکز بر تحلیل شبکه معنایی استخراج شده از بیش از 800 هزار پتنت موجود در این حوزه تلاش میشود تا این فناوری‌ها شناسایی شده و نقش و آینده هر یک در صنعت خودروهای برقی تا حد امکان روشن گردد.

4-2. اهداف اختصاصی (اصلی و فرعی) تحقیق (Research Objectives)

اهداف تحقیق:

هدف اصلی: ترسیم نقشه راه فناوری‌های موجود در حوزه خودروهای برقی با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه معنایی و مدل سازی موضوعی

اهداف فرعی:

شناسایی فناوری‌های کلیدی حوزه خودروهای برقی

دسته بندی فناوری‌ها و تحلیل چرخه عمر آنها

4-3. سؤال‌ها / فرضیه‌های تحقیق (Research Questions/ Hypothesis)

سوالات تحقیق:

سوال اصلی: آینده فناوری‌های موجود در حوزه خودروهای برقی به چه صورت خواهد بود.

سوالات فرعی:

فناوری‌های کلیدی موجود در حوزه خودروهای برقی کدام است؟

چه خوشه‌ها و دسته بندی‌هایی از فناوری‌های خودروهای برقی استخراج شده است؟

تحلیل پتنت‌ها با استفاده از روش تحلیل شبکه معنایی چگونه میتواند به ترسیم نقشه راه فناوری در صنعت خودروهای برقی منجر شود؟

4-4. تعریف متغیرهای اصلی پژوهش و نحوه سنجش آن

متغیرهای اصلی این پژوهش شامل پتنت‌ها، تحلیل شبکه معنایی و الگویابی و خوشه‌های معنایی فناوری در صنعت خودروهای برقی میباشند که در ادامه هر یک به صورت جدا تعریف شده و روش سنجش آن نیز تشریح گردیده است.

پتنت‌های حوزه خودروهای برقی:

پتنت‌های حوزه خودروهای برقی شامل ثبت اختراعات و نوآوری‌هایی هستند که در زمینه توسعه، تولید، بهره برداری و بهینه سازی خودروهای برقی به ثبت رسیده اند.

تحلیل شبکه معنایی و الگویابی:

منظور از الگویابی بررسی ارتباط موجود میان فناوری‌های استخراج شده از پتنت‌ها و میزان وابستگی میان آنها است. این متغیر به واسطه ی تحلیل شبکه معنایی بدست خواهد آمد.

روش سنجش: پس از استخراج داده های موجود از پایگاه داده لنز ، و پیش پردازش آنها ، با ابزار های تحلیل شبکه معنایی، شبکه معنایی مورد نظر در میان موضوعات استخراج شده به دست می آید. در این شبکه گره ها به معنای موضوعات فناوری و یال ها به معنای میزان ارتباط بین آنها میباشد.

خوشه های معنایی فناوری:

خروجی روش تحلیل شبکه معنایی و مدل سازی موضوعی در اصل خوشه های فناوری است . در این این خوشه ها مضامین و موضوعات اصلی فناوری خودرو های برقی هستند که به صورت داده محور استخراج میشوند.

روش سنجش: داده ها بر اساس کلمات کلیدی و مفاهیم مشابه دسته بندی میشوند . این امر به وسیله ی تکنیک هایی مانند متن کاوی انجام میپذیرد. سپس این خوشه ها بر اساس شباهت ها تکنولوژیکی به وجود می آیند. در اصل تحلیل این خوشه ها میتواند حوزه های کلیدی فناوری را به ما بشناساند.

تمامی این متغیر ها به صورت مستقیم و غیر مستقیم با یکدیگر در ارتباط هستند و تحلیل تمامی آنها در کنار یکدیگر میتواند به ما درک عمیقی از تکنولوژی ها و دسته بندی های موجود در این صنعت داده و به خوبی برای تبیین نقشه راه در این صنعت کمک حال باشند. تمامی روش های سنجش بر اساس استاندارد های علمی و نرم افزار های مورد تایید جامعه علمی اتخاذ شده است تا نتایج تحقیق بتواند دارای بالاترین دقت و کاربردی باشد.

