



از تداوم سمند ملی تا تسلاای ایرانی: سناریوهای توسعه صنعت خودرو در ایران

رضا نقی زاده^{۱*}، نیما شیوندی^۲، امیر هوشنگ حیدری^۳، منوچهر منطقی^۴، سعید زرندی^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۰۹

چکیده:

در سال‌های اخیر تغییرات سریع و پر شدت فناوری و همچنین تغییرات مهم اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و فناورانه در صنعت خودرو و حمل و نقل، شرایط پیچیده‌ای برای بازیگران و ذی‌نفعان این حوزه ایجاد نموده است. جهت رویارویی با این پیچیدگی‌ها، پژوهش حاضر بر آن است تا عدم قطعیت‌های کلیدی را شناسایی و سناریوهای آینده صنعت خودرو درون‌شهری در افق زمانی ۱۰ الی ۱۵ ساله را ارائه نماید. در پژوهش حاضر با استفاده از اطلاعات منتج از مصاحبه عمیق با خبرگان و فعالین حوزه، مرور مطالعات پیشین و بررسی شواهد و آمار و رویدادها، سناریوهای نهایی تدقیق شده است. یافته‌های پژوهش حاضر شامل ۳۹ پیشران مهم و ۱۳ عدم قطعیت کلیدی و ۲ عدم قطعیت بحرانی شامل سطح همکاری‌های بین‌المللی و فناوری‌های نوین و راهبردی در صنعت خودرو هستند. سپس بر اساس این دو عدم قطعیت بحرانی، چهار سناریو آذرخش پاریسی، تسلاای ایرانی، هیبرید فسیلی صادراتی و سمند ملی در صنعت خودرو شناسایی و تدقیق شدند.

واژگان کلیدی: سناریونگاری، صنعت خودرو، عدم قطعیت، آینده‌های بدیل

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران. / نویسنده مسئول مکاتبات naghizadeh@nrsp.ac.ir

۲- دانشجوی دکترا مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

۴- عضو هیئت علمی دانشگاه مالک اشتر، تهران، ایران

۵- عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

۱- مقدمه

چرخه تغییرات سریع در فناوری، مدل‌های کسب‌وکار و تغییرات اجتماعی در سال‌های اخیر موجب تغییرات اساسی در صنعت خودرو گردیده است (Corwin, et al., 2015). برای مثال تغییر در زنجیره ارزش خودرو، توسعه فناوری‌های جدید مانند هوش مصنوعی، خودرو الکتریکی و خودروهای خودران و همچنین مدل‌های کسب‌وکار جدید مانند خودروهای اشتراکی این صنعت را دستخوش تغییراتی پرشتاب نموده است (Gao et al, 2016). در ایران نیز برخی تغییرات نوظهور مانند تاکسی‌های اینترنتی از نتایج این تغییرات گسترده هستند. همچنین آمارها نشان می‌دهند تا سال ۲۰۰۷ حدود ۸۰۶ میلیون خودرو با مصرف ۹۸۰ میلیارد لیتر سوخت به‌صورت سالیانه در جهان تردد می‌کنند (Plunkett Research, 2008). همچنین در ایران صنعت خودروسازی پس از صنعت نفت بزرگ‌ترین صنعت در ایران است (Parliament Research Center Of The Iran, 2014). این صنعت حدود ۲۴ درصد تولید ناخالص داخلی و ۲ تا ۱ درصد نیروی کار کشور را تشکیل می‌دهد (bourseon.com, 1400) (eghtesadnews.com, 1399). همچنین از میان ۳۷ میلیون وسیله نقلیه در کشور حدود ۳۲ درصد فرسوده هستند. ناوگان حمل‌ونقل درون‌شهری نیز ۲۶۳ هزار تاکسی و ۲۰ هزار اتوبوس را تشکیل می‌دهد (khodrobank.com, 1398).

صنعت خودرو در ایران نیز با پیامدهای جدی ناشی از این تغییرات روبرو است. پنجره‌های فرصت فناوری و کسب‌وکار ضمن ایجاد چالش برای صنعت خودرو کشور، فرصت‌های جبران عقب‌ماندگی و فرارسی فناوری را نیز ایجاد می‌نماید (نقی‌زاده، ۱۴۰۰). درک عمیق از این تحولات و اقدامات صحیح مرتبط با آن امکان بهره‌برداری از پنجره‌های فرصت پیشرو را برآورده می‌کند. براین اساس برنامه‌ریزی برای روبرو شدن با این تغییرات امری بسیار مهم است. با توجه به تغییرات موجود و عدم قطعیت‌های متعدد در این صنعت، برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو می‌تواند راهکاری مناسب جهت درک چگونگی مواجهه با آینده باشد (Malaska, 1985). در این پژوهش هدف توسعه سناریوهای آینده صنعت خودرو است که در این بین عدم قطعیت‌های بحرانی حوزه صنعت خودرو درون‌شهری شناسایی و ۴ سناریو آینده این صنعت بر اساس دو عدم قطعیت کلیدی شناسایی و تشریح شده‌اند.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- برنامه‌ریزی بر پایه سناریو

سناریوها تصاویری از آینده در خصوص توسعه موضوعات مشخصی را ارائه می‌دهند که این تصاویر توسط عناصر کیفی و کمی و پیوند میان آن‌ها ایجاد می‌شوند. جنبه بسیار مهم این تئوری،

ثبات درونی سیستم است (Zahradníková & Vacík, 2014).

فرایند برنامه‌ریزی بر پایه سناریو مطابق نظر اولواری و اویرا (۲۰۰۸) با تعیین مسئله اصلی شروع می‌شود و پس از شناسایی عدم قطعیت‌ها و ایجاد سناریوها با دلالت‌های سیاستی تبیین شده خاتمه می‌یابد (Elvira & Olaverri, 2008) (Charsooghi & Rahmati, 2012).

در طول زمان سه مکتب تکنیکی یا رویکرد اصلی برای توسعه سناریوها جهت برنامه‌ریزی به وجود آمده است که هر یک چند تکنیک فرعی دارند (Bradfield, et al., 2010) (Durance & Godet, 2010) (al., 2005) ((Huss & Honton, 20 1987) (Huss, 1988). این رویکردها عبارت‌اند از: (۱) منطق

شهودی (۲) روندهای اصلاح‌شده احتمالی (PMT) (۳) رویکرد فرانسوی آینده‌نگر

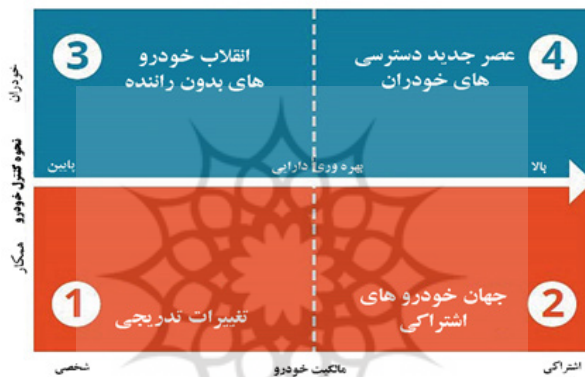
روش‌شناسی منطق شهودی بیشترین توجه را در ادبیات برنامه‌ریزی سناریو به خود جلب کرده است (Bradfield, et al., 2005). رویکرد منطق شهودی از هیچ الگوریتم ریاضی و مدل‌های توسعه سناریو پیشنهادشده توسط شوارتس و ون در هایدن (Pillkahn, 2008) استفاده نمی‌کند. از جمله پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بر اساس این رویکرد که در سال‌های اخیر انجام‌شده است می‌توان به مقاله (علیزاده و همکاران، ۲۰۱۶) در حوزه صنعت انرژی اشاره کرد. (فرتاش و قربانی، ۲۰۲۲) نیز در پژوهشی از این روش برای بیان دلالت‌های سیاستی استفاده نمودند. همچنین مقالات متعدد دیگری نیز از این روش جهت تبیین رویکرد مواجهه برنامه‌ریزی‌شده با عدم قطعیت‌های آینده استفاده کردند (Scarce & Fulton, 2004).

۲-۲ بررسی صنعت خودرو و تجربیات بین‌المللی سناریو نگاری در این حوزه

فن‌آوری جدید و نوآوری‌های فناورانه، بازیگران صنعت خودرو را ملزم نموده است که درباره مدل‌های کسب‌وکار خود تجدیدنظر کنند (Gao et al., 2016). فن‌آوری‌های جدید، مانند رانندگی خودکار، اینترنت اشیا و حمل‌ونقل الکترونیکی، خدمات نوینی مانند حمل و نقل فوری، تجربیات رانندگی خصوصی و مع‌بارهای ایمنی پیشرفته را ممکن می‌سازد (Lengton, et al., 2015). تمرکز گذار از محصولات به خدمات منجر به ایجاد گزاره‌های ارزشی جدیدی برای مصرف‌کنندگان می‌شود که نیازمند فعالیت‌های جدید، شراکت‌های جدید و مدل‌های درآمدی جدیدی هستند. گزاره‌های ارزشی و فعالیت‌های کلیدی مؤلفه‌های اصلی مدل‌های کسب‌وکار هستند (Osterwalder & Pigneur, 2010). به عبارت دیگر، خدمات جدید نیاز به تغییرات مدل‌های کسب‌وکار دارد. (Amit, R & Zott, C, 2001) مطالعات متعددی پیرامون مدل‌های کسب‌وکار وجود دارد. (Chesbrough & Rosenbloom, 2002) در بحث شبکه‌های همکاری صنعت خودرو، راه توسعه فناوری‌های نوظهور در کشور از مسیر همکاری‌های فناورانه و نوآورانه در قالب شبکه‌ای نظام‌مند

می‌گذرد (مسگری و همکاران، ۱۳۹۹) که این مهم در ایران با چالش‌های متعددی همراه است. لذا تعارضات در وظایف، موازی کاری‌ها و عدم شفافیت‌ها در تقسیم‌کار و همچنین تفاوت وظایف قانونی با اقدامات اجرایی نهادهای مختلف در فضای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در ایران، منجر به جلب توجه فعالان این حوزه به ساختار حکمرانی آن شده است (کریم میان و فلاحتی، ۱۴۰۱). بر همین اساس در مطالعات مختلف سناریوهای آینده خودرو مبتنی بر عدم قطعیت‌های متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است (Gao, et al., 2016) (Cornet, et al., 2019).

کروین و پانکراتز (۲۰۱۷) مالکیت خودرو و نحوه کنترل خودرو را به‌عنوان عدم قطعیت‌های بحرانی شناسایی نمودند و بر این اساس ۴ سناریوی اصلی را ارائه کردند. چهار سناریو شناسایی شده در این پژوهش در شکل (۱) ارائه شده است.



