



توسعه پایدار دیجیتال؛ مبتنی بر نوآوری مدل کسب و کار در صنعت خودرو

محمد کارگر شورکی

پژوهشگر پسا دکتری و استاد مدعو دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران، دانشگاه تهران

mk.shouraki@ut.ac.ir

حامد وارث

استادیار دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران، دانشگاه تهران

vaers@ut.ac.ir

نسترن حاجی حیدری

دانشیار دانشکده‌گان مدیریت دانشگاه تهران، دانشگاه تهران

nhhidari@ut.ac.ir

چکیده: یکی از چالش‌های بسیار مهم عصر حاضر تداوم زندگی بشر و ادامه حیات نسل آینده در سیاره زمین می‌باشد. به همین دلیل توسعه پایدار به یک موضوع حیاتی در کلیه کشورها مورد توجه قرار گرفته است. عصر صنعت متاسفانه طی یک صد سال گذشته آسیب‌های فراوانی را به جامعه و سیاره زمین وارد کرده؛ ولی اکنون در عصر دیجیتال شروع شده است، و به نظر بسیاری از اندیشمندان، تحولات مثبت عصر دیجیتال شاید آخرین فرصت توسعه پایدار برای حفظ و بقای زمین باشد. از طرفی دیگر موضوع پایداری دیجیتال در صنعت خودرو مورد توجه دولتمردان، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌باشد. اینکه مدل کسب و کار اکوسیستم صنعت خودرو شامل تامین‌کننده مواد اولیه و قطعات، مونتاژ و تولید‌کننده نهایی و همچنین خدمات پس از فروش خودرو چگونه تدوین شود، تا این صنعت مهم بتواند در مسیر توسعه پایدار گام بردارد، حائز اهمیت بوده و موضوع این پژوهش است. با توجه به اینکه در حال حاضر صنعت خودرو کشور فاصله زیادی با حوزه پایداری دیجیتالی دارد و هنوز بر الزامات و کیفیت محصول در سطح استانداردهای مرسوم تاکید دارد؛ به همین دلیل روش پژوهش مبتنی بر روش مرور سیستماتیک منابع معتبر بین‌المللی بوده است. ابتدا با ترکیب دو کلید واژه‌های "توسعه پایدار" و "تحول دیجیتال" همچنین "صنعت خودروسازی" با دو واژه "مدل کسب و کار پایدار" و "مدل کسب و کار دیجیتال" ۲۳۶ مقالات معتبر از سه پایگاه اطلاعاتی معتبر Science Direct، Scopus و Web of Science شناسایی گردید. پس از حذف موارد تکراری و غیر قابل دسترس و طی سه مرحله غربال‌گری دیگر مبتنی بر عنوان، چکیده و محتوی، نهایتاً ۳۶ مقاله از مجلات معتبر با رتبه Q1 به عنوان مقالات نهایی منتخب شده و پس از بررسی دقیق و عمیق تر آنها، مدل کسب و کار صنعت خودرو با تاکید بر اکوسیستم آن مبتنی بر پایداری دیجیتال ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: "توسعه پایدار"، "تحول دیجیتال"، "صنعت خودرو"، "مدل کسب و کار پایدار"، "مدل کسب و کار دیجیتال".

مقدمه

محرك‌های دیجیتال (فرانس و همکاران، ۲۰۲۴)، تکنولوژی‌های دیجیتال (یوتاما و همکاران، ۲۰۲۴)، پلتفرم‌های دیجیتال (بجورلوند و همکاران، ۲۰۲۴) و تحول دیجیتال می‌توانند به طور بالقوه در تحقق اهداف توسعه پایدار^۱ سازمان ملل متحد^۲ کمک نموده (پان و نیشانت، ۲۰۲۳)؛ و باعث تشدید بیشتر تلاش‌ها و اقدامات برای دستیابی به اهداف اولیه ۲۰۳۰ شده است (هالند و همکاران، ۲۰۲۴)؛ در این مسیر حتی تحقیقات ثابت کرده است که دیجیتالی شدن و پایداری بر عملکرد سازمان تاثیر مثبت دارد (اولار و همکاران، ۲۰۲۴). بر اساس کنفرانس‌های اخیر تغییرات آب و هوایی سازمان ملل متحد، همچون گلاسکو انگلستان (۲۰۲۱)، کشور مصر (۲۰۲۲) و تاکید بر کاهش ۱.۵ درجه سانتیگراد و چالش‌های ایجاد شده برای سیاره بیان کردند و بکارگیری فناوری‌های پیشرفته برای کمک به کاهش درجه حرارت زمین بررسی شده (یادا و همکاران، ۲۰۲۳) و این موضوع به عنوان بزرگترین چالش جهانی مطرح شده است (ژاو و همکاران، ۲۰۲۳). به طور مثال بهبود مستمر در مصرف انرژی خودرو یکی از موثرترین راه‌ها برای کاهش گرمایش جهانی است (چوو و همکاران، ۲۰۱۵). از زمان اولین اختراع موتور خودرو در اواخر قرن نوزدهم، شرکت‌ها با نوآوری‌های منحصربه‌فردی از جمله ساختار، سیستم‌های کنترل و تاسیسات مکانیکی اضافی برای بهبود کارایی و کاهش آلاینده‌ها دست به کار شدند. شرکت‌های متعددی، از جمله فورد، تویوتا و مرسدس بنز، در صنعت خودرو رقابت می‌کنند تا بازده موتور و نرخ انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را برای ایجاد محیطی پاک بهبود بخشند (شیکتا و حسینی، ۲۰۲۱). در راستا توسعه پایدار و تحقق پایداری، خودروهای الکتریکی به طور روزافزونی محبوب شده‌اند، و تقاضای فزاینده‌ای برای خودروهای برقی در سراسر جهان ایجاد شده است، و پیش‌بینی می‌شود که ۳۰ درصد از خودروهای فروخته شده در سراسر جهان در سال ۲۰۳۰ هم‌زمان با سال تاکید شده توسط سازمان ملل متحد، الکتریکی باشند (بوکولو، ۲۰۲۳).

نکته قابل تامل این است که، مطابق با گزارش ۲۰۲۳ مجمع جهانی اقتصاد؛ مهم‌ترین ریسک‌های جهانی طی ۱۰ سال آینده در حوزه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی می‌باشند (گزارش مجمع جهانی اقتصاد، ۲۰۲۳، ص ۶). سوال اساسی این است که چگونه با بکارگیری مناسب فناوری‌های تحول دیجیتال و حرکت به سمت اقتصاد دیجیتال، می‌توان به چالش‌های جدی توسعه پایدار که باعث خطر افزایش تغییرات آب و هوایی، نابودی و انقراض زمین منجر می‌گردد؛ کمک کرد؛ و از مزایای دیجیتالی شدن بهره‌مند شد (منجر و همکاران، ۲۰۲۱). پیشرفت سریع در حوزه تحول دیجیتال باعث ظهور اقتصاد دیجیتال، و ادغام آن با اقتصادی صنعتی شده، و انگیزه جدیدی برای دستیابی به توسعه پایدار ایجاد کرده است (ما و همکاران، ۲۰۲۴). دیجیتالی شدن به کمک کلان داده^۳ باعث شده است که دسترسی به یک شبکه یکپارچه گسترده‌ای که مورد بهره‌برداری نشده است ولی دارای مزایای بالقوه‌ای برای جامعه و محیط زیست دارد را فراهم کند. توسعه سیستم‌های هوشمند متصل به اینترنت اشیا^۴ می‌تواند فرصت‌های منحصربه‌فردی را برای مقابله استراتژیک با چالش‌های مرتبط با اهداف توسعه پایدار سازمان ملل ایجاد کند تا جامعه‌ای عادلانه، پایدار از نظر زیست‌محیطی و سالم را تضمین کند. این دیدگاه فرصت‌هایی را که دیجیتالی سازی می‌تواند برای ساختن جامعه پایدار آینده فراهم کند، توصیف می‌کند. فن‌آوری‌های هوشمند به‌عنوان ابزارهای تغییردهنده بازی در نظر گرفته می‌شوند، که به موجب آن، ادغام آنها به سه عنصر اساسی پیوند غذا-آب-انرژی سود می‌رساند: (۱) تولید غذای پایدار (۲) دسترسی به آب آشامیدنی تمیز و سالم؛ و (۳) تولید و استفاده از انرژی سبز. سپس مزایای دیجیتالی سازی را برای تسریع انتقال به سمت شیوه‌های تولید پایدار و افزایش رفاه سلامت شهروندان با فراهم کردن دسترسی دیجیتالی به مراقبت از جوامع مورد تاکید قرار می‌دهد (منجر و همکاران، ۲۰۲۱). بنابراین، لازم است حرکت تراکم صنعتی، تکمیل قوانین و مقررات اقتصاد دیجیتال و همچنین قوانین حاکمیتی، بازی کامل را به سود دیجیتال، ترویج توسعه پایدار و تحقق توسعه هماهنگ در سه بخش اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی پیش برد (ما و همکاران، ۲۰۲۴). یکی از مهم‌ترین عوامل در تقویت رشد

¹ Sustainable Development Goals (SDG)

² United Nations

³ Big Data

⁴ Internet Of Things

پایدار اقتصاد جهانی، گذار جهانی به سمت کمتر کردن تولید کربن و حرکت به سمت سبزتر شدن و کمتر کردن کربن است. صنعت خودروهای انرژی جدید با استفاده موثر از منابع، الزامات تکنولوژیکی بالا و ارزش افزوده بالای آن، پتانسیل پایداری در راستای توسعه پایدار را نشان می‌دهد (ما و همکاران، ۲۰۲۳).