5. روش تحقیق

5-1. نوع روش تحقیق و دلیل به کارگیری آن

روش به کار گرفته شده در این پژوهش یک روش تحلیل شبکه معنایی است که به بررسی عمیق موضوعات پر تکرار در پتنت ها و همچنین ارتباط آنها با یکدیگر میپردازد. در این روش با توجه به توانایی بالا در پردازش و تحلیل معنایی در خصوص داده های حجیم میتوان در کنار شناسایی خوشه های متفاوت موجود در پتنت ها ، با دقت بالا به ارتباط میان آنها و شناسایی چرخه عمر هر کدام از این تکنولوژی ها نیز دست یابیم .

5-2. فرایند اجرایی تحقیق

فرایند اجرایی این تحقیق درشش مرحله انجام میگردد

جمع اوری داده ها: برای جمع اوری داده ها در این پژوهش از پایگاه داده لنز استفاده شده است و بیش از 800 هزار پتنت موجود از زمان پیدایش تا پایان ماه می 2025 جمع اوری شده است.

پیش پردازش داده ها: برای پیش پردازش داده ها در ابتدا عنوان و چکیده پتنت ها ترکیب شده و با استفاده از کتابخانه های موجود در زبان پایتون پاکسازی کلمات پر تکرار و کاراکتر های خاص و اعداد صورت میگردد و همچنین توکنیزه کردن و استمینگ انجام میگردد.

تحلیل متنی: این بخش خود شامل دو مرحله مدل سازی موضوعی و تحلیل شبکه معنایی میباشد. در مرحله اول و مدل سازی موضوعی با استفاده از الگوریتم های اماری مانند LDA خوشه های فناوری و تعداد بهینه موضوعات استخراج میشود. سپس با استفاده از نرم افزار UCINET در مرحله ی تحلیل شبکه معنایی روابط بین واژگان شناسایی میشود. همچنین برای بررسی ساختار مفهومی فناوری ها ، نقشه های کلمات هم وقوع نیز بررسی میشود.

اعتبار سنجی مدل ها: در این مرحله در جهت بررسی استقلال خوشه های بدست آمده در مرحله ی قبلی کنترل های اماری صورت میگیرند که میتوان به بررسی همخوانی معنایی واژگان در هر موضوع، شاخص همگرایی مدل اماری و تحلیل ماتریس همبستگی بین موضوعات اشاره کرد.

تحلیل نتایج: در این مرحله نتایج مراحل قبلی با یکدیگر ترکیب شده و ویژگی های فناوری، محصول و فرایند از کلمات کلیدی بدست آمده استخراج میشود.

طراحی نقشه راه فناوری: در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده نقشه راه فناوری در حوزه خودرو های برقی ترسیم شده و در آینده نزدیک، میان مدت و بلند مدت به بررسی تکنولوژی های استخراج شده میپردازیم.

مراحل انجام تحقیق



3-5. قلمرو تحقیق (موضوعی، مکانی و زمانی)

درباره ی قلمرو موضوعی این تحقیق میتوان گفت که تمامی پتنت های موجود درباره ی خودرو های برقی و فناوری های مرتبط با آن است. این تحقیق بدون ایجاد محدودیت تمامی پتنت های موجود در پایگاه داده لنز را جمع اوری کرده است که مابین سال های 1900 الی 2025 است و همچنین از نظر مکانی نیز محدودیتی اعمال نشده و تمامی پتنت ها از سر تا سر دنیا جمع اوری شده است. این امر به ما امکان میدهد تا تحلیل دقیق تر و جامع تری داشته باشیم.

4-5. جامعه آماری و دلیل انتخاب آن

جامعه آماری این تحقیق شامل بیش از 800 هزار پتنت ثبت شده در پایگاه داده لنز در بین سال های 1900 الی ماه می 2025 میباشد، و تمامی پتنت های ثبت شده تا این تاریخ را در برمیگیرد که به همین دلیل میتوان تحلیل دقیق تر و گسترده تری از این داده ها برای ترسیم نقشه راه خودروهای برقی داشت. با توجه به کامل بودن این جامعه آماری میتوان انتظار داشت نتایج این تحقیق در بیشترین دقت و با بررسی تمامی جنبه های این موضوع صورت بگیرد.

