

## تحلیل وضعیت تولیدات علمی حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم

محمدامین عرفانمنش<sup>۱</sup> | پردیس پرتو<sup>۲</sup> | مرضیه گلتاجی<sup>۳</sup>

۱. استادیار علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول). amin.erfanmanesh@gmail.com

۲. کارشناس علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه شیراز. parto.pardis@gmail.com

۳. کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. marzieh.goltaji@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۰۸

### چکیده

**هدف:** هدف پژوهش حاضر تحلیل وضعیت تولیدات علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم است. **روش پژوهش:** پژوهش حاضر از نوع کاربردی، و با استفاده از روش علم سنجی است. این پژوهش در صدد است تا به مطالعه عملکرد کمی و کیفی پژوهشگران حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم، طی سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ میلادی پرداخته، و مشارکت علمی آنها در تولید علم، و همچنین استنادکنندگان به تولیدات علمی شیمی ایران را مورد بررسی قرار داده است. **یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تولیدات علمی حوزه شیمی کشور از رشد متوسط سالانه ۱۸/۷۶ درصد برخوردار بوده و بیشترین میزان تولیدات علمی به سال ۲۰۱۱ میلادی با ۳۳۱۰ تولید علمی تعلق داشته است. بررسی تولیدات علمی حوزه شیمی از نظر شاخص استناد نیز نشان می‌دهد که هر مدرک به طور میانگین ۶/۴۱۸ استناد دریافت کرده، و میانگین خود استنادی نیز ۰/۱۵ خود استنادی به ازای هر مدرک بوده است. همچنین مطالعه استنادکنندگان به مقالات پژوهشگران کشور نشان می‌دهد که در مجموع ۱۸۳۷۶۰ پژوهشگر در قالب ۸۸۲۶۶ مقاله، ۱۲۴۸۸۲ بار به تولیدات پژوهشگران ایران استناد کرده‌اند. بیشترین استنادهای دریافتی از سوی پژوهشگران کشورهای چین، هندوستان، آمریکا، اسپانیا و ترکیه بوده است. مطالعه نقش دانشگاه‌های کشور در تولیدات علمی حوزه شیمی نشان می‌دهد که دانشگاه آزاد اسلامی بیشترین تعداد تولیدات این حوزه را به خود اختصاص داده و دانشگاه رازی کرمانشاه نیز از بیشترین اثرگذاری برخوردار بوده است. از میان شاخه‌های گوناگون شیمی، شاخه شیمی چند رشته‌ای با تعداد ۶۴۶۲ مدرک (۲۹/۸۶۶ درصد) بیشترین سهم و شاخه شیمی کاربردی با ۱۵۳۳ مدرک (۷/۰۸۵ درصد) کمترین سهم را در تولیدات علمی پایگاه وب علوم داشته‌اند.

**نتیجه گیری:** نتایج مربوط به همکاری‌های علمی پژوهشگران کشور نشان می‌دهد که پژوهشگران حوزه شیمی با پژوهشگرانی از ۸۱ کشور دنیا مشارکت علمی داشته‌اند که بیشترین میزان مشارکت با پژوهشگران کشورهای ایالات متحده، آلمان، انگلستان بوده است. همچنین پژوهشگران حوزه شیمی کشور تولیدات علمی خود را در ۴۵۲ نشریه مختلف نمایه شده در پایگاه‌های مختلف مؤسسه تامسون رویترز منتشر کرده‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** شیمی، تولید علم، علم سنجی، مشارکت علمی، پایگاه وب علوم.

## مقدمه

تولید علم اساس دانی و دانایی اساس توانایی است. تولید علم و دانایی تنها از طریق تحقیق و پژوهش حاصل می‌شوند. تنها توسعه‌ی مبتنی بر دانایی و علم‌گرایی یک توسعه پایدار بوده و در آن، یک اقتصاد مستقل و پویا دنبال می‌شود. بنابراین، تولید علم باعث افزایش دانایی شده، و این مقدمه زمینه‌ساز فناوری و در نتیجه تولید اشتغال و ثروت گردیده و در نهایت سبب آسایش و توانایی و امنیت اجتماعی می‌شود. یکی از شاخص‌های رشد و توسعه هر کشور، توان و ظرفیت علمی بالفعل آن است.

ارتقای این توان به بهبود وضعیت تولید اطلاعات علمی بستگی دارد که سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی و پژوهش‌های علمی به تحقق این مهم منجر می‌شود. از آن‌جا که افزایش و تعمیق فعالیت‌های پژوهشی زمینه‌ساز اصلی توسعه و پیشرفت یک کشور به شمار می‌روند، امروزه بخش قابل توجهی از امکانات کشورهای پیشرفته‌ی جهان صرف امور تحقیقاتی می‌شود. از این رو کشورهای مختلف سعی می‌کنند تا با افزایش سهم خود در تولید علم جهانی، نقش خود را در مناسبات سیاسی، اقتصادی و علمی افزایش دهند.

با توجه به گسترده بودن حوزه‌های موضوعی علم و محدودیت کشورهای مختلف از نظر سرمایه‌های فکری، انسانی و اقتصادی، یک کشور به تنهایی نمی‌تواند در تمام زمینه‌های دانش سرمایه‌گذاری نماید. بنابراین کشورهای مختلف دنیا تلاش می‌کنند تا از طریق انجام مطالعات گوناگون، از جمله مطالعات سنجش علم، حوزه‌های علمی که در آن‌ها از توانایی و پتانسیل بالایی برخوردارند را شناسایی کرده و بر روی آن‌ها سرمایه‌گذاری بیشتری نمایند. به همین دلیل یافته‌های حاصل از مطالعات سنجش و ارزیابی علم از مهم‌ترین ابزارهای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری علمی در هر کشور به شمار می‌رود. تا زمانی که شناخت درستی از وضعیت تولید علم در یک کشور و جایگاه آن در دنیا وجود نداشته باشد، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری صحیحی نیز

صورت نخواهد گرفت. در این راستا مطالعات علم‌سنجی<sup>۱</sup> که به بررسی تولیدات علمی، میزان اثرگذاری حیطه‌های موضوعی، پژوهشگران، دانشگاه‌ها و کشورهای گوناگون می‌پردازند، ضمن این‌که شناخت درستی از وضعیت تولید علم در یک کشور و جایگاه آن در دنیا فراهم می‌آورند، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های علمی را نیز جهت دار نموده و سهولت می‌بخشند.

سنجش میزان انتشارات و اثر بخشی تولیدات علمی معمولاً بر اساس مدارک نمایه شده در نمایه‌های استنادی<sup>۲</sup> انجام می‌گیرد. برای بیش از پنجاه سال، پایگاه تامسون روترز<sup>۳</sup> که توسط یوجین گارفیلد<sup>۴</sup> به جامعه علمی معرفی شده، مهم‌ترین نمایه استنادی جهان محسوب شده و اکثر مطالعات علم‌سنجی نیز بر پایه اطلاعات موجود در این پایگاه انجام می‌شود. این پایگاه مهم‌ترین برون‌دادهای علمی جهان را نمایه، روابط استنادی میان آن‌ها را ترسیم، و امکان سنجش کمی و کیفی تولیدات علمی را با استفاده از شاخص‌های گوناگون علم‌سنجی فراهم می‌آورد. پژوهش حاضر در صدد است تا به مطالعه عملکرد کمی و کیفی پژوهشگران حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم<sup>۵</sup> طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ میلادی پرداخته و مشارکت علمی آن‌ها در تولید علم و همچنین استنادکنندگان به تولیدات علمی شیمی ایران را مورد بررسی قرار دهد. مطالعه تولیدات علمی حوزه شیمی از این نظر که این حوزه یکی از حوزه‌های پرتولید، کلیدی و اثرگذار علمی کشور محسوب می‌شود، از اهمیت بالایی برخوردار است.

بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد با وجود این که حوزه شیمی یکی از حوزه‌های اصلی علمی کشور طی سال‌های اخیر بوده است، تاکنون پژوهش‌های جامعی در خصوص تولیدات علمی در این حوزه انجام نگرفته است. تنها در برخی از پژوهش‌های پیشین که به مطالعه تولید علم در کشور

<sup>1</sup> Scientometric Studies

<sup>2</sup> Citation Indexes

<sup>3</sup> Thomson Reuters

<sup>4</sup> Eugene Garfield

<sup>5</sup> Web of Science (WoS)

به عنوان یکی از حوزه‌های اصلی در همکاری علمی ایران و کشورهای هم‌جوار نام می‌برند. دیده‌گاه (۱۳۸۸) در بررسی الگوهای مشارکت علمی پژوهشگران ایرانی در نمایه استنادی علوم طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ بیان می‌کند که ۵/۳۳ درصد از تولیدات علمی حوزه شیمی کشور به صورت انفرادی و ۹۴/۶۷ درصد به صورت گروهی تألیف شده‌اند. همچنین ۱۸/۷ درصد از تولیدات علمی مشارکتی این حوزه حاصل همکاری علمی داخلی و ۸۱/۳ درصد حاصل همکاری علمی بین‌المللی با پژوهشگران سایر کشورهای جهان بوده است. در پژوهش دیگری دیده‌گاه و عرفان منش (۱۳۸۸ الف) ضمن بررسی تألیفات مشترک ایران و کشورهای منطقه جنوب شرق آسیا طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۸ بیان می‌کنند که بیشترین مشارکت علمی ایران و کشورهای مذکور در حوزه موضوعی شیمی (۱۴۴ هم‌تألیفی) بوده است. این دو پژوهشگر در مطالعه دیگری (۱۳۸۸ ب) ضمن مطالعه الگوی هم‌تألیفی پژوهشگران ایرانی و مالزیایی در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۸ بیان می‌کنند که حیطه موضوعی شیمی (۱۲۹ هم‌تألیفی) بیشترین میزان تألیفات مشترک دو کشور را به خود اختصاص داده است.

نگاشت همکاری‌های علمی و خوشه‌بندی تولیدات علمی حوزه شیمی کشور نیز از سوی برخی پژوهشگران مورد مطالعه قرار گرفته است. در یکی از این پژوهش‌ها منصور و عصاره (۱۳۸۹) ضمن بررسی نقشه علم‌نگاری ۱۶۰ نویسنده برتر کشورهای اسلامی در پایگاه وب علوم سه خوشه موضوعی را شناسایی کرده که هر سه مربوط به حیطه شیمی و تمامی نویسندگان پر استناد آن نیز مربوط به کشور ایران بودند. فتاحی، دانش و سهیلی (۱۳۹۰) نیز پنج خوشه علمی در حوزه شیمی را میان پژوهشگران دانشگاه فردوسی مشهد شناسایی کردند. پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص تولیدات علمی حوزه شیمی در سطح جهانی نیز مورد بررسی قرار گرفتند. این پژوهش‌ها به بررسی تولید علم این حوزه در کشورهای مختلف جهان پرداخته‌اند. از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های

پرداخته‌اند، به حوزه شیمی نیز اشاره‌ای شده است. در ادامه برخی از این پژوهش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. در یکی از این پژوهش‌ها مهرداد و گزنی (۱۳۸۶) ضمن مطالعه قدرت‌های علمی جهان اسلام طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ بیان می‌کنند که شیمی یکی از تأثیرگذارترین و قدرتمندترین حوزه‌های علمی فعالیت دانشمندان کشور محسوب شده و ۲۵ درصد مقالات و ۳۰ درصد استنادهای کشورهای اسلامی در حوزه شیمی مربوط به ایران بوده است. عصاره و مک‌کین<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) در پژوهشی نرخ رشد تولیدات علمی شیمی کشور طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ را به طور میانگین ۲۶ درصد گزارش کرده‌اند. همچنین نوروزی‌چاکلی و دیگران (۱۳۸۸) از گروه موضوعی شیمی، چند رشته‌ای به عنوان پرتولیدترین حوزه موضوعی در تولیدات کشور در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ نام برده‌اند که ۶/۶ درصد از تولید علم کشور در حوزه مذکور بوده است. در پژوهش دیگری نوروزی‌چاکلی (۱۳۸۸) در بررسی وضعیت ایران در پایگاه‌های استنادی مؤسسه اطلاعات علمی طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۷ بیان می‌کند که حوزه شیمی کشور از نظر شاخص تولید در رتبه ۲۳ و از نظر شاخص استناد در رتبه ۳۲ جهان قرار داشته و مدارک این حوزه به طور متوسط ۴/۷۹ استناد دریافت کرده‌اند. در پژوهش‌های دیگر علیجانی و کرمی (۱۳۸۶)، بینش و مقصودی‌دریه (۱۳۸۷)، نوروزی‌چاکلی و حسن‌زاده (۱۳۸۸)، نیاکان (۱۳۸۹) و نوروزی‌چاکلی و ملامحمدی (۱۳۹۰) نیز از حوزه موضوعی شیمی به عنوان پرتولیدترین حوزه موضوعی کشور در پایگاه‌های استنادی بین‌المللی نام می‌برند.

مشارکت علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور نیز در برخی پژوهش‌های پیشین مورد بررسی قرار گرفته است. عصاره و ویلسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) ضمن مطالعه همکاری علمی پژوهشگران ایرانی در تولید علم از حوزه موضوعی شیمی به عنوان پرتولیدترین حوزه مشارکتی تولید علم کشور نام می‌برند. همچنین ولایتی و نوروزی (۱۳۸۷) از حوزه موضوعی شیمی

<sup>1</sup> McCain

<sup>2</sup> Wilson

- شاخه‌های مختلف این رشته؛
- بررسی میزان مدارک استناد شده در شاخه‌های مختلف حوزه شیمی؛
- بررسی نرخ رشد تولیدات علمی شیمی در شاخه‌های مختلف طی دوره زمانی مورد بررسی؛
- بررسی پرتولیدترین پژوهشگران حوزه شیمی کشور؛
- بررسی پرتولیدترین دانشگاه‌ها و موسسات علمی و پژوهشی کشور در حوزه شیمی؛
- بررسی کشورهای همکار در تولیدات علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور؛
- بررسی کشورهای استنادکننده به تولیدات علمی حوزه شیمی کشور؛
- بررسی نشریات منتشرکننده تولیدات علمی حوزه شیمی کشور؛ و
- بررسی حوزه‌های علمی استنادکننده به تولیدات علمی حوزه شیمی کشور.

#### روش پژوهش

نوع پژوهش کاربردی و به روش علم‌سنجی است. نمونه پژوهش را تعداد ۱۹۴۵۶ مدرک در شاخه‌های گوناگون حوزه شیمی تشکیل می‌دهند که حداقل یکی از پدیدآورندگان آن دارای وابستگی سازمانی به دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهی کشور بوده، طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ منتشر شده و در پایگاه‌های مختلف وب علوم نمایه شده‌اند. هر چند که اکثریت تولیدات علمی حوزه شیمی در پایگاه استنادی علوم<sup>۷</sup> و پایگاه نمایه استنادی مقالات کنفرانس علوم<sup>۸</sup> منتشر شده‌اند، جهت اطمینان از بازیابی تمامی مدارک نمایه شده، پایگاه استنادی علوم اجتماعی<sup>۹</sup>، پایگاه استنادی هنر و علوم انسانی<sup>۱۰</sup> و پایگاه

قوراشی<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) در پاکستان، دو، کونیا و هسنلی<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) در فرانسه، هرکولس<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) در آمریکا، کیم و کیم<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) در کره جنوبی، رادیچ و جنرالچ<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) در کرواسی و واراپراساد، رامش و میتالی<sup>۶</sup> (۲۰۱۱) در هندوستان اشاره نمود. مرور ادبیات موجود در این زمینه نشان می‌دهد که علی‌رغم گستردگی این حوزه و نیز تعداد بسیار زیاد مقالاتی که هر ساله در این حوزه در کشورمان منتشر می‌شوند، بررسی عملکرد پژوهشگران شیمی کشور تاکنون چندان مورد توجه نبوده و نیاز به انجام مطالعات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود. نتایج ارزیابی فعالیت‌ها و تولیدات علمی ضمن این‌که معرف وضعیت فعالیت‌های علمی پژوهشی جامعه‌ی مورد بررسی است، می‌تواند عنصری مفید و کارآمد برای مدیریت و برنامه ریزی در امر تحقیق و توسعه باشد. از این رو با تجزیه و تحلیل مدارک نمایه شده در نمایه استنادی علوم می‌توان به تصویری عینی از وضعیت عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور دست یافت.

باشناخت نقاط ضعف و قوت تولید علم می‌توان خط‌مشی تحقیقات آتی را طوری برنامه‌ریزی نمود که به پرشدن خلأها و تقویت نقاط ضعف منتهی شود. از این رو انجام مستمر این ارزیابی‌ها و بهره‌گیری از نتایج آن در دراز مدت می‌تواند موجب اعتلا و توسعه‌ی علم شود. پژوهش حاضر با هدف کلی بررسی تولیدات علمی و اثرگذاری پژوهشگران حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۱ انجام شده است. اهداف فرعی این پژوهش عبارتند از:

- بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور از نظر شاخص تولید؛
- بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور از نظر شاخص استناد؛
- بررسی عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور در

<sup>1</sup> Qurashi

<sup>2</sup> Dou, Quoniam & Hassanalay

<sup>3</sup> Hercules

<sup>4</sup> Kim & Kim

<sup>5</sup> Radic & Generalic

<sup>6</sup> Varaprasad, Ramesh & Mitali

<sup>7</sup> Science Citation Index (SCI)

<sup>8</sup> Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S)

<sup>9</sup> Social Sciences Citation Index (SSCI)

<sup>10</sup> Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)

درصد تولیدات علمی شیمی کشور به سال ۲۰۰۲ میلادی تعلق داشته که نزدیک به یک چهارم (۲۳/۸۹۱ درصد) از کل انتشارات علمی کشور در حوزه شیمی بوده است (جدول ۱).

عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور از نظر شاخص  
استناد

عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور بر اساس شاخص استناد در جدول شماره ۲ ارائه شده است. بر این اساس، تولیدات علمی شیمی کشور در مجموع دوره ده ساله ۱۲۴۸۸۲ استناد دریافت کرده‌اند که از این تعداد، ۳۰۰۲ استناد (۲/۴ درصد) از استنادهای دریافتی خود استنادی بوده است. به عبارت دیگر تولیدات علمی این حوزه طی سال‌های مورد بررسی به طور میانگین ۶/۴۱۸ استناد دریافت کرده و میانگین خود استنادی نیز ۰/۱۵ خود استنادی به ازاء هر مدرک بوده است. بیشترین میزان اثرگذاری استنادی به سال ۲۰۰۲ میلادی تعلق داشته که تولیدات این سال به طور میانگین ۱۴/۴۷ بار استناد شده‌اند.

اطلاعات مربوط به استنادکنندگان به مقالات شیمی کشور نیز در جدول شماره ۲ ارائه شده است. بر این اساس می‌توان بیان نمود که هر یک از تولیدات علمی حوزه شیمی کشور به طور میانگین از سوی ۹/۴۴ پژوهشگر دیگر استفاده و استناد شده‌اند.

عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور در شاخه‌های  
مختلف این رشته

تولیدات علمی شیمی در پایگاه وب علوم در ۷ شاخه موضوعی مختلف دسته‌بندی شده‌اند. بررسی عملکرد پژوهشگران کشور در شاخه‌های مختلف این حوزه نشان می‌دهد که تولیدات علمی در شاخه چند رشته‌ای دارای بیشترین فراوانی بوده، و ۲۹/۸۶۶ درصد از کل تولیدات علمی شیمی کشور به این شاخه تعلق داشته است. از سوی دیگر تولیدات علمی منتشر شده در شاخه شیمی دارویی بیشترین سهم را در تولیدات جهانی این شاخه داشته و ۳/۴۱۳ درصد از

نمایه استنادی مقالات کنفرانس علوم انسانی و اجتماعی<sup>۱</sup> نیز مورد جست‌وجو قرار گرفتند.

جهت گردآوری داده‌های پژوهش پس از جست‌وجوی نام کشور در پایگاه وب علوم و محدودسازی جست‌وجو به حوزه شیمی، تعدادی از فیلدها از جمله نام نویسندگان، سال انتشار، وابستگی سازمانی نویسندگان، حیطه موضوعی، نوع و زبان مدارک، عنوان منبع و کشورهای همکار مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار اکسل<sup>۲</sup> تجزیه و تحلیل شد. جهت محاسبه نرخ رشد تولیدات علمی از آزمون رگرسیون نمایی<sup>۳</sup> استفاده شده است. همچنین شبکه هم‌تألفی پژوهشگران و دانشگاه‌های کشور با استفاده از نرم‌افزار وی. او. اس. ویور<sup>۴</sup> ترسیم شده است.

### یافته‌های پژوهش

عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی کشور از نظر شاخص  
تولید

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ میلادی در مجموع ۱۲۰۶۹۳ مدرک از سوی پژوهشگران ایرانی در پایگاه وب علوم منتشر شده است که از این تعداد، ۱۹۴۵۶ مدرک (بیش از ۱۶ درصد) مربوط به تولیدات علمی حوزه شیمی بوده است. از آنجا که تعداد کل تولیدات علمی شیمی ایران در پایگاه وب علوم معادل ۲۲۴۱۳ مدرک است، می‌توان بیان نمود که حدود ۸۷ درصد از کل تولید علم شیمی کشور در پایگاه وب علوم مربوط به دوره ده ساله مورد بررسی در پژوهش حاضر بوده است.

بررسی جایگاه پژوهشگران شیمی کشور در تولیدات جهانی این حوزه نشان می‌دهد که طی دوره زمانی مورد بررسی، در مجموع ۱۳/۷۱۱ درصد از کل تولیدات جهانی از سوی پژوهشگران کشورمان منتشر شده است. همچنین بیشترین

<sup>۱</sup> Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SS&H)

<sup>۲</sup> Microsoft Excel

<sup>۳</sup> Exponential Regression

<sup>۴</sup> VOSViewer

کل تولیدات این شاخه در جهان از سوی پژوهشگران ایرانی منتشر شده است. هم‌چنین از نظر شاخص اثرگذاری استنادی، تولیدات علمی شاخه شیمی تجزیه از بالاترین اثرگذاری برخوردار بوده و به طور میانگین ۱۰/۸۴۳ استناد دریافت کرده‌اند (جدول ۳).

جدول ۱. عملکرد پژوهشگران شیمی کشور از نظر شاخص تولید

سال	تعداد تولیدات علمی شیمی	درصد از کل تولیدات شیمی در دوره ده‌ساله	درصد از کل تولیدات علمی کشور در سال مورد بررسی	درصد از تولیدات جهانی شیمی در سال مورد بررسی
۲۰۱۱	۳۳۱۰	۱۷/۰۱۳	۱۵/۵۹۱	۲/۲۰۸
۲۰۱۰	۳۱۶۶	۱۶/۲۷۳	۱۵/۰۶۸	۲/۲۱۶
۲۰۰۹	۲۸۳۸	۱۴/۵۸۷	۱۴/۲۸۰	۱/۸۳۱
۲۰۰۸	۲۳۲۲	۱۱/۹۳۵	۱۳/۴۶۵	۱/۵۵۳
۲۰۰۷	۲۰۶۹	۱۰/۶۳۵	۱۵/۴۷۸	۱/۴۳۴
۲۰۰۶	۱۷۲۰	۸/۸۴	۱۸/۶۹۷	۱/۲۲۲
۲۰۰۵	۱۳۶۴	۷/۰۱	۱۹/۸۵۴	۱/۰۳۴
۲۰۰۴	۱۰۷۵	۵/۵۲۵	۲۰/۹۰۶	۰/۸۴۹
۲۰۰۳	۹۱۳	۴/۶۹۲	۲۳/۳۳۲	۰/۷۵۹
۲۰۰۲	۶۷۹	۳/۴۹	۲۳/۸۹۱	۰/۶۰۵
مجموع	۱۹۴۵۶	۱۰۰	-	۱۳/۷۱۱

جدول ۲. عملکرد پژوهشگران شیمی کشور از نظر شاخص استناد

سال	استنادهای دریافتی	میانگین استناد دریافتی هر مقاله	تعداد مقالات استنادکننده	تعداد پژوهشگران استنادکننده	تعداد دانشگاه‌های استنادکننده	تعداد کشورهای استنادکننده
۲۰۱۱	۱۲۵۱	۰/۳۷۸	۹۵۴	۲۸۵۰	۷۱۹	۵۸
۲۰۱۰	۶۶۷۰	۲/۱۰۷	۴۷۷۹	۱۲۸۱۱	۲۴۷۱	۸۹
۲۰۰۹	۱۱۹۵۳	۴/۲۱۸	۸۵۵۹	۱۹۹۷۹	۳۴۷۰	۹۹
۲۰۰۸	۱۴۸۶۳	۶/۴	۱۰۲۰۵	۲۱۸۵۷	۳۶۸۵	۱۰۲
۲۰۰۷	۱۸۵۰۵	۸/۹۴۴	۱۲۱۰۵	۲۴۷۲۳	۴۱۷۹	۱۰۹
۲۰۰۶	۱۸۶۶۲	۱۰/۸۵	۱۲۴۶۸	۲۴۰۰۲	۴۱۱۹	۱۰۲
۲۰۰۵	۱۶۴۳۶	۱۲/۰۵	۱۱۷۳۳	۲۳۰۶۴	۴۱۳۱	۱۰۸
۲۰۰۴	۱۳۸۹۴	۱۲/۹۲۴	۱۰۶۱۲	۲۱۳۲۴	۳۹۰۰	۱۱۳
۲۰۰۳	۱۲۸۱۸	۱۴/۰۳۹	۹۵۲۶	۱۸۹۴۱	۳۵۵۸	۱۰۷
۲۰۰۲	۹۸۳۰	۱۴/۴۷	۷۳۲۵	۱۴۲۰۹	۲۸۵۵	۱۰۱

جدول ۳. عملکرد پژوهشگران حوزه شیمی در شاخه‌های مختلف این رشته

شاخه	تعداد تولیدات	درصد از تولیدات شیمی کشور	درصد از تولیدات جهانی در شاخه مورد نظر	تعداد استنادهای دریافتی	اثرگذاری استنادی
چندرشته‌ای	۶۴۶۲	۲۹/۸۶۶	۱/۲۴۰	۲۴۲۸۹	۳/۷۵۸
شیمی فیزیک	۳۸۹۵	۱۸/۰۰۱	۱/۰۱۸	۲۵۸۹۵	۶/۶۴۸
شیمی آلی	۳۱۵۵	۱۴/۵۸۲	۱/۶۱۴	۲۸۹۰۳	۹/۱۶۱
شیمی تجزیه	۲۹۵۲	۱۳/۶۴۳	۱/۶۳۷	۳۲۰۱۰	۱۰/۸۴۳
شیمی معدنی، هسته‌ای	۲۰۷۷	۹/۶	۱/۷۳۷	۱۱۱۸۰	۵/۳۸۲
شیمی دارویی	۱۵۶۳	۷/۲۲۳	۳/۴۱۳	۷۱۴۰	۴/۵۶۸
شیمی کاربردی	۱۵۳۳	۷/۰۸۵	۱/۳۴۳	۸۰۸۶	۵/۲۷۴

میزان مدارک استناد شده در شاخه‌های مختلف حوزه شیمی بررسی مدارک استناد شده در شاخه‌های مختلف حوزه شیمی نشان می‌دهد که تولیدات علمی شاخه شیمی آلی بیشترین درصد مدارک استناد شده را دارا بوده و ۸۰/۷۶ درصد از این مدارک تا انتهای سال ۲۰۱۱ میلادی استناد دریافت

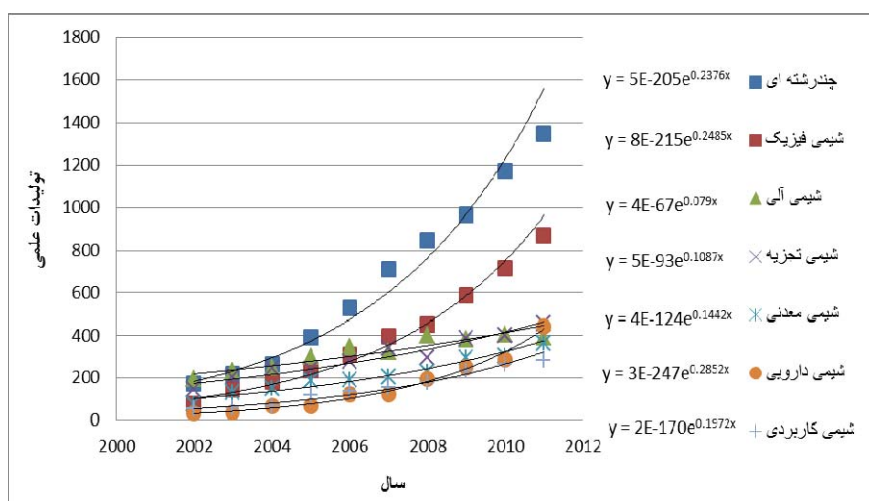
کرده‌اند. هم‌چنین کمترین درصد مدارک استناد شده به تولیدات علمی شاخه شیمی دارویی (۵۴/۳۸۲ درصد) تعلق داشته است. درصد مقالات استناد شده در سایر شاخه‌های شیمی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. میزان مدارک استناد شده در شاخه‌های مختلف شیمی

شاخه	تعداد مقالات استناد شده	درصد مقالات استناد شده
چندرشته‌ای	۳۷۶۸	۵۸/۳۱
شیمی فیزیک	۲۹۱۱	۷۴/۷۳۷
شیمی آلی	۲۵۴۸	۸۰/۷۶
شیمی تجزیه	۲۳۸۳	۸۰/۷۲۵
شیمی معدنی، هسته‌ای	۱۵۴۴	۷۴/۳۳۸
شیمی دارویی	۸۵۰	۵۴/۳۸۲
شیمی کاربردی	۱۰۹۲	۷۱/۲۳۲

نرخ رشد تولیدات علمی شیمی در شاخه‌های مختلف طی دوره زمانی مورد بررسی به منظور تعیین نرخ رشد تولیدات علمی شیمی کشور در شاخه‌های مختلف طی دوره زمانی مورد بررسی از آزمون رگرسیون نمایی استفاده شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که طی دوره ده ساله مورد بررسی، تولیدات علمی شاخه شیمی دارویی با نرخ رشدی معادل ۲۸/۵۲ درصد از

بالاترین میزان رشد و تولیدات علمی شاخه شیمی آلی با نرخ رشدی معادل ۷/۹ درصد از پایین‌ترین میزان رشد برخوردار بوده‌اند. ضمن این‌که نرخ رشد تولیدات علمی حوزه شیمی به طور کلی به میزان سالانه ۱۸/۷۶ درصد بوده است. منحنی نرخ رشد سالانه تولیدات علمی شیمی کشور در نمودار شماره ۱ قابل مشاهده است.



نمودار ۱. معادله رشد سالانه تولیدات علمی شیمی کشور در شاخه‌های مختلف این حوزه

با ۳۰۰ مدرک بیشترین سهم را در تولیدات علمی شیمی کشور داشته‌اند. به طور کلی بیش از ۱۳ درصد از تولیدات علمی شیمی کشور توسط ده پژوهشگر پرتولید این حوزه تألیف شده است (جدول ۵).

پرتولیدترین پژوهشگران حوزه شیمی کشور مطالعه پرتولیدترین پژوهشگران حوزه شیمی کشور نشان می‌دهد که دکتر مجید هروی استاد دانشگاه الزهرا با ۴۴۲ مدرک، دکتر محمدرضا گنجعلی استاد دانشگاه تهران با ۳۱۹ مدرک و دکتر مجتبی شمسی پور استاد دانشگاه رازی کرمانشاه

جدول ۵. پرتولیدترین پژوهشگران حوزه شیمی کشور

رتبه	پژوهشگر	تعداد تولیدات	درصد از کل تولیدات شیمی کشور
۱	مجید هروی	۴۴۲	۲/۲۷۲
۲	محمدرضا گنجعلی	۳۱۹	۱/۶۴۰
۳	مجتبی شمسی پور	۳۰۰	۱/۵۴۲
۴	محمدعلی زلفی گل	۲۶۲	۱/۳۴۷
۵	عیسی یاوری	۲۵۳	۱/۳
۶	علی مرسلی	۲۴۲	۱/۲۴۴
۷	مسعود صلواتی	۲۲۸	۱/۱۷۲
۸	پرویز نوروزی	۲۰۶	۱/۰۵۹
۹	ایرج محمدپور	۱۸۳	۰/۹۴۱
۱۰	عباس شفیع	۱۷۷	۰/۹۱

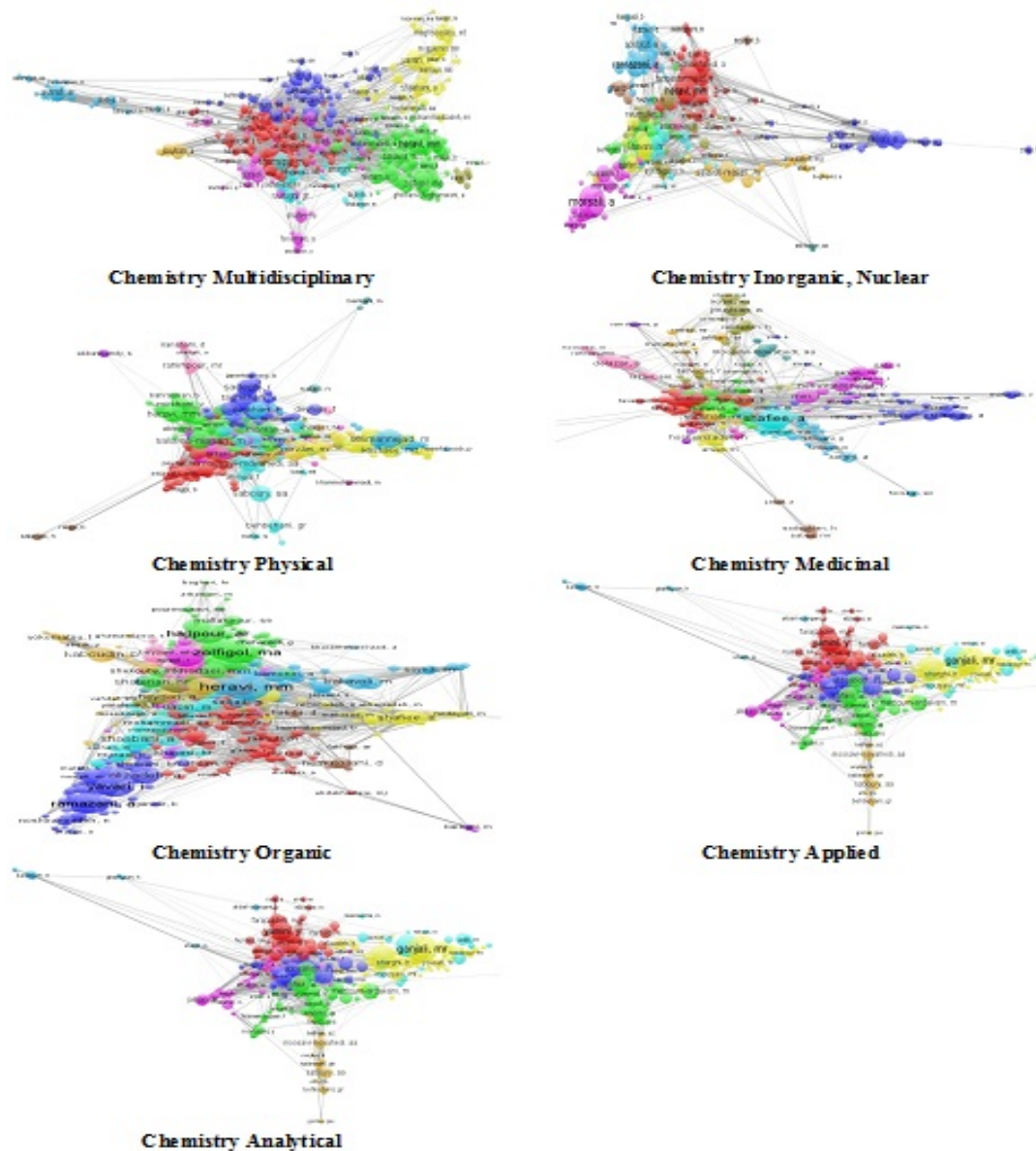
منحصر به فرد و پیوندهای موجود میان گره‌های مختلف نشان دهنده هم‌تألیفی این افراد است. به عبارت دیگر هر دو پژوهشگر در صورت دارا بودن حداقل یک هم‌تألیفی در این

شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران کشور در شاخه‌های مختلف شیمی نیز با استفاده از نرم‌افزار وی. او. اس. ویور ترسیم شده است. در این شبکه‌ها هر گره نشان دهنده یک پژوهشگر



هم‌تألفی نویسندگان در آن گرایش است (تصویر ۲).

شبکه به هم متصل شده‌اند. همچنین رنگ‌های مختلف در این شبکه‌ها نشان دهنده خوشه‌های گوناگون تشکیل دهنده شبکه



تصویر ۲. شبکه هم‌تألفی نویسندگان در شاخه‌های مختلف شیمی

و دانشگاه تهران با ۱۵۵۶ مدرک بیشترین سهم را در تولیدات علمی این حوزه ایفا کرده‌اند. از سوی دیگر مقالات منتشر شده از سوی پژوهشگران دانشگاه تهران بیشترین درصد از استنادهای دریافتی تولیدات علمی شیمی کشور (۱۰/۳۹ درصد) را به خود اختصاص داده‌اند. هم‌چنین به لحاظ میانگین

پرتولیدترین دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی کشور در حوزه شیمی مطالعه پرتولیدترین دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی کشور در حوزه شیمی نشان می‌دهد که دانشگاه آزاد اسلامی با ۲۸۰۴ مدرک، دانشگاه تربیت مدرس با ۱۵۷۸ مدرک

سوی ۶۸۹۰ مقاله استنادکننده تعداد ۱۱۲۳۵ استناد دریافت کرده‌اند (جدول ۶). شبکه هم‌تألفی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی کشور نیز در تصویر شماره ۳ ترسیم شده است. در این شبکه هر گره نشان دهنده یکی از دانشگاه‌های دارای تألیف و پیوندهای موجود نشان دهنده هم‌تألفی میان دانشگاه‌هاست. از سوی دیگر اندازه هر گره بیان گر تعداد مقالات تألفی آن دانشگاه در حوزه شیمی است (تصویر ۳).

استندهای دریافتی برای هر مقاله (شاخص اثرگذاری) پژوهشگران دانشگاه رازی کرمانشاه که رتبه نهم را بر اساس شاخص تولید به خود اختصاص داده‌اند، بهترین عملکرد را داشته و مقالات پژوهشگران این دانشگاه به طور میانگین ۱۰/۶۸ استناد دریافت کرده است. نهایتاً بیشترین تعداد مقالات استناد کننده به تولیدات علمی دانشگاه‌های برتر کشور به دانشگاه تربیت مدرس تعلق داشته و مقالات این دانشگاه از

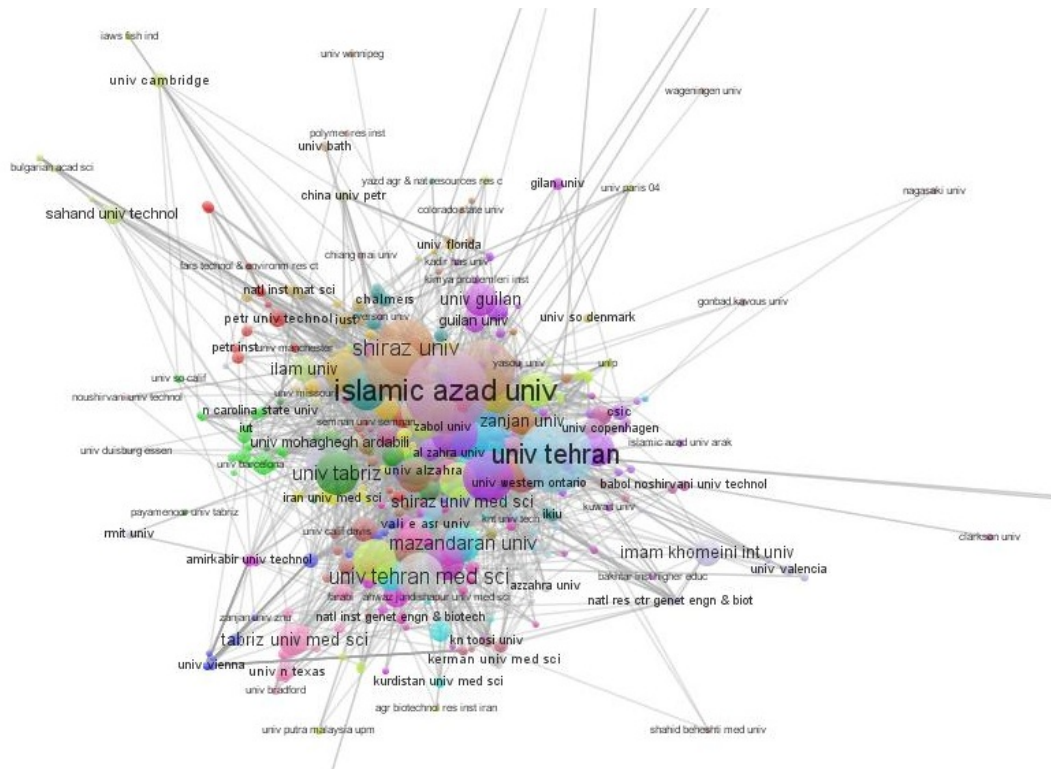
جدول ۶. عملکرد پرتولیدترین دانشگاه‌های کشور در حوزه شیمی

رتبه	دانشگاه	تعداد تولیدات	درصد از کل تولیدات شیمی کشور	تعداد استندهای دریافتی	درصد از کل استندهای شیمی کشور	تعداد مقالات استناد کننده	میانگین استناد برای هر مقاله
۱	آزاد اسلامی	۲۸۰۴	۱۴/۴۱۲	۱۱۲۴۵	۹/۰۰۴	۶۲۶۳	۴/۰۱
۲	تربیت مدرس	۱۵۷۸	۸/۱۱	۱۲۳۵۶	۹/۸۹۴	۶۸۹۰	۷/۸۳
۳	تهران	۱۵۵۶	۷/۹۹۷	۱۲۹۷۵	۱۰/۳۹	۶۳۸۱	۸/۳۳۸
۴	شیراز	۱۱۳۸	۵/۸۴۹	۱۱۰۴۲	۸/۸۴۱	۶۶۴۰	۹/۷۰۲
۵	شهید بهشتی	۱۰۲۸	۵/۲۸۴	۷۴۶۳	۵/۹۷۶	۴۳۰۰	۷/۲۶
۶	صنعتی شریف	۹۶۴	۴/۹۵۴	۷۶۷۷	۶/۱۴۷	۵۵۶۱	۷/۹۶۴
۷	بوعلی سینا همدان	۹۲۶	۴/۷۵۹	۸۴۴۵	۶/۷۶۲	۳۹۱۷	۹/۲
۸	صنعتی اصفهان	۸۹۱	۴/۵۷۹	۵۵۸۸	۴/۴۷۴	۴۱۰۴	۶/۲۷۱
۹	رازی کرمانشاه	۶۹۹	۳/۵۹۳	۷۴۶۶	۵/۹۷۸	۴۴۷۸	۱۰/۶۸
۱۰	علوم پزشکی تهران	۶۴۳	۳/۳۰۵	۳۸۹۷	۳/۱۲	۲۷۱۹	۶/۰۶

علمی با پژوهشگران آمریکایی منتشر شده است. این در حالی است که این تولیدات مشترک تنها ۰/۱۲۸ درصد از تولیدات علمی شیمی ایالات متحده را تشکیل می‌دهد. بررسی شاخه‌های مختلف حوزه شیمی نیز نشان می‌دهد که در شاخه‌های چندرشته‌ای، شیمی فیزیک، شیمی آلی و شیمی کاربردی کشور آمریکا، در شاخه شیمی تجزیه کشور کانادا، در شاخه شیمی معدنی کشور آلمان و در شاخه شیمی دارویی کشور انگلستان همکار اصلی پژوهشگران کشور در تولید علم بوده‌اند (جدول ۷).

کشورهای همکار در تولیدات علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور

مطالعه مشارکت علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور با پژوهشگران سایر کشورها از دیگر اهداف پژوهش حاضر بود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پژوهشگران شیمی کشور با پژوهشگرانی از ۸۱ کشور دنیا همکاری علمی داشته‌اند. کشورهای ایالات متحده، آلمان، انگلستان، کانادا و استرالیا همکار اصلی ایران در تولیدات علمی این حوزه بوده‌اند. اطلاعات موجود در جدول شماره ۷ بیان‌گر این است که ۲/۲۷۷ درصد از تولیدات علمی شیمی ایران از طریق مشارکت



شکل ۳. شبکه هم‌تألفی دانشگاه‌ها در حوزه شیمی

جدول ۷. مهم‌ترین کشورهای همکار ایران در تولیدات علمی شیمی

رتبه	کشور	تعداد مشارکت علمی با پژوهشگران ایرانی	درصد از تولیدات علمی شیمی ایران	تولیدات علمی کشور همکار در حوزه شیمی	درصد تولیدات مشترک با ایران به کل تولیدات شیمی کشور همکار
۱	آمریکا	۴۴۳	۲/۲۷۷	۳۴۶۹۲۱	۰/۱۲۸
۲	آلمان	۲۹۷	۱/۵۲۶	۹۸۷۴۶	۰/۳
۳	انگلستان	۲۷۴	۱/۴۰۸	۶۰۲۱۶	۰/۴۵۵
۴	کانادا	۲۶۵	۱/۳۶۲	۳۶۱۳۷	۰/۷۳۳
۵	استرالیا	۱۷۱	۰/۸۷۹	۲۱۲۰۳	۰/۸۰۶
۶	فرانسه	۱۴۳	۰/۷۳۵	۶۹۰۴۲	۰/۲۰۷
۷	چین	۱۱۴	۰/۵۸۶	۲۰۲۳۴۵	۰/۰۵۶
۸	ایتالیا	۱۰۹	۰/۵۶	۴۹۹۴۰	۰/۲۱۸
۹	مالزی	۱۰۳	۰/۵۲۹	۳۷۰۴	۲/۷۸
۹	اسپانیا	۱۰۳	۰/۵۲۹	۵۴۵۹۹	۰/۱۸۷

علمی شیمی ایران ۸۸۲۶۶ مدرک (غیرمنحصر به فرد) بوده است. بررسی کشورهای استنادکننده به تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی نشان می‌دهد که پژوهشگران کشورهای چین، هندوستان، آمریکا، اسپانیا و ترکیه بیشتر از سایر کشورها به مقالات پژوهشگران ایرانی استناد کرده‌اند (جدول ۸).

کشورهای استنادکننده به تولیدات علمی حوزه شیمی کشور یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پژوهشگران شیمی کشور در مجموع از ۱۸۳۷۶۰ پژوهشگر (غیرمنحصر به فرد) دیگر این حوزه از کشورهای مختلف دنیا استناد دریافت کرده‌اند. هم‌چنین تعداد کل مدارک استنادکننده به تولیدات

جدول ۸. کشورهای استناد کننده به تولیدات علمی شیمی ایران

رتبه	کشور	تعداد مقالات استنادکننده به مقالات شیمی پژوهشگران ایرانی	درصد از کل مقالات استنادکننده به مقالات شیمی پژوهشگران ایرانی
۱	چین	۱۱۵۶۶	۱۳/۱۰۳
۲	هندوستان	۶۲۱۷	۷/۰۴۳
۳	آمریکا	۴۷۳۴	۵/۳۶۳
۴	اسپانیا	۲۱۸۰	۲/۴۷
۵	ترکیه	۱۹۸۴	۲/۲۴۸
۶	آلمان	۱۸۸۵	۲/۱۳۵
۷	ژاپن	۱۸۰۱	۲/۰۴
۸	فرانسه	۱۷۲۳	۱/۹۵۲
۹	برزیل	۱۵۳۳	۱/۷۳۷
۱۰	ایتالیا	۱۵۰۲	۱/۷۰۲

در میان نشریات برتر منتشر کننده تولیدات علمی شیمی ایران، دو مجله انجمن شیمی ایران و مجله ایرانی شیمی و مهندسی شیمی نیز به چشم می‌خورند که نشان دهنده تمایل پژوهشگران کشور در چاپ مقالات در مجلات منتشر شده در کشور است. هم‌چنین به طور کلی ده مجله پرتولید که بیشترین مقالات پژوهشگران حوزه شیمی کشور در آنها به چاپ رسیده است ضریب تأثیری بین ۰/۱۸۹ تا ۳/۵۱۱ داشته‌اند (جدول ۹).

حوزه‌های علمی استنادکننده به تولیدات علمی حوزه شیمی کشور

بررسی حیطه موضوعی مقالات استنادکننده به تولیدات علمی شیمی ایران نشان می‌دهد که بیشترین میزان استندهای دریافتی از حوزه‌های مهندسی، علم مواد و داروشناسی و داروسازی بوده است. اطلاعات مربوط به حیطه موضوعی

نشریات منتشرکننده تولیدات علمی حوزه شیمی کشور

پژوهشگران حوزه شیمی کشور تولیدات علمی خود را در ۴۵۲ نشریه مختلف نمایه شده در پایگاه‌های مختلف مؤسسه تامسون رویترز منتشر کرده‌اند. در این میان بیش از ۵ درصد (۱۰۰۳ مدرک) تولیدات علمی کشور در مجله آسیایی شیمی به چاپ رسیده است.

مجله مذکور که در کشور هندوستان منتشر شده، بر اساس آمار پایگاه گزارش استنادی نشریات<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۳ میلادی در میان ۱۴۸ مجله نمایه شده در حوزه شیمی چندرشته‌ای، در جایگاه ۱۳۵ و در کوارتر (چارک) چهارم<sup>۲</sup> نشریات این حوزه قرار داشته و ضریب تأثیر آن در سال ۲۰۱۳ معادل ۰/۳۵۵ بوده است.

<sup>۱</sup> Journal Citation Report (JCR)

<sup>۲</sup> Quartile 4

مدارک استنادکننده به تولیدات روان‌شناسی و روان‌پزشکی کشور در قالب جدول شماره ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۹. مجلات منتشر کننده مقالات پژوهشگران ایرانی

رتبه	تعداد تولیدات	درصد از تولیدات	مجله	کشور	ضریب تأثیر مجله در سال ۲۰۱۳
۱	۱۰۰۳	۵/۱۵۵	Asian Journal of Chemistry	هند	۰/۳۵۵
۲	۵۷۲	۲/۹۴	Phosphorus Sulfur & Silicon & the Related Elements	انگلستان	۰/۸۲۷
۳	۴۴۰	۲/۲۶۱	Synthetic Communications	آمریکا	۰/۹۸۴
۴	۴۱۷	۲/۱۴۳	Journal of the Iranian Chemical Society	ایران	۱/۴۰۶
۵	۳۷۲	۱/۹۱۲	Journal of Alloys & Compounds	سوئیس	۲/۷۲۶
۶	۳۷۱	۱/۹۰۷	Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering	ایران	۰/۱۸۹
۷	۳۶۳	۱/۸۶۶	Planta Medica	آلمان	۲/۳۳۹
۸	۳۵۱	۱/۸۰۴	Tetrahedron Letters	انگلستان	۲/۳۹۱
۹	۲۹۸	۱/۵۳۲	Monatshefte Fur Chemie	اتریش	۱/۳۴۷
۱۰	۲۸۱	۱/۴۴۴	Talanta	انگلستان	۳/۵۱۱

جدول ۱۰. حیطه موضوعی مقالات استنادکننده به تولیدات علمی شیمی ایران

رتبه	رشته	تعداد استناد	درصد استناد
۱	مهندسی	۷۰۸۴	۵/۶۷۲
۲	علم مواد	۵۹۳۲	۴/۷۵
۳	داروشناسی، داروسازی	۵۰۰۴	۴/۰۰۷
۴	فیزیک	۴۴۱۳	۳/۵۳۴
۵	بیوشیمی، بیولوژی مولکولی	۳۹۴۷	۳/۱۶
۶	الکتروشیمی	۳۵۴۵	۲/۸۳۸
۷	علوم محیطی، بوم‌شناسی	۲۴۱۱	۱/۹۳
۸	علوم و صنایع غذایی	۲۳۴۹	۱/۸۸
۹	بلورشناسی	۲۱۰۹	۱/۶۸۹
۱۰	پلیمر	۱۷۵۴	۱/۴۰۴

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به مطالعه تولیدات، اثرگذاری و مشارکت علمی پژوهشگران حوزه شیمی کشور در پایگاه وب علوم طی

سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ میلادی پرداخته است. هم‌چنین استنادکنندگان به تولیدات علمی این حوزه نیز مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که

طی دوره ده ساله مورد بررسی تولیدات علمی حوزه شیمی از نرخ رشدی معادل سالانه ۱۸/۷۶ درصد برخوردار بوده و در مجموع بیش از ۱۶ درصد از کل تولید علم کشور به این حوزه اختصاص داشته است. بیشترین درصد تولیدات علمی شیمی کشور به سال ۲۰۰۲ میلادی تعلق داشته که نزدیک به یک چهارم (۲۳/۸۹۱ درصد) از کل انتشارات علمی کشور در حوزه شیمی بوده است. هم‌چنین در مجموع ۱۳/۷۱۱ درصد از کل تولیدات جهانی شیمی از سوی پژوهشگران کشورمان منتشر شده که ایران را در میان ۲۰ کشور برتر جهان از نظر تعداد تولیدات در حوزه شیمی قرار می‌دهد. بسیاری از پژوهش‌های پیشین انجام شده در کشور از حوزه شیمی به عنوان پر تولیدترین حوزه علمی کشور در انتشارات بین‌المللی نام برده‌اند (مهرداد و گزنی، ۱۳۸۶؛ بینش و مقصودی دریه، ۱۳۸۷؛ نوروزی چاکلی و دیگران، ۱۳۸۸؛ عصاره و مک‌کین، ۲۰۰۸). در یکی از پژوهش‌های پیشین عصاره و مک‌کین (۲۰۰۸) نرخ رشد تولیدات علمی شیمی ایران طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ را معادل ۲۶ درصد گزارش کرده‌اند که بیشتر از نرخ رشد ۱۸/۷۶ درصدی گزارش شده در پژوهش حاضر برای سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ میلادی است. از سوی دیگر منصوری و عصاره (۱۳۸۹) نرخ رشد کلی تولید علم ایران طی سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۸ را معادل ۲۴/۷۹ درصد گزارش کرده‌اند. می‌توان پایین‌تر بودن نرخ رشد تولیدات علمی حوزه شیمی به نسبت نرخ رشد کلی تولید علم کشور را به تلاش مضاعف پژوهشگران سایر حوزه‌های علمی جهت تولید علم و نزدیک‌تر شدن به حوزه‌های پرتولید مانند شیمی نسبت داد.

مطالعه تولیدات علمی شیمی ایران بر اساس شاخص استناد نشان داد که این مدارک تا پایان سال ۲۰۱۱ میلادی در مجموع ۱۲۴۸۸۲ بار مورد استناد قرار گرفته‌اند که سهم هر مدرک به طور میانگین ۶/۴۱۸ استناد بوده است. بدیهی است که تعداد استنادهای دریافتی با گذشت زمان از انتشار مقاله همبستگی مثبت داشته و در آینده تعداد استنادهای دریافتی و میانگین استناد به ازای هر مدرک افزایش خواهد یافت. ابراهیمی و حیاتی (۱۳۸۷) در پژوهشی میانگین استنادهای دریافتی

تولیدات علمی کشور در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ را تعداد ۳/۱۶۴ استناد گزارش کرده‌اند. هم‌چنین میانگین استنادهای دریافتی معادل ۳ استناد برای تولیدات علمی ایران نمایه شده در پایگاه استنادی علوم اجتماعی (آل و افضل، ۱۳۸۷) و میانگین ۳/۲۵ استناد برای تولیدات علمی ایران در پایگاه اسکوپوس طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ (عرفان‌منش، ۱۳۹۰) گزارش شده است. با مقایسه نتایج پژوهش حاضر با نتایج مذکور می‌توان ادعا نمود که اثرگذاری مقالات شیمی کشور بیشتر از میانگین اثرگذاری کل تولیدات علمی کشور در سال‌های اخیر بوده است. از سوی دیگر درصد خود استنادی پژوهشگران شیمی کشور (۲/۴ درصد)، کمتر از درصد خود استنادی پژوهشگران حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی گزارش شده در پژوهش شهریاری و افقهی (۱۳۸۶) و پژوهشگران حوزه پزشکی گزارش شده در پژوهش عباسی و بیگلو (۱۳۸۹) بوده است. بررسی درصد مدارک استناد شده پژوهشگران حوزه شیمی نیز نشان می‌دهد که ۷۰/۶۸ درصد از مقالات این حوزه تا انتهای سال ۲۰۱۱ میلادی استناد دریافت کرده و ۲۹/۳۲ درصد باقیمانده تاکنون مورد استناد قرار نگرفته‌اند. عرفان‌منش (۱۳۹۰) درصد مدارک استناد شده ایران در پایگاه اسکوپوس طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸ را ۵۳/۴۷ درصد و ابراهیمی و حیاتی (۱۳۸۷) نیز درصد مدارک استناد شده ایران در پایگاه وب علوم طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ را ۵۰/۶۶ درصد گزارش کرده بودند که در مقایسه با نتایج پژوهش حاضر، نشان دهنده بیشتر بودن درصد مدارک استناد شده شیمی به کل مدارک استناد شده کشور در پایگاه‌های وب علوم و اسکوپوس است.

مطالعه استنادکنندگان به مقالات پژوهشگران شیمی ایران نشان می‌دهد که در مجموع ۱۸۳۷۶۰ پژوهشگر در قالب ۸۸۲۶۶ مقاله، ۱۲۴۸۸۲ بار به تولیدات پژوهشگران ایرانی استناد کرده‌اند. بیشترین استنادهای دریافتی از سوی پژوهشگران کشورهای چین، هندوستان، آمریکا، اسپانیا و ترکیه بوده است. یافته‌های پژوهش حاضر تا حدودی متفاوت با پژوهش جوکار و ابراهیمی (۱۳۸۶) است که کشورهای آمریکا،

عنوان پرتولیدترین دانشگاه‌های کشور و از دانشگاه‌های تربیت مدرس و دانشگاه آزاد اسلامی نیز به عنوان یکی از دانشگاه‌های پرتولید نام برده شده است (علیجانی و کرمی، ۱۳۸۶؛ ابراهیمی و حیاتی، ۱۳۸۷؛ نوروزی چاکلی و دیگران، ۱۳۸۸؛ نوروزی چاکلی، ۱۳۸۸؛ نیاکان، ۱۳۸۹؛ عرفان‌منش، ۱۳۹۰). از سوی دیگر به لحاظ میانگین استناد دریافتی برای هر مقاله پژوهشگران دانشگاه رازی کرمانشاه بهترین عملکرد را در میان دانشگاه‌های برتر کشور داشته و مقالات پژوهشگران این دانشگاه به طور میانگین  $10/68$  استناد دریافت کرده است. مطالعه پرتولیدترین پژوهشگران حوزه شیمی کشور نیز نشان می‌دهد که بیش از ۱۳ درصد از کل تولیدات علمی کشور توسط ده پژوهشگر پر تولید تألیف شده است که در این میان دکتر مجید هروی استاد دانشگاه الزهرا با ۴۴۲ مدرک، دکتر محمدرضا گنجعلی استاد دانشگاه تهران با ۳۱۹ مدرک و دکتر مجتبی شمسی‌پور استاد دانشگاه رازی کرمانشاه با ۳۰۰ مدرک بیشترین نقش را در تولیدات علمی این حوزه ایفا کرده‌اند. این اساتید در پژوهش‌های منصوری و عصاره (۱۳۸۹) در میان دانشمندان پر تولید جهان اسلام و در پژوهش عرفان‌منش (۱۳۹۰) نیز به عنوان پرتولید پژوهشگران کشور در پایگاه اسکوپوس معرفی شده‌اند.

نتایج مربوط به همکاری‌های علمی در حوزه شیمی کشور نشان می‌دهد که پژوهشگران کشورمان با پژوهشگرانی از ۸۱ کشور دنیا مشارکت علمی داشته‌اند که بیشترین میزان مشارکت با کشورهای آمریکا، آلمان و انگلستان بوده است. در اکثر مطالعات علم‌سنجی که تاکنون در کشور انجام شده، کشور ایالات متحده آمریکا به عنوان همکار اصلی پژوهشگران کشورمان در همکاری‌های علمی بین‌المللی معرفی شده است (عصاره و ویلسون، ۲۰۰۲؛ علیجانی و کرمی، ۱۳۸۶؛ عرفان‌منش، ۱۳۹۰؛ نوروزی چاکلی و ملامحمدی، ۱۳۹۰). در توضیح این یافته می‌توان بیان نمود که امکانات پژوهشی گسترده و سطح بالای دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی کشور آمریکا این کشور را به مکانی جذاب جهت پژوهشگران سایر کشورهای دنیا تبدیل کرده و پژوهشگران سایر کشورها تمایل

چین، هندوستان، ایتالیا و انگلستان را به عنوان پر استنادترین کشورهای جهان به تولیدات علمی ایران معرفی کرده‌اند. از سوی دیگر بررسی حیطه موضوعی مقالات استناد کننده به تولیدات علمی شیمی ایران نشان می‌دهد که بیشترین میزان استنادهای دریافتی از حوزه‌های مهندسی، علم مواد، داروشناسی و داروسازی، فیزیک و بیوشیمی و بیولوژی مولکولی بوده است. پژوهش‌های بیشتری در خصوص بررسی دلایل گرایش پژوهشگران حوزه‌های مذکور به تولیدات علمی شیمی و شبکه‌های هم‌تألیفی میان پژوهشگران این حوزه‌ها و پژوهشگران حوزه شیمی نیاز است. بررسی پر استنادترین مقالات شیمی کشور نشان می‌دهد که هفت مقاله داغ این حوزه تا انتهای سال ۲۰۱۱ میلادی در مجموع ۱۲۹۰ استناد ( $1/03$  درصد از کل استنادهای دریافتی) دریافت کرده‌اند. از سوی دیگر یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در میان شاخه‌های گوناگون شیمی، شاخه شیمی چندرشته‌ای با تعداد ۶۴۶۲ مدرک ( $29/866$  درصد) بیشترین سهم و شاخه شیمی کاربردی با ۱۵۳۳ مدرک ( $7/085$  درصد) کمترین سهم را در تولیدات علمی پایگاه وب علوم داشته‌اند. از نظر شاخص اثرگذاری تولیدات علمی شاخه شیمی تجزیه از بالاترین اثرگذاری برخوردار بوده و به طور میانگین  $10/843$  استناد دریافت کرده‌اند. همچنین مطالعه نرخ رشد تولیدات علمی شیمی در شاخه‌های مختلف این حوزه نشان می‌دهد که تولیدات علمی شاخه شیمی دارویی با نرخ رشدی معادل  $28/52$  درصد از بالاترین میزان رشد و تولیدات علمی شاخه شیمی آلی با نرخ رشدی معادل  $7/9$  درصد از پایین‌ترین میزان رشد برخوردار بوده‌اند.

نتایج مربوط به پرتولیدترین دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی کشور در حوزه شیمی بیانگر این است که سه دانشگاه آزاد اسلامی، تربیت مدرس و تهران بیشترین سهم را در تولیدات علمی این حوزه ایفا کرده و  $30/519$  درصد از تولیدات علمی و  $29/288$  درصد از استنادهای دریافتی کشور به این سه دانشگاه تعلق داشته است. در بسیاری از پژوهش‌های پیشین در حوزه علم‌سنجی از دانشگاه تهران به

زیادی به تألیف مشترک با پژوهشگران این کشور دارند. از سوی دیگر از میان کشورهای که بیشترین مشارکت علمی را با ایران داشته‌اند، کشورهای آمریکا، انگلستان، آلمان، کانادا، استرالیا، فرانسه، چین، ایتالیا و اسپانیا همگی از نظر ظرفیت علمی جزء کشورهای پیشرفته علمی<sup>۱</sup> محسوب می‌شوند. مسلماً همکاری با پژوهشگران کشورهای مذکور می‌تواند در ارتقاء سطح علمی پژوهشگران داخلی و افزایش کیفیت تولیدات علمی کشور مؤثر باشد.

یکی از نتایج جالب توجه پژوهش حاضر، حضور کشور مالزی در جمع ده کشور همکار اصلی ایران در تولیدات علمی حوزه شیمی است. بر این اساس، پژوهشگران کشورمان ۱۰۳ تألیف مشترک با پژوهشگران حوزه شیمی کشور مالزی داشته‌اند. این یافته در راستای نتایج پژوهش دیده‌گاه و عرفان‌منش (۱۳۸۸ب) در مطالعه الگوهای هم‌تألیفی پژوهشگران ایرانی و مالزیایی است که حیطه موضوعی شیمی را موضوع اصلی مشارکت علمی کشورهای ایران و مالزی اعلام کرده و بیان می‌کنند که پژوهشگران این دو کشور طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۸ تعداد ۱۲۹ تألیف مشترک در شاخه‌های مختلف شیمی داشته‌اند. می‌توان دلیل این امر را نزدیکی سیاسی، مذهبی و فرهنگی دو کشور و همچنین حضور دانشجویان تحصیلات تکمیلی ایرانی طی سال‌های اخیر در دانشگاه‌های کشور مالزی بیان نمود. از سوی دیگر نتایج پژوهش نشان می‌دهد که پژوهشگران حوزه شیمی کشور تولیدات علمی خود را در ۴۵۲ نشریه مختلف نمایه شده در پایگاه‌های مختلف مؤسسه تامسون روتترز منتشر کرده‌اند. در این میان بیش از ۵ درصد (۱۰۰۳ مدرک) تولیدات علمی کشور در مجله آسیایی شیمی به چاپ رسیده است. این مجله در کشور هندوستان منتشر شده و ضریب تأثیر آن در سال ۲۰۱۳ میلادی معادل ۰/۳۵۵ بوده است. پژوهش بیشتری در خصوص دلایل گرایش پژوهشگران ایرانی به چاپ مقالات در مجله مذکور و همچنین سایر مجلات پرتولید دیگر لازم است. هم‌چنین پژوهش‌های آینده می‌توانند کیفیت مجلاتی که مورد

<sup>۱</sup> Scientifically Advanced Countries

توجه پژوهشگران ایرانی جهت چاپ مقالات بوده‌اند را با استفاده از شاخص‌های گوناگون علم سنجی مورد مطالعه قرار دهند.

پژوهش حاضر گامی در جهت بررسی وضعیت تولید علم حوزه شیمی که یکی از پرتولیدترین و کلیدی‌ترین حوزه‌های علمی کشور محسوب می‌شود در معتبرترین نظام استنادی جهان (پایگاه مؤسسه تامسون روتترز) برداشت. از آن‌جا که نتایج حاصل از مطالعات علم‌سنجی می‌تواند در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کلان کشور، دانشگاه‌ها و مجامع علمی مورد استفاده قرار گیرد، توجه به ابعاد گوناگون تولید علم باید در دستور کار پژوهشگران قرار گیرد. از این رو پژوهش‌های بیشتری در زمینه جایگاه، کیفیت و کمیت تولید علم حوزه شیمی با استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی علم سنجی و همچنین شاخص‌های گوناگون رتبه‌بندی، عملکردی، ساختاری، مالی، انسانی و نظیر آن می‌تواند در آینده انجام گیرد. بدیهی است که استفاده از نتایج چنین پژوهش‌هایی می‌تواند در بالا بردن اقتدار علمی، اقتصادی و سیاسی کشور مؤثر واقع گردد.

#### منابع

- ابراهیمی، س.؛ حیاتی، ز. (۱۳۸۷). کمیت و کیفیت تولید علم در دانشگاه‌های ایران. *اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۴(۳)، ۱۰۵-۱۲۶.
- آل، ا.؛ افضل‌ی، م. (۱۳۸۷). جایگاه ایران و ترکیه در تولید منابع اطلاع‌رسانی در جهان. *فصل‌نامه کتاب*، ۷۵، ۱۱۹-۱۳۶.
- بیش‌ن، م.؛ مقصودی‌دریسه، ر. (۱۳۸۷). بررسی وضعیت انتشارات علمی دانشگاه‌های ایران در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ (بر اساس پایگاه Web of Science). *کتابداری*، ۴۷، ۱۳۹-۱۵۴.
- جوکار، ع.؛ ابراهیمی، س. (۱۳۸۶). میزان گرایش ملیت‌ها در استناد به تولیدات علمی ایرانیان. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۰(۴)، ۲۱۳-۲۳۶.
- دیده‌گاه، ف. (۱۳۸۸). *مطالعه الگوهای مشارکت علمی*



نوروزی چاکلی، ع. (۱۳۸۸). مروری بر وضع ایران در پایگاه‌های استنادی موسسه اطلاعات علمی. کتاب ماه کلیات، ۱۲(۷)، ۷۶-۹۳.

نوروزی چاکلی، ع. و دیگران (۱۳۸۸). پانزده سال تولید علم ایران در پایگاه‌های موسسه اطلاعات علمی ISI (۱۹۹۳-۲۰۰۷). فصلنامه کتاب، ۷۷، ۱۷۵-۲۰۰.

نوروزی چاکلی، ع.؛ حسن‌زاده، م. (۱۳۸۸). تولیدات علمی نمایه شده ایران و کشورهای اسلامی منطقه خاورمیانه در WoS (۲۰۰۳-۲۰۰۷). دانش‌شناسی، ۲(۶)، ۸۹-۱۰۳.

نوروزی چاکلی، ع.؛ ملامحمدی، ج. (۱۳۹۰). ارزیابی تطبیقی مدارک علمی نمایه شده دانشگاه آزاد اسلامی در پایگاه اسکوپوس در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸. دانش‌شناسی، ۳(۱۲)، ۸۳-۹۸.

نیاکان، شو (۱۳۸۹). تولیدات علمی ۱۰ ساله ایرانیان در سطح بین‌المللی (۱۹۹۸-۲۰۰۷). فصلنامه کتاب، ۸۴، ۷۲-۸۶.

ولایتی، خ.؛ نوروزی، ع.ر. (۱۳۸۷). بررسی میزان همکاری‌های علمی ایران و کشورهای همجوار در تألیف مشترک از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷. سیاست علم و فناوری، ۱(۴)، ۷۳-۸۲.

Dou, H., Quoniam, L. & Hassanaly, P. (1991). The scientific dynamics of a city: A study of chemistry on Marseille from 1981 to the present. *Scientometrics*, 22(1), 83-93.

Hercules, D. M. (1995). Research activity and productivity in U.S. chemistry departments 1985-1988. *Journal of Chemical Education*, 72(9), 782-792.

Kim, M. J. & Kim, B. J. (2000). A bibliometric analysis of publications by the chemistry department, Seoul National University, Korea, 1992-1998. *Journal of Information Science*, 26(2), 111-119.

Osareh, F. & Wilson, C. S. (2002). Collaboration in Iranian scientific publications. *Libri*, 52(2), 88-98.

Osareh, F. & McCain, K.W. (2008). The structure of Iranian chemistry research, 1990-2006: An author co citation analysis. *Journal of the American Society for Science & Technology*, 59(13), 2146-2155.

Qurashi, M. M. (1991). Publication-rate and size of two prolific research groups in departments of inorganic chemistry at Dacca University (1944-1965) and Zoology at Karachi University (1966-1984). *Scientometrics*, 20(1), 72-92.

Radic, N. J. & Generalic, A. (2007). Scientific aim and productivity of the faculty of chemistry and chemical technology university of Split over a 5-

پژوهشگران ایرانی در پژوهش‌های بین‌المللی (نمایه استنادی علوم) طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۷. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه شیراز، شیراز.

دیده‌گاه، ف.؛ عرفان‌منش، م. ا. (۱۳۸۸الف). بررسی تألیفات مشترک ایران و کشورهای جنوب شرق آسیا در پایگاه وب علوم. علوم و فناوری اطلاعات، ۲۴(۴)، ۸۵-۱۰۲.

دیده‌گاه، ف.؛ عرفان‌منش، م. ا. (۱۳۸۸ب). مشارکت ایران و مالزی در تولید علم: بررسی الگوی هم‌تألیفی در وبگاه علوم. کتابداری، ۵۰، ۹۵-۱۱۵.

شهریاری، پ.؛ افقهی، ا. (۱۳۸۶). خوداستنادی در مجلات علوم اطلاع‌رسانی و فصلنامه کتاب (۱۳۷۴-۱۳۸۳). فصلنامه کتاب، ۷۲، ۱۲۵-۱۳۶.

عباسی، ف.؛ بیگلر، م. ح. (۱۳۸۹). مطالعه علم‌سنجی تولیدات علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران در پایگاه وب آو ساینس طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۸. علوم و فناوری اطلاعات، ۲۶(۲)، ۳۵۵-۳۷۱.

عرفان‌منش، م. ا. (۱۳۹۰). مطالعه تولید علم ایران در پایگاه اسکوپوس طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۸. مطالعات کتابداری و علم اطلاعات، ۳(۷)، ۳۱-۵۴.

علیچانی، ر.؛ کرمی، ن. ا. (۱۳۸۶). بررسی بیست سال تولید علم ایران بر اساس پایگاه اطلاعاتی آی. اس. آی (۱۹۸۷-۲۰۰۶). اطلاع‌یابی و اطلاع‌رسانی، ۵، ۴۰-۴۴.

فتاحی، ر.؛ دانش، ف.؛ سهیلی، ف. (۱۳۹۰). بررسی وضعیت جهانی تولیدات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۰ در وبگاه علوم با هدف ترسیم نقشه علم این دانشگاه. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱(۱)، ۱۷۵-۱۹۶.

منصوری، ع.؛ عصاره، ف. (۱۳۸۹). کشورهای پیشرو علمی جهان اسلام در پایگاه وب آو ساینس. فصلنامه کتاب، ۸۱، ۱۶۹-۱۴۶.

مهرداد، ج.؛ گزنی، ع. (۱۳۸۶). قدرت‌های علمی جهان اسلام. فصلنامه کتاب، ۷۱، ۱۲۵-۱۴۰.

(2011). Scientometric's of India's chemistry during 1987 to 2007. *A Journal of Library & Information Science*, 5(3), 67-74.

year period (2001-2005). *Kemija u Industriji*, 56(2), 57-60.  
Varaprasad, S. J. D., Ramesh, D. B. & Mitali, M.