

## طراحی مدلی از عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید

حمیدرضا حسن‌زاده<sup>۱</sup>، سعید خزایی<sup>۲</sup>، آیدا مهاجری<sup>۳\*</sup>

۱. استادیار، پردیس فارابی دانشگاه تهران، ایران

۲. استاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد، پردیس فارابی دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۲۹)

### چکیده

وجود فشار بر صنایع برای رقابت موفقیت‌آمیز، اهمیت وافری به توانایی درک آینده می‌دهد. از طرفی، بخش تولید از ارکان مهم اقتصادی هر کشور است. در این راستا، هدف این پژوهش، طراحی مدلی از عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در جمهوری اسلامی ایران است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی از شاخه پیمایشی است. در این پژوهش فیش‌های تحقیق، بررسی نظر خبرگان و پرسشنامه برای گردآوری داده‌ها به کار گرفته شد. بدین گونه که با مطالعات کتابخانه‌ای، ۳۱ عامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید شناسایی و بنا بر نظرهای هفت نفر از استادان و خبرگانی که توأمان در حوزه‌های آینده‌نگاری و تولید صاحب‌نظر بودند، نه عامل دیگر اضافه و در قالب هشت بعد دسته‌بندی شد. سپس، پرسشنامه‌هایی مشتمل بر همه عوامل، پس از تأیید روایی توسط هفت نفر از استادان و خبرگان، میان ۱۲۱ نفر از جامعه کارشناسان حوزه آینده‌نگاری و تولید در تهران بر اساس روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی تا رسیدن به مرحله اشباع توزیع شد. در مرحله پایایی سنجی، چهار عامل و در مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل عاملی تأییدی چهار عامل دیگر از عوامل حذف شد. در نهایت، مدلی از عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید طراحی شد.

### کلیدواژگان

آینده تولید، عوامل کلیدی، مدل.

\* نویسنده مسئول، رایانامه: a.mohajeri7000@yahoo.com

## مقدمه

علت عمده بحران‌ها، شکست‌ها و غافل‌گیری‌های راهبردی در سطوح سه‌گانه ملی، فروملی و سازمانی و فردی به نبود یا ضعف در پیش‌بینی و آینده‌نگری بازمی‌گردد (حاجیان، ۱۳۹۱، ص ۱۰۲). شکست در پیش‌بینی محیط آینده کسب‌وکار می‌تواند برای سازمان‌ها بسیار خطرناک باشد. به همین دلیل بسیاری از سازمان‌های جهانی فعالیت روی آینده‌نگاری را آغاز کرده‌اند (علی احمدی و همکاران، ۱۳۸۶، ص ۴).

صنعت تولید طی ۲۰ سال اخیر شاهد تغییرات بسیاری بوده است (Findlay & Media, 2009, p.6). وضعیت تولید در کشور ما نیز از این قاعده مستثنا نیست، اما بازننگری در سیاست‌های اقتصادی، در راستای تمرکز بر رفع تنگناهای ساختاری تولید برای دستیابی به رشد اقتصادی بالا و پایدار ضرورتی بنیادی است (رهنمود، ۱۳۹۱، ص ۱۵).

تدوین راهبردها مستلزم درک واقع‌بینانه محیط پیرامونی است، محیطی که صحنه رقابت و تعامل جدی عوامل بسیاری است که می‌تواند در سرنوشت و حیات یک سازمان نقش اساسی داشته باشند (غیاثوند، ۱۳۹۰، ص ۱۹۷). تمرکز بر عوامل کلیدی، توسط راهبردپردازان و برنامه‌ریزان، باعث داشتن برنامه‌های بهتر می‌شود. با این حال، تا کنون پژوهشی در زمینه شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده بخش تولید انجام نگرفته است. در نظر گرفتن این عوامل در برنامه‌ریزی‌ها، به‌ویژه برنامه‌ریزی‌های راهبردی، می‌تواند شکست در پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز آن‌ها را در بلندمدت به همراه داشته باشد.

با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن جایگاه مهم بخش تولید در اقتصاد و سایر ارکان کشور، این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به این پرسش اساسی است که چه عواملی بر آینده تولید در جمهوری اسلامی ایران مؤثرند و مدل عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در ایران چه مدلی است؟

## بیان مسئله

بخش تولید را می‌توان از مهم‌ترین ارکان هر اقتصادی قلمداد کرد، به طوری که وضعیت آن در هر کشوری بر سایر ابعاد آن جامعه اثرگذار است. لذا تلاش برای بهبود وضعیت این بخش کشور، امری است که می‌تواند بهبود وضعیت کلی اقتصاد را به همراه داشته باشد. این بهبود زمانی میسر می‌شود که سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با این بخش، با دیدی دقیق انجام گیرد.

دستیابی به درک و حس بهتر و دقیق‌تر از آینده می‌تواند مخاطره ناکامی در برنامه‌ریزی‌ها را کاهش دهد (قدیری و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۱). در این میان، شناسایی عوامل کلیدی و توجه به آن، برای برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر و جلوگیری از ایجاد مشکلات اهمیت دارد. اما تلاش‌های داخلی انجام‌گرفته تاکنون به حوزه آینده‌نگاری تولید و یا شناسایی عوامل کلیدی اثرگذار بر این بخش نپرداخته‌اند. نبود مطالعاتی در زمینه شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده بخش تولید، و نیز فقدان تصویر روشنی از آینده این بخش در کشورمان، و از طرفی وجود چالش‌های ملی و بین‌المللی، و ضرورت انتقال از اقتصاد متکی بر نفت به اقتصاد تولیدمحور، دستیابی به مدلی را که بتواند تا حدودی عوامل مؤثر بر آینده این بخش را نشان دهد و جهت‌گیری تولید آینده را روشن‌تر کند، ضروری می‌کند. توجه به عوامل کلیدی اثرگذار بر این بخش، به تولیدکنندگان جهت کسب مزیت رقابتی سمت‌وسو می‌دهد و تمرکز برنامه‌ریزان و مسئولان بر این عوامل می‌تواند تا اندازه‌ای مانع شکست در برنامه‌ریزی‌ها شود. لذا هدف این پژوهش، شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید، دسته‌بندی آن‌ها و ترسیم مدلی از این عوامل است تا مدیران و برنامه‌ریزان با توجه به این عوامل بتوانند راهبردهای مناسبی را برای طراحی، تدوین و اجرای برنامه‌ریزی‌های راهبردی در بخش تولید به‌درستی پیاده‌سازی کنند.

## مبانی نظری پژوهش

### اندیشیدن به آینده

تلاش آدمی برای شناخت آینده را می‌توان به سال‌های دور نسبت داد و ریشه بسیاری از آداب و

سنن تاریخی را در آن جست‌وجو کرد (قدیری و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۹). در دنیای کنونی، مطالعه درباره آینده و تلاش برای پیش‌بینی آینده روندهای موجود و ویژگی‌های روندها و پدیده‌های نوظهور و در ادامه آن، ساختن آینده به دست انسان امروز، از ویژگی‌های اصلی برنامه‌ریزی‌های راهبردی در حوزه‌های مختلف دانش بشری به‌شمار می‌رود (تیشه‌یار، ۱۳۹۰، ص ۱۶).

در واقع، سیاست‌گذاران، در ابعاد بخشی و بنگاهی همواره با این عدم قطعیت مواجهند که با توجه به منابع محدود در اختیار، چگونه می‌توانند برای رسیدن به اهداف خود و دستیابی به اهداف صنعتی بهتر برنامه‌ریزی کنند. تغییرات سریع بازار، رقابت و فناوری، صنایع را به واکنش سریع در برابر تغییرات وادار می‌کند. در غیر این صورت، ممکن است بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها با توجه به وضعیت‌های متغیر آینده با شکست مواجه شوند (قدیری و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۱).

