

اثرات نوآوری و استانداردسازی بر سفارشی‌سازی انبوه: یک بررسی تجربی

ترجمه: مریم محمدروضه‌سرا*، مجتبی بحیرایی**، فاطمه خسروی***

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵/۲۵
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۱۵

سفارشی‌سازی انبوه به توانمندی تولید کالاهای سفارشی برای یک بازار انبوه اشاره دارد. نوآوری می‌تواند میزان انعطاف‌پذیری و پاسخ‌گویی یک شرکت را ارتقا دهد و استانداردسازی، شرکت را برای دستیابی به اقتصاد دامنه و مقیاس، توانمند می‌سازد، که توجه به هر دو عامل برای توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، لازم و ضروری هستند. برای بررسی روابط میان نوآوری، استانداردسازی، توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، و سرعت تحویل، یک مدل مفهومی طراحی و پیشنهاد شد. داده‌های پیمایشی از ۲۰۴ شرکت تولیدی در چین جمع‌آوری شده و فرضیه‌ها مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که استانداردسازی تأثیر مثبتی بر نوآوری دارد. همچنین نوآوری و استانداردسازی، تأثیر مثبتی بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه داشته و مکمل توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه می‌باشند. نوآوری به‌میزان چشم‌گیری موجب افزایش سرعت تحویل می‌شود. باین‌حال، تأثیر مستقیم استانداردسازی بر سرعت تحویل معنی‌دار نمی‌باشد. به‌علاوه، نوآوری و استانداردسازی به‌طور غیرمستقیم و از طریق توانمندی سفارشی‌سازی انبوه بر سرعت تحویل تأثیرگذار هستند. این مطالعه، با ارائه‌ی شواهد تجربی درمورد تأثیرات جداگانه و مشترک استانداردسازی و نوآوری بر توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و نیز تأثیر مشترک آن‌ها بر سرعت تحویل، در توسعه‌ی ادبیات موضوع، نقش دارد. نتایج این پژوهش به مدیران در فهم و درک نقش استانداردسازی و نوآوری در بهبود توانمندی و عملکرد سازمانی کمک می‌کند.

واژگان کلیدی:

استانداردسازی، نوآوری، توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، سرعت تحویل.

۱ مقدمه

منظور از سفارشی‌سازی انبوه، ارائه‌ی محصولات سفارشی در مقیاسی بزرگ و به روشی پاسخ‌گو است؛ به‌طوری که تقریباً هر مشتری بتواند محصولاتی را که نیازمندی‌های منحصربه‌فرد آن‌ها را با یک قیمت معقول و منطقی برآورده می‌کند، بیابد. در سفارشی‌سازی انبوه از طریق هم‌تراز کردن تولیدکنندگان با نیازهای مشتریان، تقاضاهای موجود برای تولید سفارشی به‌طور کارآمد برآورده می‌شوند. تولیدکنندگان سفارشی انبوه به‌طور معمول با چالش‌های افزایش تنوع محصولات و پیچیدگی فرایند مواجه هستند. از این‌رو، سرعت تحویل که بر میزان فوریت تحویل محصولات یک شرکت در پاسخ به نیازهای مشتریان دلالت دارد، برای تولیدکنندگان سفارشی انبوه در خلق و تحویل ارزش به مشتریان، نقشی حیاتی دارد. هدف از این

مطالعه، بررسی تجربی نقش استانداردسازی و نوآوری در ایجاد توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و بهبود سرعت تحویل می‌باشد. این مطالعه، با هدف یافتن پاسخ برای دو پرسش زیر مطرح شد. اول این‌که نوآوری و استانداردسازی، چه تأثیرهای جداگانه و مشترکی بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارند؟ و دوم اینکه استانداردسازی، نوآوری و توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، چگونه به‌طور مشترک بر سرعت تحویل تأثیرگذار هستند؟

توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، تولیدکننده را قادر می‌سازد تا محصولات سفارشی خود را با سرعت بالا و با یک هزینه‌ی قابل‌مقایسه با هزینه‌ی هر واحد محصول بدست‌آمده از تولید انبوه، تولید کند. پیاده‌سازی و اجرای سفارشی‌سازی انبوه، مستلزم سیستم‌های ساخت‌وتولید و شیوه‌های عملیاتی

* دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

** دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه مالک اشتر، تهران، ایران

*** دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد مدیریت شهری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

منحصربه‌فرد است. برای مثال، مطالعات نشان می‌دهد که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه می‌تواند از طریق ماژول‌های استاندارد و طرح‌های نوآورانه‌ی محصول و فرایند، توسعه یابد. استانداردسازی به کاربرد قطعات مشترک، اجزا، و پلتفرم‌های موجود در پژوهش و توسعه، تولید و خرید اشاره دارد. نوآوری عبارت از شیوه‌ی پذیرش، یکپارچه‌سازی و استقرار دانش و فناوری‌های جدید در توسعه‌ی محصول و فرایند، است. استانداردسازی با هدف رشد از طریق اقتصاد مقیاس و به‌واسطه‌ی افزایش بهره‌وری و سهم بازار انجام می‌شود، درحالی‌که هدف از نوآوری، سودآورتر کردن و انطباق بیشتر تولیدکنندگان با پویایی‌های بازار است. در این مطالعه، دو دیدگاه رقیب در خصوص ارتباط میان استانداردسازی و نوآوری وجود دارد. استانداردسازی بر تشابه، یکنواختی، تداوم و استمرار رفتار و تقویت دیوان‌سالاری تأکید دارد، که می‌تواند مانعی برای خلق ایده‌های جدید و ارائه‌ی ایده‌های تغییر مسیر باشد، بنابراین، شرکت‌ها را به فناوری‌ها و محصولات موجود محدود می‌کند. به‌تازگی، برخی از پژوهش‌گران استدلال می‌کنند که استانداردسازی به کارکنان اجازه می‌دهد که روش‌شناسی‌ها و زبان‌های مشترکی ایجاد کنند که ترکیب و انتشار دانش، توسعه‌ی محصول و فرایند، و انطباق فناوری‌های جدید را تسهیل می‌کند و در نتیجه، موجب ارتقای نوآوری می‌شود. به‌خاطر بروز اثرات بالقوه و ترکیبی استانداردسازی بر نوآوری و نقش اساسی آن‌ها در سفارشی‌سازی انبوه، فهم و درک اثرات ترکیبی استانداردسازی و نوآوری بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و سرعت تحویل، می‌تواند به تولیدکنندگان در دستیابی به مزیت رقابتی کمک کند. این مطالعه، دیدگاه‌هایی را در راستای ارتباط میان استانداردسازی و نوآوری و نقش‌های آن‌ها در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه ارائه می‌دهد. نتایج، حاکی از آن است که اثر متقابل بین استانداردسازی و نوآوری موجب افزایش توانمندی سفارشی‌سازی انبوه شده که این توانمندی موجب تأثیر استانداردسازی و نوآوری بر سرعت تحویل می‌شود و به‌موجب آن در

توسعه‌ی ادبیات موجود در سفارشی‌سازی انبوه نقش دارد. بنابراین، یافته‌های این پژوهش می‌تواند به مدیران بنگاه‌های تولیدی کمک کند تا درک صحیحی از اثرات استانداردسازی و نوآوری بر توانمندی و عملکرد سازمانی داشته باشد.

۲ مرور ادبیات

۲-۱ استانداردسازی

استانداردسازی، فرایندی داوطلبانه برای توسعه‌ی مشخصه‌های مبتنی بر اجماع نظرات ذی‌نفعان شرکت‌ها می‌باشد. استانداردسازی می‌تواند در سطوح مختلفی مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که این مطالعه، به بررسی نقش‌های استانداردسازی در راستای زنجیره‌های ارزش عمودی می‌پردازد، یک دیدگاه خرد و ویژه برای بررسی موضوع، انتخاب شده است. بنابراین، این مطالعه به‌جای استانداردهای ملی، بر استانداردهای شرکتی در سطح سازمانی تمرکز دارد. استانداردهای شرکتی در قالب‌های مختلفی در سازمان‌ها ایجاد شده‌اند و می‌توانند بر کل چرخه‌ی توسعه‌ی محصول و فرایند از تولید ایده تا بهره‌برداری از محصول یا فرایند تأثیر بگذارند.

