

ساختار معرفتی علم در ایران (سال ۲۰۰۱)

شاپور اعتماد*

یحیی امامی**

اکبر حیدری***

محمد نبی سربلوکی****

مرتضی مهرداد*****

چکیده

طی دهه گذشته سهم ایران در علم جهان به طور چشمگیری افزایش یافته است. در این مقاله پس از بیان این واقعیت سعی می‌شود تا عملکرد علمی ایران از طریق تعداد مقالات علمی چاپ شده توسط اجتماع علمی آن اندازه‌گیری شود. سپس ساختار معرفتی علم در ایران به منظور تشخیص هر نوع ناهنجاری بر مبنای طبقه بندی پاپسکویی عرضه شده است. نتیجه آنکه رشته شیمی با تولید استثنایی خود تناسب میان رشته‌ها را از میان برده است.

واژگان کلیدی: نهادهای تحقیقاتی، شیمی، ساختار علم، مقالات علمی، تحقیقات دانشگاهی، ضریب تأثیر، تولید علمی.

etemad@nrisp.org	/	** گروه فلسفه علم، انجمن حکمت و فلسفه
Behyamd@yahoo.com	/	** گروه علم سنجی، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
Akbar.Heydari@Gmx.de	/	*** گروه شیمی، دانشگاه تربیت مدرس
Sarbol@ibb.ut.ac.ir	/	*** گروه شیمی، دانشگاه تهران
m_mehrdad@cc.sbu.ac.ir	/	*** گروه شیمی، دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

پیش از ورود به بحث پیرامون ساختار معرفتی باید توضیح دهیم که برداشت ما از فعالیت علمی و عناصر سازنده آن و نسبت و ارتباط میان آنها چیست؟ بدیهی است که تشخیص عناصر علمی بستگی به این دارد که نظام علمی را چگونه طبقه‌بندی نماییم. غالب طبقه‌بندیهای مرسوم خصلتی فلسفی - علمی یا علمی - اداری داشته‌اند. مانند نظام طبقه‌بندی علوم تجربی / علوم نظری، علوم دقیقه / علوم انسانی یا نظام طبقه‌بندی یونسکوئی علوم. در ایران از تقسیم‌بندی اخیر بهره‌گیری می‌شود: علوم پایه، علوم فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم کشاورزی، علوم اجتماعی و هنر. از سوی دیگر تقسیم‌بندیهای دیگری وجود دارد که بر عناصر نظام علمی تأکید دارند؛ مانند طبقه‌بندی پیاژه‌ای یا طبقه‌بندی پوپسکوئی یا طبقه‌بندی استاندارد یا بیست و دو رشته‌ای آی اس آی. از دیدگاه ما اهمیت این طبقه‌بندی بیست و دو رشته‌ای نسبت به طبقه‌بندیهای مرسوم در این است که از قدرت تفکیک بیشتری برخوردار بوده است و تصویر روشن‌تر و دقیق‌تری از علم و عملکرد آن تداعی می‌کند. در اینجا بنا بر دلایلی که بعداً آشکار خواهد شد از طبقه‌بندی دوازده رشته‌ای نظام پوپسکوئی سود جست‌ه‌ایم*. حال اگر توجه خود را به هسته اصلی علم در ایران معطوف کنیم و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را در مرکز توجه قرار دهیم ملاحظه خواهیم کرد که بخش اعظم تولید علمی کشور در قالب این وزارتخانه انجام گرفته است. بیش از ۹۰٪ مقالات علمی ایران در چارچوب دولتی به چاپ رسیده است. رشته‌های اصلی فعالیت علمی ما عبارتند از: شیمی، پزشکی، مهندسی، فیزیک، علم مواد، ریاضیات، زیست‌شناسی و کشاورزی. چهار رشته شیمی، پزشکی، مهندسی و فیزیک عملکردی سه رقمی دارند در حالی که کشاورزی، زیست‌شناسی، علم مواد و ریاضیات عملکردی دو رقمی دارند. برجسته‌ترین رشته با حدود چهارصد مقاله رشته شیمی است (نمودار ۱) که باید نقش آن را در تولید علمی رشته مهندسی شیمی، علم مواد، فیزیک، کشاورزی و زیست‌شناسی نیز در نظر گرفت (نمودار ۲). با احتساب این نقشهای جانبی، شیمی