5-5. تعداد نمونه، روش نمونه گیری و دلیل انتخاب آن

در عوض نمونه گیری در این تحقیق از تمامی پتنت های موجود استفاده میشود. دلیل این امر آن است که استفاده از تمامی جامعه اماره در عوض نمونه گیری موجب آن است که تمامی روندها و موضوعات موجود در پتنت های ثبت شده مورد بررسی قرار

گرفته و دقیق ترین نتیجه از تحلیل موضوع بدست بیاید. این امر در تحقیقاتی که در جهت ترسیم نقشه راه یک تکنولوژی صورت میگیرند امری حیاتی است .

5-6. منبع، روش و ابزار گردآوری داده‌ها

منبع گردآوری داده ها برای انجام این پژوهش ، پایگاه داده لنز است . این پایگاه داده با در بر گرفتن اطلاعات جامع از پتنت های ثبت شده در سرتاسر دنیا ، این امکان را به پژوهشگر میدهد تا با استفاده از جستجوی پیشرفته و بررسی عناوین ، چکیده ها، کلمات کلیدی و نام پتنت ها ، آنها را استخراج کند. این روش سبب میشود تا داده ها با دقت بالا و مرتبط با موضوع استخراج شوند

5-7. روش تایید پایایی و روایی ابزار گردآوری داده‌ها

برای دستیابی به اطمینان از پایایی و روایی ابزار گردآوری داده ها ، چندین مرحله کنترل کیفیت و اعتبار سنجی انجام میگردد. در جهت اطمینان پایایی ، بررسی دقیق نتایج جستجو و اطمینان از انطباق آن با موضوع تحقیق صورت میگیرد. در جهت روایی نیز با تحلیل دستی و بررسی کلمات کلیدی در حوزه های مرتبط اطمینان صورت میگیرد. همچنین چندین مرحله کنترل اماری نیز در کار گنجانده خواهد شد.

5-8. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها (روش های کمی / آزمون های آماری مورد نظر و دلیل انتخاب آن)

در این پژوهش پس از جمع آوری داده ها از پایگاه داده لنز، در ابتدا بر روی داده ها پیش پردازش صورت میگیرد ، به این صورت که با استفاده از کتابخانه های موجود در پایتون ، علائم نگارشی ، کاراکترهای غیر انگلیسی ، اعداد و غیره حذف شده و برای ایجاد پیکره متنی عنوان و چکیده پتنت ها ترکیب میشوند . همچنین متن ها کوچک نویسی شده و ریشه یابی برای کلمات صورت میگیرد. سپس موضوع سازی صورت میگیرد که موضوعات پنهان در متن پیدا شده و تعداد مناسبی از آنها تعیین شود و سپس با تحلیل شبکه معنایی که با نرم افزار **ucinet** نسخه 6 صورت میگیرد تمرکز بر کلمات پر تکرار و کشف الگو ها و ارتباط های بین آنها خواهد بود. در آخر با ایجاد ماتریس هم واژگی و اعتبار سنجی مدل موضوعی تحلیل نهایی صورت میگیرد .

6. دستاوردها و نتایج مورد انتظار

ردیف	نام سازمان	دستاورد و نوع استفاده
1	برای دانشکده و دانشگاه	تحقیق پیش رو از چندین جنبه برای دانشگاه و دانشکده قابل توجه است. در ابتدا نتایج به دست آمده در این پژوهش میتواند به علم افزایی و همچنین افزایش دانش نظری در زمینه ترسیم نقشه راه تکنولوژی های متعدد سودمند باشد. همچنین به عنوان یک منبع برای شروع سایر تحقیقات در زمینه های مشابه مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین در مورد دروسی که در آنها از تحلیل داده ها و خوشه بندی گفته میشود نیز میتواند موجب ارتقای مباحث مطرح شده باشد. همچنین در صورتی که این تحقیق بتواند مبنای تحقیقات مشابه باشد میتواند به ارتقای درجه علمی دانشگاه کمک کند. در نهایت نتایج این تحقیق میتواند موجب همکاری های بین المللی و جذب منابع مالی پژوهشی از سازمان ها و مؤسسات علمی خارجی باشد.
2	برای شرکت ها و مدیران	در مورد مدیران و شرکت ها میتوان از چند جنبه به دستاوردهای این پژوهش اشاره کرد. با توجه به اینکه دستاوردهای این تحقیق نقشه راه مناسبی برای آینده تکنولوژی در حوزه خودروهای برقی است. مدیران و شرکت های که در این زمینه فعالیت میکنند میتوانند در جهت پیشبرد اهداف خود و صرف بودجه مناسب تر در قسمت تحقیق و توسعه، به موضوعاتی که در آینده نقش پر اهمیت تر و پررنگ تری در حوزه خودروهای برقی دارند بیشتر توجه داشته باشند. همچنین با شناسایی موضوعات کلیدی و آینده دار در این حوزه میتواند جهت مناسب پیشبرد محصولات در این شرکت ها را نمایش دهد، و شرکت ها را برای رقابت در این بازار بیش از پیش آماده سازد.
3	برای جامعه	در مورد جامعه میتوان از چندین نظر به ابعاد و نتایج این تحقیق نگاه داشت. شرکت ها با بررسی نتایج این تحقیق میتوانند در مسیر خواسته های مورد نیاز جامعه حرکت کرده و محصولاتی که احتمالاً در آینده برای جامعه مطلوبیت بیشتری داشته و مورد نیاز آنها است را بهتر درک کرده و تولید کنند. همچنین با توجه به موضوع این تحقیق و خودروهای برقی که خود در جهت نگرانی های محیط زیستی به وجود آمده اند، پیشبرد تکنولوژی هایی که میتوانند به حفظ محیط زیست که خود بستر اصلی زندگی جامعه است کمک میکنند تاثیر پر اهمیتی بر جامعه دارد. در کنار این موارد این تحقیق با روشن کردن مسیر خودرو های برقی میتواند آگاهی جامعه درباره ی این مفهوم و دلایل ایجاد این مفهوم را بهبود ببخشد.

7. سهم دانش افزایی و نوآوری تحقیق (Contribution and Originality)

در ابتدا باید در نظر داشت که سهم دانش افزایی و نوآوری این تحقیق در چند جبهه متفاوت قابل بررسی است . اولاً این پژوهش با در نظر گرفتن تحلیل جامع پتنت های حوزه خودرو های برقی و ارائه نقشه راه در این حوزه میتواند به توسعه دانش نظری در این حوزه کمک قابل توجهی بکند . علی رغم اهمیت بالای این حوزه و نقش موثر آن در تمرکز جهانی بر روی مسائل مرتبط با حفظ محیط زیست و همچنین پتانسیل بالای آن در جهت تولید محصولات مورد انتظار و گسترش بازار آن ، تحقیق مناسبی درباره نقشه راه و آینده این تکنولوژی ها صورت نگرفته است. نوآوری این تحقیق استفاده از روش تحلیل شبکه ای و بررسی چرخه عمر در جهت روشن ساختن نقشه راه در این حوزه می باشد. این پژوهش در تلاش است تا با روشن نمودن آینده این تکنولوژی ها بتواند در میان علم و بازار موجود یکپارچگی بیشتری ایجاد کند .

8. زمان بندی مراحل اجرایی تحقیق

نمودار گانت (زمان بندی تحقیق به ماه)

زمان مورد نیاز	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
مراحل تحقیق												
بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق و تدوین مدل / چارچوب مفهومی												
تدوین طرح تحقیق و ابزار سنجش												
گردآوری داده ها												
تحلیل داده ها												
نگارش پایان نامه و انجام مراحل دفاعیه												

9. تعریف واژه های کلیدی

10. فهرست منابع (بر اساس فرمت APA)

11. نظر گروه و شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده

11-1. نتیجه ارزیابی طرح پیشنهادی پایان نامه

- الف) تایید طرح ☐ ب) ☐ د طرح مشروط به انجام اصلاحات جزئی به شرح زیر
- ج) بررسی مجدد طرح پس از انجام اصلاحات اساسی به شرح زیر ☐ د) ☐ ر طرح
- موارد اصلاحی:

11-2. زمان پیش‌بینی شده برای دفاع از پایان نامه: ماه: سال:

امضای دانشجو:

تاریخ:

- Alanazi, F. (2023). Electric Vehicles: Benefits, Challenges, and Potential Solutions for Widespread Adaptation. *Applied Sciences*, 13, 6016. <https://doi.org/10.3390/app13106016>
- Albatayneh, A., Assaf, M., Alterman, D., & Jaradat, M. (2020). Comparison of the Overall Energy Efficiency for Internal Combustion Engine Vehicles and Electric Vehicles. *Environmental and Climate Technologies*, 24, 669-680. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2020-0041>
- Bersano, G., & Spreafico, M. (2021). Patent Intelligence Analysis to Support Technology Roadmap on the Sector of Renewable Energy. In (pp. 182-193). https://doi.org/10.1007/978-3-030-86614-3_15
- Caulfield, B., Furszyfer, D., Stefaniec, A., & Foley, A. (2022). Measuring the equity impacts of government subsidies for electric vehicles. *Energy*, 248, 123588. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123588>
- Costa, C. M., Barbosa, J. C., Castro, H., Gonçalves, R., & Lanceros-Méndez, S. (2021). Electric vehicles: To what extent are environmentally friendly and cost effective? – Comparative study by european countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 151, 111548. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111548>
- Das, J., Kleiman, A., Rehman, A. U., Verma, R., & Young, M. H. (2024). The Cobalt Supply Chain and Environmental Life Cycle Impacts of Lithium-Ion Battery Energy Storage Systems. *Sustainability*, 16(5), 1910. <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/5/1910>
- Girgin Kalıp, N., Erzurumlu, Y. Ö., & Gün, N. A. (2022). Qualitative and quantitative patent valuation methods: A systematic literature review. *World Patent Information*, 69, 102111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102111>
- Kwon, K., & So, J. (2023). Future Smart Logistics Technology Based on Patent Analysis Using Temporal Network. *Sustainability*, 15(10), 8159. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/10/8159>

- Liu, W., Song, Y., & Bi, K. (2021). Exploring the patent collaboration network of China's wind energy industry: A study based on patent data from CNIPA. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 144, 110989. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110989>
- Nogueira, T., Magano, J., Sousa, E., & Alves, G. R. (2021). The Impacts of Battery Electric Vehicles on the Power Grid: A Monte Carlo Method Approach. *Energies*, 14, 8102, (23) <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/23/8102>
- Richardson, D. B. (2013). Electric vehicles and the electric grid: A review of modeling approaches, Impacts, and renewable energy integration. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 247-254. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.042>
- Sadeghian, O., Oshnoei, A., Mohammadi-ivatloo, B., Vahidinasab, V., & Anvari-Moghaddam, A. (2022). A comprehensive review on electric vehicles smart charging: Solutions, strategies, technologies, and challenges. *Journal of Energy Storage*, 54, 105241. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.est.2022.105241>
- Şen, M., Özcan, M., & Eker, Y. R. (2024). A review on the lithium-ion battery problems used in electric vehicles. *Next Sustainability*, 3, 10003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nxsust.2024.100036>
- Singh, S., & Sai Vijay, T. (2024). Technology roadmapping for the e-commerce sector: A text-mining approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 81, 103977. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103977>
- Wang, Z., Guo, W., Shao, H., Wang, L., Chang, Z., Zhang, Y., & Liu, Z. (2024). From technology opportunities to solutions generation via patent analysis: Application of machine learning-based link prediction. *Advanced Engineering Informatics*, 62, 102944. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aei.2024.102944>
- Yu, J., Han, Y., Yang, H., Lee, S., Kim, G., & Lee, C. (2022). Promising Technology Analysis and Patent Roadmap Development in the Hydrogen Supply Chain. *Sustainability*, 14, 14210. <https://doi.org/10.3390/su142114210>
- Yun, S., Cho, W., Kim, C., & Lee, S. (2022). Technological trend mining: identifying new technology opportunities using patent semantic analysis. *Information Processing & Management*, 59(4), 10.2993 <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.102993>
- Zhang, H., Daim, T., & Zhang, Y. (2021). Integrating patent analysis into technology roadmapping: A latent dirichlet allocation based technology assessment and roadmapping in the field of Blockchain. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120729. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120729>