شکل (۱): عدم قطعیت‌های بحرانی ناشی از فناوری و روندهای اجتماعی

در افاق ۱۵ ساله (Corwin & Pankratz, 2017)

در سناریو اول مالکیت خصوصی به‌عنوان یک هنجار باقی می‌ماند؛ زیرا مصرف‌کنندگان اشکال حریم خصوصی، انعطاف‌پذیری، امنیت و راحتی را که با داشتن وسیله نقلیه همراه است را انتخاب می‌کنند. علی‌رغم توسعه فناوری‌های کمک‌راننده در این سناریو رانندگی کاملاً خودران به این زودی‌ها به‌طور کامل جایگزین هدایت راننده نمی‌شود. در سناریو دوم در آینده رشد مستمر دسترسی مشترک به وسایل نقلیه از طریق اشتراک سواری و اشتراک خودرو پیش‌بینی می‌شود. در سناریو سوم این پژوهش، فناوری رانندگی خودران با رویکرد مالکیت خصوصی حاکم است. در سناریو چهارم، وضعیت آینده همگرایی روندهای خودران و اشتراک خودرو پیش‌بینی می‌شود. شرکت‌های مدیریت حمل‌ونقل و اپراتورهای ناوگان، طیف وسیعی از تجربیات مسافران را برای برآورده کردن نیازهای متنوع در قیمت‌های متفاوت ارائه می‌کنند. این وضعیت آینده ابتدا در مناطق شهری افزایش می‌یابد و سپس به حومه شهرها گسترش می‌یابد، حمل‌ونقل یکپارچه را در

حالت‌های مختلف فراهم می‌کند که سریع‌تر، ارزان‌تر، تمیزتر، ایمن‌تر و راحت‌تر از امروز است (Corwin & Pankratz, 2017). میلاکیس و همکاران (۲۰۱۶) بر اساس سطح توسعه فناوری و سیاست‌گذاری حمایتی یا محدودیتی ۴ سناریو با تمرکز بر خودرو الکتریکی به‌عنوان محور اصلی در کشور هلند شکل داده است. در شکل (۲) ویژگی‌های کلیدی هر سناریو ارائه شده است (Milakis, et al., 2016).



شکل (۲): سناریوهای آینده سناریوهایی در مورد توسعه و به‌کارگیری وسایل نقلیه خودران در هلند

در افق زمانی ۲۰۳۰-۲۰۵۰ (Milakis, et al., 2016)

همچنین هلیبگ و همکاران (۲۰۱۷) بر اساس دو عدم قطعیت بحرانی مشتمل بر امکانات خودروها و قدرت بازیگران کلیدی ۴ سناریو در افق زمانی ۲۰۲۵ الی ۲۰۳۰ ارائه کرده است: در سناریو «مدیریت اطلاعات حمل و نقل»، اتصال‌پذیری به یک عامل متمایزکننده تبدیل شده است. حمل و نقل الکترونیکی (شامل بحث باتری، خودروهای برقی هیبریدی پلاگین، افزایش دهنده برد و پیل سوختی)، راندگی خودکار و حمل و نقل یکپارچه یک واقعیت رایج برای عموم مردم است. تولیدکنندگان قطعات OEMها قادر به تعیین استانداردها هستند و بازیگران غالب در صنعت خودرو هستند و مجموعه‌ای غنی از محصولات و خدمات را ارائه می‌دهند. بازیگران خارج از صنعت مبتکر خودرو باید طبق قوانین تعیین شده توسط OEMها بازی کنند. در سناریو «خودروسازی راکد»، لابی گسترده توسط OEMها مانع از ورود بازیگران بالقوه جدید فناوری پیشرفته به بازار شده است. این استراتژی تدافعی توسعه فنی را نیز کند کرده است، در نتیجه بسیاری از نوآوری‌های بالقوه به بازار عرضه نشده‌اند. در سناریو «ارائه‌دهنده پلتفرم سخت‌افزار»، بازیگران بخش فناوری اطلاعات، زنجیره ارزش خودرو را مختل کرده‌اند. OEMها عمدتاً به تأمین‌کنندگان خودروهای دارای پرچسب سفید (محصولاتی که توسط خرده‌فروشان با برند و آرم خاص خود فروخته می‌شوند؛ اما خود محصولات

توسط شخص ثالث تولید می‌شوند) برای گول‌های اینترنتی تبدیل شده‌اند. در سناریوی «غول سقوط کرده»، ماشین یک وسیله حمل و نقل صرف است و جذابیت برند کاهش یافته است. هیاهوی فناوری کاهش یافته که به ظهور خودروهای پیشرفته پایان داده است. از آنجایی که حمل و نقل به یک کالا تبدیل شده است، حاشیه سود کاهش یافته و OEMها روی بهبود فرایندها و کارایی هزینه تمرکز می‌کنند (Helbig, et al., 2017).

دی گناس (۲۰۱۹) عدم قطعیت‌های بحرانی میزان رانندگی خودران و مالکیت را معیار قرار داده است و بر این اساس ۴ سناریو توسعه داده است. در سناریو اول ضمن توسعه خودرو تمام الکتریکی خودرانی توسعه یافته و اشتراکی شدن خودروها یا رانندگی منجر به توسعه ناوگان POD شکل گرفته است. در سناریو دوم مالکیت به صورت اشتراکی است و خودروها نیز کاملاً خودران نشده‌اند و همچنین خودروهای هیبریدی مورد پذیرش بیشتری قرار گرفته‌اند که منجر به سناریوی اقتصادی اشتراکی شده است. در سناریو سوم ضمن توسعه خودرو تمام الکتریکی خودرانی توسعه یافته؛ اما همچنان ترجیح توده جامعه بر مالکیت خصوصی خودروهاست لذا خودروهای شخصی POD شکل گرفته است. در سناریو چهارم نیز با توجه به حفظ وضع موجود یا پایداری شرایط نه خودرانی توسعه یافته و نه اشتراکی شدن خودرو مورد پذیرش قرار گرفته شده است (De Geus, 2019). همچنین در جدول (۱) تعدادی از گزارش‌ها و تحقیقات بین‌المللی مورد بررسی ارائه شده است.

جدول (۱): گزارش‌ها و تحقیقات مورد مطالعه در صنعت خودرو (جمع‌بندی نویسندگان)

ردیف	تاریخ	مؤسسه	نام گزارش	موضوع محوری گزارش
۱	۲۰۱۵	دیپلوم	آینده صنعت حمل و نقل: چگونه فناوری صنعت حمل و نقل و روندهای اجتماعی اکوسیستم جدید کسب‌وکار خلق می‌کنند (Corwin, et al., 2015)	تغییرات زیست‌بوم کسب‌وکار در صنعت خودرو
۲	۲۰۱۸	آرتور دی لیتل	آینده حمل و نقل و وسایل نقلیه موتوری - چگونه دیدگاه مشتری نهایی در مورد روندهای کلیدی حمل و نقل در ۳ سال گذشته توسعه یافته است	روندهای اجتماعی، فناوریانه و اقتصادی صنعت خودرو
۳	۲۰۲۰	دیپلوم	روندهای حمل و نقل ۲۰۲۰ مهم‌ترین روندهای صنعت حمل و نقل امروزه کدام‌اند؟	روندهای پیشرو صنعت خودرو در سال ۲۰۲۰
۴	۲۰۱۹	مکینزی	مسابقات ۲۰۵۰ چشم‌اندازی برای صنعت خودروسازی اروپا	تغییرات فناوری، اقتصادی و اجتماعی صنعت خودرو تا سال ۲۰۵۰ در اروپا
۵	۲۰۱۷	دیپلوم	چشم‌انداز صنعت تأمین‌کننده زنجیره ارزش خودرو در سال ۲۰۲۵ (Vitale & Schiller, 2017)	تغییر در زنجیره ارزش صنعت خودرو تا سال ۲۰۲۵
۶	۲۰۲۰	آی‌بی‌ام	صنعت خودرو ۲۰۲۵: صنعت بدون مرز تعامل با مصرف‌کنندگان، استقلال از صنعت حمل و نقل و بهره‌برداری از اکوسیستم	تغییرات فناوری، اقتصادی و اجتماعی صنعت خودرو
۷	۲۰۲۰	آژانس بین‌المللی انرژی	چشم‌انداز جهانی خودروهای الکتریکی ۲۰۲۰ وارد شدن به دهه رانندگی الکتریکی؟ (IEA, 2020)	چشم‌انداز خودروهای الکتریکی
۸	۲۰۲۰	استاتیستا	صنعت خودرو در سراسر جهان	نمودارهای آماری صنعت خودرو در سال ۲۰۲۰
۹	۲۰۱۷	دیپلوم	آینده زنجیره ارزش خودرو تا ۲۰۲۵ و پس‌از آن	زنجیره ارزش خودرو تا سال ۲۰۲۵
۱۰	۲۰۱۶	مکینزی	انقلاب خودرو - چگونه همکاری روندهای عطف فناوری محور می‌تواند صنعت خودرو را متحول کند	روندهای فناوریانه صنعت خودرو
۱۱	۲۰۱۹	سازمان بین‌المللی تولیدکنندگان وسایل نقلیه موتوری	آینده سیستم‌های رانندگی خودکار/خودران	آینده سیستم‌های خودران

پس از مطالعه منابع، گزارش‌ها و اسناد بین‌المللی و داخلی پیشران‌ها مهم به دست آمد لیکن بسیاری از کلیدواژه‌ها و در هریک از اسناد علی‌رغم ارائه یک مفهوم، در واژه‌شناسی متفاوت بودند. لذا پس از پاک‌سازی و آماده‌سازی داده‌ها، پیشران‌های شناسایی شده را می‌توان به ۵ دسته سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فناورانه و زیست‌محیطی تقسیم نمود. تعداد ۳۹ پیشران شناسایی گردید که جدول (۲) دسته‌بندی این پیشران‌های کلیدی را نشان می‌دهد. در جدول حاضر حوزه تحلیل بر اساس تحلیل STEEP و پیشران‌های شناسایی شده و همچنین منابع مربوطه نمایش داده شده است.

جدول (۲): پیشران‌های کلیدی بر اساس اسناد جهانی

منابع	پیشران‌های کلیدی شناسایی شده از ادبیات پژوهش	حوزه تحلیل بر اساس STEEP
(Corwin, et al., 2015) (Fishman, et al., 2020) (Helbig, et al., 2017) (Cornet, et al., 2019) (Vitale & Schiller, 2017) (Deloitte, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • هوش مصنوعی^{۱۰} • شبکه مخابراتی^{۱۱} • رشته استانداردهای امنیت سایبری^{۱۲} • ظرفیت خودروها^{۱۳} • گفتگوی انسان - ماشین^{۱۴} • رانندگی خودکار^{۱۵} • ذخیره‌سازی انرژی^{۱۶} • فناوری سبک‌سازی^{۱۷} • چاپ ۳ بعدی^{۱۸} • اتصال خودروها^{۱۹} • خودرو الکتریکی^{۲۰} 	فناوری
(Fournier & Donada, 2016) (Corwin, et al., 2015) (Fishman, et al., 2020) (Helbig, et al., 2017) (Cornet, et al., 2019) (Vitale & Schiller, 2017) (Deloitte, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • هزینه زیرساخت^{۲۱} • پول‌ساز کردن داده‌ها^{۲۲} • کنترل بازار توسط لایه‌های جدید^{۲۳} • کانال‌های فروش^{۲۴} • خرید در مقابل لیزینگ^{۲۵} • محل تولید^{۲۶} • ارزش‌های شرکت^{۲۷} • گزینه‌های تأمین مالی^{۲۸} • منافع سهام‌داران^{۲۹} • رشد بازارهای آسیایی^{۳۰} • هزینه سرمایه^{۳۱} 	اقتصادی
(Fournier & Donada, 2016) (Helbig, et al., 2017)	<ul style="list-style-type: none"> • اصل پرداخت آلوده‌کننده^{۳۲} • فناوری بازیافت^{۳۳} • نگرانی‌های زیست‌محیطی^{۳۴} • تولید بدون آلودگی^{۳۵} • انرژی‌های جایگزین (برای سوخت فسیلی)^{۳۶} 	زیست‌محیطی
(Corwin, et al., 2015) (Fishman, et al., 2020) (Helbig, et al., 2017) (Cornet, et al., 2019)	<ul style="list-style-type: none"> • تقویت قوانین IP^{۳۷} • آزادی تجارت^{۳۸} • وضعیت زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی^{۳۹} • روابط بین‌المللی 	سیاسی
(Fournier & Donada, 2016) (Corwin, et al., 2015) (Fishman, et al., 2020) (Helbig, et al., 2017) (Cornet, et al., 2019) (Vitale & Schiller, 2017) (Deloitte, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • آگاهی ایمنی^{۴۰} • رقابت برای استعداد^{۴۱} • اهمیت ثروت مادی^{۴۲} • به اشتراک‌گذاری رانندگی^{۴۳} • اعتماد مابین OEM ها^{۴۴} • مدل‌های برداشت به‌زای هر استفاده^{۴۵} • درجه سفارشی‌سازی^{۴۶} • امور ثابت رانندگی در آینده^{۴۷} • محلی‌سازی^{۴۸} 	اجتماعی

لذا پژوهش حاضر با تکیه بر نظریات خبرگان بومی و بررسی مطالعات و پژوهش‌های مشابه بین‌المللی در پی ارائه سناریوهای آتی صنعت خودرو می‌باشد که این مهم به پژوهشگران، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کمک می‌نماید که برنامه‌ریزی‌های خود را بر پایه سناریوهای آتی این صنعت انجام دهند که از منظر پژوهش کاربردی در حوزه جغرافیایی ایران پژوهش مشابه وجود ندارد.