#### اهمیت توجه به آینده بخش تولید

در همه ملل و سیستم‌های سیاسی، تولید، به عنوان یک نیروی اقتصادی ضروری و منحصربه‌فرد در نظر گرفته شده است (Manyiika et al., 2012, p.17). تولید یا کسب‌وکار ساختن چیزها، عنصر حیاتی هر اقتصاد پیشرفته‌ای است، به طوری که پیشران کلیدی بهبود بهره‌وری، بزرگ‌ترین پیشران خدمات با ارزش بالا و بزرگ‌ترین ایجادکننده اشتغال است، طوری که با هر شغل در بخش تولید، به‌طور میانگین، بین ۲ تا ۵ شغل در بخش‌های دیگر اقتصاد ایجاد می‌شود (Roos, 2012, p.5).

وجود رقابت شدید در دنیای تولیدی امروز مدیران را بر آن می‌دارد تا با نگاهی راهبردی در پی رسیدن به اهداف خود برآیند (میلتن برگ، ۱۳۸۴، ص ۱۱). هرچه زودتر و شفاف‌تر رویدادهای آینده را ببینیم، بهتر قادر خواهیم بود از طریق تغییر نسخه‌های فعلی موفقیت، با تغییرات جهان همگام شویم. بنابراین، هرچه دید آینده مدیران بهتر باشد، تصمیم‌های آن‌ها بهتر خواهد بود (Gordon, 2008, p.6).

#### عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید

امروزه، رویکردهای آینده‌پژوهی در عرصه برنامه‌ریزی بر یافتن عوامل کلیدی و پیشران‌های توسعه

در فضای برنامه‌ریزی تأکید می‌کنند تا از این راه برنامه‌ریز با دراختیارداشتن اهرم کنترل و مدیریت آینده، به معماری مطلوب آینده بپردازد (بهشتی و زالی، ۱۳۹۰، ص ۴۳).

با این حال، تا کنون پژوهشی داخلی در زمینه آینده‌نگاری تولید، یا شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید انجام نگرفته است و آنچه در این راستا در پژوهش‌های خارجی انجام گرفته است، بیشتر اهداف، چالش‌ها و چشم‌انداز پیش روی آینده این بخش را بررسی کرده‌اند، با بررسی برخی از این منابع، که اکثر آن‌ها گزارش‌های منتشرشده از سوی سازمان‌های مختلف خارجی‌اند، می‌توان عواملی را یافت که به عنوان پیشران‌ها و روندهای مؤثر بر تولید و آینده آن معرفی شده‌اند.

در گزارش «شاخص ۲۰۱۳ رقابتی‌بودن تولید جهانی» که دلویت<sup>۱</sup>، انجمن رقابتی‌بودن، در سال ۲۰۱۲ منتشر کرده است، ضمن بررسی دیدگاه تعدادی از مدیران ارشد در کشورهای مختلف، از سیستم‌های اقتصادی-تجاری، سیستم‌های مالی-مالیاتی و هزینه تأمین مواد، نیروی کار و انرژی به عنوان پیشران‌های تولید نام برده شده است.

در گزارشی دیگر با عنوان «آینده تولید در جنوب شرق ملبورن» که در سال ۲۰۱۱ از سوی کمیته توسعه منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا منتشر شد و با هدف توسعه راهبردی جهت تقویت بخش تولید در جنوب شرق ملبورن انجام گرفته است، از تقاضای بازار، بازارهای نوپدید، افزایش رقابت جهانی، فناوری‌های کلیدی نوپدید و سرعت نوآوری و تغییر فناورانه به عنوان روندها و نیروهای شکل‌دهنده آینده این بخش در این منطقه یاد شده است.

در گزارشی با عنوان «آینده‌های تولید»<sup>۲</sup> که در سال ۲۰۱۱ از سوی بنیاد کسب‌وکار استرالیا انتشار یافته است، پس از اشاره به اهمیت تولید و ماهیت متغیر آن، عوامل افزایش رقابت جهانی، تغییر مسیر از تولید انبوه به سفارشی‌سازی انبوه و شخصی‌سازی، خوشه‌های نوآوری و همکاری و ارتباطات

---

1. Deloitte  
2. Manufacturing futures

بیشتر، وجود استعدادها و مهارت‌های مورد نیاز تولید و مرز محوشونده بین تولید و خدمت به عنوان عوامل شکل‌دهنده آینده تولید معرفی شده‌اند. همچنین در گزارش «تولید آینده، چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۰»<sup>۱</sup> که در سال ۲۰۰۴ کمیسیون اروپا آن را منتشر کرده است، ضمن توجه به نقاط قوت و ضعف بخش تولید و ترسیم چشم‌اندازی مشترک از آینده این بخش در اروپا، افزایش رقابت جهانی، ارزش‌ها و پذیرش عمومی فناوری‌های جدید، استانداردهای تولیدی و حمایت از حقوق سرمایه‌فکری به عنوان پیشران‌های تغییر در آینده تولید معرفی شده‌اند.

به این شکل، با بررسی منابع مختلف موجود، در مجموع ۳۱ عامل کلیدی به دست آمد که همه آن‌ها در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱. عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید (استخراج شده از متون نظری موضوع)

شماره	عامل کلیدی	نویسنده	عنوان پژوهش
۱	سیاست‌های دولتی	کمیته توسعه منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا (۲۰۱۱)	آینده تولید در جنوب شرق ملبورن
۲	بهبود روابط با اتحادیه‌های تجاری	رسانه فیندلی، شرکت بارکلیز، دانشکده مدیریت کرنفیلد <sup>۲</sup>	روندها در تولید
۳	تقاضای بازار	گیر <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۳) - کمیته توسعه منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا (۲۰۱۱)	- آینده تولید در اروپا ۲۰۱۵-۲۰۲۰، چالش پایداری - آینده تولید در جنوب شرق ملبورن
۴	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	بالاکریشنان <sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۳)	عوامل اثرگذار بر تکامل تولید در کانادا: چشم‌اندازی تاریخی
۵	سیستم‌های اقتصادی-تجاری	دلویت، انجمن رقابتی بودن (۲۰۱۲)	شاخص ۲۰۱۳ رقابتی بودن تولید جهانی
۶	سیستم‌های مالی-مالیاتی	دلویت، انجمن رقابتی بودن (۲۰۱۲)	شاخص ۲۰۱۳ رقابتی بودن تولید جهانی

1. Manufuture
2. Findlay Media, Barclays Corporate, Cranfield School of Management
3. Geyer
4. Balakrishnan

ادامهٔ جدول ۱. عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید (استخراج شده از متون نظری موضوع)

شماره	عامل کلیدی	نویسنده	عنوان پژوهش
۷	مخاطره‌ها، عدم قطعیت‌ها و مسئولیت‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری	- مانیکا <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) - مهارت‌های تولیدی استرالیا <sup>۲</sup> (۲۰۰۸)	- تولید کردن آینده: دورهٔ نوین رشد و نوآوری جهانی - تولید پایدار، تولید برای پایداری
۸	بازارهای نوپدید	کمیتهٔ توسعهٔ منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا (۲۰۱۱)	آیندهٔ تولید در جنوب شرق ملبورن
۹	هزینهٔ تأمین مواد، نیروی کار و انرژی	دلویت، انجمن رقابتی بودن (۲۰۱۲)	شاخص ۲۰۱۳ رقابتی بودن تولید جهانی
۱۰	جهانی شدن تولید و انتقال آن	دیوان اقتصادی جهانی <sup>۳</sup> و دلویت (۲۰۱۲)	آیندهٔ تولید: فرصت‌های پیش‌ران رشد اقتصادی
۱۱	افزایش رقابت جهانی	- کمیتهٔ توسعهٔ منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا (۲۰۱۱) - گیر و همکاران (۲۰۰۳) - کمیسیون اروپا (۲۰۰۴) - بنیاد کسب‌وکار استرالیا (۲۰۱۱)	- آیندهٔ تولید در جنوب شرق ملبورن - آیندهٔ تولید در اروپا ۲۰۲۰-۲۰۱۵، چالش پایداری - تولید آینده، چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۰ - آینده‌های تولید
۱۲	ارزش‌ها و پذیرش عمومی فناوری‌های جدید	- گیر و همکاران (۲۰۰۳) - کمیسیون اروپا (۲۰۰۴)	- آیندهٔ تولید در اروپا ۲۰۱۵-۲۰۲۰، چالش پایداری - تولید آینده، چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۰
۱۳	تغییر مسیر از تولید انبوه به سفارشی‌سازی انبوه و شخصی‌سازی	بنیاد کسب‌وکار استرالیا (۲۰۱۱)	آینده‌های تولید
۱۴	فناوری‌های کلیدی نوپدید و توانمندساز	- کمیتهٔ توسعهٔ منطقه‌ای جنوب شرق ملبورن استرالیا (۲۰۱۱) - وست کمپر <sup>۴</sup> (۲۰۰۸)	- آیندهٔ تولید در جنوب شرق ملبورن - تولید آینده و تولید پایدار
۱۵	سرعت نوآوری و تغییر فناورانه	کمیتهٔ توسعهٔ منطقه‌ای جنوب	آیندهٔ تولید در جنوب شرق ملبورن