از طرفی دیگر بنگاه‌های اقتصادی دنبال سودآوری بیشتر هستند و مدل کسب و کار آنها فرمولی برای سودآوری بنگاه اقتصادی است (میوئل هاسن، ۲۰۱۳). اما طی سال‌های اخیر آنها درک کرده‌اند که کسب و کارها دچار ناپایداری شده‌اند که عمداً ناشی از همان دو چالش مهم؛ توسعه پایدار و تحول دیجیتال، می‌باشد (جورگن و پردسون، ۲۰۱۸؛ رومرو و همکاران، ۲۰۲۱؛ لی و همکاران، ۲۰۲۰؛ ویدمار و همکاران، ۲۰۲۱). هم تحول دیجیتال و هم توسعه پایدار باعث شده است که ساختار مدل کسب و کار آنها متناسب با این چالش‌ها متحول شوند (آسیاریانی و همکاران، ۲۰۲۲). اما نکته مهم این است که، خود چالش تحول دیجیتال می‌تواند محرکی برای پایداری کسب و کارها باشد (چن و همکاران، ۲۰۲۳؛ روبرتسون و لاپینا، ۲۰۲۳)؛ بنسبیک و همکاران، ۲۰۲۳). پاسخ این است که تحولات دیجیتال فرصت‌های بکارگیری از فن‌آوری جدیدی را فراهم کرده است تا بتواند منجر به تغییر و اصلاح فرایندهای سازمانی شود (جورگن و پردسون، ۲۰۱۸؛ وروهوف، ۲۰۲۱؛ برنر، ۲۰۱۸). با توجه به سرعت تغییرات در این حوزه، کسب و کارها فرصت‌های فناوری دیجیتال زیادی در اختیار دارند، که می‌توانند مدل‌های کسب و کار نوآورانه و هوشمندی را برای سازمان خود تدوین نموده تا به مباحث توسعه پایدار متناسب با روندهای اجتماعی پاسخ داده و محصولات و خدمات خود را به روش‌های جدید و جذاب به نسل جدیدی از مصرف‌کنندگان ارایه نمایند (جورگن و پردسون، ۲۰۱۸؛ گوپتا، ۲۰۱۸). لازم به ذکر است که تنها بکارگیری یک و یا دو فناوری جدید به مفهوم تحول دیجیتال در کسب و کار نبوده و آنرا متحول نخواهد کرد آنچه که مهم است ترکیب فناوری‌های نوین در مدل کسب و کار و نوآوری در آن می‌باشد (جانسون، ۲۰۱۸). اما چالش اصلی جهانی توسعه پایدار بوده و کسب و کارها برای مواجه و کاهش ریسک‌های جهانی، نیازمند نوآوری در مدل‌های کسب و کار مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال با هدف پایداری هستند (بوتنچر و همکاران، ۲۰۲۳). به همین دلیل تفکر توسعه پایدار در نوآوری مدل کسب و کار و تغییر تفکر حداکثر سودآوری در کوتاه مدت به ایجاد ارزش افزوده در بلند مدت برای کلیه ذی‌نفعان ایجاد شده است؛ به طوری که کسب و کارها در کنار توجه به مسائل اقتصادی لازم است بر مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی نیز تأکید ویژه‌ای داشته باشند (بوچن، بونز و بالداسارا، ۲۰۱۹). طی چند سال گذشته پایداری به عنوان یک الزام مهم برای سازمان‌هایی بوده است، که به دنبال انطباق‌پذیری با محیط در حال تغییر کسب و کارها هستند و لذا برای پاسخ دادن به چالش‌های مهم در حوزه‌های اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی به یک نگرانی و موضوع استراتژیک اصلی سازمان‌ها تبدیل شده است (آلاچینا و راک، ۲۰۱۸)؛ به همین دلیل مدیران غالباً سؤال می‌کنند که چگونه قرار است توسعه پایدار محقق گردد و مدل‌های کسب و کار آنها همچنان سودآور و پایدار بمانند (جورگن و پردسون، ۲۰۱۸؛ کلینتون و وهیسنانت، ۲۰۱۹؛ برنر، ۲۰۱۸). اما تحقیقات نشان می‌دهد که ترکیبی از ضرورت پایداری و فناوری‌های دیجیتال، که پایداری دیجیتال نامیده می‌شود، فرصت‌های جدیدی را برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار را فراهم کرده است. تأکید بر استقرار خلاقانه فناوری‌ها از طریق فعالیت‌های سازمانی برای پیشبرد اهداف توسعه پایدار، ویژگی متمایز پایداری دیجیتال است. یکی دیگر از ویژگی‌های قابل توجه پایداری دیجیتال، ادغام ارزش اجتماعی و بوم‌شناختی آن در گزاره‌های اقتصادی است، برخلاف گفتمان رایج در مورد پایداری که معمولاً مستلزم بحث در مورد مبادله بین ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی از دیدگاه‌های مختلف است. بنابراین پایداری دیجیتال در بلند مدت می‌تواند هم باعث تحقق توسعه پایدار و هم سودآوری پایدار کسب و کار گردد (پان و نیشانت، ۲۰۲۳).

این چالش در صنعت خودروسازی که پایداری کسب و کار مبتنی بر توسعه محصول پایدار که ترکیبی از سه جزء اصلی همانند سایر صنایع شامل (۱) محیط زیست، (۲) اجتماعی و (۳) اقتصادی بوده، وجود دارد (علی و همکاران، ۲۰۲۰). صنعت خودروسازی که دارای آلودگی بالا نیز می‌باشد، در بسیاری از کشورها یکی از صنایع اصلی می‌باشد. فرآیندهای تولید آن شامل تولید مواد اولیه و قطعات از مرحله ریخته‌گری و قالب‌گیری، پرس، بدنه، رزین و رنگ، مونتاژ نهایی، بازرسی نهایی و خدمات پس از فروش است (کولتان و همکاران، ۲۰۲۲). در سطح جهانی، تولیدکنندگان خودرو به دنبال راه‌هایی برای تولید مواد سازگار با محیط زیست و قابل بازیافت برای خودروها هستند تا مقررات جدید و خواسته‌های مشتریان را برآورده کنند (سای و همکاران، ۲۰۲۱). صنعت خودروسازی کنونی به دلیل همگرایی آن با تحولات دیجیتال مانند

هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و همراه با کلان داده دستخوش تغییرات ساختاری شده است تا بتواند نسل بعدی خودروها را با هدف بهبود پایداری تولید کند (کیم و کیم، ۲۰۱۸). تحقیقات نشان می‌دهند که هم تحول دیجیتال و هم الزامات پایداری بر نوآوری مدل کسب و کار صنعت خودرو تاثیر گذار است. تحول دیجیتال می‌تواند منجر به پایداری در صنعت خودروسازی با هدف تحقق توسعه پایدار شود (اسپارینی، ۲۰۲۲). بر اساس مقدمه بیان شده هدف از این پژوهش بررسی تاثیر تحول دیجیتال بر تسریع در تحقق توسعه پایدار بوده و همچنین بیان جایگاه نوآوری مدل کسب و کار صنعت خودرو در این مسیر؛ و ارائه مدلی جدید برای ارتباط بین توسعه پایدار، تحول دیجیتال، مدل کسب و کار در صنعت خودروسازی می‌باشد. بر همین اساس سوالات زیر مطرح می‌گردد:

- ابعاد پایداری توسعه پایدار در صنعت خودرو کدامند؟
- ابعاد و مولفه های جدید مدل کسب و کار در صنعت خودروسازی کدامند؟
- مدل کسب و کار اکوسیستم صنعت خودرو شامل کدام بازیگران اصلی بوده که در توسعه پایدار نقش دارند؟
- کدامیک از ابزارهای تحول دیجیتال بیشترین تاثیر مثبت را برای تحقق پایداری در صنعت خودروسازی دارند؟

پیشینه پژوهش

تئوری بکار گرفته شده در این تحقیق شامل سه بخش کسب و کار، تحول دیجیتال و پایداری می‌باشد. در بخش اول یعنی مدل کسب و کار، مبتنی بر تئوری منبع محور^۵ (قزی و کاوالو، ۲۰۲۰؛ پاریدا و همکاران، ۲۰۱۹؛ ودووز و مای، ۲۰۱۷)؛ در بخش پایداری، مبتنی بر تئوری کارآفرینی پایدار^۶ (لودک-فرونند، ۲۰۲۰)؛ در بخش تحول دیجیتال هم از تئوری استراتژی نوآوری دیجیتال^۷ (کاپوتو، ۲۰۲۰؛ نوایوو، ۲۰۱۸) استفاده شده است. بر اساس تئوری منبع محور کسب و کارها بر منابع، فعالیتها و قابلیت‌های درون خود تاکید و تکیه کرده و به کمک آنها اقدام به خلق ارزش می‌نمایند (قزی و کاوالو، ۲۰۲۰؛ پاریدا و همکاران، ۲۰۱۹؛ ودووز و مای، ۲۰۱۷)؛ در تئوری کارآفرینی پایدار، کسب و کارها نیز به دنبال ایجاد کسب و کار مبتنی بر ایده و نوآوری جدید در محصولات و خدمات خود بوده که پایداری شرط لازم برای آن باشد (لودک-فرونند، ۲۰۲۰)؛ و در تئوری استراتژی نوآوری دیجیتال هم کسب و کارها به دنبال بهره‌گیری و بکارگیری هر بهتر و مناسب‌تر فناوری‌های تحول دیجیتال در کسب و کار خود بوده که در اینجا هدف تحقق توسعه پایدار در بلند مدت می‌باشد (کاپوتو، ۲۰۲۰؛ نوایوو، ۲۰۱۸).

بر اساس جستجوهای انجام شده مهم‌ترین تحقیقی که در این حوزه انجام شده است عبارت است از: «آیا دیجیتالی‌شدن^۸ می‌تواند به ظهور مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه و پایدار کمک کند؟ اکتشافی کیفی در بخش خودرو» مشاهده گردید. که مدل ارائه شده در شکل ۱ نمایش داده شده است (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲).

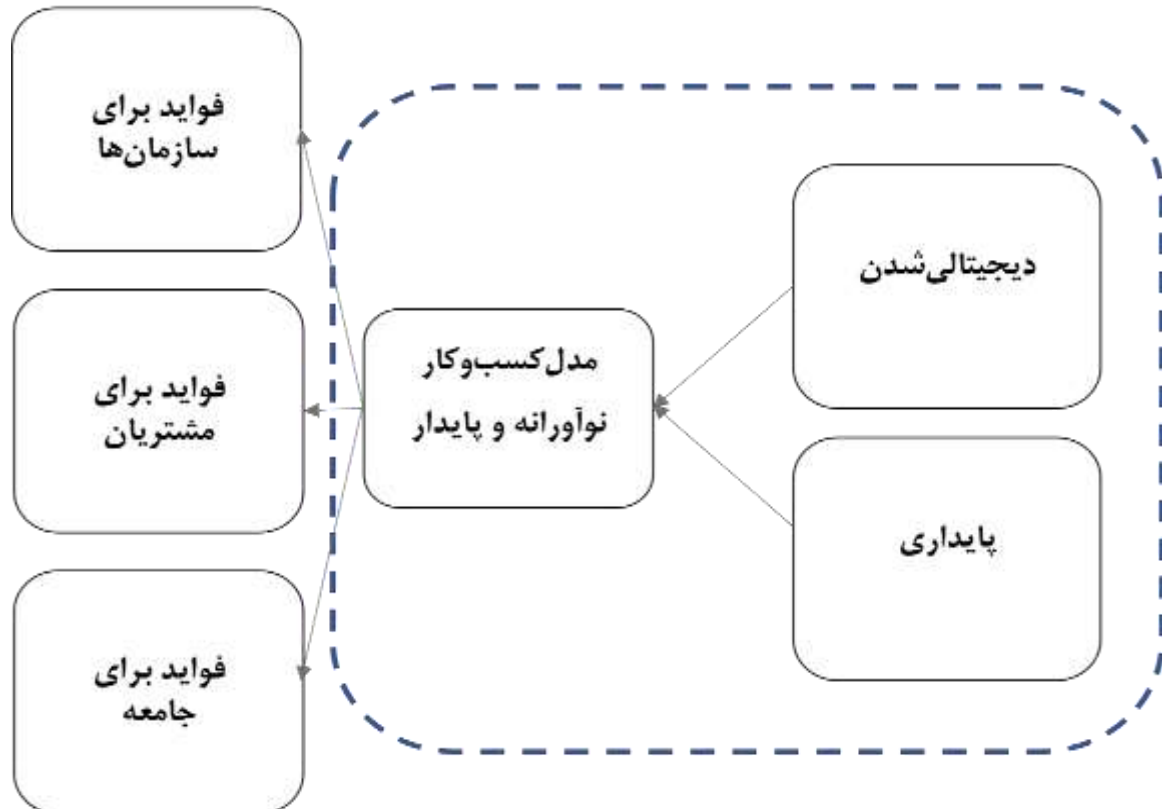
⁵ Resource-Based View (RBV)

⁶ Sustainable Entrepreneurship Theory

⁷ Digital Innovation Strategy

⁸ Digitalization

پیاده‌سازی همزمان دیجیتالی شدن و پایداری



شکل ۱) ارتباط بین دیجیتالی شدن، پایداری و مدل کسب و کار نوآورانه در صنعت خودرو (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲). روندهای اصلی در صنعت خودرو، پیکربندی مجدد مدل‌های کسب و کار مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال است. این روندها از یک رویکرد جامع، ترکیبی شامل قابلیت‌های پویا و اکوسیستم صنعت خودرو با به کمک مدل‌های کسب و کار دیجیتال با هدف پایداری می‌باشد (پرز-مور و همکاران، ۲۰۲۳). بطور کلی مطالعه این پژوهش به درک محل تلاقی بین نوآوری مدل کسب و کار، تحول دیجیتال و پایداری کمک می‌نماید. اما به طور خاص، نتایج این پژوهش دانش تئوری را در مورد تعریف نوآوری مدل کسب و کار و مرتبط بودن استراتژی‌های مرتبط با شبکه‌سازی را افزایش می‌دهد. این مطالعه پیامدهایی برای مدیرانی دارد که قصد دارند نسبت به نوآوری مدل کسب و کار خود اقدام نموده و نه تنها پیامدهای اقتصادی، بلکه اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز مد نظر قرار دهند. نتایج نشان می‌دهد که ایجاد شبکه‌ای از ذی‌نفعان متعدد برای مدیریت و تامین تلاش‌های پایداری در زمینه دیجیتالی شدن حیاتی است. بنابراین، روابط متقابل بین طرفین امکان ایجاد مدل‌های کسب و کار نوآورانه را فراهم می‌کند. علاوه بر این، حتی اگر سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته پرهزینه است، می‌توان به مزایای متعددی در سطوح سازمانی، فردی و اجتماعی دست یافت. در نهایت، تعامل بین شرکت‌ها و محیط‌زیست و اثرات مرتبط با آن را می‌توان برای طراحی و اجرای موثر سیاست‌های توسعه پایدار در نظر گرفت (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲).

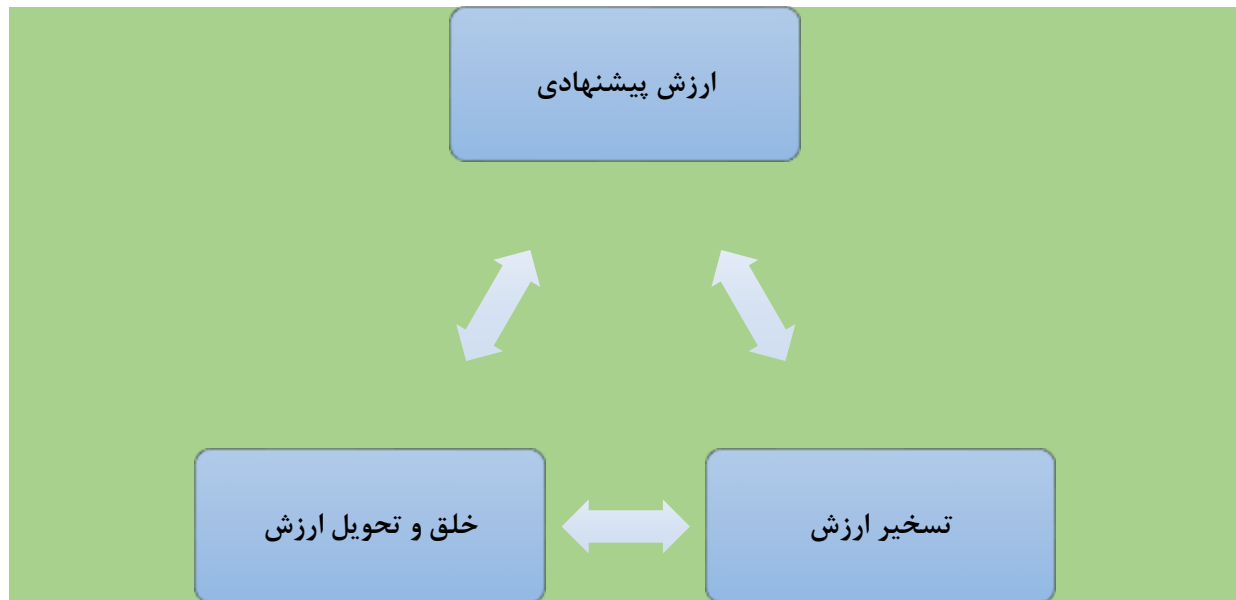
شکاف تحقیقاتی که قرار است در این پژوهش بدان تاکید نماید، شامل:

۱- ابعاد شفاف پایداری کسب و کار در صنعت خودرو است.

- ۲- منظور از شبکه ذی نفعان در پژوهش مذکور شفاف نبوده و در مدل نهایی ارائه شده نمایش داده نشده است.
- ۳- اگرچه ذکر شده است که می توان با سرمایه گذاری در فناوری های پیشرفته به مزایای متعددی دست یافت ولی بدان اشاره نشده است.
- ۴- اشاره ای به قابلیت های پویای دیجیتال که محرک نوآوری مدل کسب و کار در عصر دیجیتال می باشد مورد بحث قرار نگرفته است. در ادامه به بررسی مفاهیم نوآوری مدل کسب و کار پایدار/ دیجیتال و قابلیت های پویا دیجیتال پرداخت شده است.

مدل کسب و کار

مدل کسب و کار دورنمایی از نقشه ای بوده که یک شرکت برای بازار خلق ارزش رسم می کند (چرنو، ۲۰۱۷). مدل کسب و کار چارچوبی بوده که می تواند به کسب و کار کمک نموده تا چگونه به روشی تکرار شونده به خلق ارزش برای مشتری بپردازد و در عین حال نیز بتواند برای خودش خلق ارزش کند (جانسون، ۲۰۱۸). مدل کسب و کار نشان دهنده نحوی تجارت و خلق ارزش توسط شرکت و نیز توصیف کننده توانایی کسب، تحویل ارزش و تسخیر ارزش برای کسب و کار می باشد (تیس، ۲۰۱۸). مدل های کسب شامل اجزاء ارزش پیشنهادی (لی و همکاران، ۲۰۲۰؛ بوچن و همکاران، ۲۰۱۹، ۲۰۲۰، ۲۰۱۸، ۲۰۱۸؛ خلق ارزش، تحویل ارزش و تسخیر ارزش می باشند (پاریدا و همکاران، ۲۰۱۹؛ آگارد، ۲۰۱۹؛ بوچن و جرادتس، ۲۰۲۰؛ بوچن، ۲۰۲۳). ابعاد مدل کسب و کار در شکل ۲ نمایش داده شده است.



شکل ۲) ابعاد اصلی مدل کسب و کار (بوچن، ۲۰۱۹، و جانسون، ۲۰۱۸)

بطور کلی مدل های کسب و کار ابزار قدرتمندی هستند که می توانند هم افزایی بین چندین مولفه شرکت را برجسته کرده و آنها را به یکدیگر مرتبط کنند. در واقع، مدل های کسب و کار به شرکت ها اجازه می دهند تا با تحلیل و تعریف بهتر تهدیدها و فرصتهایی که از محیط خارجی می آیند (الزامات پایداری و تحولات دیجیتال)، پیش بینی هایی برای آینده انجام دهند و در عین حال انعطاف پذیری خود را برای تطبیق با فرصت های جدید حفظ کنند (اسیارینی و همکاران، ۲۰۲۲).

نوآوری مدل کسب و کار

همانطور که واضح است که مدل های کسب و کار نقش مهمی در موفقیت سازمان ایفا می کنند، تمرکز تحلیلی فزاینده ای بر چگونگی نوآوری مدل های کسب و کار صورت گرفته است. به خصوص در دوره تغییرات متلاطم ناشی از دیجیتالی شدن و چالش های بزرگ، نوآوری مدل کسب و کار ممکن است به شرکت ها در حفظ و ایجاد مزیت رقابتی خود در طول سال ها کمک کند (اسپارینی، ۲۰۲۲). نوآوری مدل کسب و کار، ارزش پیشنهادی ویژه تری را متناسب با تغییرات محیطی (پایداری و تحول دیجیتال) برای مشتریان ارائه می دهد. نوآوری مدل کسب و کار شامل تغییر در "ماهیت و نحوه انجام کسب و کار" و فراتر از تغییرات صرفاً در محصولات و فرایندها می باشد (شاکیل و همکاران، ۲۰۲۰). نوآوری مدل کسب و کار به عنوان ابزاری برای نوآوری جهت به دست آوردن مزیت رقابتی و افزایش عملکرد در نظر گرفته می شود (تیس، ۲۰۱۸). در حال حاضر، دو روند اصلی بیشترین تاثیر را بر مدل های کسب و کار دارند که عبارتند از تغییرات حاصل از تحولات دیجیتال و جهت گیری در حوزه توسعه پایدار و پایداری کسب و کار بوده و این ها نیازمند تغییراتی اساسی در مدل کسب و کار شامل مشتریان، تامین کنندگان و سایر ذی نفعان هستند (اسپارینی، ۲۰۲۲).

نوآوری مدل کسب و کار در عصر دیجیتال

مفهوم مدل کسب و کار به عنوان یک چارچوب جدید در کسب و کار، اولین بار جهت درک تاثیرات و تغییرات ناشی از فن آوری اطلاعات همچون اینترنت بر شیوه انجام کسب و کارها از سال ۲۰۰۰ به بعد مورد استفاده روزافزون سازمان ها قرار گرفت (کوتاربا، ۲۰۱۸). در دهه های اخیر به دلیل توسعه و تاثیرات گسترده فن آوری های دیجیتال بر کسب و کارها، مفهوم "تحول دیجیتال" شکل گرفته و متناسب با آن مدل های کسب و کار سازمان ها دگرگون شده اند (فلنستین و یوماگانتان، ۲۰۱۹). دیجیتالی شدن علاوه بر محیط کسب و کار بر عموم مردم و جامعه نیز به طور مستقیم از طریق تغییر فرهنگ تاثیرگذار بوده است. در واقع، می توان در مورد دیجیتالی شدن به عنوان مفهومی که متضمن استفاده از فناوری دیجیتال است صحبت کرد، و به نحوه انطباق جامعه با این پیشرفت مربوط می شود. دلیل این علاقه به دیجیتالی شدن به دلیل نقش آن به عنوان یک توانمندساز^۹ در نوآوری مدل کسب و کار است که امکان ایجاد راه های جدید برای ایجاد و ارائه ارزش به مشتریان را فراهم می نماید (اسپارینی، ۲۰۲۲). مدل کسب و کار دیجیتال یک مدل بسیار نویدبخش است که در آینده نزدیک تاثیر بسیار زیادی در کسب و کارها خواهد داشت (گاسمن و همکاران، ۲۰۱۳). اینترنت اشیا، رایانش ابری، کلان داده، تجزیه و تحلیل داده ها به شرکت ها این امکان را می دهند که از فناوری دیجیتال برای نوآوری در استراتژی های خود، به ویژه به منظور پیاده سازی مدل های کسب و کار استفاده کنند (پایولا و جباور، ۲۰۲۰). تجزیه و تحلیل ها نشان داده است که شرکت هایی که از نظر دیجیتالی بالغ تر هستند، نرخ رشد درآمدی شش برابر بیشتر از رقبای خود که کمتر دیجیتالی هستند، دارند (اسپارینی، ۲۰۲۲).

نوآوری مدل کسب و کار برای پایداری

تحقیقات نشان می دهد که در حین توسعه مدل های کسب و کار، شرکت ها باید همه ذی نفعان و به طور کلی، جامعه را به عنوان یک ذی نفع کلان نظر بگیرند. در نتیجه، شرکت ها بیشتر و بیشتر بر روی پرداختن به مسائل اجتماعی برای حمایت از اهداف توسعه پایدار^{۱۰} خود (SDGs) متمرکز شده اند (اسپارینی، ۲۰۲۲). از سال ۲۰۱۵ و تصویب اهداف ۱۷ گانه توسعه پایدار توسط سازمان ملل و الزام آور شدن آنها، باعث شده است که مدل های کسب و کار تحت تاثیر چالش پایداری نیز قرار بگیرند. موضوع پایداری یکی از چالش های بنیادین کسب و کارها بوده و روز به روز اهمیت بکار گرفتن آن در مدل های کسب و کار بیشتر شده است. ابعاد پایداری شامل^{۱۱}، مردم^{۱۲}، سیاره^{۱۳} و سود^{۱۳} بوده است (آگارد، ۲۰۱۹).