۳- روش پژوهش

پژوهش‌ها را به لحاظ شناخت‌شناسی، روش‌شناسی، اهداف، ماهیت داده‌ها و روش گردآوری داده‌ها به دسته‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌نمایند یکی از دسته‌بندی‌های معتبر از این جهت بانام پیاز پژوهش معروف است. دانایی فرد و همکاران (۱۳۸۳) نیز بر اساس مدل ساندرز و همکاران، با اندکی تغییر مدل پیاز فرایند پژوهش ارائه کرده‌اند (Danaiefard, et al., 2004) براین اساس پژوهش حاضر به لحاظ شناخت‌شناسی رویکردی میان رویکرد تفسیر گرایانه و پرگماتیستی به مسائل دارد. از نظر روش‌شناسی، پژوهش حاضر یک پژوهش اکتشافی خواهد بود و ماهیت بین‌مشارکتی و تجویزی خواهد داشت و به لحاظ هدف، کاربردی است. به لحاظ ماهیت داده‌ها رویکرد پژوهش حاضر کیفی است. از میان سه رویکرد اصلی و بن‌یادین سناریو نگاری یعنی روش‌شناسی منطق شهودی روش‌شناسی آینده‌نگر و روش‌شناسی روندهای اصلاح‌شده احتمالی (Bradfield, PMT) (Wright, Burt, Cairns, & Va, 2005) و باتوجه به ویژگی‌هایی هر یک از رویکردها به لحاظ هدف، نوع سناریو، ابزار و... رویکرد منطقی شهودی انتخاب شد و از میان روش‌های سناریو در این رویکرد یعنی SRL و GBN باتوجه به رویکرد کیفی و روش‌ها و... در پژوهش روش GBN به‌عنوان روش اصلی انتخاب گردید. فرایند نگارش سناریو به روش GBN دارای پنج مرحله جهت‌یابی، کاوش، ترکیب داده‌ها، تجزیه و تحلیل، بیان ویژگی‌ها (Scearce & Fulton, 2004) است.

فاز ۱: جهت‌گیری

هدف از مرحله اول این فرایند، شفاف‌سازی موضوعات مورد بحث و استفاده از این موضوعات به‌عنوان یک ابزار جهت‌گیری و راهنمایی در چهار مرحله باقی‌مانده است. این فرایند با یادگیری بیشتر در مورد چالش‌هایی که سازمان یا جامعه شما با آن مواجه است و مفروضات اساسی که افراد و به‌ویژه تصمیم‌گیران در مورد ماهیت آن چالش‌ها و رابطه میان بازیگران آن دارند آغاز می‌شود. مؤثرترین و کارآمدترین راه برای آشکار ساختن این مفروضات که ممکن است بسیار عمیق باشد،

این است که از خود، تصمیم‌گیران کلیدی و سایر ذی‌نفعان مهم از طریق مصاحبه‌های ساختاریافته سؤالات مهم پرسیده شود. برای این منظور، در پژوهش حاضر ضمن بررسی پژوهش‌های پیشین و گزارش‌های آماری، بازیگران کلیدی، پیشران‌های موجود در صنعت و همچنین ارتباط بین آن‌ها شناسایی و مشخص شد و سپس با استفاده از آن‌ها موضوعات اصلی موردبحث در مصاحبه‌ها مشخص گردید (Scarce & Fulton, 2004).

فاز ۲: کاوش

در این مرحله، از رویکرد جدید تجزیه و تحلیل STEEP (سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فناوری، زیست‌محیطی) شناخته می‌شود به‌عنوان ابزاری برای توصیف چارچوبی از عوامل سطح کلان پیرامون کسب‌وکار یا صنعت و همچنین کشف اینکه چگونه پیشران‌ها می‌توانند کانون (موضوع تعریف‌شده در فاز ۱) را شکل دهند، استفاده شد (McGee, et al., 2005).

لذا در این مرحله با استفاده از تحلیل STEEP پیشران‌های کلیدی صنعت خودرو استخراج گردید؛ سپس جهت بومی‌سازی پیشران‌های مصاحبه عمیق مرحله اول با خبرگان صورت پذیرفت و پیشران‌های شناسایی‌شده بومی‌سازی گردید فرایند بومی‌سازی بدین جهت انجام شد که از منظر تحلیل STEEP شرایط سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و فناوریانه در ایران یقیناً با سایر پژوهش‌ها در حیطه جغرافیایی دیگر متفاوت است لیکن می‌بایست پیشران‌ها بومی شود تا مطابق شرایط جغرافیای ایران پژوهش دقیق‌تری انجام گردد.

در مطالعه گزارش‌ها و مستندات سعی شد که از مستندات به‌روز و معتبرتر استفاده گردد که در این مرحله فهرستی ۳۹ عددی از پیشران‌های کلیدی به دست آمد سپس پیشران‌ها با استفاده از تحلیل STEEP در ۵ دسته قرار گرفتند (جدول (۲)). پس از مطالعه ادبیات پژوهش و استخراج پیشران‌های مهم صنعت، با استفاده از روش گلوله‌برفی و به شناسایی و مصاحبه عمیق با تعداد ۱۰ تن از خبرگان حوزه پرداخته شد که همه افراد دارای تحصیلات دکتری یا تجارب مرتبط با حوزه صنعت خودرو بودند. باتوجه به آنکه در انتخاب عدم‌قطعیت‌های کلیدی از میان پیشران‌ها تفاوت‌هایی در واژگان ادبیات خبرگان داخلی با اصلاحات و واژگان جهانی در منابع مطالعه شده داشت و بعضاً یک مفهوم با کلماتی متفاوت ارائه می‌گردید سعی شد در نگارش عدم‌قطعیت‌های کلیدی با استفاده از رویکرد پیش‌پردازش داده‌ها در داده کاوی پیشران‌های تکراری مشابه حذف یا ترکیب‌شده و عدم‌قطعیت‌های کم‌اهمیت حذف گردید؛ لذا پس از انجام مصاحبه عمیق خبرگان از میان تعداد ۳۹ پیشران ۱۳ عدم‌قطعیت کلیدی باتوجه به شرایط کشور ایران در افق زمانی ۱۰ الی

۱۵ ساله ارائه شد. در جدول (۳) تعداد ۱۳ عدم قطعیت کلیدی شناسایی شده ارائه گردیده است.

جدول (۳): عدم قطعیت‌های کلیدی بر اساس مصاحبه (بر اساس یافته‌های تحقیق)

ردیف	پیشران‌های بومی دارای عدم قطعیت کلیدی	مصاحبه‌شوندگان تأکیدکننده بر اهمیت عدم قطعیت
۱	مالکیت داده‌های عظیم تولیدشده	۸ و ۶، ۳
۲	نوع حرکت به سمت خودرو الکتریک (هیبریدی پایه الکتریک، هیبریدی پایه فسیلی و تمام الکتریک)	۱، ۴، ۷ و ۱۰
۳	مدیریت هزینه - سود	۵
۴	های بازیگران بین‌حوزه‌ای همکاری	۸ و ۷
۵	روابط بین‌المللی اقتصادی و سیاسی	۱، ۳، ۴، ۷ و ۱۰
۶	رفتار و انتخاب شهروندان در بحث حمل‌ونقل عمومی و خصوصی	۵، ۶
۷	میزان تأمین مالی بخش خصوصی و دولتی در توسعه صنعت خودرو	۱، ۷ و ۸
۸	حرکت به سمت فناوری‌های نوین استراتژیک بر اساس مزیت نسبی در بحث خودرو الکتریکی	۱، ۵، ۷ و ۹
۹	بلوغ مدیریتی در واکنش چابک به تغییرات	۴
۱۰	چالش اقتدار	۶
۱۱	استراتژی کلان صنعت خودرو	۸ و ۱۰
۱۲	انرژی و سوخت	۲، ۷ و ۱۰
۱۳	نحوه قیمت‌گذاری خودرو	۳، ۵ و ۹

فاز ۳: ترکیب داده‌ها

در فاز سه، پیشران‌هایی که شناسایی شده بود، ترکیب و ادغام شدند تا پیشران‌های بهبودیافته ایجاد گردند. پیشران‌ها بر اساس دو معیار اولویت‌بندی شد: (۱) درجه اهمیت موضوع یا سؤال اصلی و (۲) درجه عدم اطمینان پیرامون آن نیروها (عدم قطعیت). هدف از اولویت‌بندی شناسایی دو یا سه نیروی محرکه است (Scarce & Fulton, 2004).

در این فاز دو مرحله شامل یک مرحله دلفی آنلاین عمومی و یک مرحله مصاحبه عمیق به انجام رسید. روش دلفی زمانی استفاده می‌گردد که دانش موجود ناقص و یا دارای عدم قطعیت بالا باشد یا روش‌های دارای مستندات سطح بالاتر قابل استفاده نباشد (Niederberger & Spranger, 2020). دلفی آنلاین (RTD) شکل پیشرفته‌ای از روش دلفی است. این روش یک فرایند مشاوره‌ای است که از فناوری رایانه استفاده می‌کند (Hartman & Baldwin, 1995). تفاوت اساسی دلفی آنلاین با اینترنت دلفی این است که فرایند دلفی آنلاین با دوره‌های تکراری مشخص نمی‌شود. در واقع، محاسبه آنلاین و ارائه پاسخ‌های آنی از ویژگی‌های کلیدی دلفی آنلاین است (Turoff & Hiltz, n.d).