این مطالعه، بر استانداردهای شرکتی در خصوص اجزا و پلتفرم‌های محصول تمرکز دارد. این استانداردها می‌توانند برای تسهیل هماهنگی میان واحدهای داخلی سازمان با شرکای خارجی به‌کار برده شوند. استانداردهای شرکتی به تولیدکنندگان اجازه می‌دهد تا با دمونتاژ محصولات پیچیده به زیرسامانه‌هایی که می‌توان آن‌ها را تسهیم، مبادله و جایگزین کرده و در خطوط تولید چندگانه استفاده کرد، موجب کاهش هزینه‌های مبادله و رشد تخصص‌گرایی شوند. استانداردها، تولیدکنندگان را قادر می‌سازند تا به دامنه و مقیاس‌های اقتصادی دست یافته و از طریق سفارشی ساختن یک جزء، بدون تغییر طرح کلی محصول یا طرح‌های سایر اجزای محصول، هزینه‌ها را کاهش دهند. با حداکثرسازی تعداد اجزای استاندارد، ایجاد واسطه‌های استاندارد میان آن‌ها و استفاده از پلتفرم‌های محصول، یک تولیدکننده می‌تواند به‌طور همزمان، ماژول‌های سازگار، تولید و ماژول‌ها

را در حالت‌های کارکردی مختلف، دوباره مونتاژ کند یا بهبود دهد. بنابراین، استانداردسازی با ساده کردن عملیات و کاهش پیچیدگی محصول و سطح موجودی‌ها می‌تواند به تولیدکنندگان کمک کند. پژوهش‌گران استدلال می‌کنند که استانداردسازی می‌تواند توانمندی سفارشی‌سازی انبوه را از طریق موارد زیر بهبود بخشد:

۱- تسهیل و اجرای شیوه‌های ساخت و تولید ماژولار^۱ (برای مثال: ماژولار بودن محصول، ماژولار بودن فرایند و همکاری تیمی پویا) و پیکره‌بندی محصول،
۲- کاهش اثرات منفی تنوع محصول بر عملیات داخلی.

۲-۲ نوآوری

نوآوری به کاربردهای جدید دانش، روش‌ها و مهارت‌هایی اشاره دارد که می‌تواند موجب بهبود محصولات و فرایندها شود تا تقاضاهای مشتریان و نیازهای بازار را مرتفع سازد. نوآوری، تولیدکنندگان را توانمند می‌کند تا ارزش‌های موردانتظار را محقق کرده و چابکی و انعطاف‌پذیری را بهبود بخشند، بنابراین، تولیدکنندگان می‌توانند به سرعت به تغییرات محیطی پاسخ داده و از پویایی‌های بازار منتفع شوند، که این موضوع یکی از اصول بنیادی در بحث رقابت‌پذیری آن‌ها است. نوآوری‌ها می‌توانند به شکل‌های مختلفی مانند ارتقا، توسعه، و تغییرات عمده در فرایندها و محصولات موجود ظهور نمایند.

در این مطالعه بر نوآوری محصول و فرایند تمرکز شده است. نوآوری در محصول به ایجاد تغییراتی در مرحله پایانی ارائه محصول اشاره دارد، در حالی که نوآوری در فرایند به صورت ایجاد تغییراتی در روش‌های تولید محصولات، تعریف می‌شود. نوآوری در فرایند و محصول، هر دو مستلزم یادگیری و توسعه دانش جدید توسط تولیدکنندگان می‌باشند. پژوهش‌گران اظهار دارند که نوآوری، نقش عمده‌ای در سفارشی‌سازی انبوه دارد، زیرا فرایندها و محصولات جدید به تولیدکنندگان امکان می‌دهند طیف گسترده و متنوعی از محصولات را به صورت کارآمد مدیریت کنند. برای مثال بیان می‌شود که بهبود مستمر یک

پیش‌نیاز و راه‌کاری برای بهبود شایستگی عملیاتی در سفارشی‌سازی انبوه می‌باشد. جیت پایبون^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۳، دریافتند که نوآوری در فرایند می‌تواند موجب تنوع، تناسب سفارشی، عملکرد بالا و سرعت مورد انتظار مشتریان و درنهایت، ارتقای توانمندی سفارشی‌سازی انبوه شود.

۲-۳ توانمندی سفارشی‌سازی انبوه

توانمندی سفارشی‌سازی انبوه را می‌توان توانایی ارائه‌ی محصولات در حجم نسبتاً زیاد برای یک بازار نسبتاً بزرگ که دارای تقاضاهای سفارشی، بدون ایجاد موازنه‌های اساسی در هزینه، تحویل و کیفیت، تعریف کرد. توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارای چهار جنبه است: (۱) سفارشی‌سازی محصولات در زمان حفظ حجم بالای تولید، (۲) سفارشی‌سازی محصولات بدون افزایش قابل توجه هزینه‌ها، (۳) پاسخ سریع به تقاضاهای سفارشی، و (۴) سفارشی‌سازی محصولات با کیفیت پایدار.

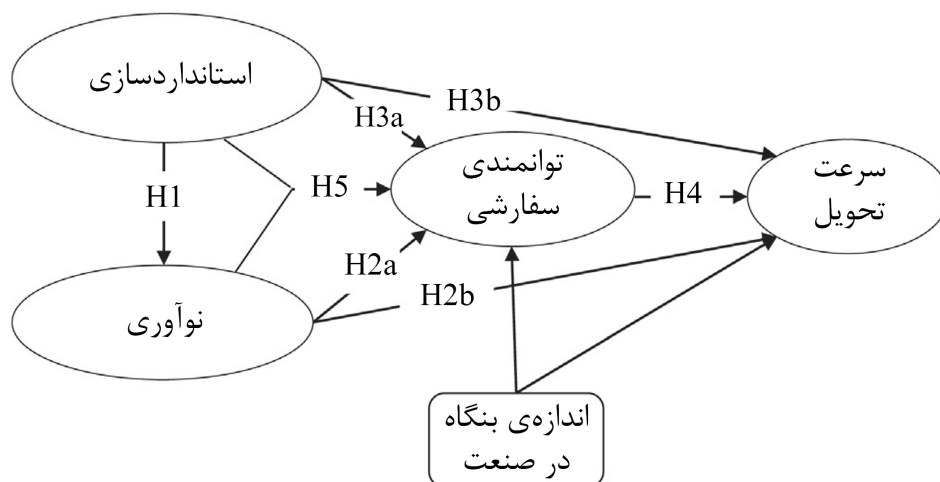
تولید سفارشی در حجم بالا به توانایی یکی کردن نیازهای فردی مشتریان در تولید انبوه‌های بزرگ قطعات مشترک، برمی‌گردد. همزمان با این که بخش‌بندی بازار افزایش می‌یابد، تولیدکنندگان سفارشی انبوه باید تقاضاهای مشتریان را یکی کنند تا بتوانند حجم بالایی از محصولات را براساس دارایی ثابت خود تولید کنند تا به دامنه و مقیاس اقتصادی دست یابند. کارایی هزینه‌ی سفارشی‌سازی، به توانایی تأمین محصولات سفارشی با قیمتی مشابه قیمت هر واحد حاصل از تولید انبوه برمی‌گردد. توانمندی سفارشی‌سازی، به‌طور قابل توجهی عدم قطعیت و پیچیدگی عملیاتی را افزایش می‌دهد. کنترل هزینه‌های عملیاتی، چالشی برای تولیدکنندگان سفارشی انبوه می‌باشد. پاسخ‌گویی سفارشی‌سازی به توانایی کاهش زمان کلی سفارشی‌سازی محصول اشاره دارد. در کل، مشتریان برای دریافت محصولات سفارشی، باید مدت زمان بیشتری منتظر بمانند. افزایش چابکی فرایند تولید، دغدغه‌ی اصلی تولیدکنندگان سفارشی انبوه می‌باشد. کیفیت سفارشی‌سازی به توانایی مدیریت و تضمین سطح کیفیت هر محصول سفارشی،

1. modularity-based
2. Jitpaiboon

اشاره دارد. تولیدکنندگان سفارشی انبوه، هنگامی که تنوع محصولات به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد، به‌طور معمول، با چالش تضمین کیفیت پایدار مواجه می‌شوند. بنابراین، تولیدکنندگان باید برای تحویل محصولاتی که نیازهای فردی مشتریان را با بهره‌وری نزدیک به بهره‌وری تولید انبوه، برآورده می‌کنند، سیستم‌ها و فناوری‌های نوآورانه و پیشرفته‌ای را پیاده‌سازی و اجرا نمایند. برای مثال، پژوهش‌گران دریافته‌اند که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه را می‌توان از طریق شیوه‌های ساخت و تولید مبتنی بر زمان، یادگیری سازمانی، مدیریت کیفیت، فناوری اطلاعات و یکپارچه‌سازی زنجیره‌ی تأمین توسعه داد. پژوهش‌گران معتقدند که استانداردسازی و نوآوری محصول و فرایند، در پیاده‌سازی و اجرای سفارشی‌سازی انبوه در مطالعات مفهومی، ضروری و مهم هستند. برای مثال، داسیلو ویرا^۳ و همکاران (۲۰۰۱) استدلال می‌کنند که محصولات تولیدی به‌روش سفارشی‌سازی انبوه، باید با استفاده از واسطه‌های استاندارد، مازولار شوند و فرایندهای سفارشی‌سازی انبوه مستلزم توسعه‌ی سریع محصول و توانمندی‌های نوآوری هستند. سالوادور^۴ و همکاران (۲۰۰۹) پیشنهاد می‌کنند که سفارشی‌سازی انبوه نه‌تنها به طرح‌های استاندارد فرایندی نیاز دارد، بلکه مستلزم ابزارهای نوآوری برای توسعه‌ی فضای راه کار نیز می‌باشد. فوگلیاتو^۵ و همکاران (۲۰۱۲)

استدلال می‌کنند که توانمندسازی‌های سفارشی‌سازی انبوه، شامل پلتفرم‌های استاندارد محصول است که به‌وسیله‌ی مجموعه‌ای از محصولات و در فناوری‌های ساخت و تولید و فناوری‌های اطلاعات جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگرچه، بیشتر مطالعات تجربی موجود تنها روی اثرات فردی استانداردسازی و نوآوری بر توسعه‌ی توانمندی سفارش‌سازی انبوه تأکید دارند، اما اثرات ترکیبی آن‌ها روی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه به‌طور کلی بررسی نشده‌است.