1. Manyika
2. MSA
3. World Economic Forum
4. Westkamper

ادامه جدول ۱. عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید (استخراج شده از متون نظری موضوع)

شماره	عامل کلیدی	نویسنده	عنوان پژوهش
۱۶	خوشه‌های نوآوری و همکاری و ارتباطات بیشتر	شرق ملیورن استرالیا (۲۰۱۱) - مؤسسه توسعه اقتصادی برلینگتون (۲۰۱۰) - بنیاد کسب‌وکار استرالیا (۲۰۱۱)	- امور در حال شکل‌گیری - آینده‌های تولید
۱۷	صنایع نوپدید مانند فتونیک و انرژی تجدیدپذیر	هیئت راهبردی فناوری (۲۰۱۲)	چشم‌اندازی برای آینده تولید با ارزش بالا در اتحادیه اروپا
۱۸	مهندسی تولید صنعتی پیشرفته	وست کمپر (۲۰۰۷)	توسعه استراتژیک کارخانه‌ها تحت تأثیر فناوری‌های نوپدید
۱۹	تغییر آب‌وهوا و گرم شدن زمین	-دپارتمان سازمان کسب‌وکار و اصلاح قوانین (۲۰۰۸) -گروه مشاوران سلسله‌مراتبی، کارخانه‌های آینده (۲۰۱۰)	-پنج نیروی محرک تغییر در تولید جهانی، تحلیل پشتیبان برای راهبردی تولید: چالش‌های جدید، فرصت‌های جدید - کارخانه‌های آینده، نقشه راه استراتژیک چندساله
۲۰	کمیابی منابع طبیعی	-گروه مشاوران سلسله‌مراتبی کارخانه‌های آینده (۲۰۱۰)	-کارخانه‌های آینده، نقشه راه راهبردی چندساله
۲۱	استانداردهای صنعتی و تولیدی	کمیسیون اروپا (۲۰۰۴)	- تولید آینده، چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۰
۲۲	حمایت از حقوق سرمایه فکری	کمیسیون اروپا (۲۰۰۴)	- تولید آینده، چشم‌اندازی برای سال ۲۰۲۰
۲۳	افزایش برون‌سپاری و استقرار تولید در خارج از کشور	دلویت	چالش پیچیدگی در تولید جهانی
۲۴	سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه و نوآوری	آی سی اس تی آی <sup>۱</sup>	آینده‌نگاری فناوری ایرلند
۲۵	وجود استعدادها و مهارت‌های مورد نیاز تولید (دارایی‌های غیر ملموس)	- بنیاد کسب‌وکار استرالیا (۲۰۱۱)	- آینده‌های تولید



ادامه جدول ۱. عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید (استخراج شده از متون نظری موضوع)

شماره	عامل کلیدی	نویسنده	عنوان پژوهش
۲۶	آموزش مستمر کارکنان	دپارتمان صنعت و تجارت (۲۰۰۰)	آینده‌نگاری: تولید اتحادیه اروپا: می‌توانیم آن را بهبود دهیم، پانل آینده‌نگاری تولید در سال ۲۰۲۰
۲۷	مدل‌های نوپدید کسب‌وکار	وست کمپر (۲۰۰۷)	توسعه راهبردی کارخانه‌ها تحت تأثیر فناوری‌های نوپدید
۲۸	مرز محوشونده بین تولید و خدمت	بنیاد کسب‌وکار استرالیا (۲۰۱۱)	آینده‌های تولید
۲۹	صنایع زیرساختی پشتیبانی‌کننده	بالاکریشن و همکاران (۲۰۰۳)	عوامل اثرگذار بر تکامل تولید در کانادا: چشم‌اندازی تاریخی
۳۰	جهانی‌شدن زنجیره‌های ارزش	هنری <sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷)	پروژه آینده‌نگاری گروه تی‌اندتی <sup>۲</sup>
۳۱	جهانی‌شدن زنجیره‌های تأمین	- شیب <sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) - دلویت	- روندهای نوپدید جهانی در تولید پیشرفته - چالش پیچیدگی در تولید جهانی

در این بخش، ضمن اشاره به اهمیت آینده‌اندیشی و توجه به آینده تولید، به فعالیت‌های انجام گرفته در زمینه آینده تولید اشاره شد و با بررسی منابع مختلف، که به عوامل و روندهای مؤثر بر بخش تولید پرداخته بودند، ۳۱ عامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید شناسایی شد.

### روش پژوهش

هدف این پژوهش، ارائه مدلی از عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در جمهوری اسلامی ایران است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات، تحقیق توصیفی از شاخه پیمایشی است. در این پژوهش، برای گردآوری داده‌ها، فیش‌های تحقیق، بررسی نظر خبرگان و پرسشنامه، و برای تأیید عوامل و روایی‌سنجی پرسشنامه، نظر هفت نفر از خبرگان و

1. Henry
2. T&T
3. Shipp

استادان به کار گرفته شد (بدین صورت که در جلسه‌ای، پس از مشاهده فهرست عوامل، آن را تأیید کرده و نه عامل دیگر را اضافه کردند). همچنین با نرم‌افزار SmartPLS، و از طریق تحلیل عاملی تأییدی، عواملی که درباره میزان اهمیت آن‌ها میان خبرگان توافق کافی وجود نداشت، حذف شد. جامعه آماری به کل گروه افراد، وقایع یا چیزهایی اشاره می‌کند که محقق می‌خواهد درباره آن‌ها تحقیق کند (سکاران، ۱۳۸۱، ص ۲۹۴). جامعه آماری این پژوهش، همه خبرگانی‌اند که به‌طور توأمان در هر دو زمینه ۱. راهبردپردازی و آینده‌نگاری، و ۲. تولید، در شهر تهران تخصص دارند که نمی‌توان برآوردی دقیق از تعداد آن‌ها کرد.

نمونه گروه کوچک‌تری از جامعه است که برای مشاهده و تجزیه و تحلیل انتخاب شده است (فرهنگی و صفرزاده، ۱۳۸۷، ص ۲۴۴). در این پژوهش ۱۲۱ نفر از افراد متخصص در حوزه آینده‌نگاری و تولید که به‌طور توأمان در هر دو زمینه تخصص داشتند، بر اساس روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی تا رسیدن به مرحله اشباع بر اساس قضاوت افراد انتخاب شدند.