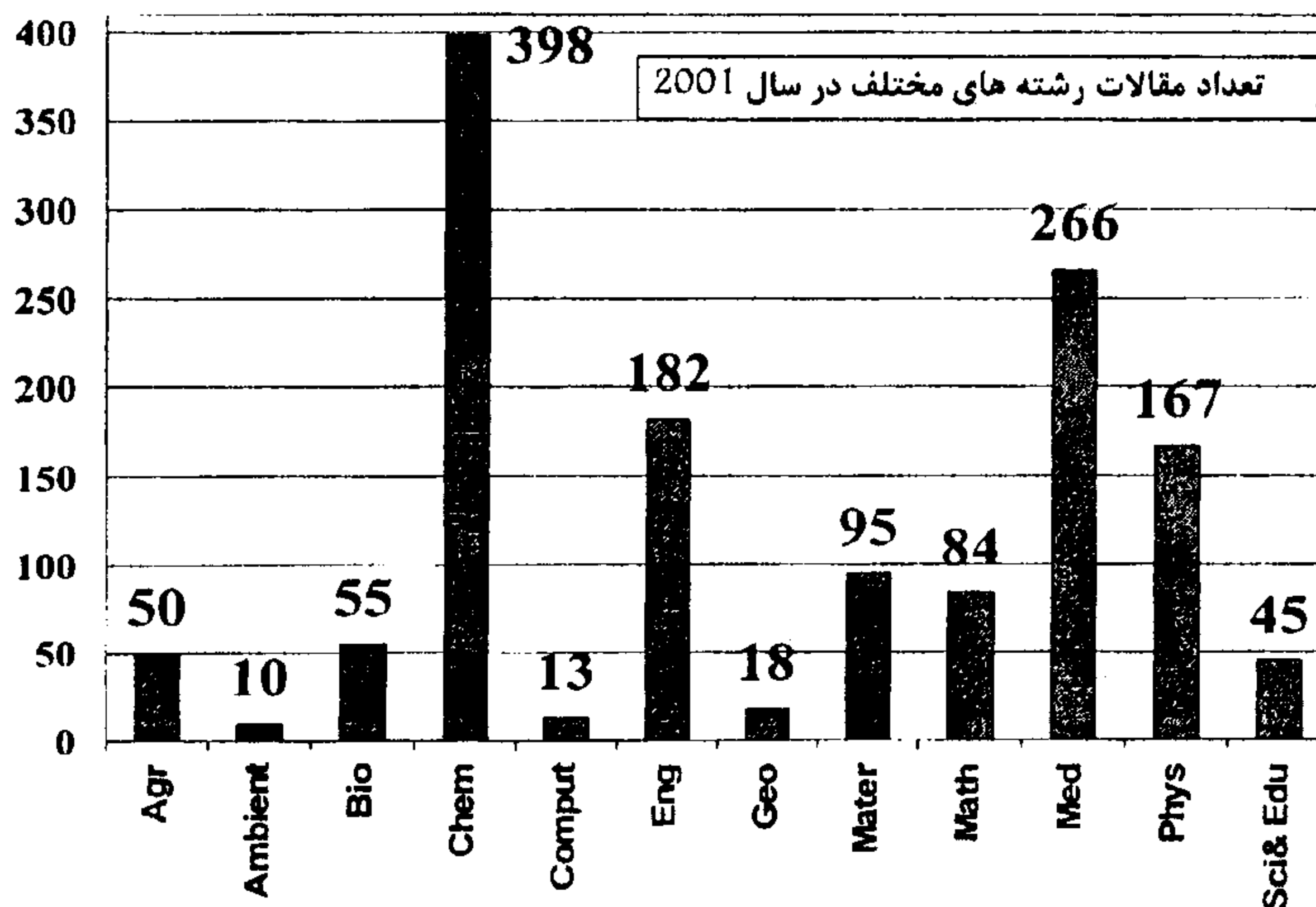
* طبقه‌بندی رشته‌ها در نظام پوپسکوئی عبارت است از: کشاورزی و دامپزشکی (Agro)، علوم زیست محیطی (Ambient)، علوم

زیست‌شناسی (Bio)، شیمی (Chem)، علوم کامپیوتری (Comput)، علوم مهندسی (Eng)، علوم زمین‌شناسی (Geo)، علم مواد

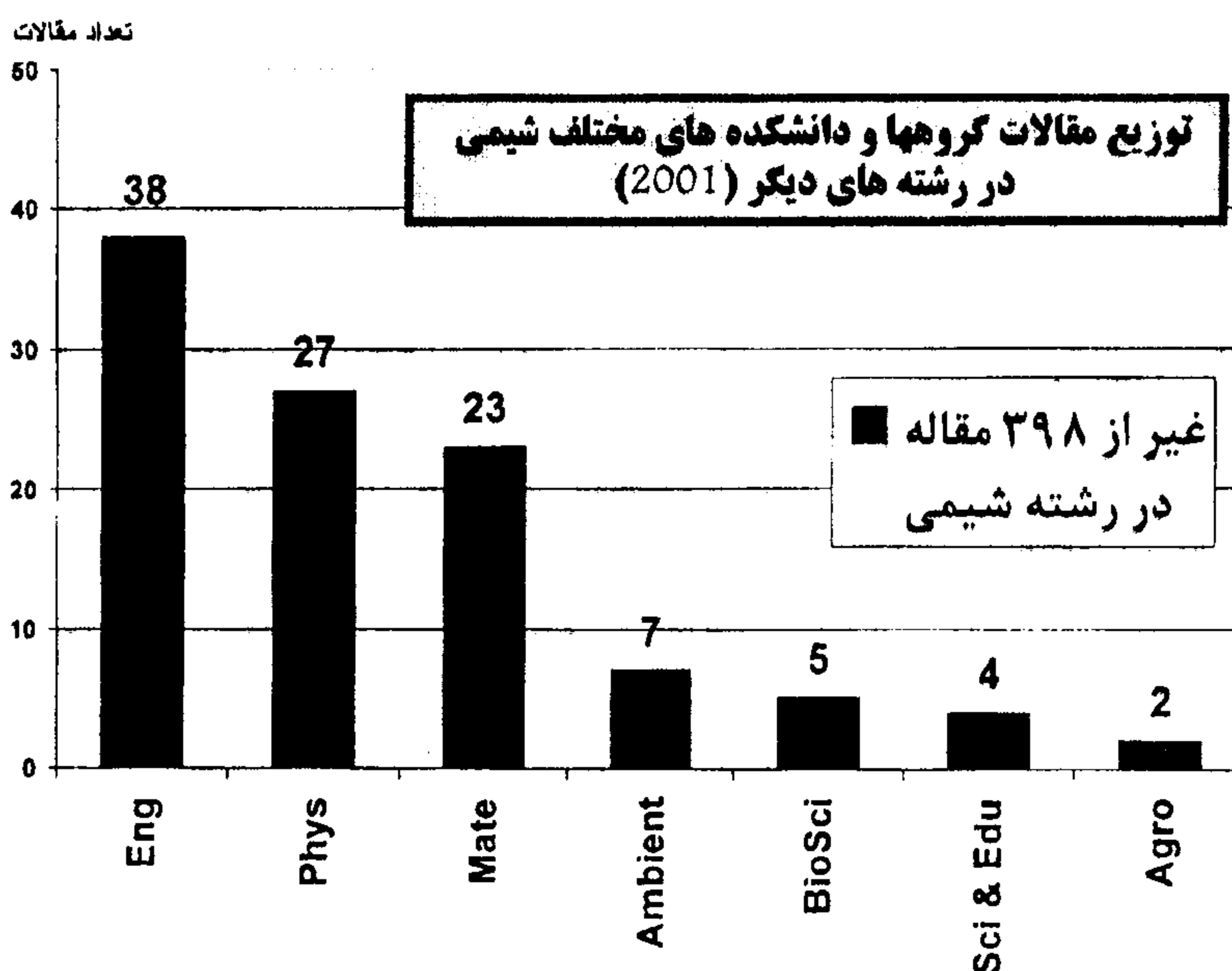
(Mater)، ریاضیات (Math)، پزشکی (Med)، فیزیک (Phys)، علوم و آموزش (Sci and Edu).

بیش از ۳۵٪ تولید علمی ایران را به خود اختصاص می‌دهد.

نمودار ۱: تعداد مقالات رشته‌های مختلف در سال ۲۰۰۱

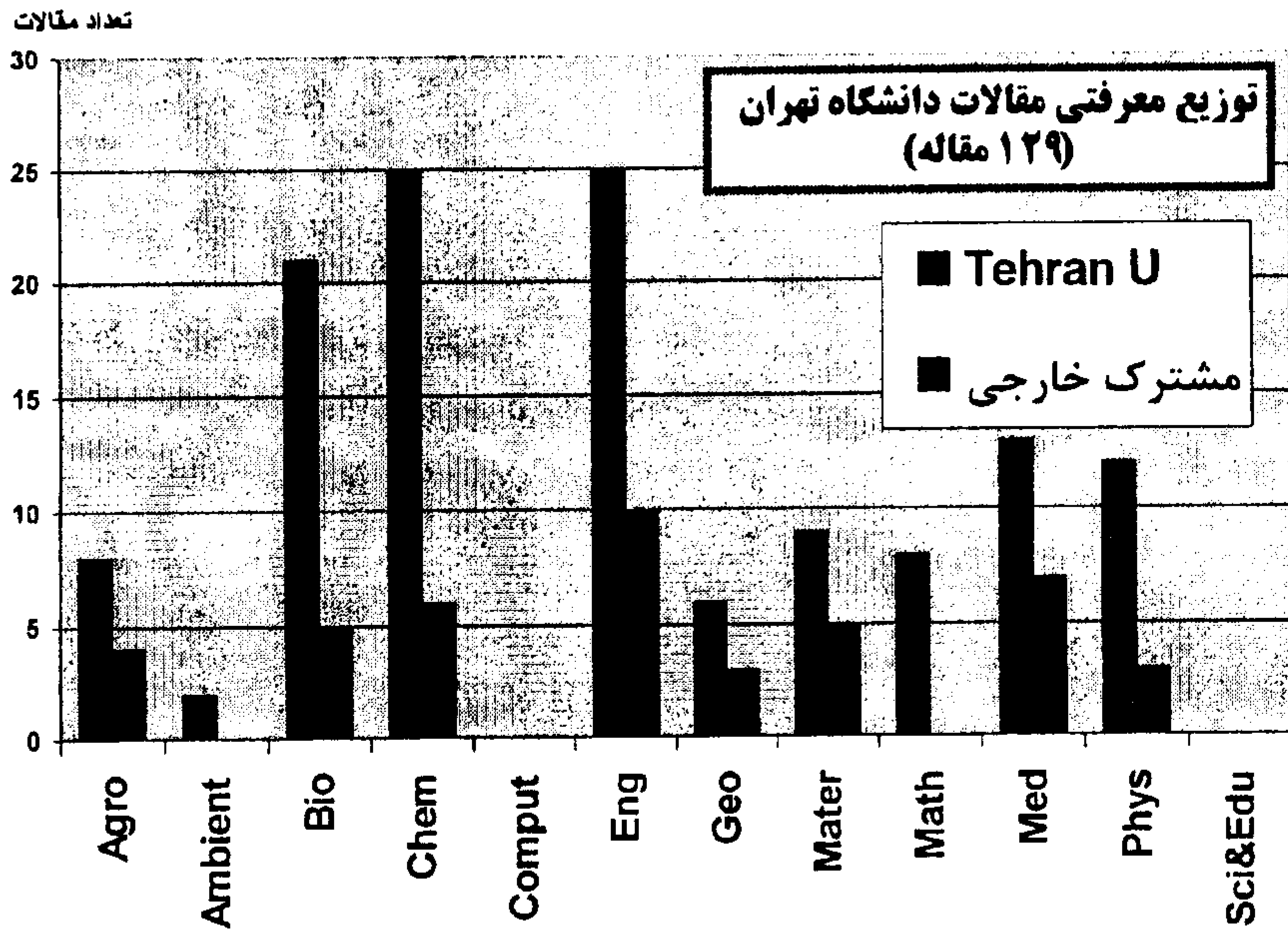


نمودار ۲: توزیع مقالات گروه‌ها و دانشکده‌های مختلف شیمی در رشته‌های دیگر

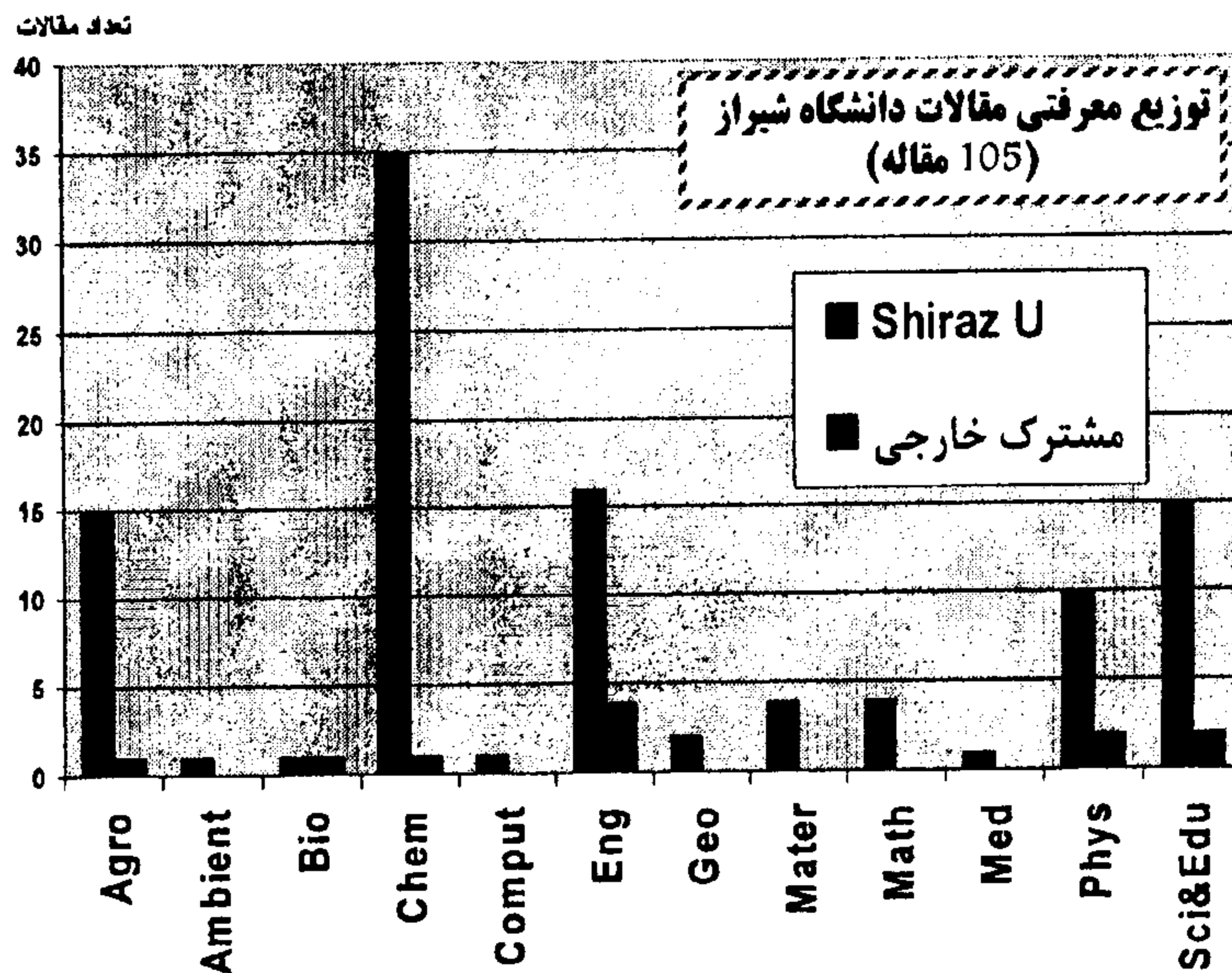


موقعیت استثنایی شیمی این پرسش را به میان می آورد که چگونه شیمی چنین مرتبه‌ای را کسب کرده است؟ به خصوص آنکه گزارش ملی تحقیقات سال ۱۳۷۳ نشان می دهد که بخش اعظم بودجه‌های تحقیقات در رشته‌های دیگر هزینه شده است نه در شیمی. اگر حمایت مالی عامل چنین رشدی نبوده است، چه عوامل دیگری (از قبیل پرسنل علمی، تسهیلات آزمایشگاهی، تسهیلات اداری...) در بروز این پدیده نقش داشته‌اند؟ نکته مهم این است که فعالیت رشته شیمی به هیچ وجه به یک یا دو مرکز محدود نیست بلکه در تمام دانشگاههای اصلی کشور این رشته فعال است. برای مثال وقتی به دانشگاههای بزرگ بنگریم (چه در تهران چه در شهرستان) می بینیم که شیمی در همه جا حضور چشمگیری دارد: دانشگاههای تهران (نمودار ۳)، صنعتی شریف، تربیت مدرس، شیراز (نمودار ۴)، و صنعتی اصفهان (به استثنای صنعتی امیرکبیر). همچنین در دانشگاههایی چون بوعلی سینا (نمودار ۵) یا رازی (نمودار ۶) که شیمی تقریباً به صورت انحصاری تنها رشته تحقیقاتی فعال است و سایر رشته‌ها عمدتاً از فعالیت تحقیقاتی بی بهره‌اند. این نکته مهم از دو جنبه متفاوت قابل بررسی است. اگر هدف این بوده که رشته شیمی به عنوان رشته اصلی تحقیقاتی مدنظر قرار گیرد، این هدف محقق شده است. اکنون سؤال این است که چرا مدیریت پژوهشی شیمی یا معاونت پژوهشی زیربط هرگز نتوانسته‌اند از شیمی به عنوان الگوی تحقیقاتی در رشته‌های دیگر استفاده نمایند و در عمل دانشگاه زیربط به خاطر رشد یک جانبه تحقیقات و عدم فعالیت در دانشگاههای دیگر به مؤسسه‌ای آموزشی تبدیل شده است.