در مرحله اول، دلفی آنلاین عمومی تک‌مرحله‌ای برگزار شد که نظرات تعداد ۱۳ تن خیرگان میان نمونه جمعیتی که کلیه آن‌ها دارای تحصیلات تکمیلی و شاغل در صنعت خودرو می‌باشند، استفاده شد. از میان پیشران‌های بومی‌سازی شده، میزان اهمیت و میزان عدم قطعیت هریک از پیشران‌ها بر اساس طیف لیکرت مورد سنجش قرار گرفت؛ سپس داده‌ها در اکسل نرمال‌سازی گردید که در نتیجه پیشران‌های دارای بالاترین اهمیت (عدد نزدیک‌تر به ۲) و بالاترین عدم قطعیت

(عدد نزدیک‌تر به صفر) شناسایی شدند. لذا دو پیشران که هم‌زمان دو شرط بیشتری اهمیت و بالاترین عدم قطعیت را دارند به‌عنوان عدم قطعیت‌های بحرانی شناسایی گردید.

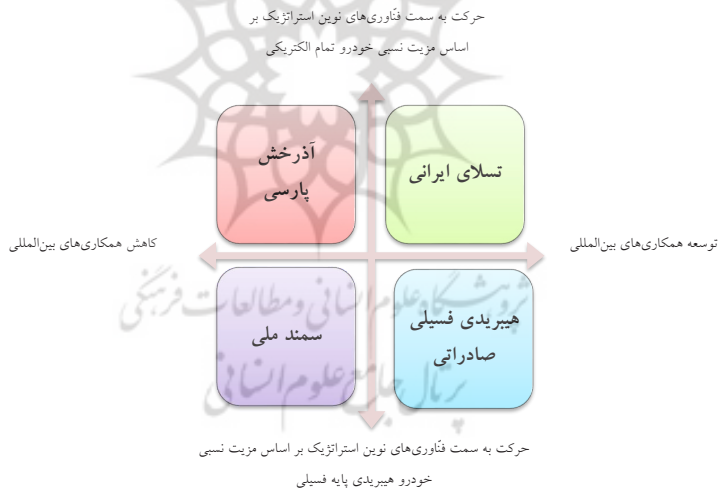
پس از مشخص شدن عدم قطعیت‌های کلیدی و بحرانی در این مرحله به جهت نگارش و غنی‌سازی سناریوها با جهت یک مرحله مصاحبه عمیق نیمه ساختاریافته تعداد ۱۰ نفر خبره جدید و متفاوت با ۱۳ نفر قبلی که از متخصصان، سیاست‌گذاران، مدیران و فعالین حوزه حمل‌ونقل و آینده‌نگاری که از روش گلوله برفی و با دقت بیشتر نسبت به راند دلفی بر اساس لیست متخصصان اولیه شناسایی شده بودند یک مرحله مصاحبه عمیق برگزار گردید و سپس مصاحبه‌ها کدگذاری شد. براین اساس نظریات خبرگان پیرامون وضعیت آینده صنعت بر اساس دو عدم قطعیت بحرانی موجود و ترکیب آن‌ها با سایر پیشران‌های مهم دریافت شد و براین اساس شروع به توسعه سناریوها گردید. ساده‌ترین و قابل‌اعتمادترین راه برای ایجاد سناریوها این است که این عدم قطعیت‌های مهم را در محورهایی به تصویر بکشید که قطب‌های آنچه را که در بازه زمانی موردنظر شما ممکن به نظر می‌رسد قاب می‌کند. این «محورهای عدم قطعیت» مجموعه‌ای از احتمالات را نشان می‌دهد که بین دو حالت افراطی قرار دارد (Searce & Fulton, 2004).

فاز چهارم و پنجم: تجزیه و تحلیل یافته‌ها و بیان ویژگی‌های آن‌ها

پس از انتخاب عدم قطعیت‌های بحرانی (عدم قطعیت بدین معنی که در میان جامعه و نمونه انتخابی هیچ توافقی بر سر آن‌ها که کدام سرطیف عدم قطعیت اتفاق می‌افتد وجود ندارد) در نهایت بر اساس نظرات خبرگان در دلفی دو عدم قطعیت «همکاری‌های بین‌المللی (توسعه یا کاهش)» و «حرکت به سمت فناوری‌های نوین استراتژیک بر اساس مزیت نسبی در بحث خودرو الکتریکی (هیبریدی پایه فسیلی یا تمام الکتریک)» به‌عنوان بااهمیت‌ترین و دارای بیشترین عدم قطعیت انتخاب شدند که براین اساس ماتریس سناریو تشکیل و ۴ سناریو اصلی به وجود آمد که در شکل (۳) نمایش داده شده است.

در این مرحله هدف به دست آوردن بینش و فهم عمیق از الگوی نظری اولیه ارائه شده است. درواقع درک دقیق از چگونگی تحقق کارکردها در توسعه این روابط دارای اهمیت فراوانی هست. یکی از شناخته‌شده‌ترین روش‌ها در تحلیل سناریوها رویکرد منطق شهودی بر اساس «عدم قطعیت‌های بحرانی» است. براین اساس و با استفاده از این روش و همچنین بر اساس اولویت‌بندی نظر خبرگان نهایتاً دو عدم قطعیت «همکاری‌های بین‌المللی» و «حرکت به سمت

فناوری‌های نوین استراتژیک بر اساس مزیت رقابتی خودرو الکتریک «به‌عنوان عدم قطعیت‌های بحرانی صنعت خودرو انتخاب گردید در خصوص نحوه انتخاب و اولویت‌بندی عدم قطعیت‌های کلیدی توضیح اینکه پس از شناسایی ۳۹ نیروی محرک از میان مستندات، آمارها و پژوهش‌های پیشین، یک دلفی آنلاین برگزار گردید از میان ۱۱ پیشران میزان اولویت و عدم قطعیت هر یک بر اساس طیف لیکرت‌سنجیده شد که در میزان اهمیت و اولویت، پیشران‌هایی که به عدد ۱ نزدیک‌تر بودند دارای اهمیت بیشتر و پیشران‌هایی که به عدد صفر نزدیک‌تر شدند دارای اهمیت کمتری بودند سپس از نظر عدم قطعیت پیشران‌هایی که به عدد ۰ نزدیک‌تر بودند به‌عنوان پیشران‌هایی با بیشترین عدم قطعیت و آن‌هایی که از صفر دورتر بودند به‌عنوان پیشران‌هایی با کمترین عدم قطعیت مشخص شدند که پیشران‌های بر اساس این دو ویژگی اولویت‌بندی شدند و دو پیشران که دارای دو شرط هم‌زمان بیشترین اولویت و بیشترین عدم قطعیت بودند به‌عنوان عدم قطعیت‌های کلیدی انتخاب گردیدند. در این مرحله می‌بایست سناریوهای مربوطه تدقیق گردند. شکل (۳) سناریوهای استخراج‌شده بر اساس عدم قطعیت‌های بحرانی را بیان نموده است.



شکل (۳): سناریوها بر اساس عدم قطعیت‌های بحرانی

در ادامه با شناسایی سناریوهای آینده صنعت خودرو به‌عنوان الگوی نظری اولیه، بر اساس مصاحبه‌ها، مطالعات پیشین و آمارش و شواهد تدقیق ویژگی‌های سناریو بر اساس روش بین (۲۰۱۳) انجام شد.

سناریوها و تحلیل آن‌ها بر اساس نظریات خبرگان و با استفاده از روش STEEP و عدم

قطعیتهای کلیدی انجام شده است. براین اساس مناظر مختلف بررسی یک سناریو جهت تدقیق آن شناسایی شده‌اند که در جدول (۴) این مناظر و خبرگان تأکید کننده آن ارائه شده است.

جدول (۴): منظرهای بررسی سناریو (بر اساس یافته‌های پژوهش)

منظر مورد بررسی	ویژگی‌های و جزئیات بررسی	مصاحبه‌شوندگان تأکید کننده بر منظر
از منظر روش توسعه فناوری	هر سناریو شامل روش‌های رسمی مانند تملک شرکت، ادغام، جذب آموزشی، لیسانس، سهام حداقلی، همکاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، پیمانکاری تحقیق و توسعه، تأمین مالی تحقیقات، اتحاد استراتژیک، کنسرسیوم، برون‌سپاری، بیع متقابل، ساخت، بهره‌برداری و واگذاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، خرید کل کارخانه و روش‌های غیررسمی مانند جذب افراد ماهر و دانش‌آموخته از سایر سازمان‌ها، برگزاری همایش‌ها و اجلاس‌ها آموزش افراد و فرستادن به کشورهای دارای فناوری، جاسوسی صنعتی هستند (Naghizadeh, et al., 2014)	(م ۲ و ۶)
از منظر ارتباط بازیگران در سطح زیست‌بوم	مأموریت‌ها، اهداف و کارهای هر یک از بازیگران	(م ۱ و ۲)
از منظر مزیت‌های نسبی کشور	از قبیل ذخایر فسیلی، برخی محصولات کشاورزی، نیروی کار جوان، توانمندی‌های حوزه فناوری اطلاعات، موقعیت ژئوپلیتیک حساس	(م ۷)
از منظر نوع گسترش کسب‌وکارها در سطح زیست‌بوم	مدل‌های کسب‌وکار جدید مانند روابط بین OEM یا مدل‌های درآمدی رانندگی اشتراکی یا خودرو اشتراکی و...	(م ۸ و ۹)
از منظر نحوه و رویکرد قانون‌گذاری	مانند تعیین قوانین مرتبط با روش‌های و فناوری‌های نوین مانند قوانین شارژ الکتریکی و هیدری	(م ۱)
از منظر استفاده از سایر فناوری‌های نوین	رویکرد بازیگران و ذی‌نفعان اصلی به فناوری‌های جدید مانند خودرانی، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها و...	(م ۱، ۵ و ۹)
از منظر رویکردهای فرهنگ‌سازی و تبلیغاتی	روش‌های مختلفی که در هر سناریو برای ترغیب جامعه به استفاده از یک بستر و توسعه رویکرد استفاده می‌شود	(م ۸)
از منظر سیاست‌های مالی و اقتصادی	شامل اتخاذ سیاست‌های مختلف مالی و اقتصادی در حوزه خودرو در هر صنعت مثلاً نحوه اخذ مالیات و تخصیص پارانه و...	(م ۱، ۶ و ۸)
از منظر مباحث اجتماعی	مانند نفوذ فناوری، استقبال جامعه از سیاست‌های جدید و فناوری‌های نوین و هم‌راستایی جامعه با سیاست‌های علم و فناوری، فرهنگ‌سازی استفاده از محصولات استراتژیک و ملی	(م ۶ و ۸)
از منظر زیرساخت‌های بهره‌برداری	شامل جایگاه‌های شارژ، زیرساخت‌های جاده‌ای، زیرساخت‌های فنوارانه	(م ۳)
از منظر سیاست‌های صادرات و واردات بازیگانی	سیاست‌های درون‌گرا، برون‌گرا و گونه‌های جدید راهبردهای تجاری (Eltejaie & Bagherpoor, 2014)	(م ۴)

لازم به ذکر است در این پژوهش منظور از حرف (م) مصاحبه‌شونده می‌باشد.

در این پژوهش در مراحل مختلف از نظرات متخصصان مختلف در حوزه صنعت خودرو و آینده‌نگاری استفاده شده است که در جدول (۵) ترکیب مصاحبه‌شوندگان در پژوهش ارائه شده است:

جدول ۵: ترکیب مصاحبه‌شوندگان در مراحل مختلف

مدرک تحصیلی مصاحبه‌شوندگان/تخصص دارای اولویت	آینده‌پژوهی و سیاست‌گذاری	خودرو	متخصص هر دو حوزه
کارشناس/کارشناس ارشد	۱	۱	۳
دکتر	۲	۲	۴
تعداد کل	۳	۳	۷

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این بخش به بررسی سناریوها و تدقیق آن‌ها از مناظر مختلف پرداخته شده است. در جدول (۶) به ویژگی‌های هر سناریو اشاره شده است و در ادامه پیرامون آن توضیحات تکمیلی ارائه گردید.