⁹ enabler

¹⁰ sustainable development goals

¹¹ People

¹² Planet

¹³ Profit

پایداری، از این نظر، با ایجاد مدل‌های کسب و کار پایدار، نقش عمده و فزاینده‌ای در نوآوری مدل کسب و کار ایفا می‌کند. موضوع پایداری در مدل کسب و کار شامل پایداری در ارزش پیشنهادی، خلق ارزش و تحویل ارزش و تسخیر ارزش نیز می‌شود. هدف اصلی، هدایت شرکت‌ها به سمت سیستم‌های اقتصادی پایدارتر و ادغام موضوعات پایداری اجتماعی و زیست محیطی در اهداف عالی آنهاست (اسپارینی، ۲۰۲۲). به همین دلیل شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا از طریق نوآوری در بخش‌های مختلف از جمله مدل‌های کسب و کار خود استراتژی پایداری خود را محقق نمایند. بنابراین نوآوری‌های مدل کسب و کار پایدار به عنوان راهی برای تبدیل سیستمی کسب و کارها به سمت پایداری تمرکز دارد (هرنادز-چیا، ۲۰۲۰). این نکته نیز قابل ذکر است که مفهوم نوآوری در مدل کسب و کار پایدار اصولاً مربوط به صنعت نسل چهارم و فناوری‌های تحول دیجیتال برای پیاده‌سازی اقتصاد دوار، در ادبیات سازمانی گسترش یافته‌اند (شاکیل و همکاران، ۲۰۲۰).

قابلیت‌های پویا دیجیتال

تیس (۲۰۰۷)، قابلیت‌های پویا را شامل قابلیت‌های در سه دسته طبقه‌بندی می‌کند که شامل؛ (۱) درک، آگاهی و سنجش تغییرات؛ (۲) تسخیر، تصرف و به دست آوردن ارزش‌ها (۳) تحول و پیکربندی مجدد؛ که برای طراحی، پیاده‌سازی و نوآوری مدل کسب و کار الزامی است. از نظر تیس (۲۰۱۸)، ایجاد قابلیت‌های پویا به شناسایی فرصت‌هایی برای تامین منابع مورد نیاز توسعه، بازنگری بخش‌هایی از مدل کسب و کار و تغییر در ساختار و فرهنگ سازمانی می‌باشد (موهیک و بنگتسون، ۲۰۱۹). از این رو ضروری است کسب و کارها بر چگونگی بهره‌گیری از قابلیت‌های پویا در جهت تحول دیجیتال و نوآوری در مدل‌های کسب و کارشان تمرکز می‌کنند (فلنستین و یوماگانتان، ۲۰۱۹). اکوسیستم کسب و کار دیجیتال نیازمند قابلیت پویایی نوآوری باز می‌باشد. بر همین اساس اکوسیستم‌های کسب و کار دیجیتال زیرساخت‌هایی را برای شرکت‌کنندگان فراهم می‌کند تا در فعالیت‌های نوآورانه باز شرکت کنند. اکوسیستم بستری را برای سازمان‌ها برای کسب دانش، مشارکت در پروژه‌های مشترک و دسترسی به دارایی‌های مکمل فراهم می‌کند (پریونو و هیدایات، ۲۰۲۴)؛ که در این تحقیق از آن به عنوان قابلیت‌های پویای دیجیتال بکارگرفته شده است. بنابراین پیشرفت‌های دیجیتال، محرک‌های خارجی قوی‌تری را در صنایع متعدد برای سازمان‌ها ایجاد می‌کند تا از طریق تحول دیجیتال به تجدید استراتژیک دست یابند. در قلب این تحول دیجیتال، قابلیت‌هایی نهفته است که سازمان در اختیار دارد. قابلیت‌های پویای دیجیتال نشان می‌دهند که سازمان‌ها چه قابلیت‌هایی را برای انجام موفق تغییرات مذکور نیاز دارند (هوافورد و آدام، ۲۰۲۱).

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق مرور سیستماتیک^{۱۴} برای انجام این پژوهش انتخاب شده است (خان و همکاران، ۲۰۲۱؛ گیسدورفر و همکاران، ۲۰۱۸). مراحل انجام روش مرور سیستماتیک به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- شناسایی و استخراج مقالات مرتبط با موضوع پژوهش از پایگاه‌های علمی و حذف موارد تکراری
- ۲- غربالگری اولیه با هدف تطبیق با عنوان، مطالعه چکیده مقاله‌های مستخرج و انتخاب مقاله‌های مرتبط با موضوع و حذف مقاله‌های غیر مرتبط
- ۳- غربالگری ثانویه و مطالعه دقیق مقدمه، نتیجه‌گیری مقاله‌های غربال شده مرحله اولیه و انتخاب مقاله‌های مرتبط و حذف مقاله‌های نامربوط
- ۴- ارزیابی، تجزیه و تحلیل مقاله‌های مستخرج از مرحله ثانویه و مطالعه عمیق آنها و در نظر گرفتن سوالات تحقیق
- ۵- و در انتها انتخاب نهایی مقاله‌ها، با هدف ترکیب آنها و پاسخ به سوالات پژوهش (سیلوا، ۲۰۱۵).

یافته‌های پژوهش

براساس مراحل این روش تحقیق ابتدا کلید واژه‌های منتخب شامل "توسعه پایدار"، "تحول دیجیتال"، "صنعت خودرو"، "مدل کسب و کار پایدار"، "مدل کسب و کار دیجیتال" تعیین شدند. بر اساس این چهار کلید واژه، مقالات معتبر از سه پایگاه اطلاعاتی معتبر Science Direct

¹⁴ Systematic Literature Review

، Scopus و Web of Science انتخاب گردیده است در بازه زمانی ۲۰۱۰ الی ۲۰۲۴ مورد جستجوی سیستماتیک قرار گرفتند. در مجموع پس از حذف موارد تکراری و غیرقابل دسترسی، ۲۳۶ مقاله منتخب، که پس از سه بار غربالگری ۳۶ مقاله به عنوان مقالات منتخب نهایی تعیین شدند. همه مقالات از مجلات با بالاترین سطح کیفیت انتخاب شده که در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشند.

جدول (۱) لیست مقالات منتخب

ردیف	عنوان مقاله	نویسنده	سال	مجله	پایگاه داده
۱	Fostering innovation through learning from digital business ecosystem: A dynamic capability perspective	Priyono & Hidayat	2024	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	Elsevier
۲	Re-examining path dependence in the digital age: The evolution of connected car business models	Bohnsack et al	2021	Research Policy	Elsevier
۳	Industry 4.0 and sustainable development: A systematic mapping of triple bottom line, Circular Economy and Sustainable Business Models perspectives	Khan et al	2021	Cleaner Production	Elsevier
۴	Digital sustainable entrepreneurship: A business model perspective on embedding digital technologies for social and environmental value creation	Gregori & Holzmann	2020	Cleaner Production	Elsevier
۵	Anatomy of sustainable business model innovation	Shakeel et al	2020	Cleaner Production	Elsevier
۶	Business model innovation and the global ecosystem for sustainable development	Madsen	2020	Cleaner Production	Elsevier
۷	Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches	Pieroni	2019	Cleaner Production	Elsevier
۸	Early phases of the business model innovation process for sustainability: Addressing the status quo of a Swedish biogas-producing farm cooperative	Karlsson et al	2018	Cleaner Production	Elsevier
۹	Sustainable business model innovation: A review	Geissdoerfer et al	2018	Cleaner Production	Elsevier
۱۰	Sustainable business model archetypes for the electric vehicle battery second use industry: towards a conceptual framework	Reinhardt et al	2021	Cleaner Production	Elsevier
۱۱	Sustainable business model innovation: Design guidelines for integrating systems thinking principles in tools for early-stage sustainability assessment	Schlüter et al	2023	Cleaner Production	Elsevier
۱۲	Certified B corporations: An approach to tensions of sustainable-driven hybrid business models in an emerging economy	Tabares	2021	Cleaner Production	Elsevier
۱۳	Business models for digital sustainability: Framework, microfoundations of value capture, and empirical evidence from 130 smart city services	Bencsik et al	2023	Business Research	Elsevier
۱۴	Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup	Ghezzi & Cavallo	2020	Business Research	Elsevier
۱۵	Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm	Kohtamäki et al	2019	Business Research	Elsevier
۱۶	A framework for evaluating the business deployability of digital footprint-based models for consumer credit	Loutfi	2022	Business Research	Elsevier
۱۷	Business models in times of disruption: The connected and autonomous vehicles (uncertain) domino effect	Turienzo et al	2023	Business Research	Elsevier
۱۸	Internet of things technologies, digital servitization and business model innovation in BtoB manufacturing firms	Paiola & Gebauer	2020	Industrial Marketing Management	Elsevier
۱۹	Marketing perspectives on digital business models: A framework and overview of the special issue	Verhoef & Bijmolt	2019	International Journal of Research in Marketing	Elsevier

شماره	عنوان مقاله	نویسنده	سال	مجله	پایگاه داده
۲۰	Circular business models for electric vehicle lithium-ion batteries: An analysis of current practices of vehicle manufacturers and policies in the EU	Albertsen et al	2021	Resources, Conservation & Recycling	Elsevier
۲۱	Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy—Multiple case study	Ranta et al	2021	Resources, Conservation & Recycling	Elsevier
۲۲	Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective	Frank et al	2019	Technological Forecasting & Social Change	Elsevier
۲۳	Drivers of sustainable business model innovations. An upper echelon theory perspective	Dhir et al	2023	Technological Forecasting & Social Change	Elsevier
۲۴	Pathways to digital business models: The connection of sensing and seizing in business model innovation	Böttcher et al	2022	Journal of Strategic Information Systems	Elsevier
۲۵	Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities	Bocken & Geradts	2020	Long Range Planning	Elsevier
۲۶	Align, adapt or amplify: Upscaling strategies for car sharing business models in Sydney, Australia	Meijer et al	2019	Environmental Innovation and Societal Transitions	Elsevier
۲۷	The governance of sustainable business model innovation—An Ordonomic Approach	Pies & Carl Schultz	2023	Scandinavian Journal of Management	Elsevier
۲۸	Implementing a circular economy business model canvas in the electrical and electronic manufacturing sector: A case study approach	Pollard & et al	2023	Sustainable Production and Consumption	Elsevier
۲۹	Digital sustainable business models: Using digital technology to integrate ecological sustainability into the core of business models	Böttcher & et al	2023	Information Systems	John Wiley & Sons
۳۰	On the road to digital servitization – The (dis)continuous interplay between business model and digital technology	Chen & et al	2021	International Journal of Operations & Production Management	Emerald
۳۱	Decentralized Lean Business Model Canvas for Blockchain Based Enterprises	Sivakumar & Chawla	2022	Computer Sciences	Sciences publications
۳۲	A Cyberphysical Vehicle Platform for the Mobility of the Future—Creating New Value Networks and Business Models	Hossfeld et al	2021	ENGINEERING MANAGEMENT REVIEW	IEEE
۳۳	How digitalization supports a sustainable business model: A literature review	Broccardo et al	2023	Technological Forecasting & Social Change	Elsevier
۳۴	Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet	Mondejar et al	2021	Science of The Total Environment	Elsevier
۳۵	Achieving the sustainable development goals through net zero emissions	Yadav et al	2023	Resources, Conservation & Recycling	Elsevier
۳۶	The potential of sustainability-oriented digital platform multinationals: A comment on the transitions research agenda	Kolk & Ciulli	2020	Environmental Innovation and Societal Transitions	Elsevier