همچنین، برای سنجش پایایی پرسشنامه عوامل مؤثر بر آینده تولید، داده‌های حاصل از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها وارد نرم‌افزار SPSS22 شد و به کمک آن ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از ابعاد موجود در پرسشنامه و نیز برای کل سؤال‌ها محاسبه شد که مقادیر آن در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲. ضرایب آلفای کرونباخ

نام بعد	آلفای کرونباخ	نام بعد	آلفای کرونباخ
سیاسی	۰,۲۰۰	قانونی	۰,۷۰۵
اقتصادی	۰,۶۴۰	مدیریتی	۰,۷۰۷
اجتماعی	۰,۷۱۶	صنعتی	۰,۷۲۰
فناورانه	۰,۷۳۵	کل عوامل	۰,۸۹۸
زیست‌محیطی	۰,۷۷۹		

همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب آلفای کرونباخ برای بعد سیاسی کمتر از حد مطلوب به‌دست آمد، بنابراین این بعد، که شامل سه عامل بود، به دلیل پایایی نامناسب، از مجموعه ابعاد

حذف شد. شایان ذکر است که ضریب اولیه آلفای کرونباخ برای بعد اقتصادی نیز مقدار ۰,۵۹ به دست آمد که کمتر از میزان مطلوب بود، اما با کمک نرم افزار SPSS22 مشخص شد که در صورت حذف عامل دوم این بعد، یعنی سرمایه گذاری مستقیم خارجی، ضریب آلفای کرونباخ مرتبط با آن به ۰,۶۴ بهبود می یابد. بر این اساس، این عامل از مجموعه عوامل بعد اقتصادی حذف شد. پس از حذف این چهار عامل، تعداد آن‌ها از ۴۰ عامل به ۳۶ عامل رسید. با توجه به ضرایب آلفای کرونباخ برای ابعاد که در جدول ۲ بیان شده است، و نیز ضریب آلفای کرونباخ کل، این ابعاد و عوامل پایایی مناسبی دارد.

### یافته‌های پژوهش

همان‌طور که بیان شد، در این پژوهش پس از انجام دادن مطالعات کتابخانه‌ای ۳۱ عامل مؤثر بر آینده تولید شناسایی شد. با ارائه فهرست این عوامل به هفت نفر از صاحب نظران و خبرگان در حوزه تولید و آینده نگاری، علاوه بر تأیید عوامل از طرف آنان، نه عامل دیگر به مجموعه عوامل به دست آمده اضافه شد. عوامل اضافه شده بر اساس نظر خبرگان در جدول ۳ بیان شده است.

جدول ۳. عوامل اضافه شده بر اساس نظر خبرگان

شماره	نام عامل	شماره	نام عامل
۱	کاهش تصدی گری دولت و حمایت قاطع از بخش خصوصی	۶	مدیریت کلان کشور
۲	توجه بیشتر مشتریان و جامعه به محصولات سبز	۷	الگوبرداری از کشورهای پیشرو
۳	فزایش اتوماسیون و پیشرفت‌ها در روباتیک صنعتی	۸	پروتکل‌های بین‌المللی
۴	اتمام منابع سوخت فسیلی	۹	رویکردها و سیستم‌های نوین و نوپدید
۵	آلودگی‌های زیست محیطی		

سپس، با کمک خبرگان همه عوامل (در مجموع ۴۰ عامل) در قالب هشت بعد شامل ابعاد سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فناورانه، زیست محیطی، قانونی، مدیریتی و صنعتی طبقه بندی شدند. این طبقه بندی در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. دسته‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در قالب هشت بعد

نام لاتین عوامل	عوامل کلیدی	ابعاد
Po1	سیاست‌های دولتی و بین‌المللی	سیاسی
Po2	بهبود روابط با اتحادیه‌های تجاری	
Po3	کاهش تصدی‌گری دولت و حمایت قاطع از بخش خصوصی	
Eco1	تقاضای بازار	اقتصادی
Eco2	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	
Eco3	سیستم‌های اقتصادی، تجاری	
Eco4	سیستم‌های مالی و مالیاتی	
Eco5	مخاطره‌ها، عدم قطعیت‌ها و مسئولیت‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری	
Eco6	بازارهای نوپدید	
Eco7	هزینه تأمین مواد، نیروی کار و انرژی	
Eco8	جهانی‌شدن و انتقال تولید	
Eco9	افزایش رقابت جهانی	
So1	ارزش‌ها و پذیرش عمومی فناوری‌های جدید	اجتماعی
So2	توجه بیشتر مشتریان و جامعه به محصولات سبزتر	
Tech1	تغییر مسیر از تولید انبوه به سفارشی‌سازی انبوه و شخصی‌سازی	
Tech2	فناوری‌های کلیدی نوپدید و توانمندساز	فناورانه
Tech3	سرعت نوآوری (در کل زنجیره تأمین) و تغییر فناورانه	
Tech4	خوشه‌های نوآوری و همکاری و ارتباطات بیشتر	
Tech5	افزایش اتوماسیون و پیشرفت‌ها در رباتیک صنعتی	
Tech6	صنایع نوپدید مانند فتونیک و نیمه‌رساناها	
Tech7	مهندسی تولید صنعتی پیشرفته	
Env1	گرم‌شدن زمین و تغییر آب‌وهوا	زیست‌محیطی
Env2	اتمام منابع سوخت فسیلی	
Env3	کمیابی منابع طبیعی	
Env4	آلودگی‌های زیستی، ...	
Le1	پروتکل‌های بین‌المللی	قانونی
Le2	استانداردهای تولیدی (ملی و بین‌المللی)	

ادامه جدول ۴. دسته‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در قالب هشت بعد

نام لاتین عوامل	عوامل کلیدی	ابعاد
Le3	حمایت از حقوق سرمایه فکری	
Ma1	افزایش برون‌سپاری و استقرار تولید در خارج از کشور	
Ma2	سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه و نوآوری	
Ma3	وجود استعدادها و مهارت‌های مورد نیاز تولید (دارایی‌های غیر ملموس)	
Ma4	آموزش مستمر کارکنان	مدیریتی
Ma5	مدیریت کلان کشور	
Ma6	الگو برداری از کشورهای پیشرو	
Ma7	مدل‌های نوپدید کسب و کار	
Ma8	مرز محوشونده بین تولید و خدمت	
Ind1	صنایع زیرساختی پشتیبانی‌کننده	صنعتی
Ind2	جهانی‌شدن زنجیره‌های ارزش	
Ind3	رویکردها و سیستم‌های نوین و نوپدید تولید (مانند تولید پایدار، تولید افزایشی و جز آن)	
Ind4	جهانی‌شدن زنجیره‌های تأمین	

منبع: محقق ساخته

پس از تکمیل فرایند مرحله قبل، پرسشنامه‌هایی مشتمل بر این ابعاد و عوامل در میان نمونه آماری پژوهش توزیع شد. در این پرسشنامه از خبرگان خواسته شده بود بر اساس طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای، میزان اهمیت هر یک از عوامل را بر اساس گزینه‌های این طیف (شامل بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و بسیار کم) مشخص کنند.