جدول (۶): ویژگی‌های هر سناریو بر اساس ادبیات پژوهش (بر اساس یافته‌های پژوهش)

منظرات مهم بررسی سناریوها	توسعه روابط بین‌المللی خودرو تمام الکتریک	عدم توسعه روابط بین‌المللی خودرو تمام الکتریک	توسعه روابط بین‌المللی خودرو هیبرید پایه فسیلی	عدم توسعه روابط بین‌المللی خودرو هیبرید پایه فسیلی
روش توسعه فناوری در هر سناریو	جذب آموزش، لیسانس، همکاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، اتحاد استراتژیک، کنسرسیوم، سرمایه‌گذاری خارجی، جذب افراد ماهر، بیع متقابل	جذب آموزش، تأمین مالی تحقیقات داخلی، جذب افراد ماهر، جاسوسی صنعتی	جذب آموزش، همکاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، اتحاد استراتژیک، کنسرسیوم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جذب افراد ماهر، بیع متقابل	جذب آموزش، تأمین مالی تحقیقات داخلی، جذب افراد ماهر، جاسوسی صنعتی
مزیت‌های نسبی کشور	رویکرد توسعه دانش و انتقال فناوری استفاده از موقعیت ژئوپلیتیک برای ارتباطات جهانی	توانمندی‌های حوزه فناوری اطلاعات با رویکرد ذخایر فسیلی	رویکرد توسعه دانش و انتقال فناوری استفاده از موقعیت ژئوپلیتیک برای ارتباطات جهانی	توانمندی‌های حوزه فناوری اطلاعات با رویکرد ذخایر فسیلی
نحوه و رویکرد قانون‌گذاری	قوانین تسهیلی تولید خودرو الکتریکی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی	قوانین تسهیلی تولید خودرو الکتریکی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی	قوانین تسهیلی تولید خودرو هیبریدی فسیلی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی	قوانین تسهیلی تولید خودرو هیبریدی فسیلی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی
مباحث اجتماعی	فرهنگ‌سازی تولید خودرو الکتریکی و توسعه تبادل‌ات بین‌المللی	فرهنگ‌سازی تولید خودرو الکتریکی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی	فرهنگ‌سازی تولید خودرو هیبریدی فسیلی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی	فرهنگ‌سازی تولید خودرو هیبریدی فسیلی و توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، حمایت از تولیدات داخلی
زیرساخت‌های بهره‌بردار	جایگاه‌های شارژ الکتریکی، زیرساخت‌های شبکه جاده‌ای	جایگاه‌های شارژ الکتریکی، زیرساخت‌های شبکه جاده‌ای	جایگاه‌های شارژ هیبریدی فسیلی، زیرساخت‌های شبکه جاده‌ای	جایگاه‌های شارژ هیبریدی فسیلی، زیرساخت‌های شبکه جاده‌ای
سیاست‌های صادرات و واردات (بازرگانی خارجی)	برون‌گرا	دوره گرا	برون‌گرا	دوره گرا
سیاست‌های مالی و اقتصادی ^{۱۰}	ارائه تسهیلات به تولیدکنندگان تمام الکتریک و واردکنندگان قطعات و اخذ مالیات و افزایش تعرفه سوخت‌های فسیلی	ارائه تسهیلات به تولیدکنندگان تمام الکتریک و اخذ مالیات و افزایش تعرفه سوخت‌های فسیلی	ارائه تسهیلات به تولیدکنندگان هیبرید پایه فسیلی و واردکنندگان قطعات مربوطه و اخذ مالیات و افزایش تعرفه‌های مربوط به خودرو الکتریکی	ارائه تسهیلات به تولیدکنندگان هیبرید پایه فسیلی و واردکنندگان قطعات مربوطه و اخذ مالیات و افزایش تعرفه‌های مربوط به خودرو الکتریکی

در سناریو تسلای ایرانی از منظر خبرگان سیاست ملی و عمومی کشور حرکت به سمت توسعه و افزایش همکاری‌های بین‌المللی و تولید خودرو تمام الکتریکی در افق ۱۰ ساله هست. در این سناریو تمرکز اصلی بر انتقال فناوری و تولید خودرو تمام الکتریکی بر اساس تجارت و همکاری‌های متقابل با سایر کشورهاست (م ۱ و ۴ و ۸). سهم صنعت خودرو در تولید ناخالص از خودروهای فسیلی از منظر خبرگان به تدریج به سمت خودروهای تمام الکتریکی رفته است، با افزایش ارتباطات بین‌المللی انحصار خودروسازی نیز کاهش یافته است و همکاری‌های متقابل منجر به ایجاد فضای رقابتی گردیده است. واردات خودرو و قطعات در خصوص خودرو تمام الکتریکی به نحوی سیاست‌گذاری و تقنین می‌گردد که ضمن حمایت از تولید داخلی، رقابت‌پذیری صنعت را نیز افزایش دهد و حمل‌ونقل عمومی به سمت استفاده از خودروهای تمام الکتریکی داخلی یا خارجی می‌رود و زیرساخت‌هایی مانند صدور مجوزهای جایگاه‌های شارژ توسعه

می‌یابد (م ۱ و ۶). در سناریو حاضر خبرگان بر این باورند بخش دولتی و دستگاه‌های سیاست‌گذار تصمیم‌ها و سیاست‌هایی را اتخاذ نموده‌اند که همکاری‌های بین‌المللی در حوزه‌های مختلف به‌خصوص در بحث همکاری‌های فناورانه و تجاری در حوزه صنعت خودرو الکتریکی توسعه یافته است. کشور در خصوص تبادلات مالی و تجاری با جهان مشکلی ندارد؛ بنابراین می‌توان از روش‌های توسعه فناوری اعم از جذب آموزشی، لیسانس، همکاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، اتحاد استراتژیک، کنرسیوم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جذب افراد ماهر، بیع متقابل استفاده نمود. سیاست‌های بازرگانی به سمت سیاست‌های برون‌گرا و نوین تجاری حرکت نموده است (Eltejaie & Bagherpoor, 2014). مصاحبه‌شوندگان بر این باورند در این شرایط ارتباطات بین‌المللی نیز در حوزه انتقال فناوری بهبود یافته است به نظر می‌رسد بر اساس گزارش‌های جهانی همچون گزارش‌های مک کینزی (Cornet, et al., 2019)، دیلویت (Corwin & Pankratz, 2017)، دولیتل (Schmitz & Hoppe, 2018) حرکت کشور به سمت توسعه بین‌المللی، رویکرد کشور را در خصوص آزادی‌های اقتصادی عوض نموده و علاوه بر بهبود شاخص‌های آزادی‌های اقتصادی در کشور و سهولت کسب و کار منجر به جهش داخلی خواهد شد. باتوجه به میزان توسعه و توان داخلی، کشور یا به سمت حرکت در جایگزینی واردات خودرو تمام الکتریکی می‌رود یا وارد بحث صادرات کل خودرو تمام الکتریکی می‌شود و یا وارد چرخه صادرات برخی کالاها میانی و استراتژیک این صنعت مانند ECU های هوشمند می‌گردد (م ۲ و ۳ و ۷). نظر مصاحبه‌شونده ۵ بر این بود که قوای تقنینی و سیاست‌گذار کشور قوانینی را بر نحوه واردات خودرو و قطعات، کاهش مالیات و افزایش یارانه‌های تشویقی برای خودروهای الکتریکی و افزایش مالیات و کاهش یارانه‌های خودروهای فسیلی و همچنین قوانین رقابت در بازار آزاد را بهبود بخشیده است. رسانه‌های جمعی جامعه را به خرید خودرو و قطعات خودرو تمام الکتریکی تشویق نموده میزان رسوخ فناوری با استفاده از ابزارهای تبلیغاتی را افزایش می‌دهند (م ۱۰). مدل‌های جدید کسب کار مانند خودروهای اشتراکی، خودروهای خودران، سرویس‌های درون خودرو، تحلیل و فروش داده‌ها (Fournier & Donada, 2016) بیشتر از سایر سناریوها در این سناریو توسعه یافته است چراکه باتوجه به تمام الکتریکی شدن تلاش‌های بیشتری در حوزه فناوری اطلاعات نیز انجام می‌گردد. شرکت‌های تجاری به امور عملیاتی انتقال فناوری از جمله انتخاب و کسب فناوری، انطباق، کاربرد و جذب فناوری و توسعه و انتشار فناوری و همچنین توسعه همکاری در حوزه صنعت می‌پردازند این شرکت‌ها در حوزه خودروهای الکتریکی و دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی به توسعه حوزه‌های علمی انتقال فناوری و دانش پرداخته و افراد را برای ورود به بازار کار

آموزش می‌دهند (م ۹ و ۵). فعالیت و سیاست نهادهایی مانند شورای رقابت، وزارت صنعت و معدن و تجارت، گمرک و... که در خصوص رقابت‌پذیری در بازار فعال هستند در راستای حرکت به سمت جایگزینی خودرو تمام الکتریکی به جای فسیلی می‌رود و نهادهای نظارتی نسبت به نظارت در خصوص عدم قاچاق کالاهای مرتبط به خودرو الکتریکی مانند قطعات باتری و... که در داخل کشور در دست تولید هستند اقدام می‌نمایند (م ۲ و ۶ و ۹). سازمان‌هایی مانند شرکت ملی نفت نسبت به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی اقدام می‌نماید. شرکت‌های فناوری در صنعت خودرو تمرکز خود را به انتقال، اکتساب دانش فنی و همکاری با سایر کشورهای پیشرو در فعالیت‌های زیرساختی خودرو الکتریکی مانند فناوری‌های تولید قطعات باتری‌های تمام الکتریک مانند بدنه، شارژر دهی و فناوری و... آن‌ها، ایجاد جایگاه‌های شارژر باتری، توسعه نرم‌افزارهای مصرف و شارژر باتری، نرم‌افزارهای مدیریت جایگاه‌های شارژر، پنل‌های شهروندی و... معطوف می‌نمایند (IEA, 2020). تولیدکنندگان باتوجه به مزیت نسبی موجود در کشور قیمت و کیفیت خودروهای برقی تولیدی را به صورتی عرضه می‌نمایند که قابلیت رقابت با انواع خارجی را داشته باشد (م ۷).