پس از بررسی دقیق ۳۶ مقاله منتخب نهایی حوزه توسعه پایدار، تحول دیجیتال، نوآوری مدل کسب و کار با تاکید بر صنعت خودرو مهم‌ترین یافته در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲) کدهای استخراج شده از مقالات منتخب نهایی

شماره	یافته‌ها از مقالات منتخب نهایی
۱	نقش یادگیری در توسعه قابلیت‌های پویا و نوآوری در شرکت‌های کوچک و متوسط در اکوسیستم کسب و کارهای دیجیتال؛ قابلیت‌های پویا شامل: تشخیص هوشیارانه هشدارهای تغییر، استفاده از منابع خارجی، و سازگاری تکاملی با بازار؛ توجه و تمرکز بر میزان استفاده از منابع خارجی برای جلوگیری از ریسک؛ تاکید بر یادگیری آنلاین و ترکیبی

۲	گسترش دیجیتالی شدن بر تکامل مدل های کسب و کار در زمینه های مختلف از جمله صنعت خودرو تأثیر می گذارد و مسیرهای نوآوری شرکت های قدیمی را به چالش می کشد. ادغام فناوری های دیجیتال در مدل های کسب و کار صنعت خودرو بر وابستگی مسیر سازمانی تأثیر می گذارد. ادغام فزاینده فناوری های دیجیتال در مدل های کسب و کار صنعت خودرو می تواند به شکستن رفتار وابستگی به مسیر و فرار از تنگناها کمک کند. اضافه شدن شبکه ارزش در مدل کسب و کار.
۳	توسعه پایدار مبتنی بر صنعت ۴.۰ با توسعه مدل های کسب و کار پایدار به دستیابی منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و اهداف اقتصادی دایره ای کمک می کند. تاکید بر شبکه سازی در حوزه های مختلف.
۴	کارآفرینان پایدار فناوری های دیجیتال را در مدل های کسب و کار خود با هدف پایداری تعبیه می کنند تا از ایجاد ارزش اجتماعی و محیطی استفاده کنند. برای این منظور، از دیدگاه رویکرد منطقی مدل های کسب و کار پایدار استفاده شده است. فناوری های دیجیتال پیکربندی های جدیدی از مؤلفه های مدل کسب و کار پایدار را امکان پذیر می سازد: یک ارزش پیشنهادی ترکیبی، ایجاد ارزش یکپارچه، و جذب ارزش چند بعدی، به تحقیق در مورد مدل های کسب و کار پایدار و کارآفرینی کمک می کند.
۵	نوآوری مدل کسب و کار پایدار را شامل نوآوری پیشنهاد ارزش پایدار، نوآوری ایجاد و تحویل ارزش پایدار، و نوآوری تسخیر ارزش پایدار، پیشنهاد کرده است.
۶	نوآوری مدل کسب و کار در حال دور شدن از مدل های خطی است و عوامل مهم موفقیت مانند دانش، خلاقیت و نوآوری را برجسته می کند. چارچوب اکوسیستم جهانی برای توسعه پایدار. تعاملات بین مؤلفه های پویا. اجزای مدل کسب و کار با هم کار می کنند و بر یکدیگر در شبکه ها و اکوسیستم های گسترده تری که کسب و کارها در آن وجود دارند تأثیر می گذارند، یک چارچوب مفهومی توسعه داده شده است: دیدگاه اکوسیستمی از نوآوری مدل کسب و کار این یک چارچوب جامع و یکپارچه است که جریان ارتباط بین اجزای داخلی و خارجی یک کسب و کار را برجسته می کند.
۷	نوآوری مدل کسب و کار، به دنبال دیدگاه قابلیت پویای سه مرحله ای. پنج ویژگی ماهیت داده ها، مرزهای تجزیه و تحلیل، سطح انتزاع، دیدگاه مبتنی بر زمان، و سبک نمایش در نوآوری مدل کسب و کار مبتنی بر اقتصاد دایره ای و مبتنی بر پایداری
۸	نوآوری مدل کسب و کار است که می تواند به راه های جدیدی برای سازماندهی ساختارها و فعالیت های تجاری منجر شود. مدل های تجاری فعلی به سمت پایداری نوآوری کرده و تغییر داده تا رقابت پذیری و سودآوری بلندمدت را بهبود بخشند.
۹	چهار نوع نوآوری مدل کسب و کار پایدار: ۱- استارت آپ های پایدار: سازمان جدیدی با مدل کسب و کار پایدار ایجاد می شود ۲- تغییر مدل کسب و کار پایدار: مدل کسب و کار فعلی تغییر کرده و منجر به یک مدل کسب و کار پایدار می شود ۳- تنوع مدل کسب و کار پایدار: بدون تغییرات عمده در مدل های کسب و کار موجود سازمان، و مدل کسب و کار پایدار و اضافی ایجاد می شود ۴- کسب مدل کسب و کار پایدار: یک مدل کسب و کار اضافی و پایدار شناسایی، کسب و در سازمان ادغام می شود. چهار نو نوآوری مدل کسب و کار پایدار ۱- ویژگی های یک مدل کسب و کار پایدار - ایجاد ارزش پایدار، مدیریت فعال چند ذی نفع، و چشم انداز بلندمدت را هدف قرار می دهد ۲- چهار نوع نوآوری - راه اندازی پایدار، تغییر مدل کسب و کار پایدار، تنوع مدل کسب و کار پایدار، کسب مدل کسب و کار پایدار ۳- ایجاد یک مدل کسب و کار پایدار - مدل های کسب و کار دایره ای، شرکت های اجتماعی، راه حل های پایین هرم، یا سیستم های محصول-خدمات ۴- اجرای یک یا چند استراتژی مدل کسب و کار پایدار. همچنین تاکید بر ارزش شبکه
۱۰	در صنعت خودرو الکتریکی نه تنها بر سودآوری اقتصادی متمرکز هستند، بلکه مهمتر از آن به ارزش سهامداران اجتماعی و زیست محیطی گسترده تر به عنوان بخشی از مدل کسب و کار پایدار آینده نگر می پردازند. الگوهای مدل کسب و کار پایدار اصلی به عنوان استراتژی های نوآوری پایدار، پتانسیل ایجاد مفهوم جدیدی از مدل های تجاری برای پایداری در صنعت خودرو الکتریکی ایجاد کرده است.

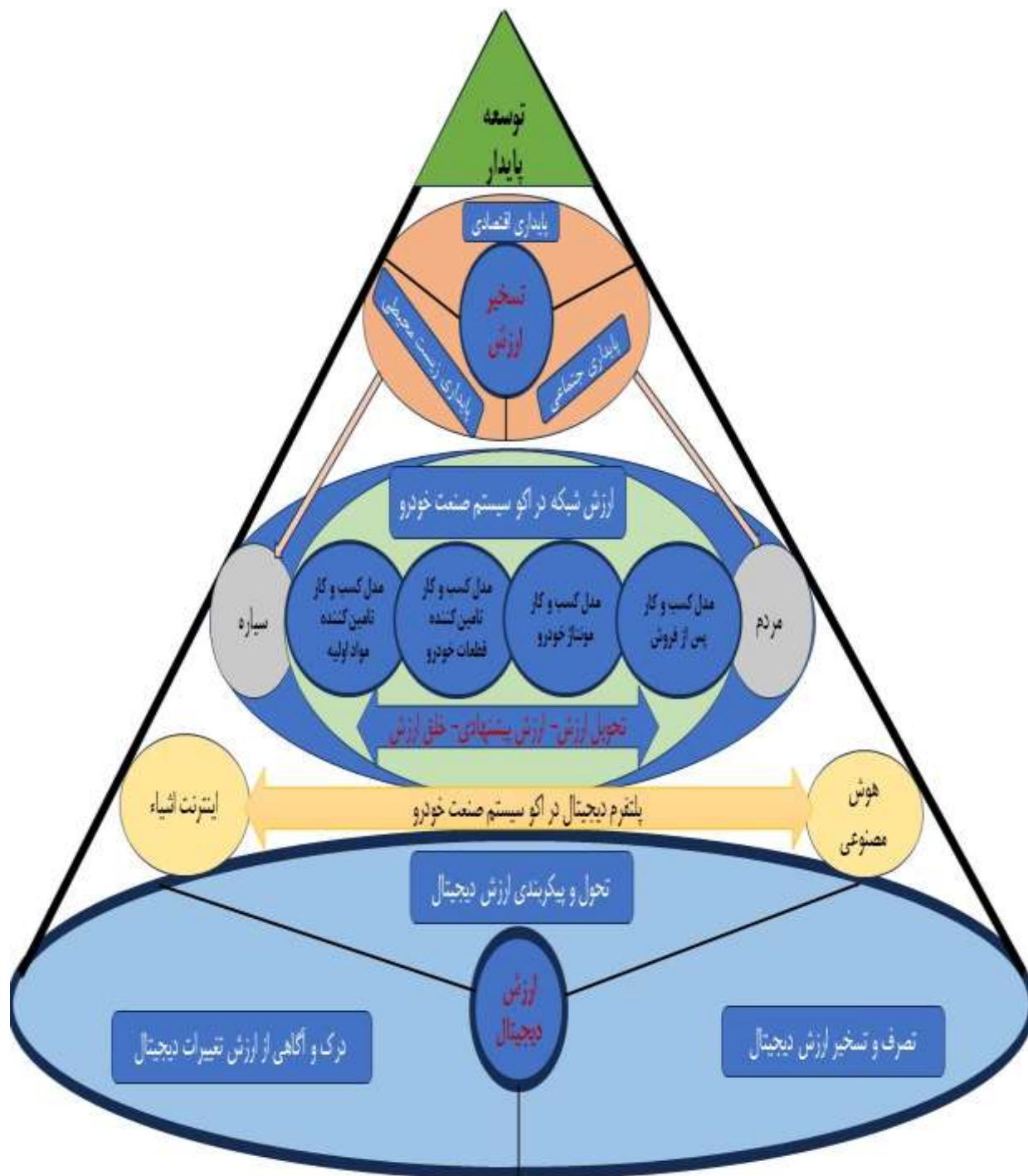
۱۱	توسعه مدل‌های کسب‌وکار پایدار که تأثیر مثبتی بر محیط‌زیست و جامعه دارند، تفکر سیستمی مدت‌هاست که برای نوآوری مدل‌های کسب‌وکار برای پایداری ضروری توصیف شده است. با تعبیه سیستم تفکر در ابزارهای فرآیند نوآوری مدل کسب و کار پایدار، می‌توان پیامدهای ناخواسته و مبادلات منفی را کاهش داد و پایداری نوآوری را بهتر کرد.
۱۲	مدل‌های کسب‌وکار جدید به دلیل ظرفیت خود برای پاسخگویی به چالش‌های جامعه کنونی، حفظ تعادل بین منطق‌های اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی، توجه را به خود جلب کرده‌اند. عناصر اصلی مدل کسب‌وکار عبارتند از: ارزش پیشنهادی، ایجاد و تحویل ارزش، و تسخیر ارزش.
۱۳	جریان تحقیقاتی نوظهور در مورد پایداری دیجیتال، چگونگی ایجاد ارزش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی را بررسی می‌کند. نیاز به تامین مالی برای ایجاد چنین ارزشی نیاز به دیدگاه مدل کسب و کار دارد که خلق ارزش و جذب ارزش را ترکیب می‌کند. تأثیر متقابل پایداری اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی از یک سو و دیجیتالی شدن باید بر محصولات و خدمات مورد بررسی قرار گیرد.
۱۴	استارت‌آپ‌های دیجیتال در مراحل اولیه توسعه خود اغلب در معماری ارزش و مدل کسب‌وکار خود نوآوری می‌کنند. اخیراً مجموعه‌ای از روش‌های عمل‌گرایانه با تکیه بر اصول ناب و چابک برای حمایت از کارآفرینان دیجیتالی که با نوآوری مدل کسب‌وکار شناخته شده که تأثیرگذار هستند. یافته‌ها، که از چارچوب یکپارچه بیرون می‌آیند، نشان می‌دهند که رویکرد استارت آپ ناب می‌تواند به عنوان روش‌های چابک برای فعال کردن نوآوری مدل کسب‌وکار در کارآفرینی دیجیتال به کار گرفته شوند.
۱۵	دیجیتالی شدن نه تنها بر مدل‌های کسب‌وکار شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد، بلکه مستلزم همسویی مدل‌های کسب‌وکار سایر شرکت‌ها در داخل اکوسیستم است. از این رو، مدل‌های کسب و کار در سرویس‌دهی دیجیتال باید از منظر اکوسیستم نگریسته شود. هدف، توصیف پیکربندی مدل کسب و کار سرویس‌دهی دیجیتال در اکوسیستم است. ارائه یک مدل سه بعدی متشکل از ابعاد سفارشی‌سازی راه‌حل (استاندارد، ماژولار یا سفارشی)، قیمت‌گذاری (محصول، توافق، در دسترس بودن یا قیمت‌گذاری نتیجه‌محور) و دیجیتالی‌سازی (نظارت، کنترل، بهینه‌سازی، یا خودمختار. سپس از این ابعاد برای تعریف پنج مدل کسب‌وکار استفاده می‌شود: ۱) مدل کسب‌وکار محصول، ۲) صنعتی‌سازی، ۳) ارائه‌دهنده راه‌حل یکپارچه، ۴) ارائه‌دهنده نتیجه، و ۵) ارائه‌دهنده پلتفرم.
۱۶	چارچوب مدل کسب و کار دیجیتال ارائه شده از هفت معیار تشکیل شده است: دسترسی به داده‌ها، پوشش داده‌ها، به موقع بودن داده‌ها، اعتبار داده‌ها، هزینه استقرار، تفسیرپذیری و انطباق.
۱۷	دیجیتالی شدن مداوم اقتصاد، فرآیند خلق ارزش در تجارت سنتی را به چالش می‌کشد. در صنعت مرتبط با نیروی محرکه، پتانسیل مخرب وسایل نقلیه متصل و خودران ظرفیت تغییر مدل‌های کسب و کار را دارد. یافته‌ها اهمیت مدیریت داده‌ها را برای درک بهتر نیازهای مشتری و نیازهای خودرو را نشان می‌دهد تا بتوان ارزش متفاوتی را ارائه کرد. دو راه حل بالقوه ای که ظهور کرده‌اند، اول، ایجاد اتحاد بین شرکت‌هایی است که در زمینه‌های مختلف رقابت می‌کنند و دوم، پلتفرم‌های دیجیتال به منظور افزایش تجربه مشتری و تکامل از مدل‌های کسب و کار سازمان به سازمان و یا سازمان به مصرف‌کننده مرتبط با خدمات رو به رشد.
۱۸	فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا فرصت‌های جدیدی را ارائه می‌کنند و چالش‌های جدی را برای شرکت‌ها ایجاد کرده و آنها را مجبور می‌نماید تا مدل‌های تجاری کاملاً جدیدی ایجاد کنند و از رویکردهای مرسوم محصول محور به رویکردهای خدمات محور (مبتنی بر دیجیتال) مهاجرت کنند.
۱۹	تحولات دیجیتالی قوی در حال تغییر بازارها هستند و شرکت‌ها ممکن است یک مدل کسب و کار دیجیتال را برای مقابله با این تحولات اتخاذ کنند. مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال باید توجه بیشتری را در رشته بازاریابی جلب کنند، جایی که تمرکز ممکن است بیشتر بر پیامدها باشد تا محرک‌های مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال باشند.