### تحلیل عاملی تأییدی و برازش ساختاری مدل

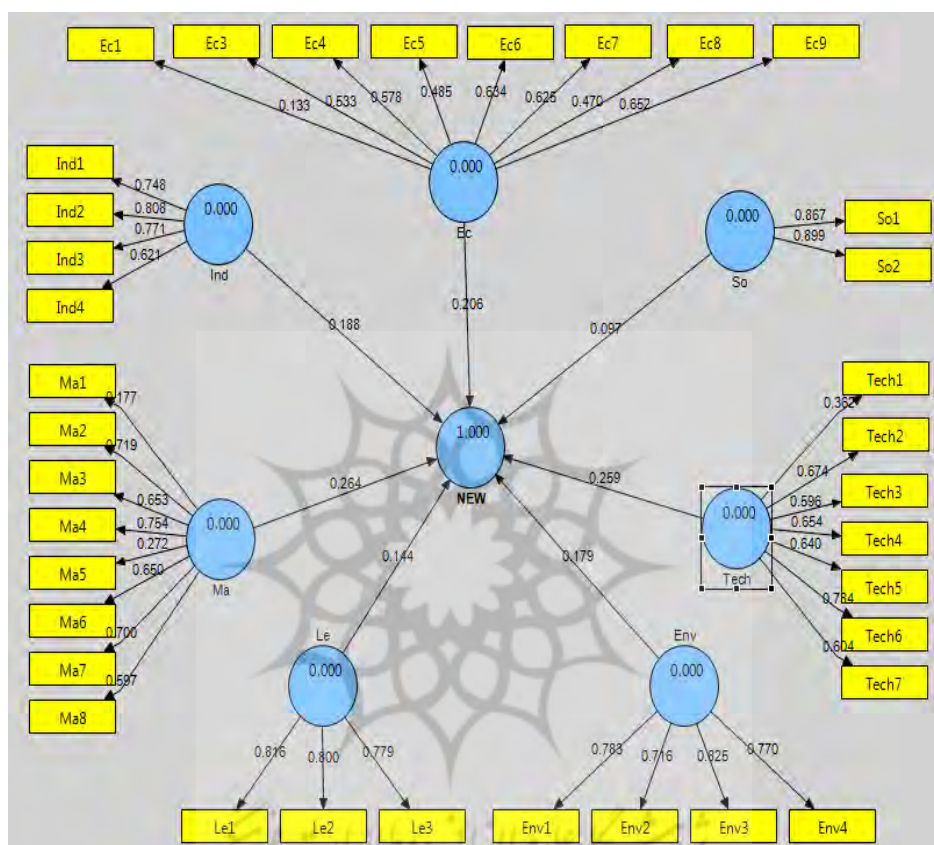
در این گام، به کمک نرم‌افزار SmartPLS بارهای عاملی محاسبه شد. بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه با آن سازه محاسبه می‌شوند که اگر این مقدار برابر یا بیشتر از ۰/۴ شود، مؤید این مطلب است که واریانس بین سازه و شاخص‌های آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن سازه بیشتر است و پایایی مدل اندازه‌گیری قابل قبول است (داوری

و رضازاده، ۱۳۹۲، ص ۸۰). در صورتی که پس از اجرای یک مدل، بار عاملی سؤالی کمتر از ۰/۴ باشد، مجبوریم آن سؤال را حذف کنیم تا بررسی سایر متغیرها تحت تأثیر آن قرار نگیرد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۲، ص ۱۳۲). همچنین، برای سنجش برازش ساختاری مدل، آماره‌های تی بررسی می‌شود. در صورتی که مقدار این اعداد از ۱/۹۶ بیشتر شود، نشان از صحت رابطه بین سازه‌ها و در نتیجه تأیید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. البته باید توجه کرد که مقادیر تی فقط صحت رابطه‌ها را نشان می‌دهند و شدت رابطه بین سازه‌ها را نمی‌توان با آن‌ها سنجید (داوری و رضازاده، ۱۳۹۲، ص ۹۰). بارهای عاملی و نیز اعداد معناداری تی به‌دست‌آمده برای ابعاد و عوامل در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. بارهای عاملی و اعداد معناداری تی

بار عاملی	عوامل کلیدی	اعداد معناداری تی	ابعاد	بار عاملی	عوامل کلیدی	اعداد معناداری تی	ابعاد
۰/۷۸۳	Env1			۰/۱۳۲	Ec1		
۰/۷۱۶	Env2			۰/۵۳۳	Ec3		
۰/۸۲۵	Env3	۷/۴۳۳	زیست محیطی	۰/۵۷۸	Ec4		
۰/۷۷۰	Env4			۰/۴۸۵	Ec5	۹/۴۴۵	اقتصادی
۰/۸۲۰	Le1			۰/۶۳۴	Ec6		
۰/۸۰	Le2	۸/۰۹۸	قانونی	۰/۶۲۵	Ec7		
۰/۷۸۰	Le3			۰/۴۷۰	Ec8		
۰/۱۷۷	Ma1			۰/۶۵۲	Ec9		
۰/۷۱۹	Ma2			۰/۸۶۷	So1	۴/۸۱۹	اجتماعی
۰/۶۵۳	Ma3			۰/۸۹۹	So2		
۰/۷۵۴	Ma4	۱۱/۰۷۶	مدیریتی	۰/۳۶۲	Tech1		
۰/۲۷۲	Ma5			۰/۶۷۴	Tech2		
۰/۶۵۰	Ma6			۰/۵۹۶	Tech3		
۰/۷۰۰	Ma7			۰/۶۵۴	Tech4	۸/۹۷۹	فناورانه
۰/۵۹۷	Ma8			۰/۶۴۰	Tech5		
۰/۷۴۸	Ind1			۰/۷۸۴	Tech6		
۰/۸۰۸	Ind2			۰/۶۰۴	Tech7		
۰/۷۷۱	Ind3	۹/۱۸۷	صنعتی				
۰/۶۲۱	Ind4						

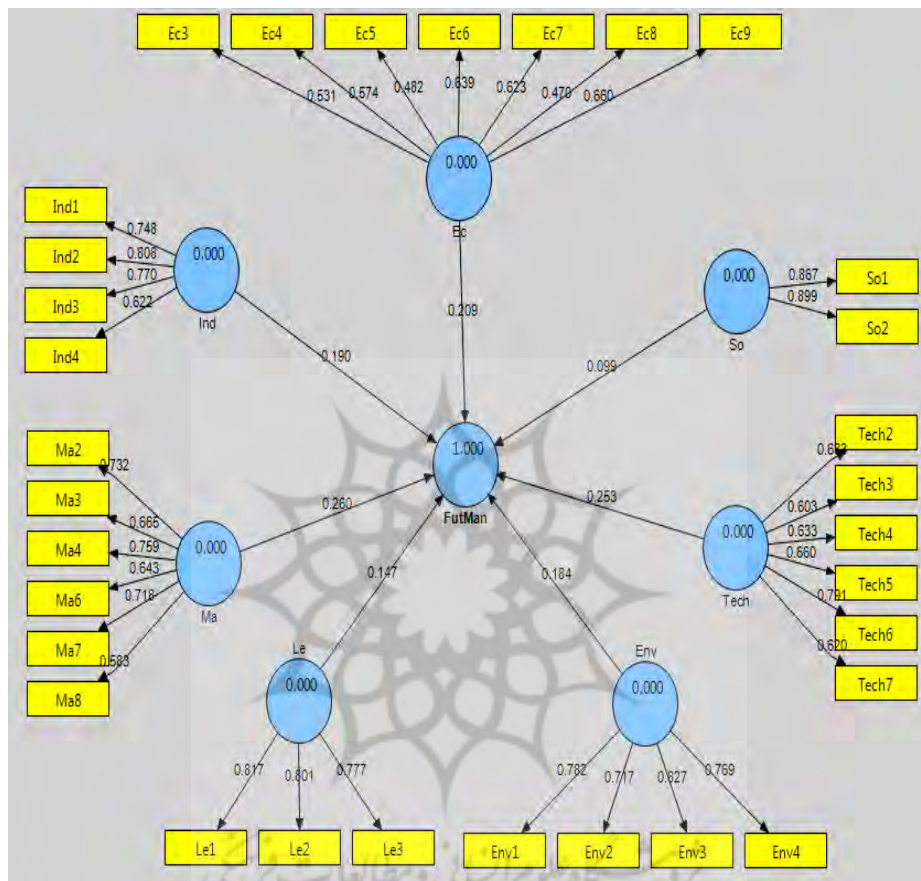
شکل ۱، خروجی نرم افزار SmartPLS برای بارهای عاملی را نشان می دهد.



شکل ۱. بارهای عاملی برای شاخص های ابعاد

همان طور که در جدول ۵ و شکل ۱ مشاهده می شود، ضرایب بارهای عاملی برای متغیرهای Ec1 (تقاضای بازار)، Tech1 (تغییر مسیر از تولید انبوه به سفارشی سازی انبوه و شخصی سازی)، Ma1 (برون سپاری و استقرار تولید در خارج از کشور) و Ma5 (مدیریت کلان کشور) کمتر از ۰٫۴ است، در نتیجه، این سؤال ها باید حذف شود.