در سناریو آذرخش پاریسی از منظر مصاحبه‌شوندگان افزایش محسوسی در همکاری‌های بین‌المللی رخ نداده و تولید خودرو تمام الکتریکی محور آینده ۱۵-۱۰ ساله هست در این سناریو تمرکز بر تحقیق و توسعه و توانمندی‌های داخلی اساس تولید خودرو تمام الکتریکی است (م ۱ و ۴ و ۸). خودروهای تمام الکتریکی سهم بیشتری از تولید ناخالص را نسبت به خودروهای فسیلی کسب می‌نمایند و سیاست‌های رقابتی بازار آزاد در رقابت با بازارهای خارجی شکل می‌گیرد. به دلیل تداوم تحریم‌ها کاهش واردات خودرو و قطعات در خصوص خودرو تمام الکتریکی را داریم و این مهم به نحوی سیاست‌گذاری و تقنین می‌گردد که قطعات تماماً به صورت داخلی طراحی و تولید گردد که باتوجه به عدم امکان انتقال فناوری روند منجر به کاهش سرعت تولید دانش می‌گردد برای ایجاد رقابت‌پذیری صنعت خودرو تمام الکتریکی تسهیلاتی برای خرید خودرو تمام الکتریکی داخلی ارائه می‌گردد، حمل و نقل عمومی به سمت استفاده از خودروهای تمام الکتریکی داخلی می‌رود و زیرساخت‌های خودرو تمام الکتریکی مانند صدور مجوزهای جایگاه‌های شارژر توسعه می‌یابد (م ۴ و ۶). سیاست‌های درون‌گرا به عنوان سیاست‌های اصلی بازرگانی مدنظر قرار دارند (Eltejaie & Bagherpoor, 2014). دیدگاه خبرگان بر این است که در این شرایط تحقیق و توسعه داخلی بهبود یافته است در این سناریو معضل‌کننده شتاب توسعه ارتباطات بین‌المللی تغییر محسوسی در شاخص‌های آزادی‌های اقتصادی سهولت کسب‌وکار ایجاد نموده است. فعالیت و سیاست نهادهایی مانند شورای رقابت، وزارت صنعت و معدن و تجارت، گمرک و... که در

خصوص رقابت‌پذیری در بازار فعال هستند در این سناریو نیز در راستای حرکت به سمت جایگزینی خودرو تمام الکتریکی به‌جای فسیلی می‌رود و نهادهای نظارتی نسبت به نظارت در خصوص عدم قاچاق کالاهای مرتبط به خودرو الکتریکی مانند قطعات باتری و... که در داخل کشور در دست تولید هستند اقدام می‌نمایند (م ۲ و ۶ و ۹). رقابت‌پذیری اقتصادی نیز بهبود خاصی نداشته است و انحصار در حوزه تولید و خدمات خودرو تمام الکتریک به وجود می‌آید. نظر خبره ۶ بر این بود که در این سناریو حرکت کشور به سوی جایگزینی واردات خودرو تمام الکتریکی می‌رود و بحث صادرات نیز نسبت به سناریوی اول محدودتر می‌شود و چرخه صادرات برخی کالاهای میانی و استراتژیک این صنعت مانند ECU های هوشمند نیز محدود به برخی کشورهای دوست می‌گردد (م ۲ و ۳ و ۷). آن‌گونه که خبرگان بیان داشتند بخش دولتی و دستگاه‌های سیاست‌گذار تصمیم‌ها و سیاست‌هایی را اتخاذ نموده‌اند که با تکیه بر توان و افزایش تحقیق توسعه داخلی صنعت خودرو تمام الکتریکی توسعه یابد. به دلیل وجود مشکلات در ارتباطات بانکی و اقتصادی با سایر کشورها روش‌های توسعه فناوری اعم از جذب آموزشی، تأمین مالی تحقیقات داخلی، جذب افراد ماهر (Naghizadeh, et al., 2014) مورد استفاده قرار می‌گیرند. قوای تقنینی و سیاست‌گذار کشور قوانینی را بر کاهش مالیات و افزایش یارانه‌های تشویقی برای خودروهای الکتریکی و افزایش مالیات و کاهش یارانه‌های خودروهای فسیلی و همچنین قوانین رقابت در بازار آزاد را بهبود بخشیده و تنظیم‌گری می‌نمایند. رسانه‌های جمعی جامعه را به خرید خودرو و قطعات خودرو تمام الکتریکی تشویق نموده میزان رسوخ فناوری با استفاده از ابزارهای تبلیغاتی را افزایش می‌دهند (م ۱۰). سازمان‌هایی مانند شرکت ملی نفت نسبت به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی اقدام می‌نمایند. شرکت‌های فناوری در صنعت خودرو تمرکز خود را به تحقیق و توسعه داخلی و همکاری محدود با سایر کشورهای دوست در فعالیت‌های زیرساختی خودرو الکتریکی مانند فناوری‌های تولید قطعات باتری‌های تمام الکتریکی مانند بدنه، شارژر دهی و فناوری و... آن‌ها، ایجاد جایگاه‌های شارژر باتری، توسعه نرم‌افزارهای مصرف و شارژر باتری، نرم‌افزارهای مدیریت جایگاه‌های شارژر، پنل‌های شهروندی و... معطوف می‌نمایند (IEA, 2020). تولیدکنندگان باتوجه به مزیت نسبی موجود در کشور قیمت و کیفیت خودروهای برقی تولیدی را به صورتی عرضه می‌نمایند که قابلیت رقابت با انواع خارجی را داشته باشد (م ۷). مدل‌های جدید کسب کار مانند خودروهای اشتراکی، خودروهای خودران، سرویس‌های درون خودرو، تحلیل و فروش داده‌ها (Fournier & Donada, 2016) در این سناریو نیز توسعه یافته است چراکه باتوجه به تمام الکتریکی شدن تلاش‌های بیشتری در حوزه فناوری اطلاعات نیز انجام می‌گردد. شرکت‌های تجاری بیشتر در

حوزه تحقیق و توسعه فعال می‌باشند دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی بیشتر در حوزه تحقیق و توسعه فعال می‌شوند افراد را برای ورود به بازار کار آموزش می‌دهند (م ۹ و ۵).

در سناریو هیبرید فسیلی صادراتی عقیده شرکت‌کنندگان در پژوهش بر آن است که سیاست ملی و عمومی کشور حرکت به سمت توسعه و افزایش همکاری‌های بین‌المللی و تولید خودرو هیبرید پایه فسیلی در افق ۱۰-۱۵ ساله می‌باشد در این سناریو تمرکز اصلی بر انتقال فناوری و تولید خودرو هیبرید پایه فسیلی بر اساس تجارت و همکاری‌های متقابل با سایر کشورهاست (م ۱ و ۴ و ۸). بدین ترتیب بخش دولتی و دستگاه‌های سیاست‌گذار تصمیم‌ها و سیاست‌هایی را اتخاذ نموده‌اند که همکاری‌های بین‌المللی در حوزه‌های مختلف به‌خصوص در بحث همکاری‌های فناورانه و تجاری در حوزه صنعت خودرو هیبرید پایه فسیلی توسعه یافته است. کشور در خصوص تبادلات مالی و تجاری با جهان مشکلی ندارد؛ بنابراین می‌توان از روش‌های توسعه فناوری اعم از جذب آموزشی، همکاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، اتحاد استراتژیک، کنسرسیوم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جذب افراد ماهر، بیع متقابل (Naghizadeh, et al., 2014) استفاده نمود سیاست‌های بازرگانی به سمت سیاست‌های برون‌گرا و نوین تجاری حرکت نموده است (Eltejaie & Bagherpoor, 2014). در این شرایط ارتباطات بین‌المللی نیز در حوزه انتقال فناوری بهبود یافته است. بر اساس گزارش‌های جهانی مک کینزی (Cornet, et al., 2019)، دیلویت (Corwin & Pankratz, 2017)، دولیتل (Schmitz & Hoppe, 2018) حرکت کشور به سمت توسعه بین‌المللی، رویکرد کشور را در خصوص آزادی‌های اقتصادی عوض نموده و علاوه بر بهبود شاخص‌های آزادی‌های اقتصادی در کشور و سهولت کسب‌وکار منجر به جهش داخلی خواهد شد چراکه رقابت‌پذیری اقتصادی را بهبود می‌بخشد که این امر منجر به بهبود کیفیت خودروهای هیبرید پایه فسیلی می‌گردد. در این سناریو بسته به میزان توسعه و توان داخلی یا به سمت حرکت در جایگزینی واردات خودرو هیبرید پایه فسیلی می‌رود یا وارد بحث صادرات کل خودرو می‌شود و یا وارد چرخه صادرات برخی کالاهای میانی و استراتژیک این صنعت مانند ECU های هوشمند می‌گردد (م ۲ و ۳ و ۷). جایگزینی خودرو هیبرید پایه فسیلی به جای تمام فسیلی و تمام الکتریکی از محورهای اصلی فعالیت و سیاست‌نهادهایی مانند شورای رقابت، وزارت صنعت و معدن و تجارت، گمرک و... که در خصوص رقابت‌پذیری در بازار فعال هستند می‌شاید نهادهای نظارتی نسبت به نظارت در خصوص عدم قاچاق کالاهای مرتبط به این نوع خودرو مانند قطعات باتری و... که در داخل کشور در دست تولید هستند اقدام می‌نمایند (م ۲ و ۶ و ۹). بر اساس آنچه خبرگان طرح می‌نمایند سهم صنعت خودرو در تولید ناخالص از خودروهای تمام فسیلی به تدریج به سمت

خودروهای هیبرید پایه فسیلی رفته است، با افزایش ارتباطات بین‌المللی انحصار خودروسازی نیز کاهش یافته است و همکاری‌های متقابل منجر به ایجاد فضای رقابتی گردیده است. واردات خودرو و قطعات در خصوص خودرو هیبرید پایه فسیلی به نحوی سیاست‌گذاری و تقنین می‌گردد که ضمن حمایت از تولید داخل، رقابت‌پذیری صنعت خودرو را نیز افزایش دهد و تسهیلاتی برای خرید خودرو هیبرید پایه فسیلی داخلی ارائه می‌گردد، حمل‌ونقل عمومی به سمت استفاده از خودروهای هیبرید پایه فسیلی داخلی یا خارجی می‌رود و زیرساخت‌های این نوع خودرو مانند صدور مجوزهای جایگاه‌های شارژ توسعه میابد (م ۶ و ۷). قوای تقنینی و سیاست‌گذار کشور قوانینی را بر نحوه واردات خودرو و قطعات، کاهش مالیات و افزایش یارانه‌های تشویقی برای خودروهای هیبرید پایه فسیلی و افزایش مالیات و کاهش یارانه‌های خودروهای فسیلی و تمام الکتریکی همچنین قوانین رقابت در بازار آزاد را بهبود بخشیده و تنظیم‌گری نمایند. رسانه‌های جمعی جامعه را به خرید خودرو و قطعات خودرو هیبرید پایه فسیلی تشویق نموده میزان رسوخ فناوری با استفاده از ابزارهای تبلیغاتی را افزایش می‌دهند (م ۱۰). سازمان‌هایی مانند شرکت ملی نفت نسبت به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی اقدام می‌نماید. مدل‌های جدید کسب کار مانند خودروهای اشتراکی، خودروهای خودران، سرویس‌های درون خودرو، تحلیل و فروش داده‌ها (Fournier & Donada, 2016) در این سناریو نیز توسعه یافته است چراکه با توجه به هیبرید پایه فسیلی شدن تلاش‌های بیشتری در حوزه فناوری اطلاعات نیز انجام می‌گردد. شرکت‌های تجاری به امور عملیاتی انتقال فناوری از جمله انتخاب و کسب فناوری، انطباق، کاربرد و جذب فناوری و توسعه و انتشار فناوری و همچنین توسعه همکاری در حوزه صنعت می‌پردازند این شرکت‌ها در حوزه خودروهای هیبرید پایه فسیلی و دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی به توسعه حوزه‌های علمی انتقال فناوری و دانش پرداخته و افراد را برای ورود به بازار کار آموزش می‌دهند (م ۵ و ۹). شرکت‌های فناوری در صنعت خودرو تمرکز خود را به انتقال، اکتساب دانش فنی و همکاری با سایر کشورهای پیشرو در فعالیت‌های زیرساختی خودرو هیبرید پایه فسیلی مانند فناوری‌های تولید قطعات باتری‌های هیبرید پایه فسیلی مانند بدنه، شارژر دهی و فناوری آن‌ها معطوف می‌نمایند (IEA, 2020). تولیدکنندگان با توجه به مزیت نسبی موجود در کشور قیمت و کیفیت خودروهای هیبرید پایه فسیلی تولیدی را به صورتی عرضه می‌نمایند که قابلیت رقابت با انواع خارجی را داشته باشد (م ۷).