۲۰	مدل های کسب و کار دایره ای و استراتژی های اقتصاد دایره ای برای کند کردن و بستن حلقه های منابع به عنوان راه حل های بالقوه مورد بحث قرار می گیرند. با تمرکز بر عناصر مدل کسب و کار دایره ای و عوامل تأثیرگذار همچون مولفه بازگشت داوطلبانه از طریق شبکه نمایندگی، بازیافت کنندگان خارجی، سازمان های مسئولیت تولیدکننده
۲۱	فناوری های دیجیتال به طور فزاینده ای برای فعال کردن مدل های کسب و کار اقتصاد دایره ای تأثیرگذار است. فن آوری های دیجیتال شرکت ها را در محیط های واقعی قادر می سازند تا جریان منابع و خلق ارزش و تسخیر ارزش را بهبود بخشند و در نتیجه نوآوری مدل کسب و کار را امکان پذیر می سازند.
۲۲	نسل ۴ صنعت و سرویس دهی دو مورد از جدیدترین روندهایی هستند که شرکت های صنعتی را متحول کرده اند. سرویس دهی عمدتاً بر روی افزودن ارزش به مشتری (تقاضا-کشش) متمرکز است در حالی که صنعت ۴.۰ اغلب به ارزش افزوده به فرآیند تولید مربوط می شود (فناوری- فشار). شرکت های محصول می توانند از سرویس دهی و صنعت ۴.۰ در تلاش برای نوآوری مدل های کسب و کار خود از طریق سفر تحول دیجیتال خود بهره ببرند و این دو مسیر نوآوری - اولی بر اساس کشش تقاضا در حالی که دومی مبتنی بر فناوری است. فشار - زمانی که فناوری های دیجیتال برای ادغام خدمات با کارخانه به منظور دستیابی به مفهوم نسل ۴ صنعت استفاده می شود، می تواند یک همگرایی پیدا کند.
۲۳	شرکت ها به طور مداوم فن آوری ها و شیوه های تجاری غیر دوستدار محیط زیست را دنبال می کنند. جهت گیری یادگیری دوسویه (دوسوتوانی) در میان اعضای تیم مدیریت ارشد به پذیرش و اصلاح نوآوری های مدل کسب و کار پایدار کمک می کند. داشتن مجموعه ای متنوع از افراد در تیم مدیریت ارشد به یک دستورالعمل حیاتی برای موفقیت تبدیل شده است. شرکت ها باید با دانشگاه ها برای توسعه جایگزین های نوآوری پایدار، قراردادهای همکاری منعقد کنند.
۲۴	ایجاد انواع مختلف نوآوری مدل کسب و کار دیجیتال به ترکیب چهار متغیر زمینه، توجه، منابع و جهت گیری استراتژیک بستگی دارد. نوع پنجمی از نوآوری مدل کسب و کار در بسط چهار نوع ایده آل شناسایی شده که در زمینه دیجیتال منحصربه فرد است زیرا زیرساخت دیجیتال شرکت را یکپارچه می کند تا نوآوری مدل کسب و کار دیجیتال آتی را امکان پذیر کند. قابلیت های سنجش و تصرف برای تأثیرگذاری بر ایجاد نوآوری های مدل کسب و کار دیجیتال در امتداد چهار متغیری که قبلاً ذکر شد، تعامل دارند. نوآوری در فناوری یافت نمی شود که نوآوری مدل کسب و کار پیچیده را امکان پذیر کند.
۲۵	نوآوری مدل کسب و کار پایدار در شرکت های بزرگ چند ملیتی به طور فزاینده ای به عنوان یک محرک کلیدی برای مزیت رقابتی و پایداری شرکت تلقی می شود. از طرفی شرکت ها به قابلیت های پویا برای نوآوری مدل کسب و کار خود برای پایداری نیاز دارند.
۲۶	مدل کسب و کار به اشتراک گذاری خودرو؛ تاکید بر زیرساخت ها و شبکه صنعتی
۲۷	حاکمیت نوآوری مدل کسب و کار پایدار؛ مدیریت شبکه های ارزش پایدار؛ شبکه های ارزشی؛ توسعه و تقویت شایستگی های مدیریتی خاص
۲۸	توسعه اقدامات اقتصاد دایره ای برای کسب و ایجاد فرصت هایی برای ارزش پیشنهادی، خلق و تسخیر ارزش از طریق: ۱- افزایش فعالیت های تعمیر، نوسازی، استفاده مجدد، تولید مجدد و بازیافت فراهم می کند ۲- گسترش پیشنهادات دایره ای خود از طریق سیستم محصول- خدمات برای بهینه سازی جذب ارزش از فروش یکباره محصولات تا جریان های درآمدی معمولی ۳- کاهش هزینه های مرتبط با مواد اولیه و انرژی ورودی و مدیریت پسماند.
۲۹	پایداری اکولوژیکی به همان اندازه پایداری اقتصادی برای شرکت ها مهم خواهد بود. پایداری زیست محیطی می تواند بدون به خطر انداختن موفقیت اقتصادی، جزء یک مدل کسب و کار باشد. مانند استارت آپ هایی که مدل کسب و کارهای خود را به گونه ای طراحی کرده اند که از نظر زیست محیطی و اقتصادی پایدار باشند، شرکت های فعلی نیز باید به موازات دو تغییر اساسی را تجربه کنند: تحول دیجیتال و پایداری.