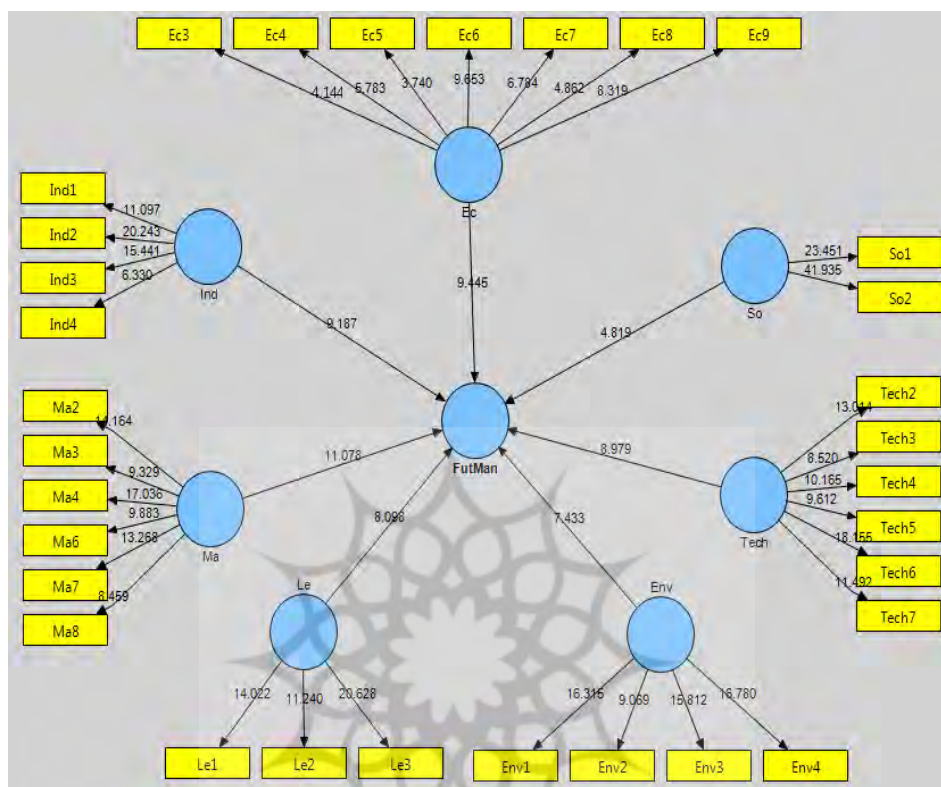
شکل ۲ خروجی نرم افزار پس از حذف سؤال‌های مزبور را نشان می‌دهد.



شکل ۲. ضرایب بارهای عاملی استاندارد شده برای شاخص‌های هر بعد

با توجه به اینکه همه ضرایب بارهای عاملی بیش از ۰/۴ است، تحلیل عاملی تأییدی، تأیید دسته‌بندی‌ها را نشان می‌دهد. در شکل ۳ نیز خروجی نرم افزار SmartPLS برای اعداد معناداری تی مشاهده می‌شود. اعداد معناداری تی برای همه ابعاد بیش از ۱/۹۶ به دست آمده است که حکایت از معنادار بودن مسیرها و مناسب بودن مدل دارد. بنابراین، مدل نهایی عوامل مؤثر بر آینده تولید در جدول ۶ قابل مشاهده است. شکل ۴ نیز مدل را در قالب شکل نهایی نشان می‌دهد.





شکل ۳. نمودار مسیر با اعداد معناداری تی

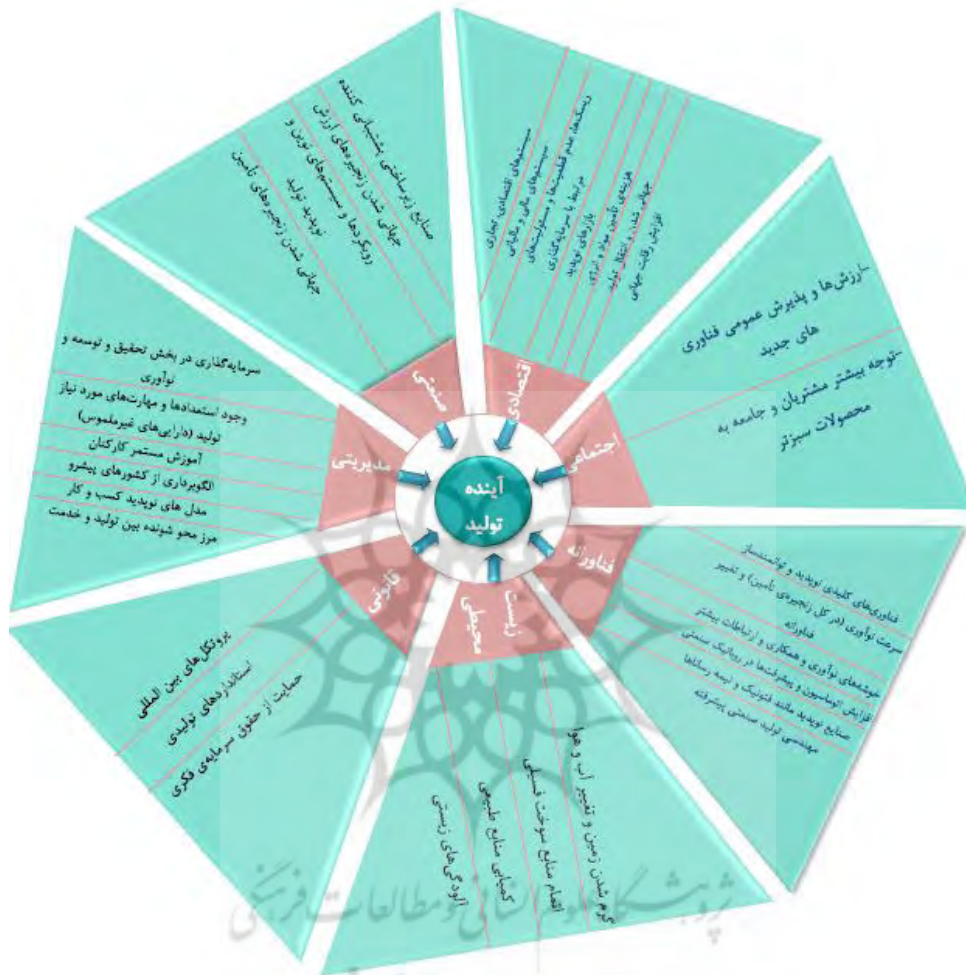
### نتیجه

پیشرفت شتابان علم و فناوری، تحولات سریع، افزایش رقابت و درک کشورها نسبت به ضرورت توسعه و پیشرفت همه‌جانبه، تلاش‌های آینده‌پژوهانه را بیش از هر زمان دیگری برای کشورها ضروری کرده است. از این رو، برای ایجاد و حفظ جایگاه رقابتی، و جلوگیری از شکست برنامه‌ریزی‌ها، ضروری است که بخش‌های مختلف، با بهره‌گیری از تمهیدات آینده‌نگرانه، برنامه‌ریزی‌های جامع و مناسبی را برای کسب‌وکار خود تدوین کنند. یکی از نکات مهم در این راستا، در نظر داشتن عوامل کلیدی مؤثر بر آینده هر کسب‌وکار است، اما تا کنون به این موضوع در زمینه بخش تولید پرداخته نشده است، لذا در این پژوهش تلاش شد ضمن شناسایی عوامل کلیدی

مؤثر بر آینده تولید و دسته‌بندی آن‌ها مدلی از این عوامل ترسیم شود. بر مبنای نتایج پژوهش، ۳۲ عامل کلیدی در قالب هفت بعد اقتصادی، اجتماعی، فناورانه، زیست‌محیطی، قانونی، مدیریتی و صنعتی تأیید شدند که در مطالعات پیشین نیز به آن‌ها اشاره شده بود.