در این مطالعه، به‌طور ویژه، سرعت تحویل به‌عنوان یک شاخص عملکردی در نظر گرفته شده‌است. در بافتار سفارشی‌سازی انبوه، سرعت تحویل، زمان موردنیاز برای تحویل محصولات سفارشی و تشخیص فرایندهای تولید در پاسخ به درخواست‌های سفارشی‌سازی می‌باشد. نوآوری در فرایند و محصول می‌تواند زمان‌های موردنیاز توسعه و ساخت محصول را کاهش دهد و سازندگان را قادر می‌سازد تا به‌سرعت الزامات مشتریان را برآورده سازند. استفاده از استانداردهای شرکتی توسط تولیدکنندگان می‌تواند موجب ساده کردن عملیات شود و زمان موردنیاز برای خرید تا تحویل را کاهش دهد. بنابراین، استدلال می‌شود که استانداردسازی و نوآوری رابطه‌ی مثبتی با توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و سرعت تحویل دارند. شکل ۱، مدل مفهومی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: مدل مفهومی. توجه: $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$ ***

3. Da Silveira
4. Salvador
5. Fogliatto

۳ فرضیه‌سازی

استانداردهای شرکتی، در نوآوری محصول و فرایند از طریق ایجاد استانداردهای سازگاری نقش دارند، این استانداردها نشان دهنده‌ی باز بودن هستند و مشارکت میان کارکنان داخلی و همکاری با شرکای خارجی را ارتقا می‌دهند. اگر کارکنان، درک مشترکی از اجزا و پلتفرم‌های محصول داشته باشند، می‌توانند خلاقانه‌تر عمل کنند و احتمال مقاومت آن‌ها در برابر تغییرات و ایده‌های جدید، کمتر است. استانداردهای شرکتی، نوآوری در محصول را از طریق تسهیل توسعه‌ی همزمان و مشارکتی محصول، بهبود می‌بخشند. این استانداردها، طراحان محصول را قادر می‌سازد تا به‌طور همزمان، ترکیبات متفاوتی از ماژول‌ها با هزینه‌های پایین ایجاد کنند و محصولات جدیدی از طریق یادگیری روش آزمون و خطا در سطح اجزا و معماری، توسعه دهند. به‌علاوه، تولیدکنندگان می‌توانند پلتفرم‌ها و واسط‌های محصول را استاندارد کنند تا پیچیدگی و تنوع تولید کاهش یابد. این موضوع، به کارکنان پژوهش و توسعه در درک عمیق‌تر فناوری‌ها و فرایندهای موجود، تشخیص مسائل بالقوه، و کشف فرصت‌های بهبود، و ایده‌هایی برای طرح‌های جدید فرایندی که موجب سرعت بخشیدن به نوآوری در فرایند می‌شود، کمک می‌کند. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H1 - استانداردسازی رابطه‌ی مثبتی با نوآوری دارد.

پیاده‌سازی سفارشی‌سازی انبوه، نیازمند ساخت و تولید و فناوری‌های اطلاعات پیشرفته و طرح‌های فرایند و محصول جدید است. توانمندی خلق محصولات کاملاً جدید یا بهبود ابعاد خاصی از محصولات برای توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، حیاتی و ضروری است. نوآوری در محصول به تولیدکنندگان کمک می‌کند تا ماژول‌هایی را طراحی کنند که توسط خانواده‌هایی از محصولات گوناگون مورد استفاده قرار گیرند و به‌سرعت دوباره باهم ترکیب شوند. نوآوری در فرایند موجب انعطاف‌پذیری و کارایی بیشتر فرایندهای تولید می‌شود و با بهینه‌سازی زنجیره‌ی تأمین، هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. طرح‌های نوآورانه‌ی فرایندی برای

تولیدکنندگان سفارشی انبوه ضروری هستند تا آن‌ها بتوانند در محیط کسب‌وکاری که از مشخصه‌های آن، چرخه‌های عمر کوتاه محصول و تقاضاهای ناهمگون و گذرا است، رقابت کنند. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H2a - نوآوری رابطه‌ی مثبتی با توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارد.

با پذیرش فناوری‌های جدید و سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، تولیدکنندگان می‌توانند اجزا، ماژول‌ها، و پلتفرم‌های جدیدی توسعه داده و زمان‌های انتظار در زنجیره‌های تأمین را کاهش دهند. با طرح‌های نوآورانه‌ی محصول می‌توان زمان موردنیاز را برای آزمایش و معرفی محصول به بازار، کاهش داد. نوآوری در فرایند می‌تواند به توسعه، خرید، ساخت و تولید محصولات جدید و فرایندهای تحویل به‌واسطه‌ی کمک به تولیدکنندگان در کشف و شناسایی مسائل تولید، تفکیک مسائل بالقوه‌ی کیفیت و اجتناب از بروز عدم تطابق میان اجزای مختلف یا ویژگی‌های محصول با تقاضاهای اولیه‌ی مشتریان، سرعت بخشد. بنابراین، در فرایندهای خرید و ساخت و تولید، تغییرات طراحی کمتری موردنیاز است. به‌علاوه، پاناییدز^۶ (۲۰۰۶) دریافت که نوآوری، رابطه‌ی مثبتی با کیفیت خدمات لجستیکی دارد که شامل تحویل سریع است. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H2b - نوآوری رابطه‌ی مثبتی با سرعت تحویل دارد.

استانداردسازی پلتفرم‌ها و اجزای محصول می‌تواند به تولیدکنندگان در کاهش هزینه‌های طراحی کمک کند، زیرا ماژول‌ها می‌توانند در میان خانواده‌های محصولات مختلف به اشتراک گذاشته شوند. همچنین، وقتی استانداردهای شرکتی به‌صورت گسترده بکار می‌روند، تولیدکنندگان می‌توانند هزینه‌های تولید و پیچیدگی مرتبط با افزایش تنوع محصول را کاهش دهند، زیرا استانداردهای شرکتی می‌توانند دستیابی به اقتصاد دامنه و مقیاس را تسهیل کنند. اگر قطعات، اجزا و تجهیزات، استاندارد شوند، تولیدکنندگان می‌توانند آن‌ها را در مقیاس‌های بزرگ، خریداری کنند. هزینه‌های مدیریت خرید و تأمین‌کنندگان را



هم می‌توان کاهش داد، زیرا استانداردهای شرکتی را می‌توان به‌عنوان معیاری برای مدیریت کیفیت بکار برد. به‌علاوه، پلتفرم‌ها و واسط‌های استاندارد می‌توانند موجب تسهیل بازترکیب و بازآرایی ماژول‌ها شوند. یک تیم توسعه‌ی محصول، به‌کمک طرح‌های استاندارد می‌تواند زمان موردنیاز را بواسطه‌ی توسعه‌ی همزمان محصولات جدید، کاهش دهد. بنابراین، وقتی تولیدکنندگان، محصولات سفارشی تولید می‌کنند، استانداردهای شرکتی می‌توانند موجب کاهش هزینه‌ها و بهبود انعطاف‌پذیری و پاسخ‌گویی شوند. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H3a- استانداردسازی، رابطه‌ی مثبتی با توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارد.

استفاده از پلتفرم‌ها و اجزای استاندارد می‌تواند زمان‌های موردنیاز برای توسعه‌ی محصولات و خرید اجزا را کاهش دهد و از بی‌استفاده شدن موجودی‌ها جلوگیری کند. همچنین، استانداردهای شرکتی می‌توانند موجب تسریع فرایندهای پژوهش و توسعه و بهبودهای طراحی شوند. استفاده از اجزای استاندارد به خاطر اثرات یادگیری می‌تواند مانع بروز مسائل تولید شود، کیفیت محصولات را تضمین کند و در نتیجه، زمان‌های موردنیاز را کاهش دهد. علاوه بر این، استانداردهای شرکتی می‌توانند سرعت تحویل را از طریق بهبود اثربخشی فرایند و افزایش دقت پیش‌بینی بهبود بخشند. کاهش زمان‌های موردنیاز را نیز می‌توان به افزایش مهارت و تخصص کارگران کارگاهی نسبت داد که می‌توانند یاد بگیرند، سریع‌تر اجزای استاندارد را مونتاژ کنند. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H3b- استانداردسازی رابطه‌ی مثبتی با سرعت تحویل دارد.