در سناریو سمند ملی خبرگان بر این باورند که سیاست ملی و عمومی کشور همکاری‌های بین‌المللی افزایش محسوسی نداشته و تولید خودرو هیبرید پایه فسیلی در افق ۱۰-۱۵ ساله است و

تمرکز اصلی بر تحقیق و توسعه و تولید خودرو هیبرید پایه فسیلی بر اساس توانمندی‌های داخلی است (م ۱ و ۸). بدین ترتیب بخش دولتی و دستگاه‌های سیاست‌گذار تصمیم‌ها و سیاست‌هایی را اتخاذ نموده‌اند که با تکیه بر توان و افزایش تحقیق توسعه داخلی صنعت خودرو هیبرید پایه فسیلی توسعه یابد. مشکلاتی در ارتباطات بانکی و اقتصادی با سایر کشورها همچنان وجود دارد بنابراین روش‌های توسعه فناوری اعم از جذب آموزشی، تأمین مالی تحقیقات داخلی، جذب افراد ماهر (Naghizadeh, et al., 2014) مورد استفاده قرار می‌گیرند. سیاست‌های بازرگانی به سمت سیاست‌های درون‌گرا حرکت نموده است (Eltejaie & Bagherpoor, 2014). براین اساس که سهم صنعت خودرو در تولید ناخالص از خودروهای فسیلی به تدریج به سمت خودروهای خودرو هیبرید پایه فسیلی رفته است و سیاست‌های رقابتی بازار آزاد در بدون رقابت با بازارهای خارجی شکل می‌گیرد. خبره ۷ م بر اساس تجربیات خود بر این باور بود که واردات خودرو و قطعات در خصوص خودرو هیبرید پایه فسیلی به دلیل ادامه یافتن تحریم‌ها کاهش می‌یابد و این مهم به نحوی سیاست‌گذاری و تقنین می‌گردد که قطعات تماماً به صورت داخلی طراحی و تولید گردد، که با توجه به عدم امکان انتقال فناوری روند تولید دانش نیز با سرعت کمتری انجام می‌شود برای ایجاد رقابت‌پذیری صنعت تسهیلاتی برای خرید خودرو هیبرید پایه فسیلی داخلی ارائه می‌گردد، حمل و نقل عمومی به سمت استفاده از خودروهای خودرو هیبرید پایه فسیلی داخلی می‌رود و زیرساخت‌های خودرو هیبرید پایه فسیلی مانند صدور مجوزهای جایگاه‌های شارژ توسعه میابد (م ۶ و ۷). در این شرایط تحقیق و توسعه داخلی بهبود یافته است. در این سناریو حرکت کشور به سوی جایگزینی واردات خودرو هیبرید پایه فسیلی می‌رود و بحث صادرات نیز نسبت به سناریوی اول محدودتر می‌شود و چرخه صادرات برخی کالاهای میانی و استراتژیک این صنعت مانند ECU های هوشمند نیز محدود به برخی کشورهای دوست می‌گردد (م ۲ و ۳ و ۷). فعالیت و سیاست‌نهادی مانند شورای رقابت، وزارت صنعت و معدن و تجارت، گمرک و... که در خصوص رقابت‌پذیری در بازار فعال هستند در این سناریو نیز در راستای حرکت به سمت جایگزینی خودرو هیبرید پایه فسیلی به جای فسیلی و تمام الکتریکی می‌رود و نهادهای نظارتی نسبت به نظارت در خصوص عدم قاچاق کالاهای مرتبط به خودرو الکتریکی مانند قطعات باتری و... که در داخل کشور در دست تولید هستند اقدام می‌نمایند (م ۲ و ۹). سازمان‌های حوزه سوخت و انرژی مانند شرکت ملی نفت نسبت به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی اقدام می‌نماید. قوای تقنینی و سیاست‌گذار کشور قوانینی را بر کاهش مالیات و افزایش یارانه‌های تشویقی برای خودروهای هیبرید پایه فسیلی و افزایش مالیات و کاهش یارانه‌های خودروهای فسیلی و همچنین

قوانین رقابت در بازار آزاد را بهبود بخشیده و تنظیم گری می نمایند. رسانه های جمعی جامعه را به خرید خودرو و قطعات خودرو هیبرید پایه فسیلی تشویق نموده میزان رسوخ فناوری با استفاده از ابزارهای تبلیغاتی را افزایش می دهند (م ۱۰). مدل های جدید کسب و کار مانند خودروهای اشتراکی، خودروهای خودران، سرویس های درون خودرو، تحلیل و فروش داده ها (Fournier & Donada, 2016) در این سناریو نیز توسعه یافته است. چراکه با توجه به خودرو هیبرید پایه فسیلی شدن تلاش های بیشتری در حوزه فناوری اطلاعات نیز انجام می گردد. شرکت های تجاری بیشتر در حوزه تحقیق و توسعه فعال می باشند دانشگاه ها و مراکز علمی و پژوهشی بیشتر در حوزه تحقیق و توسعه فعال می شوند افراد را برای ورود به بازار کار آموزش می دهند (م ۹ و ۹). تولیدکنندگان با توجه به مزیت نسبی موجود در کشور قیمت و کیفیت خودروهای برقی تولیدی را به صورتی عرضه می نمایند که قابلیت رقابت با انواع خارجی را داشته باشد (م ۷).

اگرچه که در روش های نگارش سناریو در پژوهش های پیشین با پژوهش حاضر شباهت هایی از حیث روش و نتایج با پژوهش حاضر وجود دارد لیکن یافته های پژوهش حاضر با تکیه بر ویژگی های بومی و منطقه ای در کشور ایران در نظر گرفته شده است. همچنین سعی گردیده است که سناریوها ضمن در نظر گرفتن روندها و رویدادهای تأثیرگذار جهانی و اثر آنها بر کشورمان ایران و شرایط بومی نگارش گردد. از این جهت اگر دیدگاهی مقایسه ای میان سناریوهای پژوهش حاضر و سناریوهای موجود در ادبیات پژوهش بیان شود، می بایست در ابتدا به تفاوت ها و شباهت های سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و فناورانه توجه شود که این مهم در جدول (۲) نیز بیان شده است. در پژوهش حاضر ساختار و محتوای سناریوها ضمن در نظر گرفتن نظرات خبرگان و همچنین دلفی آنلاین انجام شده است لذا سناریوهای ایجاد شده بر اساس فضای کشور و متناسب با شرایط ایران طراحی شده اند حال آنکه در وضعیت مشابه در سایر کشورها بسیار محتمل است که سناریوهای کاملاً متفاوتی به دست آید همچنین در صورت تغییر در وضعیت کشور نیز یقیناً سناریوها متفاوت خواهند بود. سناریوهای خارجی بیشتر در کشورهای توسعه یافته و توسط مؤسسات مهم سیاست گذاری همچون مکنزی و دیلویت و... انجام گردیده است که سناریوهای آنها بیشتر بر اساس وضعیت اروپا و آمریکا طراحی و ارائه شده است. در کشورهای توسعه یافته اروپای غربی و آمریکا حرکت بسیار سریعی به سمت توسعه خودروهای تمام الکتریکی و خودران هوشمند در حال شکل گیری است. همچنین به لحاظ شاخص های اقتصاد آزاد شرکت های موجود در آن کشورها بیشتر کاملاً خصوصی و قیمت گذاری خودروها و صنایع وابسته در شرایطی رقابت پذیر در حال شکل گیری است. حال آنکه این شرایط در کشورمان وجود ندارد برای مثال در ایران منابع فسیلی هنوز در حال

استفاده گسترده می‌باشد، قیمت‌گذاری خودرو و سوخت نیز همچنان به صورت دستوری صورت می‌پذیرد و رقابت بر سر تولید همچنان در دست شرکت‌هایی با ماهیت دولتی است. لذا سناریوهای موجود در ایران کاملاً متفاوت خواهد بود. همچنین نظریات خبرگان بومی بر این اساس استوار بود که ایران در سال‌های آتی پتانسیل استفاده خودرو به صورت هیبرید فسیلی را دارد و خودروهای خودران، پرنده و هوشمند فعلاً در فرهنگ و اقتصاد ایران جایگاه پایین تری را خواهند داشت ولیکن در سناریوهای خارجی بیشتر نگاه به سمت خودرو تمام الکتریک و خودروهای خودران می‌باشد. همچنین به دلیل زیرساخت‌های علمی و فناوری ساختارهای توسعه یافته تر بحث‌های فناورانه بیشتری همچون خودرانی در آمریکا، اروپا و چین بسیار عمیق‌تر از ایران مورد بحث می‌باشد.

به لحاظ شاخص‌های نوآوری و فناوری، در سناریوهای خارجی با توجه به توسعه یافتگی بسیار بیشتر حوزه علم و فناوری سناریوها بیشتر به سمت مرز دانش موجود در حرکت هستند لیکن در سناریوهای پژوهش حاضر اثر فناوری‌های نوین کمتر مشهود است. در پژوهشی که (اکبری و همکاران، ۱۳۹۴) انجام دادند پیشنهادهایی در خصوص بهبود عملکرد نوآوری خودروسازی پیشنهاد گردیده است که می‌تواند منجر به بهبود شرایط نوآوری در صنعت خودروسازی گردد. استفاده خلاقانه و نوآورانه از منابع موجود، استفاده از منابع خارج از شرکت در هر زمان و هر مکانی، اولویت‌بندی پروژه‌های موجود در شرکت بر اساس نوآوری و پروژه‌هایی که مبتنی بر محصولات نوآورانه‌تری هستند، برنامه‌ریزی منسجم طرح‌ها و پروژه‌های سرگردان، استفاده از منابع ناملموس برای دستیابی به خروجی‌های ملموس نوآورانه، ایجاد، انتخاب و اصلاح اهداف و ایده‌ها در شرکت، تکیه کردن بر دانش مبتنی بر مشتریان به جای تحقیقات بازار اولیه به عنوان راه‌حلی کوتاه و میان‌مدت در نظر گرفته شده‌اند.