جدول ۶. مدل عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در قالب جدول

ابعاد	عوامل کلیدی	ابعاد	عوامل کلیدی
اقتصادی	- سیستم‌های اقتصادی، تجاری	زیست محیطی	- گرم‌شدن زمین و تغییر آب‌وهوا
	- سیستم‌های مالی و مالیاتی		- اتمام منابع سوخت فسیلی
	- مخاطره‌ها، عدم قطعیت‌ها و مسئولیت‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری		- کمیابی منابع طبیعی
	- بازارهای نوپدید		- آلودگی‌های زیستی
اجتماعی	- هزینه‌ی تأمین مواد، نیروی کار و انرژی	قانونی	- پروتکل‌های بین‌المللی
	- جهانی‌شدن و انتقال تولید		- استانداردهای تولیدی (ملی و بین‌المللی)
	- افزایش رقابت جهانی		- حمایت از حقوق سرمایه‌فکری
	- ارزش‌ها و پذیرش عمومی فناوری‌های جدید		- سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه و نوآوری
فناورانه	- توجه بیشتر مشتریان و جامعه به محصولات سبزتر	مدیریتی	- وجود استعدادها و مهارت‌های مورد نیاز تولید (دارایی‌های غیر ملموس)
	- فناوری‌های کلیدی نوپدید و توانمندساز		- آموزش مستمر کارکنان
	- سرعت نوآوری (در کل زنجیره تأمین) و تغییر فناورانه		- الگوبرداری از کشورهای پیشرو
	- خوشه‌های نوآوری و همکاری و ارتباطات بیشتر		- مدل‌های نوپدید کسب‌وکار
صنعتی	- افزایش اتوماسیون و پیشرفت‌ها در رباتیک صنعتی	صنعتی	- مرز محوشونده بین تولید و خدمت
	- صنایع نوپدید مانند فتونیک و نیمه‌رساناها		- صنایع زیرساختی پشتیبانی‌کننده
	- مهندسی تولید صنعتی پیشرفته		- جهانی‌شدن زنجیره‌های ارزش
			- رویکردها و سیستم‌های نوین و نوپدید تولید
			- جهانی‌شدن زنجیره‌های تأمین



شکل ۴. مدل عوامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید

عوامل بازارهای نوپدید، افزایش رقابت جهانی، فناوری های کلیدی نوپدید و سرعت نوآوری و تغییر فناوریانه که از سوی کمیته توسعه منطقه ای جنوب شرق ملبورن استرالیا به عنوان روندها و نیروهای شکل دهنده آینده تولید در استرالیا معرفی شده بودند، در این پژوهش تأیید شدند. این

موضوع نشان می‌دهد که این عوامل در کشور ما نیز می‌توانند بر آینده تولید اثرگذار باشد. اما عامل تقاضای بازار که در همین پژوهش به آن اشاره شده بود، در پژوهش حاضر تأیید نشد که می‌تواند به دلیل انحصاری بودن تولید در کشور باشد که نقش تقاضای بازار در صنعت تولید را کم‌رنگ می‌کند.

حذف عوامل سیاست‌های دولتی و بین‌المللی و بهبود روابط با اتحادیه‌های تجاری از بعد سیاسی، نشان می‌دهد این عوامل در کشور ما چندان بر آینده تولید اثرگذار نیستند و حذف عامل دیگر این بعد یعنی کاهش تصدی‌گری دولت و حمایت قاطع از بخش خصوصی می‌تواند به این دلیل باشد که هنوز زیرساخت‌های کافی برای خروج صنعت تولید از تصدی دولت و خصوصی‌سازی کامل آن فراهم نشده است. کما اینکه در چند سال اخیر و پس از ابلاغ سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی، به دلیل فقدان زیرساخت‌های لازم و همراهی همه ارگان‌های ذی‌ربط، این مهم محقق نشد. درباره حذف عامل تغییر مسیر از تولید انبوه به سفارشی‌سازی انبوه و شخصی‌سازی که توسط بنیاد کسب‌وکار استرالیا به عنوان یکی از عوامل شکل‌دهنده آینده تولید یاد شده بود، شایان ذکر است صنعت تولید در ایران، بیشتر به صورت انبوه فعالیت می‌کند و سفارشی‌سازی یا شخصی‌سازی هنوز در آن قابلیت کاربرد زیادی ندارد. حذف عامل برون‌سپاری و استقرار تولید در خارج از کشور نیز می‌تواند به این دلیل باشد که چنین اقدامی شاید به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد اما به عنوان عاملی کلیدی بر آینده تولید در کشور ما اثرگذار نیست. همچنین، درباره حذف عامل مدیریت کلان کشور باید گفت اهمیت سیستم مدیریت کلان کشور صحت دارد اما شاید به دلیل تغییر جهت‌گیری‌های کلی در دولت‌های مختلف، فرصت کافی برای اثرگذاری آن فراهم نیست.

### پیشنهادها

در این پژوهش، در نهایت، مدلی مشتمل بر ۳۲ عامل کلیدی مؤثر بر آینده تولید در قالب هفت بعد ترسیم شد. پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی‌ها، به ویژه برنامه‌ریزی‌های راهبردی و جامع مرتبط با بخش تولید با توجه به این عوامل و ابعاد تنظیم شوند و مدیران و سیاست‌گذاران این بخش، با

در نظر گرفتن این عوامل، سیاست‌های مرتبط را اتخاذ کنند. همچنین، پیشنهاد می‌شود مسئولان و ارگان‌هایی مانند وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت اقتصاد و دارایی، اتاق‌های بازرگانی و صنایع و معادن و سایر ارگان‌های مرتبط، در دستور کار خود توجه لازم به این عوامل را مبذول دارند. با توجه به اینکه نتایج پژوهش تأییدکننده تأثیر عوامل زیست‌محیطی و قانونی بر آینده بخش تولید است، پیشنهاد می‌شود سازمان‌هایی مانند سازمان حفاظت از محیط زیست و مراکز قانونی در زمینه تنظیم قوانین و مقررات و استانداردهای عملیاتی برای شرکت‌ها و کارخانه‌های تولیدی، عوامل مرتبط را مد نظر قرار دهند. همچنین، با توجه به نتایج پژوهش ارزش‌های اجتماعی و توجه مشتریان به محصولات سبز می‌تواند بر آینده تولید اثرگذار باشد، پیشنهاد می‌شود مراکز مرتبط در زمینه اموری مانند تبلیغات و هدایت رفتار مصرف‌کننده، در نهادینه‌سازی ارزش‌ها و سلیقه‌هایی اهتمام ورزند که بر انتخاب محصولات سبزتر و ایمن‌تر تأکید می‌کنند. همچنین، باید زیرساخت‌های صنعتی لازم در جهت پیشرفت صنعت تولید فراهم شود و در زمینه مدیریت این بخش، نحوه عملکرد کشورهای پیشرو، مدل‌های نوپدید کسب‌وکار و سایر عوامل مدیریتی مد نظر قرار گیرد. به علاوه، از آنجا که سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه و نوآوری به عنوان عوامل مدیریتی مؤثر بر آینده تولید شناخته شد، پیشنهاد می‌شود بودجه و سرمایه‌گذاری‌های لازم در زمینه تحقیق و توسعه اختصاص یابد که این مورد، اهتمام مسئولان کشور و نه تنها مسئولان بخش تولید را می‌طلبد. علاوه بر این، همان‌طور که نتایج نشان داد، عوامل فناورانه مانند فناوری‌های نوپدید و توانمندساز و سرعت نوآوری بر دورنمای تولید در آینده اثرگذارند، بنابراین، تلاش برای همگام کردن کارخانه‌ها و تجهیزات تولیدی با تغییرات فناورانه در پیش‌برد این بخش اهمیت دارد. زیرا فراهم کردن تجهیزات و فناوری‌های لازم و تقویت و به‌روز نگه داشتن آن‌ها عاملی مهم در پیشرفت صنعت تولید به شمار می‌رود.