توانمندی سفارشی‌سازی انبوه می‌تواند کارایی عملیاتی تولیدکنندگان را بهبود دهد و به آن‌ها امکان می‌دهد تا فوراً نیازهای مشتریان را برآورده سازند. سفارشی‌سازی انبوه از طریق پاسخ‌گویی و انعطاف‌پذیری بیشتر در فرایندهای تولید و زنجیره‌ی تأمین و در نتیجه، کاهش زمان‌های موردنیاز، شناخته می‌شود. ارتباطات نزدیک بین ساخت و تولید مبتنی بر زمان و شیوه‌های مدیریت

کیفیت و توانمندی سفارشی‌سازی انبوه وجود دارد، و در نتیجه، سفارشی‌سازی انبوه با افزایش کیفیت پایدار و تحویل سریع، شناخته می‌شود. به‌علاوه، پیاده‌سازی سفارشی‌سازی انبوه که با تسهیم اطلاعات به‌هنگام داخل سازمان و فراتر از مرزهای آن مرتبط است، موجب تسریع پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری می‌شود. این موضوع، تولیدکنندگان را در بهبود پیش‌بینی‌ها، همزمانی تولید و تحویل، و هماهنگی تصمیمات، توانمند می‌سازد. بنابراین، تولیدکنندگان می‌توانند به‌سرعت، به نیازهای مشتریان پاسخ دهند. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H4- توانمندی سفارشی‌سازی انبوه رابطه‌ی مثبتی با سرعت تحویل دارد.

تولیدکنندگان سفارشی انبوه با محیطی پویا و رقابتی مواجه هستند که لازمه‌ی آن، ارائه‌ی محصولات سفارشی با هزینه‌های پایین و منطقی است. نوآوری و استانداردسازی در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، مکمل یکدیگر هستند، زیرا آن‌ها با توانمندی‌های تولید انبوه و سفارشی‌سازی، که هر دو آن‌ها برای سفارشی‌سازی انبوه، ضروری هستند، در ارتباط می‌باشند. اگر هریک از این دو شیوه در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، به‌درستی انجام نشوند، تولیدکنندگان ممکن است با مشکلاتی مواجه شوند. برای مثال، هنگامی که تولیدکنندگان بیش از حد روی نوآوری برای ایجاد تمایز در محصولات سفارشی خود نسبت به رقبا تمرکز می‌کنند، ممکن است هزینه‌های‌شان افزایش یابد. به‌طور مشابه، اگر تولیدکنندگان بیش از حد روی دستیابی به مزیت‌های هزینه از طریق استانداردسازی تأکید کنند، ممکن است تغییرات در ترجیحات مشتری را که مستلزم ماژول‌ها، پلتفرم‌های محصول، یا فضاهای راه‌کار جدید هستند، نادیده بگیرند. نوآوری در فرایند، عناصر جدیدی را در فرایندهای ساخت و تولید، ماشین‌آلات، تجهیزات و فناوری‌ها معرفی می‌کند که به تولیدکنندگان در سفارشی ساختن محصولات از طریق ترکیب مجدد و سریع ماژول‌های استاندارد، کمک می‌کند. طرح‌های نوآورانه‌ی محصول تضمین می‌کنند که ماژول‌های

استاندارد بتوانند الزامات سفارشی‌سازی را برآورده کنند و با سرعت بالا و هزینه‌های پایین بتوانند بیکربندی شوند. استانداردهای شرکتی، کارکنان را در یادگیری این نوآوری‌ها توانمند کرده و آن‌ها را به‌طور کارا و اثربخش در سفارشی‌سازی انبوه، سهیم می‌کند. به‌علاوه، استانداردهای شرکتی، تفکیک‌پذیری، قابلیت ترکیب و اشتراک را افزایش داده و به تولیدکنندگان کمک می‌کند تا محصولات جدیدی را از طریق بهبود ارتباطات میان اجزا و توسعه‌ی فرایندهای جدید از طریق به تعویق انداختن تولید^۷ یا بازطراحی مرزهای فشار-کشش^۸ در زنجیره‌ی تأمین، توسعه دهند. در نتیجه، تعامل میان استانداردسازی و نوآوری می‌تواند توانمندی سفارشی‌سازی انبوه را ارتقا دهد. از این‌رو، فرضیه‌ی زیر پیشنهاد می‌شود:

H5 - تعامل میان استانداردسازی و نوآوری رابطه‌ی مثبتی با توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارد.

۴ طرح پژوهش

۴-۱ جمع‌آوری داده‌ها و نمونه‌گیری

به‌منظور آزمون فرضیه‌های ارائه شده، شرکت‌های تولیدکننده از ناحیه‌ای در چین به نام دلتای رود مروارید (PRD)^۹ به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. از زمانی که «سیاست درهای باز» به اجرا گذاشته شد، منطقه‌ی PRD، به‌سرعت به یکی از مقاصد عمده برای سرمایه‌گذاری خارجی و بر مبنای ساخت و تولید مدرن که اغلب، کارخانه‌های جهانی^{۱۰} نامیده می‌شدند، تبدیل شد. این ناحیه، یکی از سریع‌ترین رشد‌ها را در چین، تجربه کرده‌است و اهمیت آن در زنجیره‌های تأمین جهانی بیش از پیش، افزایش یافته‌است. تجارب موجود در همکاری با شرکای غربی، به شرکت‌های تولیدکننده در ناحیه‌ی PRD کمک می‌کند تا توانمندی‌های لازم را به‌منظور توسعه‌ی محصولات و فرایندهای جدید، بر مبنای مفاهیم و طرح‌های خود و تدوین استانداردهای شرکتی، به‌دست آورند. به‌علاوه، بیشتر تولیدکنندگان در PRD از طریق سفارشی‌سازی و پاسخ سریع، رقابت می‌کنند. اغلب آن‌ها به‌دلیل این‌که با هزینه‌های سنگین ناشی از تغییرات محیطی کسب‌وکار مانند افزایش هزینه‌های مواد اولیه و نیروی

کار، افزایش ارزش یوآن چین، و کاهش تقاضای بازارهای خارجی مواجه هستند، فلسفه‌ی سفارشی‌سازی انبوه را پذیرفته‌اند. بنابراین، ناحیه‌ی PRD، بافتار منحصربه‌فرد و ویژه‌ای برای بررسی نقش استانداردسازی و نوآوری در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارد.

بنابر پیشنهادی ارائه شده توسط فرولیچ^{۱۱} (۲۰۰۲)، برای جمع‌آوری داده‌ها، بر استنادانی که ارتباطات اجتماعی با شرکت‌ها دارند، اتکا شد. از فهرست ارائه شده توسط نهاد پژوهش صنعتی دانشگاهی در ناحیه‌ی PRD، به‌عنوان ساختار نمونه برای انتخاب شرکت‌های تولیدی، استفاده شد. به منظور افزایش میزان پاسخ‌دهی، ابتدا شرکت‌های منتخب برای شناسایی پاسخ‌دهندگان دارای صلاحیت و تأیید مشارکت آن‌ها در این پیمایش، فراخوانده شدند. همچنین، مناسب بودن هر یک از شرکت‌های منتخب برای حضور در این پژوهش صحت‌گذاری شد. پرسش‌نامه‌ها از طریق پست و یا پست الکترونیک ارسال شد. طبق نظر بویر^{۱۲} و همکاران (۲۰۰۲)، اگر پرسش‌نامه‌ها به‌طور مناسبی تهیه شده‌باشد، این روش‌ها برای جمع‌آوری داده، نتایج یکسانی را ایجاد می‌کنند.

همه‌ی ۷۴۵ پرسش‌نامه در پایان سال ۲۰۰۹ ارسال شد. در طول مدت دو ماه، برای یادآوری با پاسخ‌دهندگان تماس تلفنی برقرار شد. در نهایت، ۲۵۰ پرسش‌نامه برگردانده شد. پس از پالایش داده‌ها، پرسش‌نامه‌های ۲۰۴ پاسخ‌دهنده، برای تجزیه و تحلیل‌های بیشتر نگاه داشته‌شد. میزان پاسخ‌دهی ۲۷/۴٪ می‌باشد. از ۲۰۴ پرسش‌نامه، ۱۲۳ مورد از طریق پست و ۸۱ مورد از طریق پست الکترونیک جمع‌آوری شد. برای ارزیابی انحراف پاسخ میان دو گروه، آزمون t (t -test) مورد استفاده قرار گرفت. نتایج، تفاوت معنی‌داری بین تعداد کارکنان نشان نداد ($t = 0.889$, $p > 0.1$). همچنین، پاسخ‌نامه‌هایی که زود و دیر دریافت شدند برای تعدادی از کارکنان، با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان می‌دهد که مقدار آماره‌ی t بین ۱۲۷ پاسخ‌نامه‌ی زود هنگام و ۷۷ پاسخ‌نامه‌ی که با تأخیر دریافت شد، تفاوت معنی‌داری ندارد ($t = 0.275$, $p > 0.1$). این موضوع، نشان می‌دهد که انحراف پاسخ

7. postponing production
8. push-pull boundary
9. Pearl River Delta
10. the world's factory

11. Frohlich
12. Boyer

ندادن به پرسش‌نامه، دغدغه‌ی اصلی در این مطالعه نیست. تقریباً ۸۸٪ پاسخ‌دهندگان، سمت مدیر کلی یا سرپرست عملیاتی داشتند. سایر پاسخ‌دهندگان مسئول عملیات روزانه در طراحی، بازاریابی یا ساخت و تولید بودند. یک مطالعه‌ی آزمایشی از ۱۰ تولیدکننده در ناحیه‌ی PRD نشان داد که آن‌ها واجد شرایط لازم برای حضور در مطالعه هستند. ویژگی‌های شرکت‌های پاسخ‌دهنده در جدول ۱ آمده است.

۴-۲ مقادیر و اندازه‌ها

جدول ۱: ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان

۱- صنعت		۲- تعداد کارکنان	
N	%	N	%
۲۶	۱۲/۷	کمتر از ۱۰۰	۱۰
۲۶	۱۲/۷	۱۰۱-۵۰۰	۴۲
۲۳	۱۱/۳	۵۰۱-۱۰۰۰	۵۱
۲۰	۹/۸	۱۰۰۱-۵۰۰۰	۷۴
۲۴	۱۱/۹	بیش از ۵۰۰۰	۲۷
۱۹	۹/۳	۳- مالکیت	
۱۷	۸/۳	دولتی	۳۳
۱۲	۵/۹	خصوصی	۹۷
۱۰	۴/۹	مالکیت خارجی	۵۲
۸	۳/۹	سرمایه‌گذاری مشترک	۲۲
۱۹	۹/۴		

جدول ۲: مدل اندازه‌گیری

بار عامل	موارد اندازه‌گیری
	توانمندی سفارشی‌سازی انبوه ($\alpha=0.907, C.R.=0.929, AVE=0.68$)
۰/۸۰۶	ما می‌توانیم محصولات سفارشی در مقیاس وسیع تولید کنیم.
۰/۸۰۸	ما می‌توانیم تنوع محصول را بدون بالا رفتن هزینه‌ها افزایش دهیم.
۰/۷۵۷	ما می‌توانیم محصولات مختلف را با هزینه‌های پایین تولید کنیم.
۰/۸۸۶	ما می‌توانیم با حفظ حجم بالای تولید، سفارشی‌سازی کنیم.
۰/۸۷۴	ما می‌توانیم تنوع محصول را بدون ازدست دادن کیفیت، افزایش دهیم.
۰/۸۲۵	ما می‌توانیم به سرعت، الزامات سفارشی‌سازی را برآورده کنیم.
	نوآوری ($\alpha=0.874, C.R.=0.906, AVE=0.62$)
۰/۸۱۷	شرکت ما جویای نوآوری در هر دو زمینه‌ی تولید و خدمات مرتبط با محصول می‌باشد.
۰/۸۱۰	شرکت ما تلاش می‌کند تا در تولید محصولات یا خدمات، خلاق باشد.
۰/۷۶۹	شرکت ما مداوم در پی توسعه‌ی محصولات یا فناوری‌های جدید است.
۰/۷۴۱	شرکت ما سرمایه‌گذاری زیادی در نوآوری فرایند تولید انجام می‌دهد.
۰/۸۳۷	شرکت ما به‌طور معمول در معرفی محصولات یا خدمات به بازار، پیشرو است.
۰/۷۳۴	شرکت ما مشتاق است محصولات جدیدی را توسعه دهد، حتی اگر اطمینان کافی از پتانسیل بازار نداشته باشد.
	استانداردسازی ($\alpha=0.817, C.R.=0.867, AVE=0.52$)
۰/۷۴۱	ما تلاش می‌کنیم هنگام طراحی محصولات جدید، تا حد ممکن از قطعات استاندارد، استفاده کنیم.
۰/۶۵۵	اغلب قطعات مورد استفاده‌ی ما در دسته‌بندی محصولات تأمین‌کنندگان ما وجود دارند، بنابراین، نیازی به سفارش قطعات سفارشی نداریم.

پرسش‌نامه‌ها ابتدا به زبان انگلیسی طراحی شده و سپس به زبان چینی ترجمه شد. دقت آن‌ها از طریق ترجمه‌ی مجدد، صحت‌گذاری شد. هر یک از مقادیر، با استفاده از آیت‌های چندگانه و طیف لیکرت ۷ امتیازی (۱= کاملاً مخالف؛ تا ۷= کاملاً موافق) اندازه‌گیری شد. مقیاس‌ها از ادبیات موجود اقتباس یا منطبق شده و در جدول ۲ فهرست شده‌اند. شش مورد از آن‌ها برای اندازه‌گیری چهار جنبه از توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، مورد استفاده قرار گرفتند.

اغلب قطعات مورد استفاده‌ی ما از تأمین‌کنندگان چندگانه خریداری می‌شوند.
وقتی محصولات جدیدی را توسعه می‌دهیم، تلاش می‌کنیم طراحی‌های پیاپی داشته باشیم.
ما به آسانی می‌توانیم با اضافه یا حذف قطعات، کارکردهای اضافی را حذف یا اضافه کنیم.
محصولات ما می‌توانند بر اساس چند پلتفرم، در دسته‌های محصول، طبقه‌بندی شوند.
سرعت تحویل ($\alpha=0.777$, $C.R.= 0.941$, $AVE= 0.89$)**
ما در تحویل سریع دارای مزیت هستیم.
ما در زمان موردنیاز دارای مزیت هستیم. (از خرید تا تحویل)
*** α : آلفای کرونباخ؛ C.R.: پایایی مرکب؛ AVE: میانگین واریانس به‌دست آمده
** ضریب همبستگی.**

آزمون اثر متقابل، روش حداقل مربعات جزئی (PLS) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در پژوهش‌های تجربی سفارشی‌سازی انبوه، مدل PLS به‌طور گسترده، مورد استفاده قرار گرفته‌است. مدل PLS می‌تواند بر اساس برآوردهای بارهای مسیر و مقادیر R^2 ارزیابی شود. بار مسیر، قدرت روابط بین سازه‌ها و مقادیر R^2 را نشان می‌دهد که نمایانگر قدرت پیش‌بینی است. نرم‌افزار هوشمند PLS (ویرایش $M3$) برای ارزیابی اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری بکار برده‌شد. رویه‌ی برآورد بازنمونه‌گیری^{۲۶} برای بررسی اهمیت بار عاملی در مدل اندازه‌گیری و ضریب مسیر در مدل ساختاری بکار گرفته‌شد.

برای بررسی و آزمون مدل اندازه‌گیری، تحلیل عاملی تأییدی (CFA) استفاده شد و نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده‌است. برای سنجش پایایی، آلفای کرونباخ و پایایی مرکب محاسبه شد. پایایی مرکب، دامنه‌ای از ۰/۸۶۷ تا ۰/۹۴۱ و مقدار آلفای کرونباخ از ۰/۷۷۷ تا ۰/۹۰۷ که بالاتر از مقدار آستانه‌ی توصیه‌شده یعنی عدد ۰/۷ که پایایی مناسب پیشنهادی است، می‌باشد. مقدار روایی از طریق مرور همه‌جانبه‌ی ادبیات موضوع و ارزش‌یابی دقیق سازه‌ها توسط افراد متخصص و دانشگاهی در طی آزمون‌های آزمایشی، سنجیده شد. به‌کمک نتایج تحلیل عاملی تأییدی (CFA)، روایی همگرا مورد ارزش‌یابی قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول ۲ نشان داده شده‌است، مقادیر همه‌ی موارد بالای ۰/۷ است، به‌جز یک مورد که مقدار آن اندکی کمتر است. آماره‌ی t در سطح اطمینان $p < 0.001$ معنی‌دار شده که روایی همگرای مناسبی را نشان

همچنین، استانداردسازی به‌وسیله‌ی شش آیتم اندازه‌گیری شد که از پژوهش‌های آندرسون^{۱۳} و پایین^{۱۴} (۱۹۹۷)، جیاو^{۱۵} و تسنگ^{۱۶} (۲۰۰۰) و فردریکسون^{۱۷} و گاد^{۱۸} (۲۰۰۵)، اقتباس شدند. سه مورد اول مربوط به اجزای استاندارد و سایر عوامل مربوط به پلتفرم‌های محصول می‌باشد. مقادیر نوآوری از مطالعات مانو^{۱۹} و سریرام^{۲۰} (۱۹۹۶) اقتباس شدند. برای اندازه‌گیری نوآوری در فرایند و محصول، شش آیتم مورد استفاده قرار گرفتند و برای اندازه‌گیری سرعت تحویل، دو آیتم برگرفته از مطالعات چن^{۲۱} و پائول راج^{۲۲} (۲۰۰۴) و کالانتون^{۲۳} و دی بندتو^{۲۴} (۲۰۰۰) استفاده شدند. به‌علاوه، پرسش‌نامه‌ها دارای بخشی برای جمع‌آوری داده‌ها از مشخصات جمعیت شناختی شرکت‌ها، شامل بخش‌های صنعتی، مالکیت و اندازه‌ی شرکت بودند. دو متغیر کنترلی، بخش صنعت و اندازه‌ی شرکت، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. فناوری‌های در دسترس، فرکانس و شدت رقابت در یک صنعت موجود ممکن است بر تصمیمات مدیریتی درمورد سفارشی‌سازی انبوه و عملکرد عملیاتی شرکت تأثیر بگذارد. شرکت‌های بزرگتر ممکن است توانمندی سفارشی‌سازی انبوه بالاتری داشته باشند؛ زیرا آن‌ها محدودیت‌های کمتری از نظر منابع دارند. تعداد کارکنان به‌عنوان معیاری برای اندازه‌ی بنگاه بکار برده شد. اندازه‌ی بنگاه و بخش صنعت با استفاده از متغیرهای ساختگی^{۲۵} اندازه‌گیری شدند.

۵ تجزیه و تحلیل و نتایج

۵-۱ مدل اندازه‌گیری

با توجه به اندازه‌ی نمونه، پیچیدگی مدل، الزامات

13. Anderson
14. Pine
15. Jiao
16. Tseng
17. Fredriksson

18. Gadde
19. Manu
20. Sriram
21. Chen
22. Paulraj

23. Calantone
24. Di Benedetto
25. dummy variables
26. Bootstrapping



می‌دهد. همچنین، میزان واریانس میانگین استخراج شده (AVE) برای ارزیابی روایی همگرا، مورد استفاده قرار گرفت. جدول ۳، نشان می‌دهد که همه‌ی مقادیر AVE بالاتر از مقادیر توصیه شده‌ی ۰/۵ (محدوده‌ای از ۰/۵۲ تا ۰/۸۹) هستند که میزان روایی همگرای مناسبی را در سطح سازه، پیشنهاد می‌کند. روایی

واگرا از طریق مقایسه‌ی جذر AVE هر سازه در مقابل همبستگی آن‌ها با سایر سازه‌ها ارزیابی می‌شود. جدول ۳، نشان می‌دهد که همبستگی‌ها کوچک‌تر از جذر AVE، که مقدار مناسب روایی واگرایی پیشنهادی برای همه‌ی سازه‌ها است، می‌باشد.

جدول ۳: همبستگی، میانگین، و انحراف معیار استاندارد

میانگین	انحراف معیار	۱	۲	۳	۴
۱ استانداردسازی	۴/۷۷	۰/۷۷ ^۰			
۲ نوآوری	۵/۴۲	۰/۴۰۶**	۰/۷۹		
۳ توانمندی سفارشی‌سازی انبوه	۵/۱۱	۰/۴۳۴**	۰/۵۶۷**	۰/۸۳	
۴ سرعت تحویل	۵/۵۰	۰/۲۲۲**	۰/۳۹۲**	۰/۵۱۶	۰/۹۴

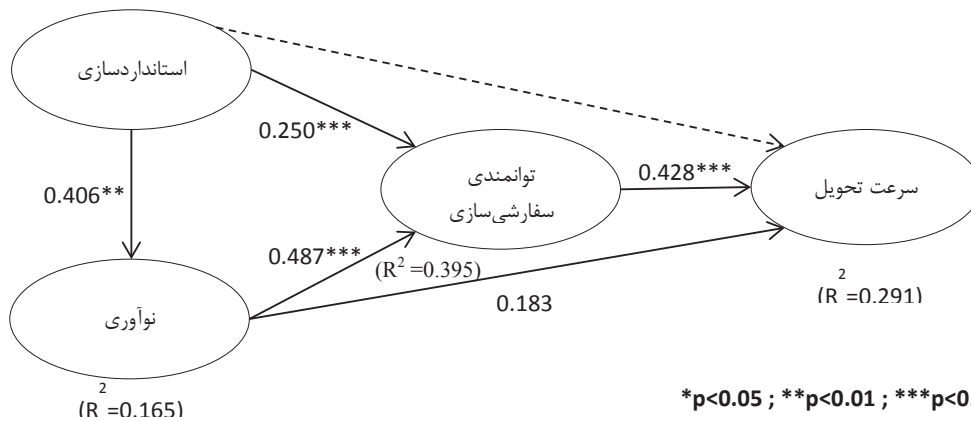
α : جذر AVE به صورت قطری و در داخل پرانتز قرار دارد.
** $p < 0.01$

دغدغه‌ی اصلی نیست.

۵-۲ مدل ساختاری

نتایج مدل ساختاری در شکل ۲ نشان داده شده‌است. ضرایب استاندارد برای متغیرهای کنترلی در محدوده‌ی ۰/۰۹۴ تا ۰/۱۵۸ است و هیچ‌یک از آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نیستند. این مدل نشان می‌دهد که ۳۹/۵٪ واریانس (R^2) به توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و ۲۹/۱٪ واریانس به سرعت تحویل مربوط می‌شود. نتایج، نشان می‌دهد که استانداردسازی به‌طور معنی‌دار و مثبتی بر نوآوری تأثیرگذار است ($b=0.406, p<0.001$)؛ هم نوآوری ($b=0.487, p<0.001$) و هم استانداردسازی ($b=0.250, p<0.001$) به‌طور معنی‌دار و مثبتی بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه تأثیرگذار هستند. اثر نوآوری بر سرعت تحویل نیز معنی‌دار است ($b=0.183, p<0.05$). همچنین، توانمندی سفارشی‌سازی انبوه نیز تأثیر معنی‌دار و مثبتی بر سرعت تحویل دارد ($b=0.428, p<0.001$). اگرچه، تأثیر استانداردسازی بر سرعت تحویل معنی‌دار نبود ($b=0.040, p>0.1$). بنابراین، فرضیه‌های H1، H2a، H2b، H3a، H4 تقویت شده، ولی فرضیه H3b تأیید نمی‌شود.

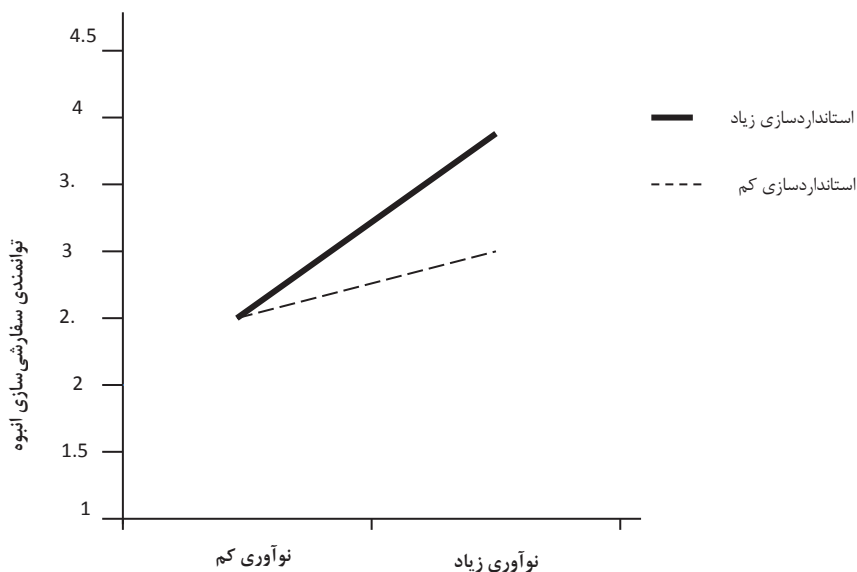
به‌دلیل این‌که از یک منبع اطلاعاتی برای پاسخ به پرسش‌نامه‌ها استفاده شد، واریانس روش مشترک (CMV) می‌تواند نگرانی ایجاد کند، وقتی در طراحی پرسش‌نامه‌ها، مقیاس‌ها به‌صورت تصادفی در بخش‌های مختلف پرسش‌نامه واقع شده بودند؛ همچنین برای کاهش ثبات بالقوه‌ی پاسخ‌دهندگان، دستورالعمل‌های متفاوت را برای مقیاس‌های مختلف بکار گرفتیم. بنابراین روش‌های CMV کاهش یافت. CMV با کمک روش‌های زیر ارزیابی شد. ابتدا، آزمون عامل تکی هارمان^{۲۷} که شامل تمامی موارد در تحلیل عاملی اجزای اصلی هستند، به اجرا درآمد. شواهدی از CMV وجود ندارد، زیرا برای اغلب کوواریانس‌ها، عامل تکی محاسبه نمی‌شود. دوم، روش همبستگی جزئی مورد استفاده قرار گرفت. عامل اول از تحلیل عاملی اجزای اصلی در مدل PLS به‌عنوان متغیر کنترل به‌کار گرفته شد. نتایج، وجود CMV را نشان نمی‌دهد، زیرا متغیر کنترلی به‌طور معناداری، واریانس موجود در متغیرهای وابسته را تغییر نمی‌دهد. سوم، ماتریس همبستگی نشان می‌دهد که بالاترین مقدار همبستگی بین سازه‌ها ۰/۵۶۷ است. پاولو^{۲۸} و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند اگر همبستگی بالا و بیش از اندازه‌ای (بیشتر از ۰/۹) وجود نداشته باشد، CMV نامحتمل است. نتایج این آزمون‌ها نشان می‌دهد که CMV



شکل ۲: نتایج تجزیه و تحلیل آماری

را از طریق توانمندی سفارشی سازی انبوه، بهبود می بخشند. به منظور آزمون اثرات متقابل، از رویه‌ی پیشنهادی لیتل^{۲۹} و همکاران پیروی شد. روابط متقابل استانداردسازی و نوآوری از طریق ضرب متقابل آیتم‌های استاندارد در هر سازه، محاسبه شدند. دریافت شد که رابطه‌ی متقابل بین استانداردسازی و نوآوری به‌طور معنی‌دار و مثبتی بر توانمندی سفارشی سازی انبوه تأثیرگذار است ($p < 0.01$, $b = 0.204$). بنابراین، فرضیه‌ی H5 تقویت شد. طبق روش پیشنهادی آیکن^{۳۰} و وست^{۳۱} (۱۹۹۱)، نمودار اثر متقابل در شکل ۳، نمایش داده شده است.

با هدف بررسی بیشتر سازوکارهایی که از طریق آن‌ها، استانداردسازی و نوآوری موجب بهبود سرعت تحویل می‌شوند، اثرات غیرمستقیم استانداردسازی و نوآوری بر سرعت تحویل از طریق توانمندی سفارشی سازی انبوه و با استفاده از بازنمونه‌گیری، بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که ارببی اصلاح شده در سطح اطمینان ۹۵٪، برای اثرات غیرمستقیم استانداردسازی بر سرعت تحویل و از طریق توانمندی سفارشی سازی انبوه (۰.۱۴۸، ۰.۳۶۲) و برای اثرات غیرمستقیم نوآوری بر سرعت تحویل از طریق توانمندی سفارشی سازی انبوه (۰.۱۶۳، ۰.۳۹۸) می‌باشد. بنابراین، استانداردسازی و نوآوری، هر دو به‌طور معنی‌داری، سرعت تحویل



شکل ۳: اثر متقابل استانداردسازی و نوآوری بر توانمندی سفارشی سازی انبوه

۶ بحث

۶-۱ مفاهیم و پیامدهای نظری

این مطالعه از سه طریق در ادبیات موضوع نقش دارد. اول این که نتایج نشان می‌دهد که استانداردهای شرکتی به‌طور معنی‌دار و مثبتی بر نوآوری فرایند و محصول سازمان تأثیرگذار است، که این نتیجه با شواهد تجربی موجود مطابق می‌باشد. استانداردسازی اغلب، در سطح کلان مورد بررسی قرار می‌گیرد، و مطالعات به‌طور معمول، بر عوامل فنی و اقتصاد اجتماعی تأکید دارد که منجر به استانداردهای ملی یا صنعتی می‌شود و پیامدهایی برای سیاست‌های عمومی دارد. این مطالعه با بکارگیری دیدگاه‌های خرد و ارائه‌ی دیدگاه‌هایی در خصوص روابط میان استانداردهای شرکتی و نوآوری در محصول و فرایند، در ادبیات استانداردسازی، نقش دارد. برخی پژوهش‌گران استدلال می‌کنند که استانداردسازی ممکن است اثرات منفی بر نوآوری داشته‌باشد. این مطالعه، با ارائه‌ی شواهد تجربی نشان می‌دهد که دانش مرسوم در این‌باره بایستی با مطالعه‌ی شرکت‌های تولیدکننده در کشور چین، دوباره موردبازنگری قرار گیرد. تولیدکنندگان چینی در مقایسه با تولیدکنندگان کشورهای غربی، از مهارت و شایستگی‌های کمتری برای توسعه‌ی نوآوری‌های پیشرفته و با اتکا به اخذ مجوز فناوری‌های داخلی خود برخوردار هستند. تولیدکنندگان چینی به توسعه‌ی محصولات و فرایندهای جدید، با کمک مهندسی معکوس و بومی‌سازی محصولات غربی و انطباق فناوری‌های موجود با بازارهای چینی، گرایش دارند. این نوآوری‌ها بر ارتباطات میان اجزا یا ماژول‌های اصلی تمرکز دارند و به‌طور معمول، مفاهیم پایه‌ی طراحی یک فناوری یا محصول را تغییر نمی‌دهند. استانداردهای شرکتی، مبنایی برای این نوآوری‌ها ایجاد می‌کنند، زیرا آن‌ها به تولیدکنندگان در تنظیم کارکردها یا پارامترهای وابسته به یک جزء کمک می‌کنند. به‌علاوه، استانداردهای شرکتی به تولیدکنندگان در تنظیم و انطباق سریع زنجیره‌های تأمین در پاسخ به تغییرات طراحی محصولات و تقاضاهای مشتریان کمک

می‌کنند. نوآوری‌های ایجاد شده توسط تولیدکنندگان چینی، به‌طور معمول با طرح‌های غالب سازگار هستند و بر توسعه‌ی ویژگی‌های جدید، کارکردها، یا مزیت‌های محصولات و فرایندهای موجود، تأکید دارند، که این موضوع، وابسته به بهره‌برداری از دانش موجود می‌باشد. استانداردسازی، تولیدکنندگان را قادر می‌سازد تا به‌طور نظام‌مند به تجارب گذشته و دانش خود، رسمیت بخشیده و آن‌ها را ثبت کنند، پایه‌ی دانشی آن‌ها را بهبود داده و توانایی آن‌ها را در زمینه‌ی درون‌سازی و جذب^{۳۲} و کاربردی کردن دانش افزایش می‌دهد. از این‌رو، استانداردهای شرکتی موجب افزایش نوآوری در فرایند و محصول در تولیدکنندگان چینی می‌شود. بنابراین، این مطالعه، بافتاری را تعیین می‌کند که در آن، استانداردسازی تأثیر مثبتی بر نوآوری دارد.

دوم، این مطالعه با اثبات این که استانداردسازی و نوآوری، به‌طور جداگانه و باهم، تأثیر مثبتی بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارند، در ادبیات سفارشی‌سازی انبوه، نقش دارد. شواهد تجربی دلالت بر اثرات مثبت ماژولار بودن و مدیریت دانش در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه دارد. اگرچه، استانداردهای شرکتی، موجب تسهیل پیاده‌سازی و اجرای ماژولار بودن می‌شوند، اما استانداردسازی می‌تواند به‌طور مستقیم بر کل زنجیره‌ی تأمین شامل لجستیک درون و بیرون از سازمان، عملیات، فناوری، و تدارکات یک شرکت، تأثیر بگذارد. به‌طور مشابه، هرچند که یادگیری سازمانی، ورودی‌های نوآوری را فراهم می‌کند، ولی دانش به‌تنهایی، نوآوری محسوب نمی‌شود و توسعه‌ی محصول و فرایند جدید نیازمند منابع ملموس و ناملموس دیگری نیز می‌باشد. این مطالعه، شواهد تجربی ارائه می‌دهد مبنی بر این که تولیدکنندگان می‌توانند سفارشی‌سازی انبوه را از طریق اتخاذ استانداردهای شرکتی و توسعه‌ی محصولات و فرایندهای جدید، ارتقای سطح دانش موجود در خصوص توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، پیاده‌سازی و اجرا کنند. به‌علاوه، معلوم شد که استانداردسازی و نوآوری، در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه،

مکمل یکدیگر هستند. ادبیات موجود بیان می‌کند که پیاده‌سازی و اجرای سفارشی‌سازی انبوه، نیازمند شیوه‌های مکمل ساخت و تولید می‌باشد. مطالعه‌ی حاضر شواهد تجربی ارائه می‌کند، مبنی بر این که استانداردهای نوآوری دارای اثرات هم‌افزا هستند، و توانمندی‌های تخصصی مشترک در زمینه‌ی توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، ایجاد می‌کنند. توسعه‌ی مکمل‌ها ممکن است حاصل اثرات مثبت استانداردهای شرکتی روی نوآوری فرایند و محصول در تولیدکنندگان چینی باشند. یافته‌ها نشان می‌دهند که هرگاه استانداردهای نوآوری موجب بهبود نوآوری شود، استفاده از ترکیب آن‌ها به بهبود توانمندی سفارشی‌سازی انبوه می‌انجامد.

سوم این که یافته‌ها، سازوکارهایی را آشکار کرد که از طریق آن‌ها، استانداردهای نوآوری موجب بهبود سرعت تحویل می‌شوند. یافته‌ها نشان می‌دهند که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، رابطه‌ی مثبتی با سرعت تحویل دارد که مطابق با یافته‌های موجود حاصل از نتایج عملکرد سفارشی‌سازی انبوه است. مطالعات نشان دادند که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه منجر به بهبود ارزش برای مشتریان و کارایی عملیاتی می‌شود که هر دوی آن‌ها با سرعت تحویل در ارتباط هستند. این مطالعه، نشان می‌دهد که استانداردهای نوآوری فقط به صورت غیرمستقیم از طریق توانمندی سفارشی‌سازی انبوه بر سرعت تحویل تأثیر می‌گذارد. این موضوع، نشان می‌دهد که استفاده از استانداردهای شرکتی به تنهایی ممکن است به طور مستقیم موجب بهبود عملکرد عملیاتی نشود. یافته‌های پژوهش، استدلال‌های نظریه‌ی ایجاد توانمندی را تأیید می‌کنند که پیشنهاد می‌کند شرکت‌ها قبل از این که توانمندی داشته باشند، باید شیوه‌های مهندسی خود را به روتین‌ها تبدیل کنند. بنابراین، تولیدکنندگان باید به منظور توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، استانداردهای شرکتی را در فرایندهای عملیاتی خود جذب کرده و یکپارچه کنند که در نهایت موجب بهبود سرعت تحویل می‌شود. بنابراین، این مطالعه، در توسعه‌ی ادبیات موجود از طریق اثبات این که

بنگاه‌های تولیدکننده باید به منظور بهبود سرعت تحویل، استانداردهای شرکتی و سفارشی‌سازی انبوه را به طور هم‌زمان پیاده‌سازی و اجرا نمایند، نقش دارد. در مقابل، نوآوری به طور مستقیم و غیرمستقیم، از طریق توانمندی سفارشی‌سازی انبوه بر سرعت تحویل، تأثیرگذار است. این موضوع، به این دلیل است که طرح‌های جدید فرایند و محصول می‌تواند به طور مستقیم بر بهبود روتین‌ها، فرایندها و رویه‌ها تأثیر بگذارد، که به طور مثبت هم بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و هم بر عملکرد عملیاتی که شامل سرعت تحویل می‌باشد، تأثیرگذار است. بنابراین، این مطالعه با فراهم کردن شواهد تجربی مبنی بر این که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، اثرات استانداردهای نوآوری را به سرعت تحویل منتقل می‌کند، در توسعه‌ی ادبیات آن نقش دارد.

۶-۲ مفاهیم و پیامدهای عملی

یافته‌های پژوهش، خطوط راهنمایی را برای تولیدکنندگان در خصوص توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و بهبود سرعت تحویل در چین، ارائه می‌کند. اول این که تولیدکنندگان باید استانداردهای شرکتی را در خصوص اجزا و واسطه‌های میان اجزا پیاده‌سازی و اجرا نمایند. در هنگام توسعه‌ی محصولات جدید، مدیران باید طراحی پیاپی محصول خود را براساس تعدادی پلتفرم انجام دهند. تولیدکنندگان می‌توانند قطعات استاندارد را از کاتالوگ موجود تأمین کنندگان و نیز از تأمین کنندگان چندگانه، فراهم کنند. مدیران باید بدانند که استفاده از قطعات استاندارد در طراحی و خرید محصول می‌تواند موجب افزایش نوآوری در فرایند و محصول شود. دوم، تولیدکنندگان باید از طریق اتخاذ رویکردهایی مانند واردات تجهیزات و فناوری‌های پیشرفته از رقبای غربی، بکارگیری مدل‌های پیکربندی محصول و استخدام استعدادهای جهانی، روی نوآوری سرمایه‌گذاری کنند. به علاوه، مدیران باید فرایندها و محصولات جدید را توسعه دهند، حتی وقتی که پتانسیل بازار با عدم قطعیت همراه است. تولیدکنندگان می‌توانند نظام مدیریت دانش را برای ثبت تجربیات و شیوه‌های

موفق و تسهیل پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری پیاده‌سازی کنند و توسعه دهند. مدیران باید به‌منظور انگیزش کارکنان برای خلق و تسهیم دانش ضمنی خود، به شیوه‌های مدیریت منابع انسانی مانند آموزش و گردش شغلی، بیشتر توجه نمایند. همچنین، برنامه‌ها یا روتین‌های خاص، مانند طراحی کارکردی متقابل، طوفان فکری، و بهبود مستمر می‌توانند با هدف تشویق کارکنان برای بکارگیری دانش خود در جهت بهبود نوآوری، اجرا شوند. سوم، مدیران باید استانداردسازی و نوآوری را به‌طور همزمان بکار ببرند، زیرا آن‌ها در توسعه‌ی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه مکمل یکدیگر هستند. در شرایط خاص، مدیران می‌توانند هنگام طراحی فرایندها و محصولات جدید، از استانداردهای شرکتی استفاده کنند و تضمین نمایند که نوآوری در فرایند و محصول با استانداردهای شرکتی پلتفرم‌ها و اجزای محصول، سازگار است. به‌علاوه، مدیران می‌توانند شیوه‌های ساخت و تولیدی را اجرا کنند که موجب بهبود توانمندی سفارشی‌سازی انبوه مانند شیوه‌های ساخت و تولید مبتنی بر زمان، مدیریت کیفیت، یادگیری سازمانی، و یکپارچگی و همکاری زنجیره‌ی تأمین می‌شود که در نتیجه منجر به بهبود سرعت تحویل می‌گردد. هرچند که نوآوری در فرایند و محصول می‌تواند به‌طور مستقیم، سرعت تحویل را افزایش دهد، اما مدیران باید بدانند که توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، اثرات استانداردسازی و نوآوری را نیز به سرعت تحویل منتقل می‌کنند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که مدیران، استانداردسازی، نوآوری، و سفارشی‌سازی انبوه را به‌طور همزمان پیاده‌سازی و اجرا کنند.

۷ نتیجه‌گیری

این مطالعه، به بررسی تجربی تأثیر استانداردسازی و نوآوری بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه و سرعت تحویل می‌پردازد. براساس یک نمونه‌ی ۲۰۴ تایی از تولیدکنندگان چینی، معلوم شد که استانداردسازی تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری دارد. استانداردسازی و نوآوری، به‌صورت جداگانه و باهم بر توانمندی سفارشی‌سازی انبوه تأثیر مثبت دارند. توانمندی

سفارشی‌سازی انبوه و نوآوری موجب بهبود سرعت تحویل می‌شود. به‌علاوه، استانداردسازی و نوآوری از طریق توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، اثرات غیرمستقیم بر سرعت تحویل دارند.

این مطالعه، محدودیت‌هایی دارد، که راه را برای پژوهش‌های بعدی می‌گشاید. اول این‌که، این مطالعه در کشور چین به انجام رسیده‌است. مطالعات آینده می‌تواند به بررسی مدل پژوهش در سایر کشورها با فرهنگ، کسب‌وکار، و محیط نهادی مختلف به منظور افزایش تعمیم‌پذیری یافته‌ها، پردازد. دوم این‌که، از پرسش‌نامه‌ی پیمایشی با طیف لیکرت ۷ تایی استفاده شد. در این روش احتمال بروز خطا وجود دارد و نمی‌تواند روابط علی میان استانداردسازی، نوآوری، توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، و سرعت تحویل را برقرار نماید. در مطالعات آینده می‌توان از داده‌های عینی بیشتر و مطالعات موردی عمیق‌تری برای اعتباربخشی به یافته‌ها، استفاده کرد. سوم، این مطالعه روی استانداردهای شرکتی تمرکز دارد. بررسی نقش استانداردهای ملی در بافتار تولیدکنندگان چینی، مانند این‌که آیا استانداردهای ملی، نقش میانجی‌گری مهمی در رابطه با بهره‌وری و نوآوری، در کنار روش‌های ساخت و تولید و تقاضاهای مشتریان دارد یا نه، می‌تواند موضوع ارزشمندی برای مطالعه باشد. چهارم، نوآوری را می‌توان از هر دو جنبه‌ی نوآوری در فرایند و محصول مفهوم‌سازی کرد و آن را با استفاده از معیارهای ذهنی که محدودیت‌های عمده‌ای محسوب می‌شوند، اندازه‌گیری کرد. در مطالعات آینده می‌توان به بررسی اثرات مختلف نوآوری در فرایند و محصول روی توانمندی سفارشی‌سازی انبوه پرداخت و با استفاده از معیارهای عینی مانند سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه یا تعداد اختراعات ثبت‌شده نوآوری را اندازه‌گیری کرد. پنجم، استانداردسازی و نوآوری ممکن است همواره در بهبود توانمندی سفارشی‌سازی انبوه، مکمل یکدیگر نباشند، و نباید در این مطالعه، تحت شرایطی که نقش مکمل دارند، بررسی می‌شدند. پژوهش‌های بعدی می‌تواند به بررسی اقتضائاتی که روی اثرات مشترک استانداردسازی و نوآوری، تأثیر می‌گذارد، پردازد.

درنهایت، سرعت تحویل، به‌طور ذهنی اندازه‌گیری شده و سرعت بهینه‌ی تحویل که به ویژگی‌های محصول و بازار بستگی دارد، بررسی نشد. این مطالعه را می‌توان از طریق بکارگیری معیارهای عینی، مانند درصد بهبود زمان تحویل برای اندازه‌گیری سرعت تحویل و از طریق بررسی سرعت بهینه‌ی تحویل در بافتار سفارشی‌سازی انبوه، و نیز بررسی تأثیرات شرایط بازار و ویژگی‌های محصول، توسعه داد.

مرجع:

- Wang, Zhiqiang, et al. "Effects of standardization and innovation on mass customization: An empirical investigation." *Technovation* 48 (2016): 79-86.