۳۰	<p>برای ارائه موفقیت آمیز پیشنهاد‌های ارزش راه حل هوشمند، یک تولید کننده به یک سیستم تحویل ارزش اکوسیستمی متشکل از تامین کنندگان، توزیع کنندگان، شرکا و مشتریان نیاز دارد (مثلا صنعت خودروسازی). هنگامی که روابط اکوسیستم به خوبی همسو شدند، تولیدکننده با مکانیسم‌های چندگانه تسخیر ارزش (به عنوان مثال کارایی، مسئولیت پذیری، ارزش مشترک مشتری و تازگی) ارزش به دست می‌آورد. برای رسیدن به این نقطه، یک تولیدکننده باید مراحل مختلفی را طی کند که با تعامل ناپیوسته و پیوسته بین مدل‌های تجاری و فناوری‌های دیجیتال مشخص می‌شود. در ابتدای هر مرحله، پیشنهاد‌های ارزش جدید و سیستم‌های تحویل ارزش ابتدا به طور ناپیوسته ایجاد می‌شوند و سپس با فناوری دیجیتال فعال می‌شوند. در نتیجه، مکانیسم‌های جدید تسخیر ارزش فعال می‌شوند. در همین حال، عناصر مدل کسب و کار موجود به طور مداوم بهبود می‌یابند.</p>
۳۱	<p>بوم مدل کسب و کار و بوم ناب برخی از پرکاربردترین ابزارهای مدیریتی هستند. بوم مدل کسب و کار را می‌توان برای فروش یک محصول خاص و بوم ناب را می‌توان برای حل یک مشکل خاص استفاده کرد. بر اساس بوم مدل کسب و کار، بوم مدل کسب و کار غیرمتمرکز برای فضای غیرمتمرکز ایجاد شد که در آن پارامترهای کلیدی مانند تعریف مشکل، منابع کلیدی، فعالیت‌ها کلیدی و یادگیری وجود نداشته باشد.</p>
۳۲	<p>نیازهای متفاوت مشتری، نیازهای کاربر نوسان، و کوتاه شدن چرخه عمر محصول و فناوری، چالش‌های کلیدی پیش روی صنعت خودرو هستند. ما استدلال می‌کنیم که وابستگی‌های متقابل خطی در زنجیره تامین خودرو و فرآیندهای توسعه و تولید بسته بسته در این بازار پویا منسوخ شده است. ما یک استراتژی جدید برای باز کردن فرآیندهای نوآوری، توسعه، تولید و فروش برای تسهیل مدل‌های تجاری جدید پیشنهاد می‌کنیم. یک پلتفرم خودروی فیزیکی سایبری در اینجا معرفی شده است. این پلتفرم رابط‌های نرم افزاری و سخت افزاری باز را ارائه می‌دهد. این رابط‌های باز امکان سازگاری را برای پاسخگویی به نیازهای متغیر مشتری و رسیدگی موثر به آنها فراهم می‌کند. وابستگی متقابل خطی زنجیره تامین با اجازه دادن به یک شبکه ارزش آفرین انعطاف پذیر برطرف می‌شود. ما بینش‌هایی را در مورد این مفاهیم ارائه می‌دهیم و بازخوردهایی را از مدیران سطوح مختلف مدیریت در صنعت و در طول زنجیره تامین ارائه می‌دهیم. نکات و بینش‌های مدیریتی برای ایجاد اشاعه و پذیرش بیشتر مفاهیم ارائه شده است.</p>
۳۳	<p>رعایت ملاحظات پایداری یکپارچه و بکارگیری فناوری‌های دیجیتال باعث کسب مزیت رقابتی می‌گردد. فناوری‌های دیجیتال می‌توانند به شرکت‌ها در تبدیل مدل‌های تجاری فعلی خود به سمت پایداری کمک کنند. ابزارهای دیجیتال، عوامل کلیدی کسب‌وکار را برای دستیابی به ارزش اقتصادی، اجتماعی و محیطی برجسته می‌کند.</p>
۳۴	<p>دیجیتالی شدن دسترسی به یک شبکه یکپارچه از داده‌های بزرگ بهره برداری نشده با مزایای بالقوه برای جامعه و محیط زیست را فراهم می‌کند. برای تحقق توسعه پایدار در سال‌های آینده سرمایه گذاری زیادی بر دیجیتالی شدن خواهد شد. اینترنت اشیا به عنوان ابزاری ضروری برای تولید غذای پایدار و سلامت سیاره زمین. هوش مصنوعی می‌تواند تولید انرژی و تصفیه آب را بهینه کند. فناوری‌های هوشمند می‌توانند دسترسی برابر به خدمات را فراهم کنند و رفاه را افزایش دهند. دیجیتالی شدن می‌تواند اقداماتی را برای رویارویی با تغییرات آب و هوایی و حفاظت از تنوع زیستی هدایت کند.</p>
۳۵	<p>فناوری‌های دیجیتال برای تحقق اهداف توسعه پایدار تاثیرگذار هستند. بطوریکه ۲۵ ارزش مبتنی بر فناوری دیجیتال شناسایی شده با رویکردهای سبز ناب یکپارچه مبتنی بر دیجیتالی سازی به دست می‌آیند که شرکت‌های تولیدی را قادر به تحقق اهداف توسعه پایدار می‌کند.</p>
۳۶	<p>سال‌های اخیر شاهد ظهور شرکت‌های چندملیتی پلتفرم دیجیتال مبتنی بر پایداری هستیم. شرکت‌های چندملیتی؛ پلتفرم دیجیتال ایجاد کرده‌اند که به چالش‌های پایداری می‌پردازند و پتانسیل آنها را برای تسریع انتقال‌های چندبخشی در سراسر دنیا برجسته می‌کنند.</p>

- پس از بررسی مقالات منتخب نهایی و یافته‌های حاصل از بررسی آنها مطابق با جدول ۲، در این قسمت به سوالات تحقیق پرداخته می‌شود:
- (۱) ابعاد پایداری توسعه پایدار در صنعت خودرو کدامند؟ در صنعت خودرو همانند سایر صنایع دیگر و بر اساس الزامات و استانداردهای مطرح دنیا شامل سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌باشد (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲).
 - (۲) ابعاد و مولفه‌های جدید مدل کسب و کار در صنعت خودروسازی کدامند؟ علاوه بر ابعاد و مولفه‌های مطرح مدل کسب و کار شامل ارزش پیشنهادی، خلق ارزش، تحویل ارزش و تسخیر ارزش دو ارزش دیجیتال و ارزش شبکه اضافه شده است. ارزش دیجیتال و ارزش شبکه به این دلیل مهم هستند که، در عصر دیجیتال، ارزش واقعی نوآوری مدل کسب و کار ایجاد شبکه‌ای مترکام از ارتباطات متقابل بین شرکت‌ها، مشتریان و شرکایی است که راه‌حل‌های دیجیتال را اعمال، مبادله و گسترده می‌کنند. این روحیه مشارکتی مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال نقش مهمی در تبدیل مزیت رقابتی به پایداری دارد (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲). ارزش شبکه به خصوص برای هم‌افزایی بین تامین‌کننده، تولیدکننده خودرو، خدمات پس از فروش و مشتری مبتنی بر پلتفرم (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹)؛ ارزش شبکه در مدل اقتصاد دوار صنعت خودرو برقی (آلبستر و همکاران، ۲۰۲۱) و علاوه بر ارزش شبکه، فناوری‌های دیجیتال دو جزء مهم در نوآوری مدل کسب و کار صنعت نقلیه می‌باشند (هوسفلد و همکاران، ۲۰۲۱).
 - (۳) مدل کسب و کار اکوسیستم صنعت خودرو شامل کدام بازیگران اصلی بوده که در توسعه پایدار نقش دارند؟ بازیگران اصلی شامل تامین‌کنندگان مواد اولیه و قطعات؛ مونتاژ خودرو و خدمات پس از فروش می‌باشد. به همین دلیل شرکت‌های پیشرو، در واقع به یک اکوسیستم، یک شبکه چند سیستمی تعلق دارند، که گاهی اوقات شکل یک فراشبکه^{۱۵} را نیز به خود می‌گیرند که اغلب توسط لایه‌های چندبعدی جامعه به هم متصل می‌شوند (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲).
 - (۴) کدامیک از ابزارهای تحول دیجیتال بیشترین تاثیر مثبت را برای تحقق پایداری در صنعت خودرو دارند؟ بیشترین ابزارهای تحول دیجیتال تاثیرگذار در صنعت خودرو علاوه بر پلتفرم دیجیتال (برز-مور و همکاران، ۲۰۲۴؛ میجر و همکاران، ۲۰۱۹؛ هوسفلد و همکاران، ۲۰۲۱؛ کولک و سیولی، ۲۰۲۰؛ تورینزو و همکاران، ۲۰۲۳)، اینترنت اشیا (عمار و همکاران، ۲۰۲۲؛ پور رحمانی و همکاران، ۲۰۲۲؛ تورینزو و همکاران، ۲۰۲۳)، هوش مصنوعی (کامران و همکاران، ۲۰۲۲؛ تورینزو و همکاران، ۲۰۲۳) می‌باشند.
- مدل نهایی ارائه شده این پژوهش در شکل ۳ نمایش داده شده است.
- بطور کلی دیجیتالی‌شدن و پایداری با هم می‌توانند به طور مشترک بر نوآوری در مدل کسب و کار تاثیرگذار باشد. این مهم در صنعت خودرو انتخاب گردیده است چرا که این صنعت، محیطی متلاطم است با شاخصه‌ی نوآوری‌های متعدد، و دیجیتالی‌شدن و پایداری دو روند مهم برای ذی‌نفعان هستند. یافته‌ها می‌تواند به جامعه مدیریتی ما کمک کند تا با در نظر گرفتن چارچوب نوآوری در مدل کسب‌وکار به آنها اجازه می‌دهد تا عملکرد اقتصادی خود بهبود داده و همچنین بر اساس توجه فزاینده‌ای که به مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی می‌شود، عمل کنند. در عین حال، این تحقیق با گسترش دانش در مورد تاثیرات حاصل از دیجیتالی‌شدن و جهت‌گیری متعاقب آن به سمت پیامدهای اجتماعی، دستاوردهای نظری ارائه می‌دهد (اسپارینی و همکاران، ۲۰۲۲).
- از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدود کردن پژوهش در حوزه صنعت خودرو و اینکه فقط از مقالات صرفاً به زبان انگلیسی و عدم وجود مقاله معتبر که تمامی ابعاد و حوزه‌های مرتبط با پژوهش در اکوسیستم صنعت خودرو را در آن لحاظ کرده باشد. همچنین عدم وجود نمونه اجرا شده که بتوان از آن الگوبرداری نمود. پیشنهاد می‌گردد این مدل توسط خبرگان صنعت خودرو در کشور مورد ارزیابی قرار بگیرد.

¹⁵ hyper-network



شکل ۳) مدل نهایی پژوهش



منابع

- Aagaard, A. (2019). *Sustainable Business Models*. Palgrave Macmillan.
- Acciarini, C., Borelli, F., Capo, F., Cappa, F., & Sarrocco, C. (2022). Can digitalization favour the emergence of innovative and sustainable business models? A qualitative exploration in the automotive sector. *Journal of Strategy and Management*, 15(3), 335-352.
- Albertsen, L., Richter, J. L., Peck, P., Dalhammar, C., & Plepys, A. (2021). Circular business models for electric vehicle lithium-ion batteries: An analysis of current practices of vehicle manufacturers and policies in the EU. *Resources, conservation and recycling*, 172, 105658.
- Ali, S., Poulouva, P., Yasmin, F., Danish, M., Akhtar, W., & Javed, H. M. U. (2020). How big data analytics boosts organizational performance: The mediating role of the sustainable product development. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 190.
- Aluchna, M., & Rok, B. (2018). Sustainable business models: The case of the collaborative economy. In *Sustainable business models* (pp. 41-62).
- Ammar, M., Haleem, A., Javaid, M., Bahl, S., Garg, S. B., Shamoan, A., & Garg, J. (2022). Significant applications of smart materials and Internet of Things (IoT) in the automotive industry. *Materials Today: Proceedings*, 68, 1542-1549.
- Avelar, S., Borges-Tiago, T., Almeida, A., & Tiago, F. (2024). Confluence of sustainable entrepreneurship, innovation, and digitalization in SMEs. *Journal of Business Research*, 170, 114346.
- Bencsik, B., Palmi , M., Parida, V., Wincenc, J., & Gassmann, O. (2023). Business models for digital sustainability: Framework, microfoundations of value capture, and empirical evidence from 130 smart city services. *Journal of Business Research*, 160, 113757.
- Björklund, M., Gustafsson, S., & Skill, K. (2024). Sustainability potentials of digitally based platforms for the circularity of household items. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100133.
- Bocken, N., Boons, F., & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation by understanding ecologies of business models. *Journal of Cleaner Production*, 208, 1498-1512.
- Bocken, N. M., & Geradts, T. H. (2020). Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 53(4), 101950.
- Bocken, Nancy MP. (2023). Business models for sustainability. *Management Review*, 53(3), 41-49.
- Bokolo, A. J. (2023). Data enabling digital ecosystem for sustainable shared electric mobility-as-a-service in smart cities-an innovative business model perspective.
- Bohnsack, R., Kurtz, H., & Hanelt, A. (2021). Re-examining path dependence in the digital age: The evolution of connected car business models. *Research Policy*, 50(9), 104328.
- Böttcher, T. P., Weking, J., Hein, A., Böhm, M., & Kremer, H. (2022). Pathways to digital business models: The connection of sensing and seizing in business model innovation. *The Journal of Strategic Information Systems*, 31(4), 101742.
- Böttcher, T. P., Petry, J., Weking, J., & Hein, A. (2023, January). Balancing on the Triple-Bottom-Line: Tensions in the Success Factors of Digital Business Models for Sustainability. In *56th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*.
- Brenner, B. (2018). Transformative sustainable business models in the light of the digital imperative—A global business economics perspective. *Sustainability*, 10(12), 4428.
- Broccardo, L., Zicari, A., Jabeen, F., & Bhatti, Z. A. (2023). How digitalization supports a sustainable business model: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122146.
- Cai, Z., Al Faruque, M. A., Kiziltas, A., Mielewski, D., & Naebe, M. (2021). Sustainable lightweight insulation materials from textile-based waste for the automobile industry. *Materials*, 14(5), 1241.
- Caputo, Andrea; Pizzi, Simone; M. Pellegrini, Massimiliano; dabic, Marina. (2021). *Journal of Business Research*. P489-501.
- Chen, Y., Visnjic, I., Parida, V., & Zhang, Z. (2021). On the road to digital servitization—The (dis) continuous interplay between business model and digital technology. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(5), 694-722.
- Chen, X., Kurdve, M., Johansson, B., & Despeisse, M. (2023). Enabling the twin transitions: Digital technologies support environmental sustainability through lean principles. *Sustainable Production and Consumption*, 38, 13-27.
- Chernev, A. (2017). *The business model: how to develop new products, create market value and make the competition irrelevant*. Cerebellum Press.
- Chou, C. W., Liao, W. C., Wu, S., & Wee, H. M. (2015). The role of technical innovation and sustainability on energy consumption: A case study on the Taiwanese automobile industry. *Energies*, 8(7), 6627-6640.
- Clinton, L., & Whisnant, R. (2019). Business model innovations for sustainability. In *Managing Sustainable Business* (pp. 463-503). Springer, Dordrecht.

- Dhir, A., Khan, S. J., Islam, N., Ractham, P., & Meenakshi, N. (2023). Drivers of sustainable business model innovations. An upper echelon theory perspective. *Technological Forecasting and Social Change, 191*, 122409.
- Fellenstein, J., & Umaganthan, A. (2019). Digital Transformation: How enterprises build dynamic capabilities for business model innovation: A multiple-case study within the logistics and transportation industry.
- Frank, A. G., Mendes, G. H., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change, 141*, 341-351.
- Franzè, C., Paolucci, E., & Pessot, E. (2024). Sustained value creation driven by digital connectivity: A multiple case study in the mechanical components industry. *Technovation, 129*, 102918.
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2013). The St. Gallen business model navigator. *Int. J. Prod. Dev, 18*, 249-273.
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *Journal of cleaner production, 198*, 401-416.
- Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile business model innovation in digital entrepreneurship: Lean startup approaches. *Journal of business research, 110*, 519-537.
- Gregori, P., & Holzmann, P. (2020). Digital sustainable entrepreneurship: A business model perspective on embedding digital technologies for social and environmental value creation. *Journal of Cleaner Production, 272*, 122817.
- Gupta, S. (2018). *Driving digital strategy: A guide to reimagining your business*. Harvard Business Press.
- Hernández-Chéa, R., Vimalnath, P., Bocken, N., Tietze, F., & Eppinger, E. (2020). Integrating intellectual property and sustainable business models: The SBM-IP canvas. *Sustainability, 12*(21), 8871.
- Holland, C., McCarthy, A., Ferri, P., & Shapira, P. (2024). Innovation intermediaries at the convergence of digital technologies, sustainability, and governance: A case study of AI-enabled engineering biology. *Technovation, 129*, 102875.
- Hossfeld, M., Ackermann, C., & Griffy-Brown, C. (2021). A Cyberphysical Vehicle Platform for the Mobility of the Future—Creating New Value Networks and Business Models. *IEEE Engineering Management Review, 49*(4), 99-107.
- Johnson, M. W. (2018). *Reinvent your business model: How to seize the white space for transformative growth*. Harvard Business Press.
- Jørgensen, S., & Pedersen, L. J. T. (2018). *RESTART sustainable business model innovation* (p. 253). Springer Nature.
- Kamran, S. S., Haleem, A., Bahl, S., Javaid, M., Prakash, C., & Budhhi, D. (2022). Artificial intelligence and advanced materials in automotive industry: Potential applications and perspectives. *Materials Today: Proceedings, 62*, 4207-4214.
- Karlsson, N. P., Hoveskog, M., Halila, F., & Mattsson, M. (2018). Early phases of the business model innovation process for sustainability: Addressing the status quo of a Swedish biogas-producing farm cooperative. *Journal of Cleaner Production, 172*, 2759-2772.
- Khan, I. S., Ahmad, M. O., & Majava, J. (2021). Industry 4.0 and sustainable development: A systematic mapping of triple bottom line, Circular Economy and Sustainable Business Models perspectives. *Journal of Cleaner Production, 297*, 126655.
- Kohtamäki, M., Parida, V., Oghazi, P., Gebauer, H., & Baines, T. (2019). Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. *Journal of Business Research, 104*, 380-392.
- Kolk, A., & Ciulli, F. (2020). The potential of sustainability-oriented digital platform multinationals: A comment on the transitions research agenda. *Environmental Innovation and Societal Transitions, 34*, 355-358.
- Kotarba, M. (2018). Digital transformation of business models. *Foundations of Management, 10*(1), 123-142.
- Kultan, V., Thepanondh, S., Pinthong, N., Keawboonchu, J., & Robson, M. (2022). Comprehensive evaluation of odor-causing VOCs from the painting process of the automobile manufacturing industry and its sustainable management. *Atmosphere, 13*(9), 1515.
- Li, X., Cao, J., Liu, Z., & Luo, X. (2020). Sustainable business model based on digital twin platform network: The inspiration from haier's case study in China. *Sustainability, 12*(3), 936.
- Loutfi, A. A. (2022). A framework for evaluating the business deployability of digital footprint-based models for consumer credit. *Journal of Business Research, 152*, 473-486.
- Lüdeke-Freund, F. (2020). Sustainable entrepreneurship, innovation, and business models: Integrative framework and propositions for future research. *Business Strategy and the Environment, 29*(2), 665-681.
- Ma, X., Feng, X., Fu, D., Tong, J., & Ji, M. (2023). How does the digital economy impact sustainable development? —An empirical study from China. *Journal of Cleaner Production, 140079*.
- Ma, X., Jiang, H., Tong, L., Zhang, J., & Dong, M. (2023). Sustainability of the New Energy Automobile Industry: Examining the Relationship among Government Subsidies, R&D Intensity, and Innovation Performance. *Sustainability, 15*(20), 14794.
- Madsen, H. L. (2020). Business model innovation and the global ecosystem for sustainable development. *Journal of Cleaner Production, 247*, 119102.

- Meijer, L. L. J., Schipper, F., & Huijben, J. C. C. M. (2019). Align, adapt or amplify: Upscaling strategies for car sharing business models in Sydney, Australia. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 33, 215-230.
- Mondejar, M. E., Avtar, R., Diaz, H. L. B., Dubey, R. K., Esteban, J., Gómez-Morales, A., ... & Garcia-Segura, S. (2021). Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet. *Science of The Total Environment*, 794, 148539.
- Muehlhausen, J. (2013). *Business models for dummies*. John Wiley & Sons.
- Muhic, M., & Bengtsson, L. (2019). Dynamic capabilities triggered by cloud sourcing: a stage-based model of business model innovation. *Review of Managerial Science*, 1-22.
- Nwaiwu, F. (2018). Review and comparison of conceptual frameworks on digital business transformation. *Journal of Competitiveness*.
- Qvarfordt, O., & Aadan, L. (2021). Digital dynamic capabilities for digital transformation in SMEs: a qualitative case study across multiple industries.
- Paiola, M., & Gebauer, H. (2020). Internet of things technologies, digital servitization and business model innovation in BtoB manufacturing firms. *Industrial Marketing Management*, 89.
- Pan, S. L., & Nishant, R. (2023). Artificial intelligence for digital sustainability: An insight into domain-specific research and future directions. *International Journal of Information Management*, 72, 102668.
- Parida, V., Sjödin, D., & Reim, W. (2019). Reviewing literature on digitalization, business model innovation, and sustainable industry: Past achievements and future promises.
- Pérez-Moure, H., Lampón, J. F., Velando-Rodríguez, M. E., & Rodríguez-Comesaña, L. (2023). Revolutionizing the road: How sustainable, autonomous, and connected vehicles are changing digital mobility business models. *European Research on Management and Business Economics*, 29(3), 100230.
- Pérez-Moure, P. M. H., Lampón, L. J. F., & Cabanelas, P. (2023). Mobility business models toward a digital tomorrow: challenges for automotive manufacturers. *Futures*, 103309.
- Pironi, M. P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C. (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of cleaner production*, 215.
- Pies, I., & Schultz, F. C. (2023). The governance of sustainable business model innovation—An Ordonomic Approach. *Scandinavian Journal of Management*, 39(1), 101246.
- Pollard, J., Osmani, M., Grubnic, S., Díaz, A. I., Grobe, K., Kaba, A., ... & Panchal, R. (2023). Implementing a circular economy business model canvas in the electrical and electronic manufacturing sector: A case study approach. *Sustainable Production and Consumption*, 36.
- Priyono, A., & Hidayat, A. (2023). Fostering innovation through learning from digital business ecosystem: A dynamic capability perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 100196.
- Pourrahmani, H., Yavarinasab, A., Zahedi, R., Gharehghani, A., Mohammadi, M. H., & Bastani, P. (2022). The applications of Internet of Things in the automotive industry: A review of the batteries, fuel cells, and engines. *Internet of Things*, 100579.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Väisänen, J. M. (2021). Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy—Multiple case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105155.
- Reinhardt, R., Christodoulou, I., García, B. A., & Gasso-Domingo, S. (2020). Sustainable business model archetypes for the electric vehicle battery second use industry: Towards a conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 254, 119994.
- Robertson, G., & Lapiņa, I. (2023). Digital transformation as a catalyst for sustainability and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1), 100017.
- Romero, M. C., Lara, P., & Villalobos, J. (2021). Evolution of the business model: Arriving at open business model dynamics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 86.
- Schlüter, L., Kornøv, L., Mortensen, L., Løkke, S., Storrs, K., Lyhne, I., & Nors, B. (2023). Sustainable business model innovation: Design guidelines for integrating systems thinking principles in tools for early-stage sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 387, 135776.
- Shakeel, J., Mardani, A., Chofreh, A. G., Goni, F. A., & Klemeš, J. J. (2020). Anatomy of sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121201.
- Shigeta, N., & Hosseini, S. E. (2020). Sustainable development of the automobile industry in the United States, Europe, and Japan with special focus on the vehicles' power sources. *Energies*, 14(1).
- Sivakumar, E., & Chawla, P. (2022). Decentralized Lean Business Model Canvas for Blockchain-Based Enterprises. *Journal of Computer Science*, 18(5), 426-440.
- Tabares, S. (2021). Certified B corporations: An approach to tensions of sustainable-driven hybrid business models in an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128380.
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long range planning*, 51(1), 40-49.



- Turienzo, J., Cabanelas, P., & Lampón, J. F. (2023). Business models in times of disruption: The connected and autonomous vehicles (uncertain) domino effect. *Journal of Business Research*, 156, 113481.
- Utama, D. R., Hamsal, M., Rahim, R. K., & Furinto, A. (2024). The effect of digital adoption and service quality on business sustainability through strategic alliances at port terminals in Indonesia. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901.
- Vidmar, D., Marolt, M., & Pucihar, A. (2021). Information Technology for Business Sustainability: A Literature Review with Automated Content Analysis. *Sustainability*, 13(3), 1192.
- VoDoVoZ, E., & May, M. R. (2017). Innovation in the Business Model from the perspective of Dynamic Capabilities: Bematech's case. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 18.
- www.weforum.org/reports/globalrisks-report-2023/
- Yadav, S., Samadhiya, A., Kumar, A., Majumdar, A., Garza-Reyes, J. A., & Luthra, S. (2023). Achieving the sustainable development goals through net zero emissions: innovation-driven strategies for transitioning from incremental to radical lean, green and digital technologies. *Resources, Conservation and Recycling*, 197, 107094.
- Zhang, X., Ming, X., Liu, Z., Zheng, M., & Qu, Y. (2019). A new customization model for enterprises based on improved framework of customer to business: A case study in automobile industry. *Advances in Mechanical Engineering*, 11(3), 1687814019833882.