## منابع و مأخذ

۱. بهشتی، محمدباقر؛ زالی، نادر (۱۳۹۰). «شناسایی عوامل کلیدی توسعه منطقه‌ای با رویکرد برنامه‌ریزی بر پایه سناریو: مطالعه موردی استان آذربایجان شرقی». *مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، دوره پانزدهم، شماره اول، صفحات ۶۳-۴۱.
۲. تازه‌های اقتصاد (۱۳۹۱). «رهنمود: برای تحقق رشد اقتصادی چه باید کرد؟ باید‌ها و نیاید‌های حمایت از تولید ملی». *فصل‌نامه تازه‌های اقتصاد*، شماره ۱۳۵، صفحات ۱۵.
۳. تیشه‌یار، ماندانا (۱۳۹۰). *آینده‌پژوهی در مطالعات استراتژیک*. تهران، پژوهشکده مطالعات راهبردی.
۴. حاجیانی، ابراهیم (۱۳۹۱). *مبانی، اصول و روش‌های آینده‌پژوهی*. تهران، دانشگاه امام صادق (ع).
۵. داوری، علی؛ رضازاده، آرش (۱۳۹۲). *مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS*، تهران، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.
۶. سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس، حجازی، الهه (۱۳۹۰). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران، نشر آگه.
۷. سکاران، اوما (۱۳۸۱). *روش‌های تحقیق در مدیریت*. ترجمه محمد صائبی و محمود شیرازی، تهران، مؤسسه مالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی.
۸. طاعتی، مهکامه؛ بهرامی، محسن (۱۳۸۸). «بررسی مقایسه‌ای عوامل مؤثر در آینده‌مدیریت علم و فناوری ایران تا افق ۱۴۰۴ از دیدگاه متخصصان و سیاست‌گذاران». *فصل‌نامه سیاست علم و فناوری*، سال دوم، شماره دوم، صفحات ۶۱-۴۷.
۹. علی‌احمدی، علیرضا؛ ثقفی، فاطمه؛ فتحیان، محمد (۱۳۸۶). «ارائه متدولوژی تحلیل روند برای شکل‌گیری استراتژی و آینده‌نگاری». *مدیریت فردا*، سال ۵، شماره ۱۸، صفحات ۱۴-۴.
۱۰. غیاثوند، علیرضا (۱۳۹۲). «بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای بخش معدن و

- صنایع معدنی ایران و پیشنهاد راهبردهای توسعه». علوم زمین، سال ۲۲، شماره ۸۷، صفحات ۱۹۷-۲۰۴.
۱۱. فرهنگ، علی اکبر؛ صفرزاده، حسین (۱۳۸۷). روش‌های تحقیق در علوم انسانی (با نگرشی بر پایان‌نامه نویسی). تهران، نشر پیام پویا.
۱۲. قدیری، روح‌الله؛ ناظمی، امیر؛ شماعی، علی، (۱۳۸۸)، آینده‌نگاری فناوری هوافضا در ایران ۱۴۰۴. زیر نظر کریم مظاهری، تهران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
۱۳. میلتن‌برگ، جان (۱۳۸۴). مدیریت استراتژیک صنعتی (تدوین، ارزیابی و پیاده‌سازی استراتژی ساخت و تولید). ترجمه علی محقر؛ علیرضا پویا و مهدی منظری‌حصار، مشهد، نشر سخن‌گستر.
14. Ad-hoc Industrial Advisory Group Factories of the Future PPP (2010). *Factories of the Future PPP Strategic Multi-annual Roadmap*. Available at: <http://ec.europa.eu>.
15. Australian Business Foundation for the NSW Business Chamber (2011). *Manufacturing Futures*. Available at: <https://www.nswbusinesschamber.com>.
16. Balakrishnan, Jaydeep; Eliasson, Janice B.; Sweet, Timothy R. C. (2007). "Factors affecting the evolution of manufacturing in Canada: An historical perspective". *Journal of Operations Management*, 25, 260° 283.
17. Burlington Economic Development Corporation (BEDC) (2010). *Shaping things to come, BEDC next generation manufacturing initiative, and strategy & action plan*. Available at: <http://www.bedc.ca>.
18. Deloitte, Council on Competitiveness (2012). *2013 Global Manufacturing Index*. Available at: <http://www.deloitte.com>.
19. Deloitte Touche Tohmatsu (2003). *The challenge of complexity in global manufacturing, Critical trends in supply chain management*. Deloitte Touche Tohmatsu.
20. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform (BERR) (2008). *Five Dynamics of Change in Global Manufacturing, Supporting Analysis for Manufacturing Strategy: New Challenges, New Opportunities*. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform (BERR), Available at: <http://www.berr.gov>.
21. European Commission (2004). *Manufuture, A vision for 2020*. European Commission.
22. Findlay Media, Barclays Corporate, Cranfield School of Management (2009). *Trends in Manufacturing, A report looking at the changes within technology, processes and people in some of the UK's best factories*. Findlay Media.
23. Geyer, Anton; Scapolo, Fabiana; Boden, Mark; Döry, Tibor; Ducatel, Ken (2003). *FuTMaN, the future of Manufacturing in europe 2015-2020, The Challenge for Sustainability, final report*. European Communities.

24. Gordon, Adam (2008). *Future Savvy: Identifying trends to make better decisions, manage uncertainty, and profit from change*, AMACOM (American Management Associate)
25. Henry, Andre Vincent; Kwintkiewicz, C.; Ivey, Ian (2007). *The T&T foresight project, NIHEREST, sector foresight project: Manufacturing, chapter 4: T&T Best Bet Investment Cases*, final draft. Available at: <http://www.niherst.gov.tt>.
26. ICSTI (Irish Council for Science, Technology and Innovation). *Technology Foresight Ireland Report of the Materials and Manufacturing Processes Panel*; forfas, Available at: <http://www.forfas.ie>.
27. Jackson, Michael (2011). *Practical Foresight Guide, Preface*; Shaping tomorrow.
28. Manufacturing Skills Australia (MSA) (2008), *sustainable manufacturing, manufacturing for sustainability*. Available at: <http://www.mskills.com>.
29. Manyika, James; Sinclair, Jeff; Dobbs, Richard; Strube, Gernot; Rassey, Louis; Mischke, Jan; Remes, Jaana; Roxburgh, Charles; George, katy; O' Halloran, David; Ramaswamy, Sreenivas (2012). *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey & Company.
30. Roos, Goran (2012). *Manufacturing into the future, Summary of recommendations*, Adelaide Thinker in Residence, Government of south Australia.
31. shipp, Stephanie S.; Gupta, Nayanee; Lal, Bhavya; Scott, Justin A.; Weber, Christopher L.; Finnin, Michael S.; Blake, Meredith; Newsome, Sherrica (2012). *Emerging Global Trends in Advanced Manufacturing*, Alexandria, Virginia, Institute for Defense Analyses (IDA).
32. Southern Melbourne regional development Australia Committee, South East Business networks, South East Melbourne Manufacturers' Alliance (2011). *future of Manufacturing in South East Melbourne*. Available at: <http://www.rdv.vic.gov.au>.
33. Technology Strategy Board (2012). *A landscape for the future of high value manufacturing in the UK, a study conducted for the technology strategy board*. Available at: <https://www.innovateuk.org>.
34. UK, Department of Trade and Industry (2000) *UK Manufacturing: we can make it better, final report. Manufacturing 2020 Panel*. Findlay Publications
35. Westkamper, Engelbert (2007). "Strategic Development of Factories under the Influence of Emergent Technologies". *Annals of the CIRP*, 56, 419-422.
36. Westkamper, Engelbert (2008). *Manufuture and Sustainable Manufaturin*. Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier, 11-14, London, Springer.
37. World Economic Forum, Deloitte Touch Tohmatsu Limited (2012). *The Future of Manufacturing: opportunities to drive economic growth*. World Economic Forum, Deloitte Touch Tohmatsu Limited.