۵- جمع‌بندی

در پژوهش حاضر سعی بر این بود که با استفاده از ابزارهای دلفی و سناریو نگاری و مصاحبه با متخصصان بتوان سناریوهای آینده صنعت خودرو را تشریح نمود. لذا بر اساس آنچه در یافته‌ها و تحلیل داده‌های پژوهش به دست آمد صنعت خودرو ایران در یکی از سناریوهای چهارگانه‌ای که پیش‌تر تشریح شد قرار می‌گیرد. از این رو روابط بین‌المللی و نوع تأمین انرژی خودروها اعم از تمام الکتریک تا هیبرید پایه فسیلی مورد بحث قرار گرفت. در این بین به جهت تشریح و غنی ساختن، سناریوها از مناظر مختلف مورد بررسی قرار گرفت. سناریوها از منظر مزیت نسبی کشور، سیاست‌گذاری و تقنین، سیاست‌های اقتصادی، نحوه توسعه فناوری، واکنش‌های اجتماعی و... در

هر سناریو تشریح گردیدند که هریک را از نظر نتیجه هر منظر متفاوت می نمود. در این بین ممکن است از منظر بعضی از خبرگان، برخی سناریوها مطلوب تر از دیگری باشد و این مهم کاملاً بسته به انتخاب های سیاست گذاران و بازیگران این صنعت در سال های آتی دارد که هدف پژوهش حاضر نیز ارائه سناریوها جهت همین تصمیم گیری های می باشد. پژوهش حاضر نگاهی جامع و همه جانبه به موضوع دارد لیکن ممکن است با تغییر در حجم، کیفیت یا تعداد جامعه و نمونه که یکی از محدودیت های مهم پژوهش حاضر است، سناریوهای جدید و بهبود یافته ای را بتوان نگارش نمود. برای مثال ممکن است در پژوهش های آتی خبرگان سایر فناوری های نوین را به عنوان عدم قطعیت های کلیدی مطرح نمایند یا در تشریح سناریوها مباحث دیگری مطرح نمایند که می تواند موضوع پژوهش های آتی قرار گیرد. همچنین استفاده از داده کاوی و کلان داده ها نیز می توانند نقش بسیار مهمی در توسعه سناریوهای آتی و افزایش دقت آن ها داشته باشند که در پژوهش حاضر به دلیل کمبود امکانات و دسترسی ها میسر نگردید. در پژوهش حاضر به دلایل مختلفی چون سختی انتخاب خبرگان و نحوه انتخاب آنان و همچنین مشکلات تشکیل پنل و مصاحبه در دوران کرونا و همچنین ضیق وقت شرکت کنندگان به دلیل مسئولیت های مهم کشوری محدودیت های بسیاری وجود داشت که می توان در پژوهش های آتی با صرف زمان و هزینه بیشتر نتایج بهتری کسب نمود.

۶- مراجع

Alizadeh, R. et al., 2016. An integrated scenario-based robust planning approach for foresight and strategic management with application to energy industry. *Technological Forecasting & Social Change*, Volume 104, pp. 162-171.

Amit, R. & Zott, C., 2001. Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, p. 493-520

Charsooghi, s. k. & Rahmati, m., 2012. Future research in the field of energy and the study of the country's energy security (persian). tehran, Civilica.

Chesbrough, H. & Rosenbloom, R. S., 2002. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, Volume 11(3), pp. 529-555..

Cornet, A., Deubener, H., Dhawan, R. & Möller, T., 2019. Race 2050: A Vision for the European Automotive Industry, s.l.: McKinsey Center for Future Mobility retrieved on 4th May..

- Corwin, S. & Pankratz, D. M., 2017. Forces of change: The future of mobility.
- Corwin, s., Vitale, J., Kelly, E. & Cathles, E., 2015. The future of mobility: How transportation technology and social trends are creating a new business ecosystem, s.l.: Deloitte.
- Danaiefard, h., Alvani, m. & Azar, a., 2004. Quantitative research methodology in management, a comprehensive approach (persian). Tehran: safar ashrafi.
- De Geus, A., 2019. strategic toolkits.com. [Online] Available at: <http://strategictoolkits.com/strategic-concepts/scenario-based-planning/>
- Deloitte, I., 2021. The future of the automotive value chain. 2025 and beyond, s.l.: s.n.
- Durance, P. & Godet, M., 2010. Scenario building: uses and abuses. Technological Forecasting and Social Change, p. 1488–1492.
- Eltejaie, e. & Bagherpoor, z., 2014. Investigating the Orientation of Iran's Foreign Trade Policies (persian). Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies, pp. 109-134.
- Elvira, S. G. & Olaverri, C. G., 2008. Visita al departamento de Economía Financiera y Métodos Cuantitativos de la Facultad de Economía de la Università degli Studi di Roma Tor Vergata:(movilidad académica en el EEES 2006-2007).. Proyectos docentes de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior 2006-2007, pp. 445-452.
- Fartash, K. & Ghorbani, A., 2022. Under domination of oil and gas: future scenarios of renewable energy development in Iran. Foresight.
- Fishman, T. et al., 2020. Transportation trends 2020 What are the most transformational trends in mobility today?, s.l.: Deloitte.
- Fournier, G. & Donada, C., 2016. Future Business Models and Shapers for the Automotive Mobility. Springer Gabler, Wiesbaden, pp. 27-41.
- Gao et al, 2016.
- Gao, P., Kaas, H. W., Mohr, D. & Wee, D., 2016. Automotive revolution—perspective towards 2030 How the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry. s.l., Advanced Industries McKinsey & Company.
- Gao, p., Kaas, H. W., Mohr, D. & Wee, D., 2016. Automotive revolution—perspective towards 2030: How the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry., s.l.: Advanced Industries, McKinsey & Company.
- Godet, M. & Roubelat, F., 1996. Creating the future: The use and misuse of scenarios. Long Range Planning, Vol. 29, No.2,.
- Hartman, F. T. & Baldwin, A., 1995. Using Technology to Improve Delphi Method. Journal of Computing in Civil Engineering. Volume 9(4), pp. 244-249.

Heinecke, A. & Schwager, M., 1995. Die Szenario-Technik als Instrument der strategischen Planung, s.l.:Braunschweig.

Helbig, N., Sandau, J. & Heinrich, J., 2017. The Future of the Automotive Value Chain. 2025 and beyond. Deloitte Consulting, Hrsg.

Huss, W. R., 1988. A move toward scenario analysis. International Journal of Forecasting 4, p. 377–388.

Huss, W. R. & Honton, E. J., 20 1987. Scenario planning—what style should you use?. Long Range Planning, p. 21–29.

IBM, 2020. Automotive 2025: Industry without borders Engage with consumers, embrace mobility and exploit the ecosystem, s.l.: IBM.

IEA, 2020. Global EV Outlook 2020 Entering the decade of electric drive?, s.l.: IEA.

Lengton, M. et al., 2015. Internet of Things connected cars. Business Innovation Observatory, Contract No, 190..

McGee, J., Thomas, H. & Wilson, D., 2005. Strategy: Analysis and Practice.. New York: s.n.

Milakis, D. et al., 2016. Scenarios about development and implications of automated vehicles in the Netherlands. 95th Annual Meeting Transportation Research Board, p. Washington.

Naghi zadeh, m., Taghvaie hoseinpoor, a., Shahmiri, f. & Naghizade, r., 2014. Principles of negotiations and technology transfer contracts. tehran: kankash.

Niederberger, M. & Spranger, J., 2020. Delphi Technique in Health Sciences: A Map. Front. Public Health, Volume 8, p. 457.

OICA, 2019. Future Certification of Automated/Autonomous Driving Systems, s.l.: OICA.

Osterwalder & Pigneur, 2010. Business Model Generation A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. A handbook for visionaries, game changers, and challengers. s.l.:s.n.

Parliament Research Center Of The Iran, 2014. Pathology of the country's automobile industry and providing solutions to overcome the existing challenges in line with the general policies of the resistance economy(PERSIAN), TEHRAN (PERSIAN): Islamic Parliament Research Center Of The Islamic Republic Of IRAN.

Pillkahn, U., 2008. Using Trends and Scenarios as Tools for Strategy Development. Publicis Corporate Publishing.

Plunkett Research , 2008. Automobile Industry Introduction, s.l.: Plunkett Research.

Scarce, D. & Fulton, K., 2004. WHAT IF? THE ART OF SCENARIO THINKING FOR NONPROFITS. Global Business Network community.

Schmitz, K. & Hoppe, W.-D., 2018. Future of automotive mobility – reloaded How end-customer perspective has developed on key mobility trends in the last 3 years, s.l.: Arthur D.little.

Schwartz, 1991.

Statista, 2020. Automotive industry worldwide, s.l.: Statista.

Turoff, M. & Hiltz, S., n.d. Computer based Delphi processes. In M. Adler & E. Ziglio, E. (Eds.), Gazing into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health. London: Jessica Kingsley Publishers, pp. pp. 56-88.

Van der Heijden, K., 1996. Scenarios: The Art of Strategic Conversation. New York: John Wiley & Sons.

Vitale, J. & Schiller, T., 2017. The Future of the Automotive Value Chain: Supplier Industry Outlook 2025, s.l.: DÖtte.

Yin, R. K., 2003. Case Study Research, Design and Methods. s.l.:Sage Publications..

Zahradníková, L. & Vacík, E., 2014. Scenarios as a Strong Support for Strategic Planning. University of West Bohemia, Czech Republic, Elsevier Ltd, p. 665 – 669.

رضوی، ع. رزمی، م. ج، سلیمی فر، م. & ناجی میدانی، ع. ا.، ۱۳۹۲. ارزیابی کارایی صنعت خودرو با استفاده از داده‌های تلفیقی. مطالعات مدیریت صنعتی ۱۱۸، جلد ۲۸، ۹۹-۱۱۸ pp. مسگری، محمدعلی، ذاکری، امیر، پیشوایی، میرسامان. (۱۴۰۰). 'ارائه مدلی به منظور ساختاردهی به قابلیت‌های میانمداری شبکه نوآوری در صنعت خودروی برقی ایران'، مدیریت نوآوری، ۱۰(۱)، ۱۵۹-۱۳۳ pp.

کریم میان، زهره، فلاحتی، نگار. (۱۴۰۱). 'بررسی ساختار حکمرانی سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در کشور مبتنی بر تحلیل شبکه‌های سیاستی'، مدیریت نوآوری، ۱۱(۲)، ۱۱-۲۰ pp. اکبری، محسن، ابراهیم پور ازبری، مصطفی، هوشمند چایجانی، میلاد. (۱۳۹۴). 'بررسی تأثیر گرایش به کارآفرینی و دو سوتوانی نوآوری بر عملکرد صادراتی محصولات جدید با تعدیل‌گری شدت نوآوری محصول در صنعت خودروسازی'، مدیریت نوآوری، ۴(۴)، ۸۱-۱۰۶ pp.

1. Policy complication
2. Intuitive logics methodology
3. Probabilistic modified trends (PMT) methodology
4. La prospective methodology
5. Connectivity
6. Original Equipment Manufacturer
7. White label products

8. Provide on Demand
9. Social, Technological, Economical, Environmental, Political
10. Artificial Intelligence
11. Telecommunication Grid
12. Stringency of Cyber Security Standards
13. Capability of Cars
14. Man-machine Dialogue
15. Autonomous Driving
16. Energy Storage
17. Lightweight Technology
18. 3D Printing
19. Connectedness of Cars
20. Source of Automot. Innovation
21. Infrastructure Spending
22. Data Monetization
23. Market Control by New Players
24. Sales Channels
25. Buying vs. Leasing
26. Place of Production
27. Corporate Valuations
28. Financing Options
29. Shareholder Interest
30. Growth in Asian Markets
31. Cost of Capital
32. Polluter Pays Principle
33. Recycling Technology
34. Environmental Concern
35. Pollutant-free Production
36. Alternative Powertrains
37. Strength of IP Laws
38. Freedom of Trade
39. State of Public Transport Infrastructure
40. Safety Awareness
41. Competition for Talent
42. Importance of Material Wealth
43. Ride Sharing
44. Trust in OEMs
45. Pay-per-use Models
46. Degree of Customization
47. Future Standing of Driving
48. Urbanization
50. Fiscal policy
51. Monetary policy
52. Index of Economic Freedom
53. Ease of doing business index



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
 پرتال جامع علوم انسانی

۴۹. منظور از مص ۳، مصاحبه شونده شماره ۳ می باشد.



پروشکاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی