فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی
سال سوم، شماره ۹، بهار ۱۳۹۴، صفحات ۱۲۲ - ۹۹

ارزیابی تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران کاربردی از راهکار تحلیل ممیزی

محمد علی فیض پور
استادیار دانشگاه یزد
feizpour@yazd.ac.ir
معصومه اله یاری
کارشناس ارشد دانشگاه یزد (نویسنده مسئول)
Allahyari_masoomeh@yahoo.com
علیرضا ناصر صدر آبادی
استادیار دانشگاه یزد
alireza_naser@yazd.ac.ir

در ادبیات اقتصادی و مدیریتی معیارهای متعددی برای تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها و نیز صنایع تولیدی ارائه شده است. در این میان، شدّت R&D به‌عنوان معیار نسبی پذیرفته شده برای بیان سطح تکنولوژی به‌کار می‌رود، امّا شواهد موجود نشان می‌دهد که این معیار در مورد صنایع تولیدی ایران که R&D سهم بسیار اندکی در داده‌های آنها دارد، از قابلیت و کارایی چندانی برخوردار نیست. بر این اساس، این مقاله می‌کوشد تا با ارائه شاخصی متفاوت سطح تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی‌ایران را تعیین نماید. این شاخص با تلفیق دو معیار سهم انرژی‌های پاک از کل مصرف انرژی بنگاه و نیز فاصله تولید بنگاه از اندازه بهینه آن تعریف شده است. برای تبیین انرژی پاک مصرفی توسط بنگاه از سهم انرژی مصرفی برق و گاز از کل انرژی استفاده گردیده و اندازه بهینه صنعت نیز با روش کومانور- ویلسون و معیار ارزش تولیدات سنجیده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد استفاده از شاخص معرفی شده طبقه‌بندی بنگاه‌های تولیدی، ایران را در سطوح مختلف تکنولوژی به‌طور واقعی‌تری به تصویر کشیده است.

طبقه‌بندی JEL : Q16, O3, L60.
واژه‌های کلیدی: اندازه بهینه، انرژی‌های پاک، سطح تکنولوژی، صنایع تولیدی ایران، R&D.

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱/۱۵ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۳/۵**

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

۱. مقدمه

در میان عوامل و شرایط متفاوت مؤثر بر تولید، تکنولوژی از جمله عواملی است که در مطالعات تجربی کم‌تر مورد توجه واقع شده و این در حالی است که امروزه تکنولوژی و سطح به‌کارگیری آن در صنایع تولیدی از جمله عوامل مهم در رسیدن به تولید بهینه به‌شمار می‌آید. اگرچه عوامل بسیار مهم دیگری نیز در موفقیت تولیدکنندگان تأثیرگذار می‌باشد، امّا مطالعات موجود نشان داده است که سطح تکنولوژی مورد استفاده در صنایع تولیدی نقش به‌سزایی در نحوه تولید و میزان تولید آنها داشته است. به‌عبارتی دیگر، به‌کارگیری تکنولوژی در مسیر تولید، موجب افزایش اندازه بنگاه‌ها شده و بدین ترتیب میزان تولید آنها افزایش می‌یابد. با این وجود، آن‌چه در این زمینه بسیار پراهمیت تلقی می‌گردد، نحوه تعیین سطوح مختلف تکنولوژی در بنگاه‌ها و صنایع تولیدی است و این نیز بدان دلیل است که روش‌ها و معیارهای مختلفی جهت تعیین سطح تکنولوژی در ادبیات این حوزه ارائه شده است. معیارهای شدّت R&D، سطوح مهارتی و سطوح آموزشی کارکنان برای تعیین میزان تکنولوژی در سطح بنگاه‌ها و هم‌چنین معیارهای معرفی شده توسط UNIDO[1] و OECD[2] در سطح صنعت از جمله این معیارها است. با این وجود شواهد موجود نشان‌دهنده آن است که معیارهای مذکور با ویژگی‌های صنایع تولیدی ایران سنخیت چندانی نداشته و در نتیجه چنین تقسیم‌بندی‌هایی نمی‌تواند تصویری واقعی از سطوح تکنولوژی بنگاه و صنعت را برای صنایع تولیدی ایران ارائه نماید. بر این اساس این مقاله کوشیده است تا با ارائه معیارها و در نتیجه شاخصی برای تعیین سطح تکنولوژی بازتعریفی از سطوح تکنولوژی در این دو سطح ارائه نموده و در این راستا مطالب این مقاله در هفت بخش تنظیم شده است. پس از مقدمه، در بخش دوم تعاریف

1. United Nations Industrial Development Organization
2. Organization of Economic Cooperation and Development

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

تکنولوژی و روش‌های تعیین آن ارائه شده است. در بخش سوم متغیرهای به‌کار گرفته شده در این پژوهش معرفی گردیده و بخش چهارم شامل داده‌ها و توصیف آنها است. در بخش پنجم روش تحقیق به‌کار گرفته شده در این مطالعه معرفی شده و بخش ششم به بیان یافته‌های این پژوهش پرداخته است. جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و ارائه سیاست‌های پیشنهادی موضوع بخش پایانی است.

۲. تکنولوژی و روش‌های تعیین آن

از آن‌جایی که در حوزه ادبیات اقتصادی واژه تکنولوژی دارای مفهوم گسترده‌ای است، تعاریف متعددی برای آن ارائه شده است. در میان این تعاریف، شاید بتوان تعریف پورتر(۱۹۹۸) را تعریفی کامل‌تر تلقی نمود. وی تکنولوژی را مجموعه‌ای از دانش، محصولات، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها، ساختارها و سیستم‌هایی می‌داند که در ایجاد ارزش افزوده در یک سیستم به‌کار گرفته می‌شود. هم‌چنین از نظر UNIDO تکنولوژی، دانش و مهارت لازم برای تولید کالا و خدماتی است که حاصل قدرت تفکر و شناخت انسان و ترکیب قوانین موجود در طبیعت است (فیض‌پور و رضایی، ۱۳۹۱). با توجه به اطلس تکنولوژی، تکنولوژی عامل تبدیل‌کننده منابع طبیعی، زمین، سرمایه و نیروی انسانی به کالاهای ساخته شده می‌باشد، بنابراین تکنولوژی، ترکیب پیچیده‌ای از چهار عنصر سخت‌افزار و ماشین‌آلات، دانش فنی یا ابزار اطلاعات، توانایی‌های انسانی تکنولوژی و سازماندهی و مدیریت تعریف شده است (رحمانی و علیزاده، ۱۳۸۶). علاوه بر تعاریف متعدد، طبقه‌بندی بنگاه‌ها و صنایع تولیدی برحسب سطح تکنولوژی نیز در ادبیات این حوزه به روش‌های مختلفی انجام شده است که شاخص‌های شدّت R&D، سطوح مهارتی و آموزشی و هم‌چنین معیارهای ارائه شده توسط UNIDO و OECD را می‌توان از مهم‌ترین آنها تلقی نمود. از آن‌جا که هدف اصلی این مقاله مطالعه تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها می‌باشد، با صرف‌نظر از طبقه‌بندی صنایع تولیدی به

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

سطوح مختلف تکنولوژی، به بررسی و ارزیابی روش‌های شدّت R&D، سطوح مهارتی و آموزشی پرداخته خواهد شد.

شدّت R&D: شاخصی است که در بسیاری از مطالعات خارجی به‌عنوان معیاری مناسب برای طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی به‌کار گرفته شده است. این در حالی است که شدّت R&D به دو روش مستقیم و غیرمستقیم محاسبه می‌گردد، به این صورت که روش مستقیم از نسبت مخارج R&D به ارزش تولید، ارزش افزوده و یا میزان فروش به‌دست می‌آید و روش غیرمستقیم آن از طریق ماتریس جریان تکنولوژی و روش معکوس لئونتیف محاسبه می‌شود (هاتزیچرونوگلو، ۱۹۹۷). در این پژوهش روش مستقیم شدّت R&D مورد مطالعه قرار گرفته است و بر این اساس، بنگاه‌هایی که سهم R&D آنها کم‌تر از یک درصد، یک تا چهار درصد و بیش از چهار درصد باشد، به ترتیب در سطوح تکنولوژی پایین (LT)[1]، متوسط (MT)[2] و بالا (HT)[3] طبقه‌بندی خواهند شد (فیض‌پور و رضایی، ۱۳۹۱).

سطوح مهارتی کارکنان: یکی از شاخص‌های مناسب برای طبقه‌بندی بنگاه‌های تولیدی بر حسب سطح تکنولوژی می‌باشد. سطح مهارت کارکنان یا کیفیت نیروی انسانی از نسبت تعداد مهندسین و تکنسین‌ها به تعداد کل شاغلان یک بنگاه به‌دست می‌آید. براین‌اساس و در این مطالعه، در صورتی‌که بنگاه‌ها دارای سطح مهارت کمتر از ۱۵ درصد، ۱۵ تا ۲۰ درصد و بیش‌تر از ۲۰ درصد باشند به ترتیب با سطوح تکنولوژی پایین، متوسط و بالا شناخته شده‌اند (فیض‌پور و دیگران، ۱۳۹۱).

سطوح آموزشی کارکنان تولیدی: از دیگر معیارهای مناسب جهت بررسی سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم می‌باشد. در گزارش OECD (۲۰۱۳)

1 . Low Technology
2 . Medium Technology
3 . High Technology

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

تعریف دیگری از مهارت و یا اندازه‌گیری آن بر اساس ISCED۱ 97 ارائه شده است که سطح مهارت را به سه دسته پایین (تحصیلات کم‌تر از متوسطه یا دبیرستان)، متوسط (دارای آموزش متوسطه) و بالا (آموزش عالی) تقسیم نموده است. هم‌چنین، در گزارش UNIDO (۲۰۱۳) از سطح آموزش به‌عنوان معیاری جهت طبقه‌بندی صنایع و بنگاه‌های تولیدی به سطوح مختلف تکنولوژی استفاده شده است. در این مطالعه شاخص سطوح آموزشی از نسبت تعداد کارکنان دارای تحصیلات عالی به تعداد کل کارکنان تولیدی تعریف و محاسبه گردیده است و نحوه طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی با استفاده از این معیار، همانند معیار سطوح مهارتی می‌باشد.

با توجه به مطالب ذکر شده، برای تعیین سطح تکنولوژی در سطوح بنگاه و صنعت، معیار و روش واحدی وجود نداشته و معیارها و روش‌های مذکور متناسب با سطح توسعه اقتصادی و بخش مورد نظر از یکدیگر متمایز است. این در حالی است که در عمده مطالعات انجام شده در ایران از معیارهای معرفی شده در سایر کشورها با ویژگی‌های مختص خود استفاده گردیده و به‌نظر می‌رسد این معیارها نتواند سطح تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران را به‌خوبی تبیین نماید. موضوعی که این مطالعه بر اساس آن و در راستای بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران طراحی شده است.

۳. معرفی متغیرهای پژوهش

از آن‌جا که هدف اصلی این مقاله ارائه شاخصی جدید جهت بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران می‌باشد، متغیرهای سطوح مهارتی کارکنان، فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه و سهم انرژی‌های پاک (برق و گاز و یا برق) از کل مصرف انرژی بنگاه در این

1. International Standard Classification of Education

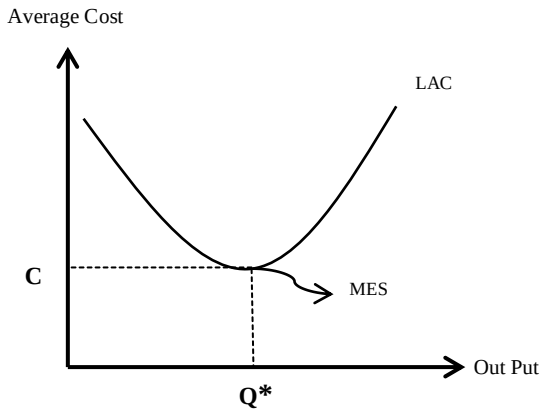
[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این بخش به توضیح متغیرهای فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه و انرژی‌های پاک پرداخته خواهد شد.

فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه: اندازه بهینه تولید (MES)[1] از جمله مباحث پراهمیت در حوزه ادبیات اقتصادی بوده و طبق مبانی تئوریکی تولید در اندازه بهینه یکی از مهم‌ترین اهداف تولیدکنندگان تلقی می‌گردد. تعاریف متعددی در این زمینه توسط محققین صورت گرفته است، به‌عنوان مثال صرفه‌های ناشی از مقیاس رابطه میان اندازه بنگاه و هزینه‌های تولید آن می‌باشد، این رابطه به‌گونه‌ای است که تولید در حداقل منحنی هزینه متوسط انجام می‌گیرد (استیگلر، ۱۹۵۸). بدین ترتیب و مطابق شکل شماره ۱ صرفه‌های ناشی از مقیاس که در قسمت نزولی منحنی هزینه متوسط بلندمدت (LAC)[2] وجود دارد را می‌توان یکی از ویژگی‌های تولید در اندازه بهینه دانست. در شکل مذکور اندازه بهینه تولید در حداقل LAC می‌باشد و اگر بنگاه در هر میزانی کم‌تر از Q^* تولید نماید با ظرفیت‌های رها شده مواجه خواهد شد (داودی، ۱۳۸۹). امّا از آن‌جا که انتظار می‌رود هرچه بنگاه‌ها دارای سطح تکنولوژی بالاتری باشند در فواصل نزدیک‌تری به اندازه بهینه فعالیت نموده و در نتیجه با ظرفیت‌های رها شده کم‌تری مواجه شوند، از این‌رو فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه به‌عنوان یکی از متغیرها جهت بازتعریف سطح تکنولوژی در این مقاله مورد استفاده قرار گرفته است.

1 . Minimum Efficient Scales
2 . Long- Run Average Cost

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]



نمودار ۱. منحنی هزینه متوسط بلندمدّت

انرژی‌های پاک: حامل‌های انرژی[1] اصطلاحی است که دربردارنده مفاهیم سوخت، حرارت و توان می‌باشد. در تعریف ارائه شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی، سوخت به هر ماده‌ای که به‌عنوان منبع حرارت یا انرژی قابلیت احتراق داشته باشد اطلاق می‌گردد. حرارت نیز از فرآیند احتراق که طی آن کربن و هیدروژن موجود در ماده سوختی با اکسیژن ترکیب شده و موجب آزاد شدن حرارت می‌شود، به‌دست می‌آید. حامل‌های انرژی یا مستقیماً از منابع طبیعی استخراج می‌شوند (نظیر نفت خام، زغال سنگ و گاز طبیعی که به آن انرژی اولیه گفته می‌شود) و یا از حامل‌های اولیه تولید شده که حامل‌های ثانویه نامیده می‌شوند (نظیر فرآورده‌های نفتی حاصل از نفت خام، کک کوره‌های کک‌سازی حاصل از زغال‌سنگ، کک شو و ...) (OECD, 2005). لازم به یادآوری است که در این پژوهش برق و گاز (طبیعی و مایع) به‌عنوان انرژی پاک در نظر گرفته شده و انتظار بر آن است تا بنگاه‌هایی با سطح تکنولوژی بالاتر از انرژی پاک بیش‌تری استفاده نمایند. بر این اساس، سهم انرژی‌های پاک از

1. Energy Commodities

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

کل مصرف انرژی بنگاه از دیگر متغیرهایی است که جهت بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است.

٤. داده‌ها، روش جمع‌آوری و توصیف آن

در این مقاله برای مطالعه و بررسی سطح تکنولوژی بنگاه از داده‌های جمع‌آوری شده توسط مرکز آمار ایران در سطح کدهای چهار رقمی ISIC[1] و در مقاطع زمانی سال‌های اول برنامه دوم، سوم و چهارم توسعه (۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴) استفاده شده است.[2] برای سال ۱۳۷۴ حدود ۱۱۰۲۵ بنگاه از نظر شدّت R&D، سطوح مهارتی، سطوح آموزشی، سهم انرژی‌های پاک از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید از اندازه بهینه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. این تعداد برای سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ به ترتیب ۱۰۰۲۷ و ۱۵۰۵۸ بنگاه است. بر این اساس، وضعیت سطوح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران در هریک از سال‌های مورد مطالعه با استفاده از سه معیار شدّت R&D، سطوح مهارتی و سطوح آموزشی کارکنان تولیدی در جدول ۱ و نمودار شماره ۱ قابل مشاهده می‌باشد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود درصد بسیار بالایی از بنگاه‌های تولیدی در سال‌های ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ با استفاده از سه شاخص شدّت R&D، سطوح مهارتی و آموزشی کارکنان دارای سطح تکنولوژی پایین بوده و تنها درصد اندکی از آنها دارای سطوح تکنولوژی متوسط و بالا می‌باشند. این در حالی است که با استفاده از شاخص شدّت R&D بیش از ۹۵ درصد بنگاه‌ها در سطح تکنولوژی پایین تمرکز یافته و از این

1. International Standard Industrial Classification

۲. این مقاله با هدف بررسی سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران تدوین یافته است، ضمن این‌که تکنولوژی، متغیری است که برای نشان دادن تأثیر خود نیاز به زمان داشته و با گذشت زمان می‌توان تأثیر تکنولوژی را مورد بررسی قرار داد. بنابراین سال‌های اول هر یک از برنامه‌های چهار ساله دوم، سوم و چهارم مورد بررسی قرار گرفته تا فرصت کافی برای تأثیرگذاری تکنولوژی بر روی اندازه بهینه بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران وجود داشته باشد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

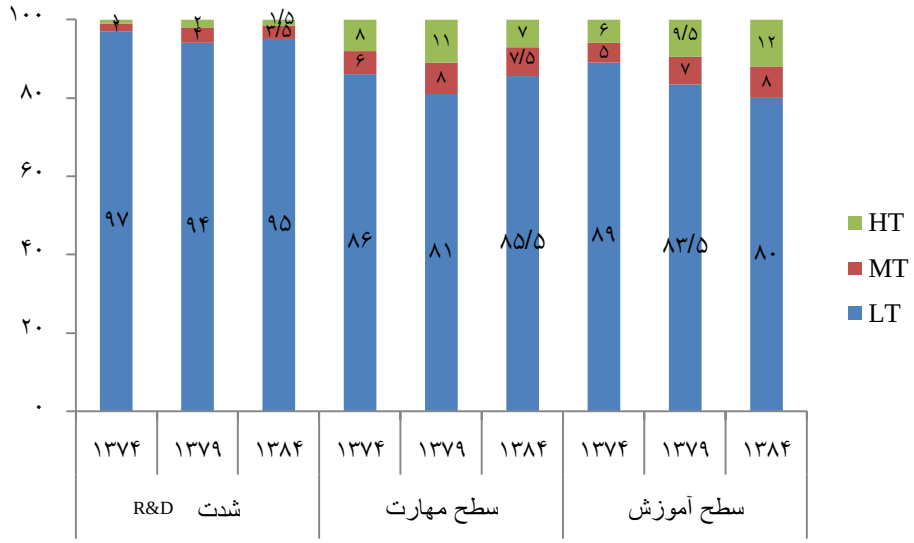
رو به‌نظر می‌رسد این شاخص نتواند سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران را به‌خوبی منعکس نماید. با توجه به نتایج جدول ۲ و سطح معنی‌داری آن، تفاوت معنی‌داری میان میانگین سه سطح تکنولوژی ۱، ۲ و ۳ (که به ترتیب بیانگر سطح تکنولوژی پایین، متوسط و بالا می‌باشند) وجود دارد و هم‌چنین مطابق نتایج جدول ۳ و سطح معنی‌داری، میانگین هرسطح تکنولوژی تفاوت معنی‌داری با میانگین دو سطح دیگر دارد. بدین‌ترتیب، فرضیه صفر مبنی بر برابری میانگین سطوح مختلف تکنولوژی پذیرفته نشده است و از این‌رو می‌توان گفت معیار شدّت R&D برای تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها مناسب می‌باشد. امّا از آن‌جایی که بیش از ۹۵ درصد بنگاه‌های تولیدی ایران توسط این شاخص در سطح تکنولوژی پایین قرار می‌گیرند، شاخص مذکور نمی‌تواند سطح تکنولوژی بنگاه‌های ایران را به‌خوبی به تصویر بکشد. این موضوع برای شاخص‌های سطوح مهارتی و آموزشی کارکنان تولیدی نیز که بیش از ۸۰ درصد بنگاه‌ها را در سطح تکنولوژی پایین طبقه‌بندی نموده‌اند، مصداق داشته است. با چنین نگرشی، این مقاله کوشیده است با تلفیق دو معیار فاصله تا اندازه بهینه و شدّت استفاده از انرژی‌های پاک بازتعریفی از سطح تکنولوژی در سطح بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران ارائه نماید.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

جدول ۱. نتایج تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌های فعال در سال‌های ۱۳۷٤، ۱۳۷۹ و ۱۳۸٤

شاخص تکنولوژی / سال	روش شدّت R&D				روش سطح مهارت کارکنان تولیدی				روش سطح آموزش کارکنان تولیدی			
	LT	MT	HT	جمع	LT	MT	HT	جمع	LT	MT	HT	جمع
۱۳۷٤	۹۷	۲	۱	۱۰۰	۸۶	۶	۸	۱۰۰	۸۹	۵	۶	۱۰۰
۱۳۷۹	۹۴	۴	۲	۱۰۰	۸۱	۸	۱۱	۱۰۰	۸۳/۵	۷	۹/۵	۱۰۰
۱۳۸٤	۹۵	۳/۵	۱/۵	۱۰۰	۸۵/۵	۷/۵	۷	۱۰۰	۸۰	۸	۱۲	۱۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.



نمودار ۱. نتایج تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌های فعال در سال‌های ۱۳۷٤، ۱۳۷۹ و ۱۳۸٤

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

جدول ۲. آزمون برابری میانگین سطوح مختلف تکنولوژی (معیار شدّت R&D)

	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
بین‌گروهی	۱۵۰۴۴/۶۴	۲	۷۵۲۲/۳۲	۳۲۲۶/۸۳۷	۰/۰۰۰
درون‌گروهی	۲۵۶۹۴/۲۰۲	۱۱۰۲۲	۲/۳۳۱		
کل	۴۰۷۳۸/۸۴۲	۱۱۰۲۴			

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۳. نتایج آزمون مقایسه میانگین میان سه سطح تکنولوژی

سطح تکنولوژی (I)	سطوح تکنولوژی (J)	میانگین انحراف (I-J)	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
					کران پایین	کران بالا
۱	۲	-۱/۹۴۴۹۳*	۰/۰۹۶۹۳	۰/۰۰۰	-۲/۱۷۲۱	-۱/۷۱۷۷
	۳	-۱۲/۷۵۶۸۵*	۰/۱۶۳۴۳	۰/۰۰۰	-۱۳/۱۳۹۹	-۱۲/۳۷۳۸
۲	۱	۱/۹۴۴۹۳*	۰/۰۹۶۹۳	۰/۰۰۰	۱/۷۱۷۷	۲/۱۷۲۱
	۳	-۱۰/۸۱۱۹۲*	۰/۱۸۸۸۶	۰/۰۰۰	-۱۱/۲۵۴۶	-۱۰/۳۶۹۲
۳	۱	۱۲/۷۵۶۸۵*	۰/۱۶۳۴۳	۰/۰۰۰	۱۲/۳۷۳۸	۱۳/۱۳۹۹
	۲	۱۰/۸۱۱۹۲*	۰/۱۸۸۸۶	۰/۰۰۰	۱۰/۳۶۹۲	۱۱/۲۵۴۶

مأخذ: نتایج تحقیق.

۵. روش تحقیق

اگرچه معیار شدّت R&D در مطالعات متعددی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها جهت تعیین سطح تکنولوژی بنگاه قلمداد شده، امّا با توجه به شرایط اقتصاد ایران به نظر می‌رسد این معیار در مورد بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران به‌تنهایی نمی‌تواند طبقه‌بندی مناسبی از سطح

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

تکنولوژی ارائه نماید. از این‌رو، در این مقاله سعی بر این است که با تعریف شاخصی مناسب، طبقه‌بندی بهتری از سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران ارائه شود و برای رسیدن به این هدف از روش تحلیل ممیزی استفاده شده است.

تحلیل ممیزی[1] (تشخیصی) برای طبقه‌بندی نمونه‌ها بر اساس مقادیر (کدهای) یک متغیر اسمی دو یا چند وجهی به‌کار می‌رود. در واقع در مواردی که متغیر وابسته اسمی و متغیرهای مستقل کمی باشند، به‌منظور پیش‌بینی تغییرات متغیر وابسته از روی متغیرهای مستقل، از تحلیل ممیزی (تشخیص) استفاده می‌شود. تحلیل ممیزی روشی است که متغیرهای مستقل را برای ایجاد یک متغیر جدید ترکیب می‌کند که هر یک از نمونه‌ها (موارد) برای آن مقداری به‌دست می‌آورند. این متغیر جدید که تابع تشخیص یا ممیزی نامیده می‌شود، به‌گونه‌ای محاسبه می‌شود که پاسخگویان را بر حسب مقداری که به‌دست می‌آورند، در طبقات مختلف متغیر وابسته (ملاک) تفکیک کند. بنابراین تحلیل ممیزی یا تشخیص در صدد است تا ترکیب‌های خطی بین متغیرهای مستقل را که قادرند به بهترین نحو گروه‌های پاسخگویان را از هم جدا کنند، شناسایی کند. این ترکیب‌های خطی توابع تشخیصی یا ممیزی نام دارند. از این‌رو می‌توان گفت که تحلیل ممیزی شبیه رگرسیون چند متغیره است، با این تفاوت که در رگرسیون خطی متغیر وابسته (Y) در سطح فاصله‌ای یا نسبی است. امّا در تحلیل ممیزی مقیاس متغیر وابسته اسمی دو یا چند وجهی می‌باشد (حبیب‌پور و صفری، ۱۳۸۸).

در این مقاله به‌منظور بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران از تلفیق دو معیار سهم انرژی‌های پاک از کل مصرف انرژی و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه به‌عنوان متغیرهای مستقل (کمّی) و همچنین شاخص سطوح مهارتی کارکنان تولیدی به‌عنوان متغیر

1. Discriminant Analysis

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

وابسته (کیفی) برای تابع ممیزی (تشخیص) استفاده شده است. لازم به‌ذکر است که متغیر انرژی‌های پاک نیز با دو رویکرد مجموع ارزش انرژی‌های برق و گاز و نیز صرفاً ارزش انرژی برق محاسبه گردیده و فاصله تولید بنگاه از اندازه بهینه با روش کومانور- ویلسون و معیار ارزش تولیدات محاسبه شده است. برای محاسبه اندازه بهینه به روش کومانور- ویلسون ابتدا کلیه بنگاه‌های موجود در صنعت را برحسب ارزش تولید از صعودی به نزولی مرتب و مجموع این ارزش را (فراوانی تجمعی) محاسبه نموده و در نهایت میانگین اندازه نیمه بزرگ‌تر بنگاه‌ها بیانگر میزان MES است. این روند را می‌توان با فرمول (۱) نشان داد (فیض‌پور و دیگران، ۱۳۸۸). در این فرمول F(n) فراوانی تجمعی ارزش تولید بنگاه‌ها را نشان داده و بنگاه‌هایی را که فراوانی تجمعی آن‌ها بالاتر از F(n)/2 است را m می‌نامیم. در صورتی‌که پس از محاسبه اندازه بهینه (MES)، مقدار تولید هر بنگاه از آن کم شود فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه به دست خواهد آمد.

$$MES = \frac{F(n)/2}{m} \qquad (۱)$$

علاوه بر آن در تحلیل نهایی به‌دلیل همبستگی شدید بین سطوح مهارتی و آموزشی کارکنان تولیدی از یک سو و وجود شاخص سطوح مهارتی به‌عنوان متغیر وابسته در تحلیل ممیزی از سوی دیگر، از کاربرد متغیر سطوح آموزشی به‌عنوان متغیر مستقل و ایجاد تابع ممیزی سه متغیره امتناع گردیده و تابع ممیزی دو متغیره مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. بنابراین الگوهای مورد استفاده در تحلیل ممیزی به صورت فرمول‌های ۱ و۲ می‌باشد که در

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

قسمت بعدی مورد ارزیابی و بررسی قرار خواهند گرفت.[۱] لازم به‌ذکر است در رابطه‌های ۱ و ۲، Y متغیر وابسته است که نشان‌دهنده سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی می‌باشد. هم‌چنین، Dis، E&G و E متغیرهای مستقل بوده که به‌ترتیب بیانگر فاصله تولید بنگاه از اندازه بهینه، سهم انرژی‌های برق و گاز از کل مصرف انرژی بنگاه و سهم انرژی برق از کل انرژی مصرفی بنگاه می‌باشند.

$$Y = C + \beta_1 Dis + \beta_2 E\&G \qquad (۲)$$

$$Y = C + \beta_1 Dis + \beta_2 E \qquad (۳)$$

٦. یافته‌های تحقیق

در این قسمت نتایج حاصل از تحلیل ممیزی مربوط به متغیرهای سهم انرژی‌های برق و گاز از کل مصرف انرژی و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه برای سال ۱۳۷۴ به طور کامل مورد بحث و بررسی قرار گرفته و سپس به بررسی و مقایسه طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی با معیارهای شدّت R&D و تلفیق دو معیار سهم انرژی‌های پاک از کل مصرف انرژی و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه برای سه سال ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ پرداخته شده است.

۱. لازم به ذکر است که تلفیق دو متغیر شدت R&D و فاصله تولید بنگاه از اندازه بهینه در تحلیل ممیزی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن همانند نتایج شاخص شدت R&D در طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی بوده است. از این‌رو، از بررسی و تحلیل نتایج حاصل از تابع ممیزی مذکور در این مقاله صرف‌نظر شده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

٦-١. سهم انرژی‌های برق و گاز از کل مصرف انرژی و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه

نتایج حاصل از تابع ممیزی دو متغیر سهم انرژی‌های برق و گاز از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید از اندازه بهینه در جدول‌های شماره ۴ تا ۹ ارائه شده است. چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، بر اساس مقدار آماره، آزمون فرض صفر مبنی بر برابری میانگین متغیرها در سطوح مختلف تکنولوژی پذیرفته نشده و در نتیجه متغیرهای مورد بررسی در سطوح مختلف تکنولوژی دارای میانگین‌های متفاوتی می‌باشند. بدین ترتیب می‌توان دو متغیر فاصله تولید از اندازه بهینه و انرژی‌های پاک (برق و گاز) را جهت انجام تحلیل ممیزی مناسب تلقی نمود.

جدول ٤. آزمون برابری میانگین

	لاندای ویلکس	آمارهF	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی‌داری
Dis	۰/۹۹۴	۲۹/۹۸۶	۲	۱۰۶۸۳	۰/۰۰۰
E&G	۰/۹۹۳	۳۹/۳۷	۲	۱۰۶۸۳	۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

نتایج موجود در جدول ۵ نشان‌دهنده ضرایب متغیرهای مستقل تابع ممیزی جهت تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها می‌باشد. توابع ممیزی حاصل از این جدول را می‌توان به صورت فرمول‌های ۴ و ۵ نشان داد.

$$Y = -2.774 - 4.235\times10^{-6}\ Dis + 0.319\ E\&G \qquad (۴)$$

$$Y = -2.112 + 5.268\times10^{-6}\ Dis + 0.029\ E\&G \qquad (۵)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

جدول ۵. ضرایب تابع تشخیص (ممیزی) کانونی

	تابع	
	۱	۲
Dis	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
E & G	۰/۰۳۱	۰/۰۲۹
(Constant)	-۲/۷۷۴	-۲/۱۱۲

مأخذ: نتایج تحقیق.

با استفاده از متغیر مقدار ویژه که حاصل نسبت مجموع مجذورات بین گروهی به مجموع مجذورات درون گروهی و مقدار آن بین صفر و یک است مشخص خواهد شد کدام‌یک از توابع ممیزی برای طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی مناسب‌تر خواهند بود. مقدار ویژه هر چه به عدد یک نزدیک‌تر باشد قدرت تبیین بالاتری خواهد داشت. نتایج موجود در جدول ۶ حاکی از آن است که مقدار ویژه مربوط به تابع اول ۰/۰۱۲ است که نسبت به تابع دوم به عدد یک نزدیک‌تر بوده و نشان‌دهنده قدرت تبیین بالاتر است. بنابراین، برای تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها با استفاده از متغیرهای انرژی پاک (برق و گاز) و فاصله تولید از اندازه بهینه تابع ممیزی معرفی شده در فرمول ۳ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ٦. جدول مقادیر ویژه

تابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی	همبستگی کانونی
۱	۰/۰۱۲[a]	۹۸/۲	۹۸/۲	۰/۱۰۹
۲	۰/۰۰۰[a]	۱/۸	۱۰۰	۰/۰۱۵

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

آزمون لاندای ویلکس از دیگر روش‌های انتخاب توابع ممیزی جهت تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها می‌باشد. لازم به ذکر است که لاندای ویلکس نسبتی از واریانس کل در نمونه‌های تشخیصی بوده که بر اساس تفاوت بین گروه‌ها قابل تبیین نبوده و مقدار این آماره بین صفر و یک است. هر چه مقدار این میزان به صفر نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده تفاوت میانگین سه گروه با هم است و مقادیر نزدیک به یک دلالت بر برابری میانگین گروه‌ها دارد. از این رو، با توجه به معیار لاندای ویلکس در جدول ۷ تابع ممیزی اول مناسب‌تر می‌باشد. هم‌چنین، می‌توان این آزمون را با استفاده از آماره کای ـ اسکوئر تفسیر نمود، به این‌صورت که اگر میزان sig کمتر از ۰/۱ باشد میانگین گروه‌ها متفاوت خواهد بود. بر این اساس و با توجه به مقدار sig در این جدول میانگین گروه‌ها در تابع اول متفاوت و در تابع دومی برابر است. از این‌رو، از تابع ممیزی اول برای بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌ها استفاده خواهد شد.

جدول ۷. آزمون لاندای ویلکس

آزمون توابع	لاندای ویلکس	کای ـ اسکوئر	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۱	۰/۹۸۸	۱۲۹/۶۷	۴	۰/۰۰۰
۲	۱	۲/۳۲۱	۱	۰/۱۲۸

مأخذ: نتایج تحقیق.

چنانچه در جدول ۸ ملاحظه می‌گردد، نحوه تعیین سطح تکنولوژی بنگاه با استفاده از ضرایب و در نهایت توابع مخصوص به هر یک از سطوح تکنولوژی نشان داده شده است. لازم به یادآوری است که کد یک، دو و سه به‌ترتیب بیانگر سطوح تکنولوژی پایین، متوسط و بالا بوده و توابع مربوط به هر یک از سطوح در فرمول‌های ۵، ۶ و ۷ ارائه شده است. روش تعیین

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

سطح تکنولوژی یک بنگاه توسط سه تابع مذکور چنین است که ابتدا اطلاعات مورد نظر یک بنگاه را در هر سه تابع قرار داده و سه احتمال به‌دست خواهد آمد. احتمال هر تابع که بالاتر باشد بنگاه در آن سطح تکنولوژی قرار خواهد گرفت و بدین ترتیب سطح تکنولوژی بنگاه مشخص می‌گردد. به‌عنوان مثال، در صورتی‌که نتایج اطلاعات یک بنگاه برای سه تابع مذکور ۱/۴۳، ۱/۲۱ و ۱/۲۶ باشد از آن‌جا که احتمال تابع شماره یک که همان LT است از سایر توابع بالاتر بوده، بنابراین، بنگاه مذکور در سطح تکنولوژی پایین طبقه‌بندی خواهد شد.

$$Y_1 = -7.055 - 4.387\times10^{-7}\ Dis + 0.145\ E\&G \qquad (۶)$$

$$Y_2 = -7.997 - 1.427\times10^{-6}\ Dis + 0.156\ E\&G \qquad (۷)$$

$$Y_3 = -7.957 - 2.025\times10^{-6}\ Dis + 0.155\ E\&G \qquad (۸)$$

جدول ۸ ضرایب توابع سطوح مختلف تکنولوژی

	سطوح تکنولوژی بر حسب شاخص سطح مهارت		
	۱	۲	۳
Dis	$-۴/۳۸۷\times۱۰^{-۷}$	$-۱/۴۲۷\times۱۰^{-۶}$	$-۲/۰۲۵\times۱۰^{-۶}$
E&G	۰/۱۴۵	۰/۱۵۶	۰/۱۵۵
(Constant)	-۷/۰۵۵	-۷/۹۹۷	-۷/۹۵۷

مأخذ: نتایج تحقیق.

همان‌گونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود، با تلفیق دو متغیر انرژی برق و گاز و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه ۳۶/۲، ۵۶/۴ و ۱۴/۵ درصد از بنگاه‌ها به درستی در سطوح تکنولوژی پایین، متوسط و بالا پیش‌بینی شده‌اند. از آن‌جا که نتایج طبقه‌بندی جدول ۹ مطابق

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

انتظار بوده و درصد بالایی از بنگاه‌ها در دو سطح تکنولوژی پایین و متوسط تمرکز یافته‌اند، بنابراین می‌توان تلفیق دو متغیر سهم انرژی برق و گاز از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه را شاخصی مناسب جهت بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران دانست.

جدول ۹. نتایج طبقه‌بندی بنگاه‌ها در سال ۱۳۷۴ به سطوح مختلف تکنولوژی با استفاده از تلفیق متغیرهای انرژی پاک (برق و گاز) و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه

		شاخص سطح‌مهارت	پیش‌بینی عضویت در سطوح مختلف تکنولوژی ۱	۲	۳	کل
طبقه‌بندی اصلی	تعداد	۱	۳۳۳۲	۵۰۱۱	۸۶۰	۹۲۰۳
		۲	۱۸۷	۳۷۰	۹۹	۶۵۶
		۳	۲۵۶	۴۵۱	۱۲۰	۸۲۷
	درصد	۱	۳۶/۲	۵۴/۴	۹/۳	۱۰۰
		۲	۲۸/۵	۵۶/۴	۱۵/۱	۱۰۰
		۳	۳۱	۵۴/۵	۱۴/۵	۱۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

۶-۲. سهم انرژی برق از کل مصرف انرژی و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه

در این قسمت برای تعریف و محاسبه انرژی پاک از رویکرد دیگری به صورت ارزش انرژی برق استفاده شده است. تابع ممیزی معرفی شده در فرمول ۹ حاصل ترکیبی از سهم انرژی برق از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید از اندازه بهینه بوده که نتایج حاصل از آن نیز در جدول ۸ قابل مشاهده می‌باشد.

$$Y= 1.954 + 4.88\times10^{-6}\ Dis + 0.025\ E \qquad (۹)$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

با توجه به نتایج جدول ۱۰ که ۴۵/۴، ۵۱/۷ و ۱۲/۲ درصد از بنگاه‌ها به درستی در سطوح تکنولوژی پایین، متوسط و بالا قرار گرفته‌اند، در واقع این تابع نسبت به تابع ممیزی بررسی شده در قسمت قبل درصد خطای کم‌تری در پیش‌بینی طبقه‌بندی بنگاه‌ها در سطوح مختلف تکنولوژی داشته است. به‌عبارتی، در این جدول طبقه‌بندی واقعی‌تری از بنگاه‌ها در سطوح مختلف تکنولوژی به تصویر کشیده شده است. بنابراین، نتایج حاصل از تابع ممیزی تلفیق سهم انرژی برق از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید از اندازه بهینه از اعتبار بالاتری برخوردار بوده و در نهایت می‌توان ترکیب دو متغیر مذکور را معیار مناسبی جهت بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران تلقی نمود.

جدول ۱۰. نتایج طبقه‌بندی بنگاه‌ها در سال ۱۳۷٤

به سطوح مختلف تکنولوژی با استفاده از تلفیق متغیرهای انرژی پاک (برق) و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه

		شاخص سطح‌مهارت	پیش‌بینی عضویت در سطوح مختلف تکنولوژی			کل
			۱	۲	۳	
طبقه‌بندی اصلی	تعداد	۱	۴۱۷۵	۴۳۸۹	۶۳۹	۹۲۰۳
		۲	۲۲۷	۳۳۹	۹۰	۶۵۶
		۳	۳۱۱	۴۱۵	۱۰۱	۸۲۷
	درصد	۱	۴۵/۴	۴۷/۷	۶/۹	۱۰۰
		۲	۳۴/۶	۵۱/۷	۱۳/۷	۱۰۰
		۳	۳۷/۶	۵۰/۲	۱۲/۲	۱۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

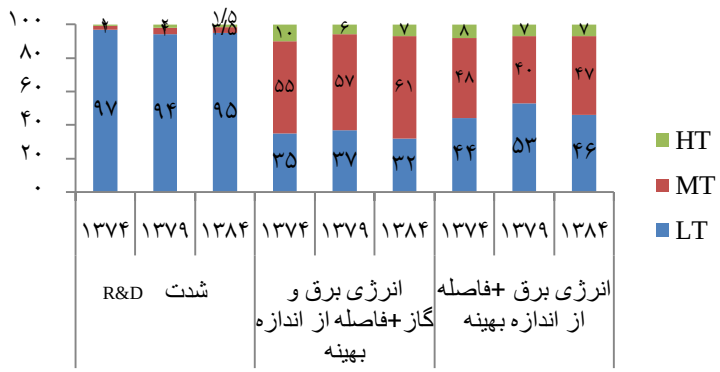
چنانچه مشاهده شد نتایج حاصل از توابع ممیزی سهم انرژی‌های برق و گاز و نیز صرفاً سهم انرژی برق از کل مصرف انرژی بنگاه جهت تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌ها نتایجی مطابق انتظار داشته‌اند و نسبت به شاخص‌های شدّت R&D، سطوح مهارتی و آموزشی کارکنان طبقه‌بندی بهتری از سطوح تکنولوژی بنگاه‌ها را به تصویر کشیده است. لازم به یادآوری است که اگرچه نتایج حاصل از هر دو رویکرد تعریف و محاسبه انرژی پاک مطابق انتظار بوده، امّا تابع ممیزی حاصل از تلفیق متغیرهای سهم انرژی برق از کل مصرف انرژی بنگاه و فاصله تولید از اندازه بهینه از دقت و اعتبار بالاتری برخوردار بوده است. از این‌رو، برای تعیین سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران استفاده از دو متغیر مذکور معیار مناسب‌تری تلقی می‌گردد. در ادامه طبقه‌بندی بنگاه‌ها به سطوح مختلف تکنولوژی با استفاده از معیارهای بررسی شده طی سال‌های ۱۳۷۴، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ به‌صورت خلاصه در جدول ۱۱ و نمودار ۲ ارائه شده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

جدول ۱۱. نتایج طبقه‌بندی بنگاه‌های تولیدی ایران با استفاده از معیارهای شدّت R&D و تلفیق انرژی پاک و فاصله تولید بنگاه‌ها از اندازه بهینه برای سال‌های ۱۳۷٤، ۱۳۷۹ و ۱۳۸٤

سال و سطوح تکنولوژی / شاخص تکنولوژی		شدت R&D	انرژی برق و گاز + فاصله از اندازه بهینه	انرژی برق + فاصله از اندازه بهینه
۱۳۷۴	LT	۹۷	۳۵	۴۴
	MT	۲	۵۵	۴۸
	HT	۱	۱۰	۸
	جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۷۹	LT	۹۴	۳۷	۵۳
	MT	۴	۵۷	۴۰
	HT	۲	۶	۷
	جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۸۴	LT	۹۵	۳۲	۴۶
	MT	۳/۵	۶۱	۴۷
	HT	۱/۵	۷	۷
	جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.



نمودار ۲. بازتعریف سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی ایران فعال طی سال‌های ۱۳۷٤، ۱۳۷۹ و ۱۳۸٤

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

۷. جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و سیاست‌های پیشنهادی

اگرچه تکنولوژی و نحوه تعریف آن از دیرباز موضوع مورد مطالعه بسیاری از محققان بوده، امّا آن‌چه در این زمینه بسیار حائز اهمیت است آن‌که تکنولوژی در هر محیطی طبق شرایط اقتصادی و میزان توسعه‌یافتگی آن تعریف و به‌کار گرفته می‌شود. با این وجود و همانند اکثر کشورهای توسعه یافته، در مطالعات متعددی که در کشورهای در حال توسعه نیز صورت گرفته است از شدّت R&D برای سنجش سطح تکنولوژی بنگاه استفاده گردیده و این در حالی است که این شاخص طبقه‌بندی مناسبی از سطح تکنولوژی بنگاه‌های تولیدی منعکس نمی نماید. در ایران نیز این شاخص به‌دلیل میزان اندک مخارج R&D در بنگاه‌های تولیدی تصویر روشنی از سطح تکنولوژی ارائه ننموده و از این رو این مقاله کوشیده است تا با تلفیق متغیرهای شدّت مصرف انرژی‌های پاک و فاصله تولید بنگاه از اندازه بهینه به‌عنوان دو معیار اساسی در تمایز سطوح تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی، بازتعریفی از سطح تکنولوژی این بنگاه‌ها ارائه نماید. یافته‌های این پژوهش، همسو با انتظار ترکیب این دو متغیر، طبقه‌بندی واقع‌بینانه‌تری را از سطوح مختلف تکنولوژی بنگاه‌های صنایع تولیدی ایران ارائه نموده است. از نگاه سیاستگذاری و با توجه به نتایج مذکور می‌توان حمایت‌های دولتی را در راستای ارتقا سهم انرژی پاک از کل انرژی مصرفی بنگاه‌ها افزایش داد. هم‌چنین به‌منظور تشویق بنگاه‌های تولیدی به مصرف بیش‌تر انرژی پاک، برای بنگاه‌هایی با سهم مصرف انرژی پاک بالاتر تسهیلات بیشتری در نظر گرفته شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]

منابع

حبیب‌پور گتابی، کرم و رضا صفری شالی (۱۳۸۸)، **راهنمای جامع کاربرد** SPSS **در تحقیقات پیمایشی (تحلیل داده‌های کمی)**، تهران: انتشارات متفکران، تهران، چاپ ۲.

داودی، پرویز (۱۳۸۹)، **اقتصاد خرد (۱)**، تهران: دانایی توانایی.

رحمانی، کمال‌الدین و حسین علیزاده (۱۳۸۶)، "**سنجش سطح تکنولوژی صنایع کشور بر اساس مدل** ESCAP **و ارائه راهکارهای توسعه تکنولوژی**"، *علوم مدیریت*، شماره ۳، صص ۲۳۷-۲۰۵.

فیض‌پور، محمدعلی؛ دهقان‌پور، محمدرضا و قدرت اله طلایی (۱۳۹۱)، "**تمایزات منطقه‌ای و سطوح تکنولوژی تولیدات صنعتی ایران**"، *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، شماره ۴، صص ۱۴۶-۱۲۹.

فیض‌پور، محمدعلی و نسیم باغبان فردوس و آسیه قربانی (۱۳۸۸)، "**تعیین اندازه بهینه بنگاه در صنایع مواد غذایی و آشامیدنی ایران طی برنامه سوم توسعه**"، *مجله علمی- پژوهشی دانش و فناوری*، صص ۳۰-۱.

فیض‌پور، محمدعلی؛ نوجینی و عباس رضایی، (۱۳۹۱)، "**سطح تکنولوژی و احتمال خروج بنگاه‌های جدیدالورود صنایع تولیدی ایران با استفاده از مدل مخاطره کاکس**"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره ۳، صص ۱۳۲-۱۰۷.

Hatzichronoglou, Thomas (1997), "Revision of the High- Technology Sector and Product Classification", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, Vol. 2, PP. 1-25.

OECD (2005), *Energy Statistics Manual. International Energy Agency*, PP. 1-195.

OECD (2013) "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013", *Innovation for Growth OECD Publishing*, PP. 1-275.

Stigler, George J. (1958) "The Economies of Scale", *Journal of Law and Economics*, Vol. 1, PP. 54-71.

UNIDO (2013) "Sustaining Employment Growth: The Role of Manufacturing and Structural Change", *Industrial Development Organization*, PP. 1-246.

[Downloaded from qjfep.ir on 2026-11-06]