

جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در پایگاههای علمی بین المللی)

محمد رضا زارع بنادکوی^۱ و محمد صالح اولیاء^۲

چکیده: رشته مهندسی صنایع به عنوان یکی از رشته‌های نسبتاً جدید در بین رشته‌های مهندسی در طول سالهای اخیر تغییرات چشمگیری داشته و در شاخه‌های متنوعی توسعه یافته است. در کشور ایران نیز این رشته از سابقه زیادی برخوردار نیست، ولی در طی دهه اخیر با رشد چشمگیری همراه بوده است. کشف جایگاه ایران در رشته مهندسی صنایع می‌تواند به تعیین مسیر حرکت آن در آینده کمک کند. بدین منظور تعداد ۸۷۱۵۰ مقاله مرتبط با رشته مهندسی صنایع که در ۵۰ سال اخیر در ۵۴ نشریه بین‌المللی منتشر شده است، تحلیل شد. اطلاعات مقالات در یک بانک اطلاعاتی ذخیره و از آن تعداد ۱۰۱ نام کشور محل انتشار از داده‌ها استخراج شد. سپس، با تجزیه و تحلیل روند ۵۰ سال گذشته مقالات سعی شد روند گسترش مقالات در مناطق مختلف جغرافیایی مشخص شود. کشورهای آمریکای شمالی، آسیای شرقی و اروپای غربی بیشترین تعداد انتشار مقاله را به خود اختصاص داده‌اند. پس از آن جایگاه هر یک از کشورها و به خصوص جایگاه کشور ایران به صورت جمعی در بین همه کشورها مشخص شد که نتایج نشان می‌دهد که ایران جایگاه ۲۲ را دارد. پس از آن شمار مقالات منتشر شده ۱۵ سال اخیر کشور ایران با کشورهای همسایه و منطقه خاور میانه مقایسه شد. یافته‌ها حاکی از آن است که ایران جایگاه دوم را در این سالها کسب کرده است. این در حالی است که کشور ایران در خصوص رشد تعداد مقالات در سالهای اخیر در منطقه رتبه نخست را دارا است.

واژه‌های کلیدی: مهندسی صنایع، روند رشد، ایران، جایگاه علمی، مقالات.

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، واحد اطلاع رسانی و تأمین مدرک، یزد، ایران.

Mr.zare@gmail.com

۲. دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، یزد، ایران. owliams@gmail.com

(دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۱۷)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۵/۱۵)

۱. مقدمه

پیشرفت‌های علمی و فناوری در عصر حاضر مدیون سرمایه‌های فکری و دانشی است که به توسعه و پیشرفت کشورها منجر می‌شود. در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برای رسیدن به توسعه اقتصادی و بهبود در زندگی افراد، توسعه علمی مهم‌ترین اولویت را دارد [۱]. در بیشتر کشورها برای دست یافتن به این مهم برنامه ریزی و راهکارهای رسیدن به آن را تدوین می‌کنند. لذا، توجه به گسترش و توسعه دانشگاهها و مراکز آموزشی و پژوهشی در این جهت است. یکی از خدماتی که دانشگاهها و مراکز علمی تحقیقاتی انجام می‌دهند، پرورش نیروهای محقق و پژوهشگر به منظور ارتقای توانمندیها و در نتیجه، تولید آثار علمی است. یکی از شاخصهای اندازه‌گیری این مقوله توجه به انتشار مقالات علمی و پژوهشی محققان و دانشمندان کشورهاست.

یکی دیگر از زمینه های مهم توسعه و ارتقای علمی توجه به ابعاد بین المللی تحقیقات است. باید توجه داشت که نتیجه تحقیقات بومی به صورت بین المللی نیز عرضه می‌شود تا در سطح دنیا ارزیابی و نقد شود و افراد بیشتری از آن بهره ببرند. چه بسا کشورهایی در سطح ملی خود توانمندیهای تحقیقاتی مناسبی داشته باشند، ولی به دلیل عرضه نکردن آن در سطح بین الملل در قیاس با دیگر کشورها مرتبه پایین تری داشته باشند. توجه به هر یک از شاخه‌های علوم در دنیا و میزان نقش هر یک از کشورها در تولیدات علمی با کمک ابزارهای موجود در پایگاههای اطلاعاتی هم اکنون ممکن شده است. این امر موجب خواهد شد که کشورها در عرصه جهانی به توانمندیهای پژوهشی خود در هر یک از شاخه‌های علوم پی ببرند.

مهندسی صنایع رشته دانشگاهی است که با توجه به مباحث این رشته و بین رشته‌ای بودن آن حایز اهمیت است. در این پژوهش روند حرکتی پژوهشهای این رشته طی دهه‌های اخیر در مناطق و کشورهای مختلف و جایگاه کشور ایران در بین کشورها با استناد به مقالات نمایه سازی شده در پایگاههای علمی بین المللی پرداخته شده است.

۲. جایگاه علمی ایران

در کشور ایران توجه به توسعه علمی از دیرباز مورد توجه مسئولان بوده است، به طوری که می‌توان به سند چشم انداز بیست ساله، برنامه توسعه چهارم، تهیه نقشه جامع علمی کشور و پژوهش محور شدن دانشگاهها اشاره کرد. برای نمونه در جهت تحقق اهداف سند چشم انداز بیست ساله در افق سال ۱۴۰۴ کشور ایران از نظر اقتصادی، علمی و فنی در منطقه آسیای جنوب غربی (آسیای میانه، قفقاز، خاور میانه و کشورهای همسایه) باید به جایگاه نخست برسد. برای دست یافتن به این جایگاه باید وضعیت موجود و مطلوب در هر یک از شاخه‌ها و موضوعات مشخص و برای رسیدن به وضعیت

مطلوب برنامه‌ریزی شود [۳]. برای دستیابی به این مهم می‌توان به اتخاذ برخی از سیاستهای چند سال اخیر در کشور نام برد. راه‌اندازی دوره‌های تحصیلات تکمیلی و پرورش نیروی محقق، ملزم کردن دانش آموختگان مقاطع دکتری به چاپ کتاب یا مقاله در مجلات معتبر، تدوین آیین‌نامه‌های ارتقای اعضای هیئت علمی بر مبنای پژوهش محوری، اعتباردهی و بازبینی امتیازدهی به مقاله‌های پژوهشی اصیل بومی و بنیادی دارای یافته‌های پژوهشی و ارائه تفکر و نظریه‌های جدید در نشریات معتبر وابسته به پایگاه‌های علمی ملی و بین‌المللی، روند رشد تولید علم کشور را در چند سال اخیر به طور فزاینده افزایش داده است [۴].

در سالهای اخیر، محققان زیادی به مقوله عملکرد و موفقیت کشورهای مختلف در زمینه تولید علم پرداخته‌اند. کشور ایران از نظر میزان سواد، سرانه ناخالص ملی و مساحت ارضی در بین کشورهای اسلامی در جایگاه بالایی قرار دارد. همچنین، در بررسی وضعیت پژوهش علمی کشور ایران در مقایسه با سایر کشورهای جهان اسلام مشخص شد که این کشور در سال ۱۳۸۶ از نظر میزان مقاله‌های علمی بین‌المللی در بین کشورهای اسلامی در ده سال جایگاه سوم و در سه سال منتهی به ۱۳۸۶ جایگاه دوم را دارد [۵]. در بین کشورهای اسلامی منطقه کشور ایران با کشورهای ترکیه و مصر در تولید علم رقابت دارد. ارزیابی تطبیقی تولیدات علمی در کشور ایران، ترکیه و مصر در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ صورت گرفته است و در آن با ارائه شاخصهای آماری مؤسسه اطلاعات علمی ISI، تولیدات علمی این سه کشور در آن سالها ارزیابی و بیان شده است که کشور ترکیه مقام اول و کشور ایران و مصر به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را در تولیدات علمی دارند [۶]. همچنین، بررسی جایگاه علمی جمهوری اسلامی ایران در بین کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۶ با استفاده از داده‌های پایگاه طلایه داران علم (ESI) نشان می‌دهد که در ۲۲ رشته موضوعی، با توجه به تعداد مقالات و تعداد استنادها در محدوده سالهای ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۷ در میان ۵۷ کشور اسلامی ۳۷ کشور در آن پایگاه دارای تولیدات علمی هستند و فقط سه کشور ایران، ترکیه و مصر در هر ۲۲ رشته موضوعی پایگاه طلایه داران علم جایگاهی دارند. در این میان کشور ایران از بالاترین میزان رشد برخوردار است و با توجه به جایگاه ۳۷ در دنیا در بین کشورهای اسلامی، ۱۳ درصد از مقالات و ۱۲ درصد استنادها را به خود اختصاص داده است. کشور ایران در حوزه بین رشته‌ها رتبه چهاردهم دنیا را کسب کرده است و برای نمونه در زمینه رشته شیمی رتبه ۲۲ و در رشته‌های فنی - مهندسی رتبه ۲۴ را دارد [۷]. مقایسه دیگر برای تعیین جایگاه در بین کشورهای عضو اوپک است که در سال ۱۳۸۶ انجام شده است. کشورهای عضو اوپک با در دست داشتن دو سوم ذخایر نفتی دنیا از اهمیت خاصی برخوردارند. کشور ایران با در دست داشتن ۳۱ درصد از مقالات و ۲۷ درصد استنادها در بین این کشورها جایگاه نخست را دارد و پس از آن کشورهای ونزوئلا و عربستان قرار دارند [۸]. همچنین،

۱۰۸ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

میزان تولید علم ایران در سال ۲۰۰۷ نشان می‌دهد که میزان رشد مقالات نمایه شده در سایت ISI در سال ۲۰۰۷ نسبت به سال قبل از آن ۳۴ درصد بوده و این درصد رشد در سال ۲۰۰۶ نسبت به سال ۲۰۰۵ تقریباً ۱,۶ برابر است و جایگاه کشور ایران از نظر رشد مقالات در رشته‌های شیمی، ریاضیات و مکانیک در منطقه و کشورهای اسلامی ممتاز است [۹]. میزان مشارکت ایران در تولید علم در سال ۲۰۰۸ با ۰/۲ درصد افزایش نسبت به سال قبل به ۰/۸۲ درصد رسیده است و نسبت رشد این سال نسبت به سال ۲۰۰۷ پنجاه درصد بوده است. همچنین، در سال ۲۰۰۸ دانشگاههای تهران و علوم پزشکی تهران مقام اول و دوم و دانشگاه تربیت مدرس و دانشگاه صنعتی شریف در جایگاههای بعدی در انتشار مقالات قرار داشته‌اند [۱۰].

در زمینه بررسی پژوهشهای مهندسی و نقش کشور ایران می‌توان به این موارد اشاره کرد: در پژوهشی با عنوان "بررسی برونداد علمی مهندسی ایران در نمایه استنادی علوم با استفاده از پایگاه اطلاعاتی دایالوگ مربوط به سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸"، با تجزیه و تحلیل داده‌ها نرخ رشد تولیدات ایران در زمینه مهندسی ۲۴ درصد مشخص شد. همچنین، پرتولیدترین و پراستنادترین نویسندگان و حوزه‌های دارای بیشترین حجم پژوهش در زمینه مهندسی شناسایی شدند [۱۱]. در پژوهشی دیگر به بررسی تولیدات علمی ایران در زمینه‌های علوم مهندسی مربوط به سالهای ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۳ و مقایسه تطبیقی آن با چند کشور منطقه و کره جنوبی پرداخته شده است [۱۲]. در زمینه جایگاه کشورها در هر یک از رشته‌های مهندسی و به خصوص مهندسی صنایع تحقیقی انجام نشده است.

۳. مهندسی صنایع

مهندسی صنایع گرایشی از رشته‌های دانشگاهی مهندسی است که قدمت کمتری نسبت به سایر رشته‌های مهندسی دارد. تعاریف متعددی در ارتباط با مهندسی صنایع وجود دارد که هر یک از آنها به بخشی از موضوعات مورد توجه مهندسی صنایع اشاره دارد [۱۳]. انجمن مهندسی صنایع آمریکا مهندسی صنایع را این چنین تعریف می‌کند [۱۴]: "مهندسی صنایع را می‌توان کاربرد اصول و فنون مهندسی و مدیریتی به منظور بهبود، طراحی و نصب سیستم‌هایی شامل انسان، مواد، اطلاعات، انرژی و تجهیزات برای فراهم آوردن امکان تولید کالاها و ارائه خدمات به شکل کارا و مطلوب دانست". برای بررسی، ارزیابی و کاربرد این سیستم‌ها دانش و مهارت‌های علوم ریاضی، علوم فیزیکی و علوم اجتماعی به همراه فنون طراحی مهندسی مورد نیاز است. فعالیتهای مهندسی صنایع همانند پلی است که ارتباط بین اهداف مدیریت و عملکرد عملیاتی سازمان را برقرار می‌کند. مهندسان صنایع بیشتر درگیر افزایش بهره‌وری در مدیریت منابع انسانی، روشها و فناوری هستند، حال آنکه سایر

رشته‌های مهندسی بیشتر درگیر ماهیت فنی فرایندها و فرآورده‌ها هستند. در مهندسی صنایع عامل انسانی یکی از مؤلفه‌های مهم در سیستم‌های مورد مطالعه است. مهندسان این رشته در تیمهای میان رشته‌ای برای امور برنامه ریزی، نصب و کنترل و بهبود فعالیتهای مؤسسات به خدمت گرفته می‌شوند. این فعالیتهای ممکن است اقدامات تولید، نوآوری در محصولات، ارائه خدمات، حمل و نقل، رهبری، مدیریت منابع انسانی و جریان اطلاعات سازمانی را شامل شود. این مهندسان زمینه لازم برای تعامل تخصصهای مختلف و کار گروهی را به بهترین وجه ایجاد می‌کنند که در نتیجه، امور طرح، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر عملکرد نظامهای تولیدی خدماتی به شکل منسجم‌تر انجام می‌شود و در نهایت، محقق شدن این مهم به بهبود مستمر در جهت سهولت کارها، راحتی کارکنان، کاهش هزینه‌ها، ارتقای کیفیت و جلب رضایت مشتریان منجر می‌شود [۱۵].

پیدایش مهندسی صنایع به عنوان یک تخصص با انقلاب صنعتی در ابتدای قرن ۱۹ میلادی شروع شد. با توسعه صنایع توجه به تفکر مدیریتی و ارتقای کیفیت محصولات بیش از پیش احساس شد. آدام اسمیت^۱، پدر علم اقتصاد، پیشنهاد تقسیم کار را داد. به موازات اختراعات و نوآوری در فرایندها، روشهای حسابداری و هزینه یابی گسترش یافتند. روشهای تحلیل علمی، آزمایشها و اثباتهای علمی در طراحی و ساخت ابزارآلات و ماشینها به کار گرفته شد و در نتیجه اثرگذاری این تحولات در تفکر سازمانی مدیریت موجب شد تا مدیریت علمی به عنوان یک نگرش و روش حرفه‌ای مطرح شود. اولین تلاش برای علمی شدن مدیریت از کشور آمریکا شروع شد. در سال ۱۸۸۱ فردریک تیلور^۲، پدر مدیریت علمی، اندیشه‌های خود را توسعه داد. فرانک گیلبرت^۳ و همسرش لیلیان^۴ در جهت مطالعه کار با بررسی حرکات توانستند ابزار جدیدی را ابداع کنند. همچنین، آنان به مسائل روانشناسی و انگیزه‌های انسانی توجه کردند [۱۶]. مجموعه فعالیتهای تیلور و هم عصران وی برای فرموله کردن اصول اساسی به عنوان روشهای علمی مدیریت متمرکز شده بود که این فعالیتهای خیلی زود با عنوان مدیریت علمی شناخته شد. کار این افراد را انجمن مهندسان مکانیک آمریکا^۵ ارج نهاد و عرصه را برای فعالیت تیلور و همفکران او ایجاد کرد. در سال ۱۹۱۲ انجمنی برای ارتقا و رشد مدیریت بنا نهاده شد و در سال ۱۹۱۵ به نام انجمن تیلور و از سال ۱۹۳۴ با عنوان انجمن مهندسی صنایع فعالیت خود را ادامه داد. در این دوران مدیران علمی تحصیلات مهندسی داشتند و بسیاری

-
1. Adam Smith
 2. Frederick Taylor
 3. Frank Gilbreth
 4. Lillian
 5. ASME(American Society Of Mechanical Engineers)

۱۱۰ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

خود را مهندس صنایع می‌دانستند [۱۷]. به تدریج مواد درسی و مدرک مهندسی صنایع و برنامه‌های مربوط مورد توجه قرار گرفت و در نهایت، دانشکده‌های مهندسی صنایع ایجاد شدند و توسعه یافتند. امروزه، حیات اقتصادی سازمانها و مؤسسات تولیدی و خدماتی و همچنین، موفقیت در بازار رقابت جهانی به استفاده بهینه از منابع در دسترس، حداقل کردن هزینه تمام شده واحد محصول، توجه به نوآوریها و ارتقای کیفی محصولات و خدمات بستگی دارد که از طریق تلاش برای یافتن طرحهای بهبود یافته و همچنین، تحول در فرایند کسب و کار ممکن خواهد بود [۱۶]. با توجه به مراتب یاد شده ضرورت استفاده از مهارتهای مهندسی صنایع در سازمانها مشهود است. لذا، مهندسی صنایع ابزار لازم برای دستیابی به اهداف سازمانی را به‌طور گسترده فراهم می‌کند و این نشان دهنده نقش و اهمیت بالای مهندسی صنایع به عنوان محرک در سازمانهای متحول امروزی است [۱۵].

۴. روش تحقیق

هر پژوهشی فقط با استفاده از روشی نظام مند و معین قابل اجراست و فقط پژوهشی مستند و قابل اعتناست که با تعیین روشی صحیح برای انجام دادن پژوهش و اجرای دقیق آن روش، اطلاعات خود را جمع آوری کند و به نتیجه‌گیری دست یابد. پژوهش حاضر با توجه به نتایج آن که برای محققان، دانشکده‌ها و دانشجویان و استادان کاربرد دارد و راهگشای آنهاست، یک تحقیق کاربردی به شمار می‌رود. در این قسمت روش جمع آوری داده‌ها و تحلیل آن بحث خواهد شد.

هدف از این پژوهش بررسی روند رشد آثار پژوهشی رشته مهندسی صنایع و روند حرکتی آن در طی سالهای اخیر در مناطق و کشورهای مختلف و در نهایت، تعیین جایگاه کشور ایران در منطقه و جهان در این زمینه است.

روش انجام یافتن این پژوهش ابتدا تهیه و ثبت مقالات موجود در مجلات مرتبط با رشته مهندسی صنایع و سپس، استخراج نام کشورها و جستجوی نام کشورها و سرانجام، شمارش تعداد مقالات نمایه شده در پایگاههای علمی هر یک از کشورها بوده است.

۴.۱. جمع آوری و ثبت دادهها

در انجام یافتن این پژوهش اولین گام شناسایی مجلات بین‌المللی معتبر در زمینه مهندسی صنایع و گرایشهای مرتبط بوده است. برای استخراج فهرستی کامل از مجلات مرتبط از روشهای زیر استفاده شد:

- بهره‌گیری از نظر خبرگان و افراد صاحب‌نظر در زمینه مهندسی صنایع؛
- جستجوهای رفت و برگشتی در منابع الکترونیکی با استفاده از کلمات کلیدی معتبر؛
- جستجو در پایگاههای اطلاعاتی تخصصی مهندسی صنایع و مدیریت؛
- بررسی ناشران بین‌المللی در زمینه‌های مرتبط؛

➤ جستجو در تارنمای مؤسسه ISI Thamsone ؛

➤ بررسی تحقیقات پیشین.

پس از جمع بندی و تلفیق روشهای یاد شده، فهرست مجلات منتخب کامل شد^۱. این فهرست حاوی ۵۴ عنوان نشریه است. در فهرست نهایی تعداد ۳۷ نشریه دارای اعتبار در رتبه بندی مؤسسه ISI و بقیه از نشریات معتبر بین المللی علمی و پژوهشی هستند. با توجه به هدف این پژوهش، جامعه آماری مورد بررسی مجموعه تمام مقالات منتشر شده در مجلات منتخب در زمینه مهندسی صنایع است [۲]. با توجه به اهداف پژوهش بهترین ابزار برای جمع آوری داده ها پایگاه اطلاعاتی Scopus شناسایی و انتخاب شد. در اولین مرحله از جستجو بررسی شد که تمام مجلات منتخب در این تارنما نمایه شده اند. برای اینکه از خطای تشابه اسمی مجلات یا در بعضی از موارد از اسمهای کوچک شده یا بخشی از اسم مجله دیگر در جستجوها جلوگیری شود، جستجو بر اساس شماره استاندارد بین المللی مجله^۲ هر نشریه صورت گرفت. برای اینکه منابع برای جستجو و تحلیلهای آماری بعدی موجود باشد. نتایج در پایگاهی جامع و کامل از مقالات مجلات بر اساس فیلهای مورد نظر و به تفکیک سال ذخیره شده این بانک اطلاعاتی حاوی اطلاعات ۸۷۱۵۰ مقاله در محدوده سالهای ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۰ است.

۲.۴. پایش داده ها

هدف این بخش استخراج کشور محل اجرای پژوهش در اطلاعات پایگاه ایجاد شده است. مقالات معمولاً دارای یک یا چند نویسنده هستند. در این پژوهش محل انتشار پژوهش و کشور نویسنده اول مقاله در نظر گرفته شد. برای استخراج نام کشور از فیلد وابستگی^۳ در بانک اطلاعات استفاده شد. اطلاعات وابستگی نویسنده اول جداسازی و نام کشور استخراج شد. با پالایش اطلاعات به دست آمده تعداد کشورهای دارای پژوهشهای مهندسی صنایع بالغ بر ۱۰۱ کشور است. با توجه به گستردگی و پراکندگی کشورهای دارای پژوهش باید آنها دسته بندی کرد.

با توجه به اینکه ماهیت برخی کشورها از نظر جغرافیایی و مسائل سیاسی اقتصادی با هم متفاوت است و برای دسته بندی فقط در نظر گرفتن پنج قاره بزرگ کار مناسبی به نظر نمی رسد و نتایج بسیار کلی خواهد بود، لذا، با توجه به پژوهشهای پیشین در این زمینه مناطق به ۹ گروه تقسیم شد. این تقسیم بندی بر اساس نظر محقق و بهره گیری از نظرهای افراد خبره و پژوهش قبلی [۱۸]

۱. نکته قابل توجه در گروه بندی مؤسسه ISI مهندسی صنایع شامل ۳۳ نشریه است که برای غنی تر شدن پژوهش از روشهای یاد شده استفاده شد.

2. ISSN

3. Affiliations

۱۱۲ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

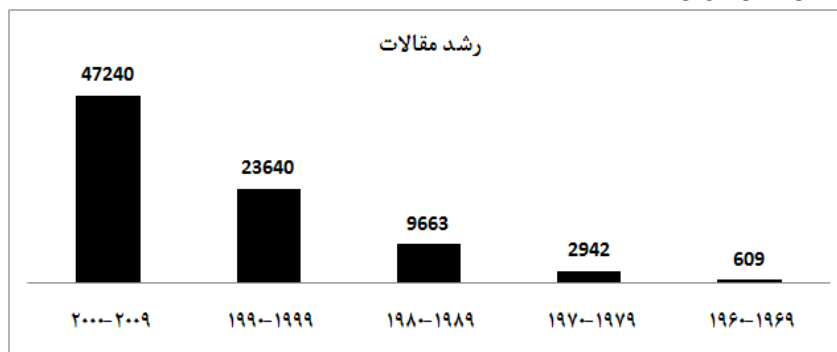
صورت گرفته است. این مناطق عبارت‌اند از: آفریقا، آمریکای مرکزی و جنوبی، آمریکای شمالی، اروپای شرقی، اروپای غربی، اسکاندیناوی، آسیای شرقی، آسیای غربی و اقیانوسیه. این دسته بندی از نظر اینکه برخی کشورهای این مناطق از نظر رشد و پیشرفت تقریباً در یک رده هستند، صورت گرفته است.

۵. تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌های استخراج شده در این پژوهش در دو بخش ارائه خواهد شد: نخست روند کلی پژوهشهای مهندسی صنایع از نظر تعداد و توزیع آنها در مناطق مختلف مشخص می‌شود و سپس، جایگاه کشور ایران در چندین دوره نسبت به همه کشورها، کشورهای همسایه و خاورمیانه، معین خواهد شد.

۵.۱. روند پژوهشهای مهندسی صنایع

با توجه به داده‌های پژوهش روند کلی پژوهشها یک روند صعودی با جهشهای فزاینده است. در نمودار ۱ رشد کلی مقالات از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۹ نشان داده شده است. داده‌های مربوط به سال ۲۰۱۰ از بانک به دلیل کامل نبودن حذف شد.

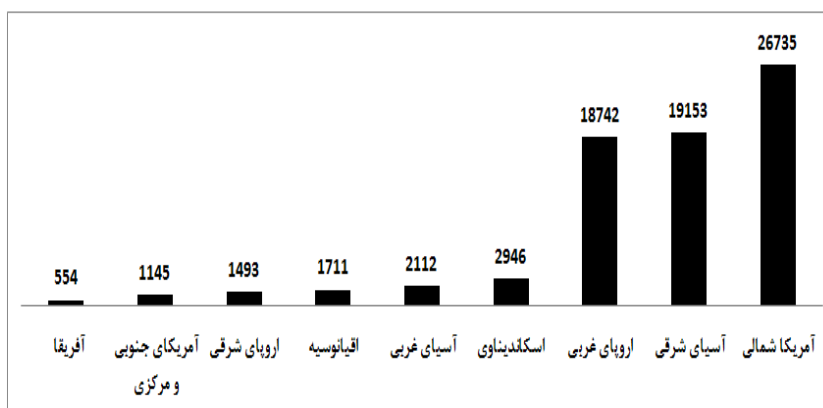


نمودار ۱: رشد مقالات ۵ دهه اخیر

همان طور که نمودار نشان می‌دهد، تعداد مقالات در ۵ دهه رشد نسبی دارند و میزان رشد دهه اول ۳۸۳ درصد، دهه دوم ۲۲۸ درصد، دهه سوم ۱۴۴ درصد است و دهه آخر رشد ۹۹ درصدی دارد و میانگین رشد نسبی در ۵ دهه برابر ۲۱۴ درصد است.

با توجه به دسته بندی کشورها و اختصاص کشورهای هر منطقه، مقالات هر گروه به صورت تجمعی در ۵۰ سال گذشته شمارش شد. نتایج این بخش نشان می‌دهد که پژوهشهای مهندسی صنایع در کدام منطقه رشد بیشتر یا کمتری داشته است. در واقع، می‌توان چنین استنباط کرد که

تعداد مقالات مهندسى صنايع تا حد زيادى با شاخص توسعه يافتگى کشورها بستگى دارد. در نمودار ۲ بر اساس مناطق نه گانه رشد مقالات در ۵۰ سال گذشته نشان داده شده است.



نمودار ۲: رشد مقالات بر اساس مناطق جغرافيايى طى ۵ دهه اخير

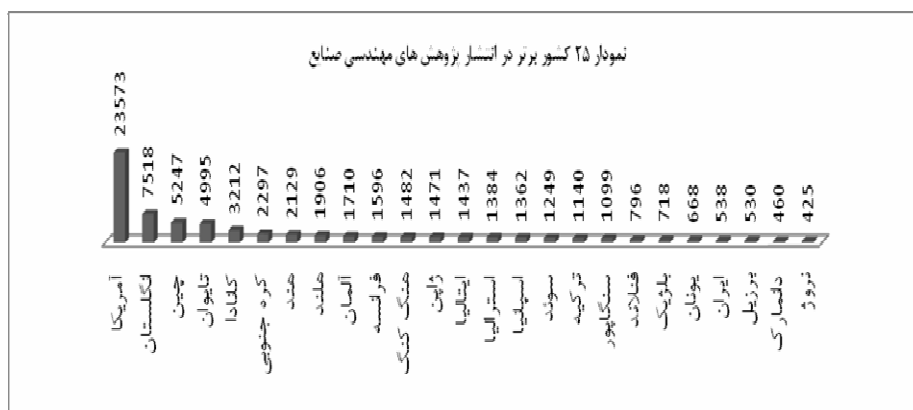
در نمودار ۲ مشهود است كه بيش از ۸۶ درصد پژوهشهاى مهندسى صنايع در مناطق آمريكاى شمالى، آسياى شرقى و اروپاى غربى انجام شده است. همان طور كه در اين نمودار ديده مى شود، كشورهاي واقع در آمريكاى شمالى بيش از ۳۵ درصد از پژوهشها را به خود اختصاص داده اند. به ترتيب كشورهاي مناطق آسياى شرقى با بيش از ۲۵ درصد و اروپاى غربى با بيش از ۲۵ درصد و پس از آن كشورهاي اسكاندينناوى با حدود ۴ درصد در اين زمينه سهم دارند. كشورهاي واقع در آفريقا، آمريكاى جنوبى و مركزي و اروپاى شرقى كمترين سهم را در پژوهشهاى مهندسى صنايع دارند. در نتايج شمارش مقالات، به ترتيب كشورهاي آمريكا، انگلستان، چين، تايوان و كانادا بيشترين تعداد مقاله را در زمينه مهندسى صنايع به خود اختصاص داده اند و پيشتاز هستند. در جدول ۱ كشورهاي برتر در هر منطقه نشان داده شده اند.

۱۱۴ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

جدول ۱: کشورهای برتر هر یک از مناطق جغرافیایی

منطقه	کشور	تعداد	منطقه	کشور	تعداد
آفریقا	مصر	۱۵۰	آسیای غربی	انگلستان	۷۵۱۸
	آفریقای جنوبی	۲۰۳		هلند	۱۹۰۶
	تونس	۱۰۶		آلمان	۱۷۱۰
آمریکای جنوبی و مرکزی	مکزیک	۳۱۴	اسکاندیناوی	سوئد	۱۲۴۹
	برزیل	۵۳۰		فنلاند	۷۹۶
	شیلی	۹۸		دانمارک	۴۶۰
اروپای شرقی	لهستان	۳۷۸	آسیای شرقی	چین	۵۲۴۷
	سوئیس	۳۳۳		تایوان	۴۹۹۵
	مجارستان	۱۷۶		کره جنوبی	۲۲۹۷
آمریکای غربی	ایران	۵۳۸	آسیای غربی	ایران	۵۳۸
	عربستان سعودی	۲۸۸		عربستان سعودی	۲۸۸
	کویت	۱۴۴		کویت	۱۴۴
اقیانوسیه	استرالیا	۱۳۸۴	اقیانوسیه	استرالیا	۱۳۸۴
	فیجی	۱۵		فیجی	۱۵
	نیوزلند	۳۱۲		نیوزلند	۳۱۲
آمریکای شمالی	کانادا	۳۲۱۲	آمریکای شمالی	کانادا	۳۲۱۲
	آمریکا	۲۳۵۷۳		آمریکا	۲۳۵۷۳

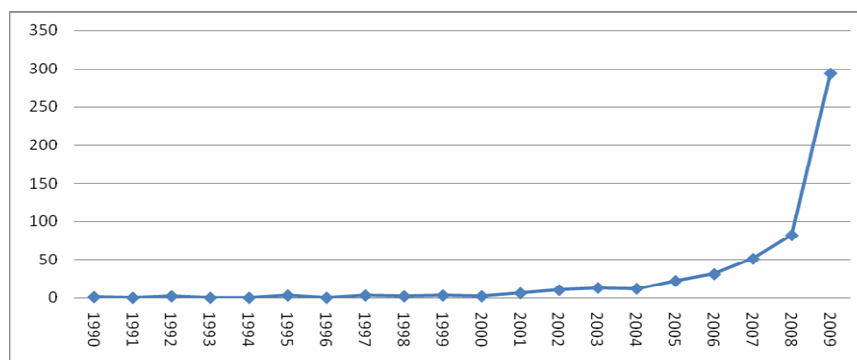
نکته دیگر جدای از مناطق شناسایی کشورهای برتر در انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع است. در نمودار ۳، ۲۵ کشور برتر در ۵۰ سال گذشته همراه با تعداد مقالات، که بر میزان نقش آنها در سطح دنیا تأکید دارد، نشان داده شده است.



نمودار ۳: کشورهای برتر

نمودار ۳ تعداد مقالات به صورت تجمعی در ۵۰ سال گذشته به تفکیک کشورها نشان داده شده است که در آن کشور آمریکا دارای بیشترین پژوهش است و با کشور بعدی خود یک اختلاف ۳ برابری دارد. شمار پژوهشهای انجام گرفته در زمینه مهندسی صنایع در موضوعات مورد بررسی این پژوهش به صورت ناموزونی در مناطق مختلف پراکنده‌اند. به طور کلی، ۱۰ کشور برتر در این زمینه بیش از ۷۲ درصد از کل پژوهشهای انجام گرفته در زمینه مهندسی صنایع را به خود اختصاص داده‌اند.

۵. ۲. جایگاه پژوهشهای مهندسی صنایع کشور ایران در جهان و منطقه همان‌گونه که در نمودار ۳ نشان داده شد کشور ایران در انتشار مقالات مهندسی صنایع بین کشورها جایگاه ۲۲ را از نظر تجمعی در ۵۰ سال گذشته دارد. تعداد پژوهشهای انجام شده در مهندسی صنایع در کشور ایران طی سالهای اخیر رشد صعودی داشته است. در مقالات بررسی شده شروع پژوهشهای مهندسی صنایع ایران به طور جدی مربوط به دهه ۱۹۹۰ است. در نمودار ۴ روند رشد تعداد مقالات ایران در این زمینه از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ نشان داده شده است.

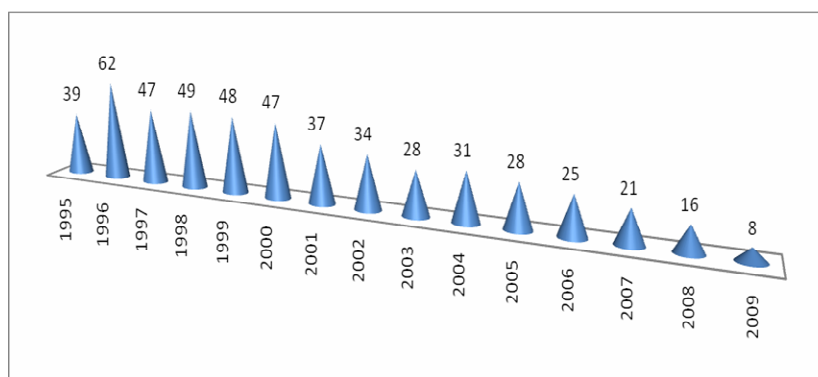


نمودار ۴: نمودار مقالات ایران

نکته قابل توجه تعداد پژوهشهای ایران در هر سال مختلف است، به طوری که رشد تعداد مقالات در دهه اخیر نسبت به دهه قبل ۳۶۳۵ درصد است. همچنین، کشور ایران رشد چشمگیری را در سالهای اخیر داشته است و رشد مقالات سال ۲۰۰۹ نسبت به ۲۰۰۸ برابر ۲۵۸ درصد و سال ۲۰۰۸ نسبت به سال ۲۰۰۷ برابر ۶۰ درصد و سال ۲۰۰۷ نسبت به سال ۲۰۰۶ برابر ۶۴ درصد و سال ۲۰۰۶ نسبت به سال ۲۰۰۵ برابر ۴۰ درصدی بوده است.

۱۱۶ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

از نظر مقایسه تعداد پژوهشهای کشورهای مختلف کشور، ایران از سال ۱۹۹۵ تاکنون رتبه‌های متفاوتی را کسب کرده است. از نظر رتبه جهانی ایران، در نمودار ۵ روند رتبه ایران در این سالها نشان داده شده است.



نمودار ۵: رتبه جهانی کشور ایران در سالهای مختلف

از نمودار ۵ مشهود است که کشور ایران در سال ۲۰۰۹ به رتبه هشتم جهانی در انتشار مقالات مهندسی صنایع صعود کرده است و نکته قابل توجه در سالهای متمادی این است که از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۹ این جایگاه بالا رفته و هر سال تعداد مقالات منتشر شده بیشتر شده است. شاید علت اصلی این باشد که در سالهای اخیر به تحصیلات تکمیلی و به خصوص به مقوله پژوهش در مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی کشور توجه ویژه شده است. دانشگاهها در سالهای اخیر در زمینه تولیدات علمی رشد کمی و کیفی چشمگیری داشته‌اند، به خصوص با اجرای دوره‌های دکتری در زمینه‌های فنی و مهندسی این رشد بسیار افزایش یافته است. به همین دلیل، جهت، برگزاری همایشها و کنفرانسهای علمی توسط انجمنها به طور منظم و با حجم زیاد مقالات علمی گواه بارزی از رشد تولیدات علمی در زمینه‌های فنی و مهندسی بوده است [۱۹].

تعداد مقالات کشورها نسبت به هم در هر سال متفاوت است که این تعداد رتبه آن کشور را در هر سال مشخص می‌کند. در جدول ۲ ده کشور برتر در انتشار مقالات مهندسی صنایع در هر سال برای ۱۰ سال اخیر نشان داده شده است.

جدول ۲: کشورهای برتر در ۱۰ سال اخیر در انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع

سال	رتبه									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۲۰۰۹	چین	آمریکا	تایوان	انگلستان	هند	ترکیه	کره جنوبی	ایران	فرانسه	کانادا
۲۰۰۸	آمریکا	چین	تایوان	انگلستان	هند	کانادا	اسپانیا	فرانسه	کره جنوبی	ترکیه
۲۰۰۷	آمریکا	چین	تایوان	انگلستان	کانادا	کره جنوبی	اسپانیا	هند	ترکیه	آلمان
۲۰۰۶	آمریکا	چین	تایوان	انگلستان	کانادا	هند	کره جنوبی	اسپانیا	ایتالیا	هنگ کنگ
۲۰۰۵	آمریکا	چین	تایوان	انگلستان	کره جنوبی	کانادا	هند	هنگ کنگ	هلند	اسپانیا
۲۰۰۴	آمریکا	چین	تایوان	انگلستان	کانادا	کره جنوبی	هلند	هند	هنگ کنگ	اسپانیا
۲۰۰۳	آمریکا	چین	انگلستان	تایوان	کره جنوبی	کانادا	هنگ کنگ	هند	هلند	اسپانیا
۲۰۰۲	آمریکا	انگلستان	تایوان	چین	کره جنوبی	کانادا	هنگ کنگ	هلند	استرالیا	سنگاپور
۲۰۰۱	آمریکا	انگلستان	تایوان	چین	کره جنوبی	کانادا	هنگ کنگ	هلند	سنگاپور	فرانسه
۲۰۰۰	آمریکا	انگلستان	تایوان	چین	کانادا	کره جنوبی	هلند	هنگ کنگ	ایتالیا	آلمان

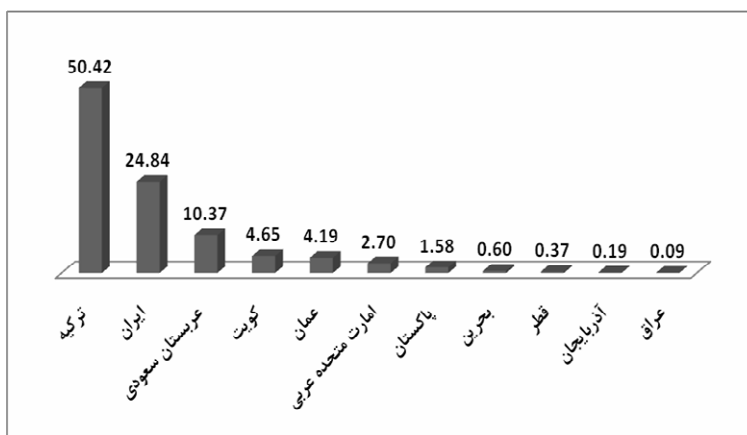
در جدول ۲ دیده می‌شود که چهار کشور آمریکا، چین، انگلستان و تایوان بیشترین سهم را در انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع در سالهای اخیر دارند. در سال ۲۰۰۹ ترتیب قرارگیری کشورها تغییراتی را داشته است، به طوری که کشور چین در رتبه نخست و کشور ایران در رتبه هشتم و کشور کانادا در مرتبه دهم قرار گرفته اند. نکته دیگر ارتقای رتبه چهارم کشور چین در سال ۲۰۰۰ به رتبه نخست در سال ۲۰۰۹ است. چنانچه روند چند سال اخیر پژوهشهای کشور ایران ادامه یابد، بعید نیست که در سالهای بعد رتبه ایران بهتر شود. همچنین، توجه و شناخت میزان فاصله کشور ایران نسبت به دیگر کشورهای بالاتر با اهمیت است که بتوان میزان تفاوت را با برنامه‌ریزی دقیق‌تر جبران کرد. فاصله ایران نسبت به جایگاههای بالاتر در سال ۲۰۰۹ طبق جدول ۳ است.

۱۱۸ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

جدول ۳: درصد فاصله ایران با جایگاههای بالاتر

میزان درصد فاصله رتبه ایران به دیگر جایگاههای بالاتر						
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
%۲۷۶	%۲۷۲	%۲۴۱	%۷۰	%۲۳	%۱۸	%۲

با توجه به جدول ۳ ارتقای جایگاه کشور ایران به رتبه‌های هفتم، ششم و پنجم با کمی تلاش ممکن خواهد بود و چنانچه روند قبلی ادامه یابد، در سالهای بعد شاهد ارتقای جایگاه ایران خواهیم بود. برای مقایسه با کشورهای همسایه، باید کشورهای دارای پژوهش در زمینه‌های مهندسی صنایع در بانک اطلاعاتی شناسایی شوند. این کشورها عبارت‌اند از: ترکیه، عربستان سعودی، کویت، عمان، امارت متحده عربی، پاکستان، بحرین، قطر، آذربایجان و عراق. در نمودار ۶ درصد تجمعی پژوهشهای این کشورها به صورت تجمعی از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ نشان داده شده است.

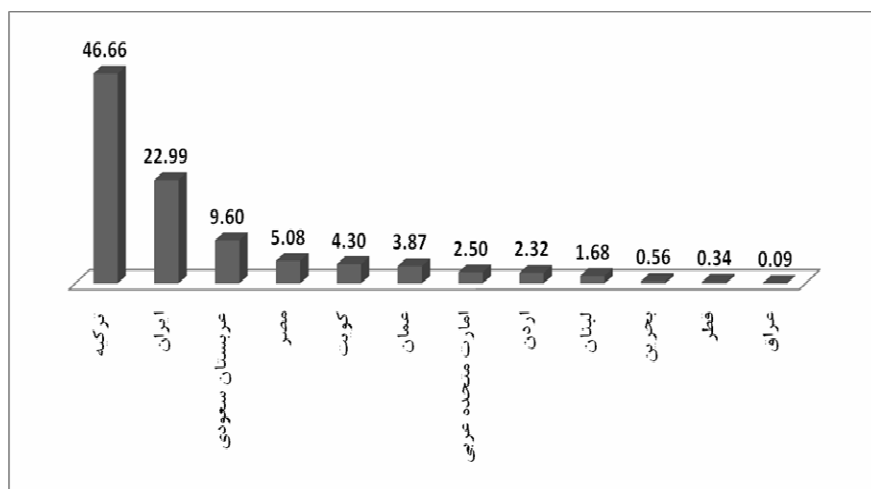


نمودار ۶: درصد انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع کشورهای همسایه ایران

در نمودار ۶ مشهود است که کشور ایران از نظر تجمعی در بین همسایگان خود رتبه دوم را دارد و کشور ترکیه رتبه نخست را دارد. کشور ترکیه از نظر تعداد پژوهشها در جهان هم همیشه جایگاه بالاتری نسبت به کشور ایران داشته است.

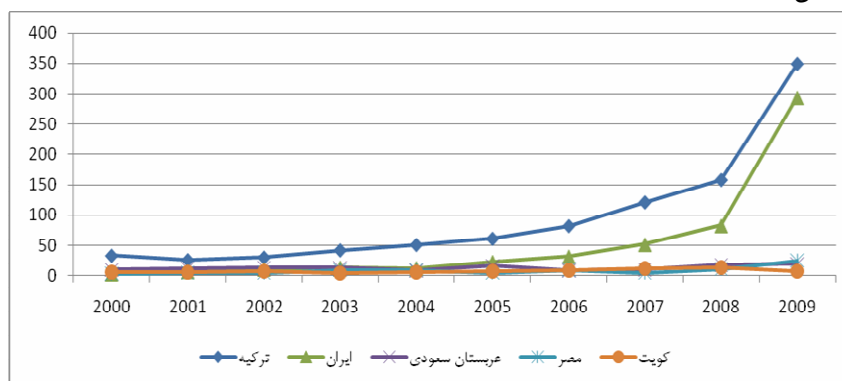
دومین مقایسه مربوط به جایگاه کشور ایران در بین کشورهای خاور میانه است. در اطلاعات مستخرج از پایگاه اطلاعاتی مقالات کشورهای دارای پژوهش در منطقه خاور میانه، نام کشورهای ترکیه، ایران، عربستان سعودی، مصر، اردن، کویت، لبنان، عمان، بحرین، قطر، عراق و امارت متحده

عربى وجود دارد. تعداد مقالات از نظر درصد تجمعى مربوط به سالهاى ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ در نمودار ۷ نشان داده شده است.



نمودار ۷: درصد انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع کشورهای خاور میانه

در نمودار ۷ مشاهده می شود که از نظر تجمعی در ۱۵ سال گذشته کشور ترکیه جایگاه نخست و کشورهای ایران و عربستان سعودی جایگاه دوم و سوم را دارند. رشد تعداد مقالات در چند سال اخیر این کشورها نسبت به هم اهمیت دارد. در نمودار ۸ روند تعداد مقالات ۵ کشور نخست در ۱۰ سال اخیر نشان داده شده است.



نمودار ۸: مقایسه رشد ۶ کشور برتر خاورمیانه در ۱۰ سال اخیر

۱۲۰ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...

در نمودار ۸ مشاهده می‌شود که کشور ترکیه از سال ۲۰۰۰ تاکنون از نظر تعداد مقاله در جایگاه اول و از سال ۲۰۰۴ تاکنون کشور ایران در جایگاه دوم قرار گرفته است. رشد تولید مقالات مهندسی صنایع ایران در چند سال اخیر یک جهش فزاینده داشته است. از نظر رشد در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال ۲۰۰۸ در بین کشورهای منطقه، کشور ایران رتبه اول را دارد. همچنین شایان ذکر است که چنانچه روند رشد مقالات همچنان ادامه داشته باشد، رسیدن کشور ایران به رتبه نخست در منطقه دور از دسترس نیست.

۶. بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش با بررسی روند پژوهشهای مهندسی صنایع در ۵۰ سال گذشته، به تعیین جایگاه کشورهای مختلف و میزان نقش آنها در انتشار پژوهشها و بخصوص به وضعیت کشور ایران پرداخته شد. نتایج از تحلیل اطلاعات ۸۷۱۵۰ مقاله در ۵۴ نشریه بین‌المللی مربوط به رشته مهندسی صنایع به دست آمده است. در زمینه محل انجام یافتن پژوهش مناطق آمریکای شمالی، آسیای شرقی و اروپای غربی با بیش از ۸۶ درصد پژوهشهای مهندسی صنایع بیشترین و مناطق آفریقا، آمریکای جنوبی و مرکزی و اروپای شرقی با کمتر از ۵ درصد، کمترین تعداد پژوهش را به خود اختصاص داده‌اند. کشورهای آمریکا، انگلستان، چین، تایوان، کانادا، کره جنوبی، هند، هلند، آلمان و فرانسه بیشترین تعداد مقاله را تاکنون منتشر کرده‌اند. رتبه کشور ایران در ۵۰ سال گذشته در زمینه انتشار پژوهشهای مهندسی صنایع در بین کشورهای دارای پژوهش ۲۲ است که نسبتاً جایگاه مناسبی است. در دهه اخیر شمار مقالات ایران در این حوزه رشد جهشی داشته، به طوری که از رتبه ۴۷ در سال ۲۰۰۰ به رتبه ۱۶ در سال ۲۰۰۸ و در انتهای دوره؛ یعنی در سال ۲۰۰۹ به رتبه ۸ جهانی رسیده است. چنانچه روند انتشار پژوهشها همین طور ادامه داشته باشد، پیش بینی می‌شود که در سالهای آتی رتبه جهانی ایران حداقل تا ۳ رتبه کاهش یابد. در منطقه خاورمیانه کشور ایران از نظر تجمعی رتبه ۲ را در دهه اخیر دارد و کشور ترکیه در جایگاه نخست قرار دارد و در پنج سال اخیر رشد انتشار مقالات ایران در بین کشورهای منطقه فزاینده شده است، به طوری که میزان رشد در سال ۲۰۰۹ کشور ایران رتبه نخست را دارد.

در پژوهش نیر نیا و همکاران [۵] بیان شد که جایگاه ایران از نظر میزان مقاله‌های علمی بین‌المللی در بین کشورهای اسلامی در ده سال گذشته سوم و در سه سال آخر دوره دوم است. نتایج این پژوهش نیز به این موارد تأکید دارد. نوروزی چاکلی و همکاران [۶] که در پژوهش میزان تولید علم در کشور ایران، ترکیه و مصر در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ بررسی کرده بودند، بیان کردند که کشور ترکیه

مقام اول و کشورهای ایران و مصر رتبه دوم و سوم تولیدات علمی را دارند. نتایج آنها نیز در این پژوهش تصدیق می‌شود.

برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود با استفاده از اطلاعات موجود در پایگاه از روشهای آماری و پیش‌بینی استفاده و روند آینده هر کشور و میزان نقش آنها تعیین شود. با توجه به اینکه اطلاعات گسترده از اجرای پژوهشها در پایگاه موجود است، پیشنهاد می‌شود که رشد هر موضوع در کشورهای مختلف مشخص شود. همچنین، می‌توان با استفاده از فیلد وابستگی، اطلاعات دیگر نویسندگان مقالات را استخراج و میزان اشتراک کشورها در انتشار مقالات را تعیین کرد. نکته دیگر که در تحقیقات آینده جالب است، استخراج اطلاعات استنادی به مقالات هر یک از کشورها است که نتیجه شناسایی کشورهای دارای مقالات داغ و پر استناد خواهد بود.

مسئولان وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بخشهای تصمیم‌گیر در حوزه پژوهشی می‌توانند با تخصیص بودجه مناسب به دانشکده‌ها و بخشهای تحقیقاتی مرتبط با مهندسی صنایع روند رو به رشد تحقیقات را تسهیل و با توجه به جایگاه کشور ایران می‌توانند برنامه‌ریزی کنند و با تلاش جایگاه ایران را در سطح منطقه و بین الملل ارتقا دهند.

مراجع

۱. آراسته، حمیدرضا، "چارچوبی برای تدوین نقشه علمی کشور: رویکرد سیستمی"، **رهیافت**، شماره ۴۰ ص. ۵، ۱۳۸۶.
۲. زارع بنادکوکى، محمدرضا، "پیش‌بینی روند پژوهش در مهندسی صنایع به کمک شبکه‌های عصبی"، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، ۱۳۸۹.
۳. موسوی، میرفضل الله، "حراز جایگاه نخست علمی در منطقه"، **رهیافت**، شماره ۳۵، ص. ۴۵، ۱۳۸۴.
۴. زلفی‌گل، محمدعلی و همکاران، "راهبردهای علمی برای تحقق سند چشم انداز"، **تدبیر**، شماره ۲۰۱، صص. ۲۰-۱۴، ۱۳۸۷.
۵. نیرنیا، اکرم و همکاران، "وضعیت پژوهش علمی ایران در مقایسه با سایر کشورهای جهان اسلام"، **رهیافت**، شماره ۳۸، صص ۳۰-۲۲، ۱۳۸۵.
۶. نوروزی چالکی، عبدالرضا و همکاران، "ارزیابی تطبیقی تولید علم ایران، ترکیه و مصر در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶"، **رهیافت**، شماره ۴۰، صص ۷۵-۶۵، ۱۳۸۶.
۷. گزنی، علی و سیده مژگان بینش، "بررسی جایگاه علمی جمهوری اسلامی ایران در بین کشورهای اسلامی"، **رهیافت**، شماره ۴۱، صص. ۵۰-۴۱، ۱۳۸۶.

- ۱۲۲ جایگاه علمی کشور ایران: مطالعه موردی پژوهشهای مهندسی صنایع (با استناد به مقالات نمایه شده در...)
۸. مهرداد، جعفر و علی گزنی، "قدرت علمی اوپک"، **رهیافت**، شماره ۴۰، صص. ۶۴-۵۶، ۱۳۸۶.
۹. صبوری، علی اکبر، "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۷"، **رهیافت**، شماره ۴۱، صص. ۴۰-۳۵، ۱۳۸۶.
۱۰. صبوری، علی اکبر، "تولید علم ایران در سال ۲۰۰۸"، **رهیافت**، شماره ۴۳، صص. ۳۱-۲۱، ۱۳۸۷.
۱۱. عصاره، فریده، مظفر چشمه سهرابی و نفیسه دهقانپور، "بررسی بروندهای علمی مهندسی ایران در نمایه استنادی علوم قابل دسترس از طریق پایگاه اطلاعاتی دایالوگ طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال دوازدهم، شماره ۴۸، صص. ۲۳-۱، ۱۳۸۹.
۱۲. یعقوبی، محمود و دیگران، "توسعه علمی و فناوری در زمینه علوم مهندسی در ایران و مقایسه آن با چند کشور جهان"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال هشتم، شماره ۳۱، صص. ۹۴-۵۷، ۱۳۸۵.
۱۳. زارع بنادکوکلی، محمدرضا و محمد صالح اولیاء، "کاربرد دروس مهندسی صنایع در توانمندسازی مدیران بخش صنعت"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال سیزدهم، شماره ۴۹، صص. ۸۸-۷۱، ۱۳۹۰.
14. Koelling, C. P., Beruvides, M.G., and Tankoonsombut, K. "Technology's Impact on the Future of Industrial Engineering", **Computers & Industrial Engineering**, Vol. 31, No. 1, 2, pp. 5-8, 1996.
۱۵. شفیعا، محمدعلی، رشته مهندسی صنایع. سایت اینترنتی دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۳.
(<http://www.iust.ac.ir>)
16. Salvendy, G., **Handbook of Industrial Engineering**. John Wiley & Sons, 1992.
۱۷. شهرابی، جمال، **پیشگامان مهندسی صنایع**، تهران: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵.
18. Dastkhan, H., Owlia, M. S., "Study of Trends and Perspectives of Industrial Engineering Research", **South African Journal of Industrial Engineering**, No. 20, 1, pp. 1-12, 2009.
۱۹. یعقوبی، محمود و کیان عزیزی، "گسترش دوره های دکتری مهندسی و روش تحقیق"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال هشتم، شماره ۲۹، ۱۳۸۵.