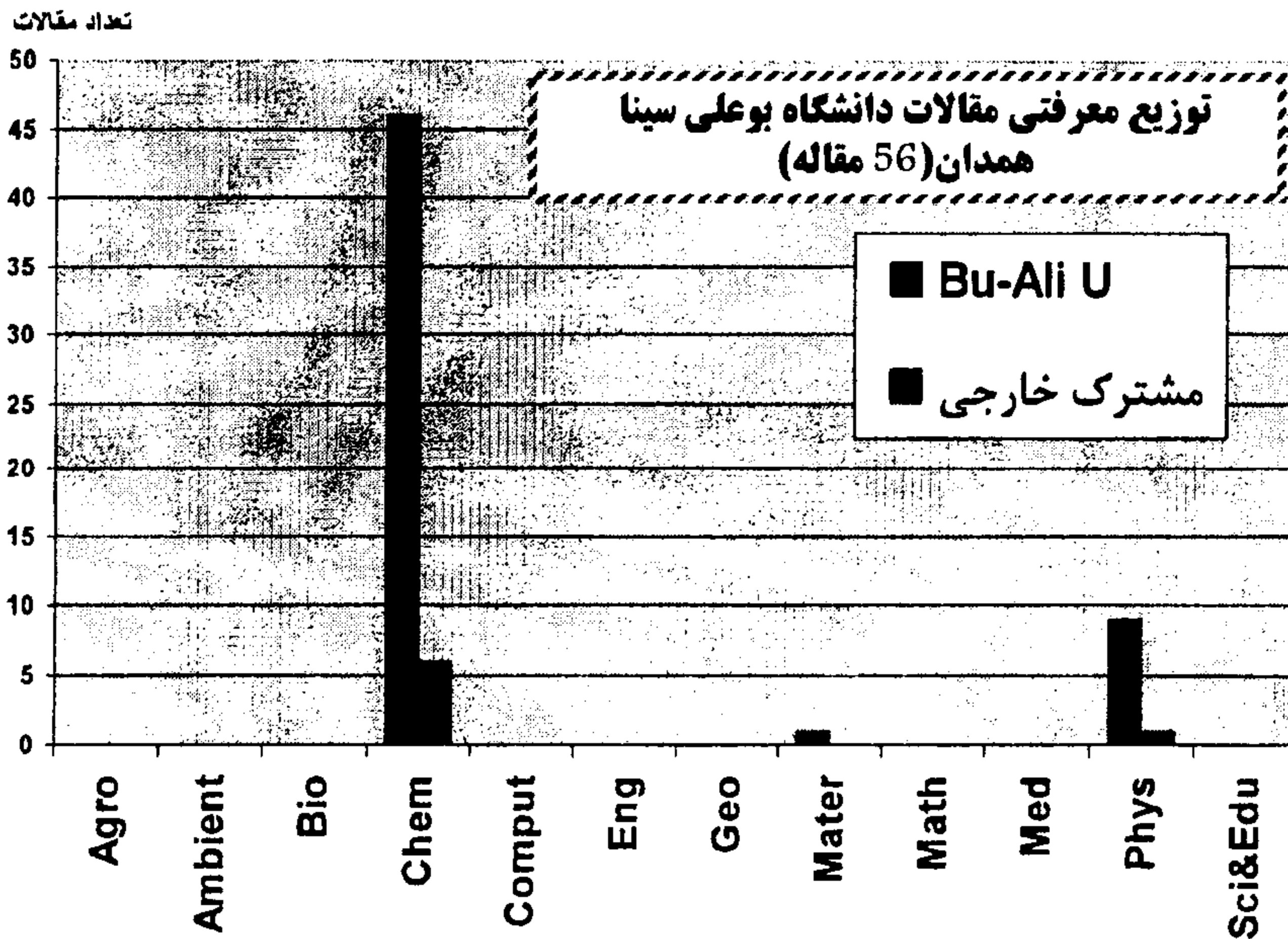
نمودار ۳: توزیع معرفتی مقالات دانشگاه تهران



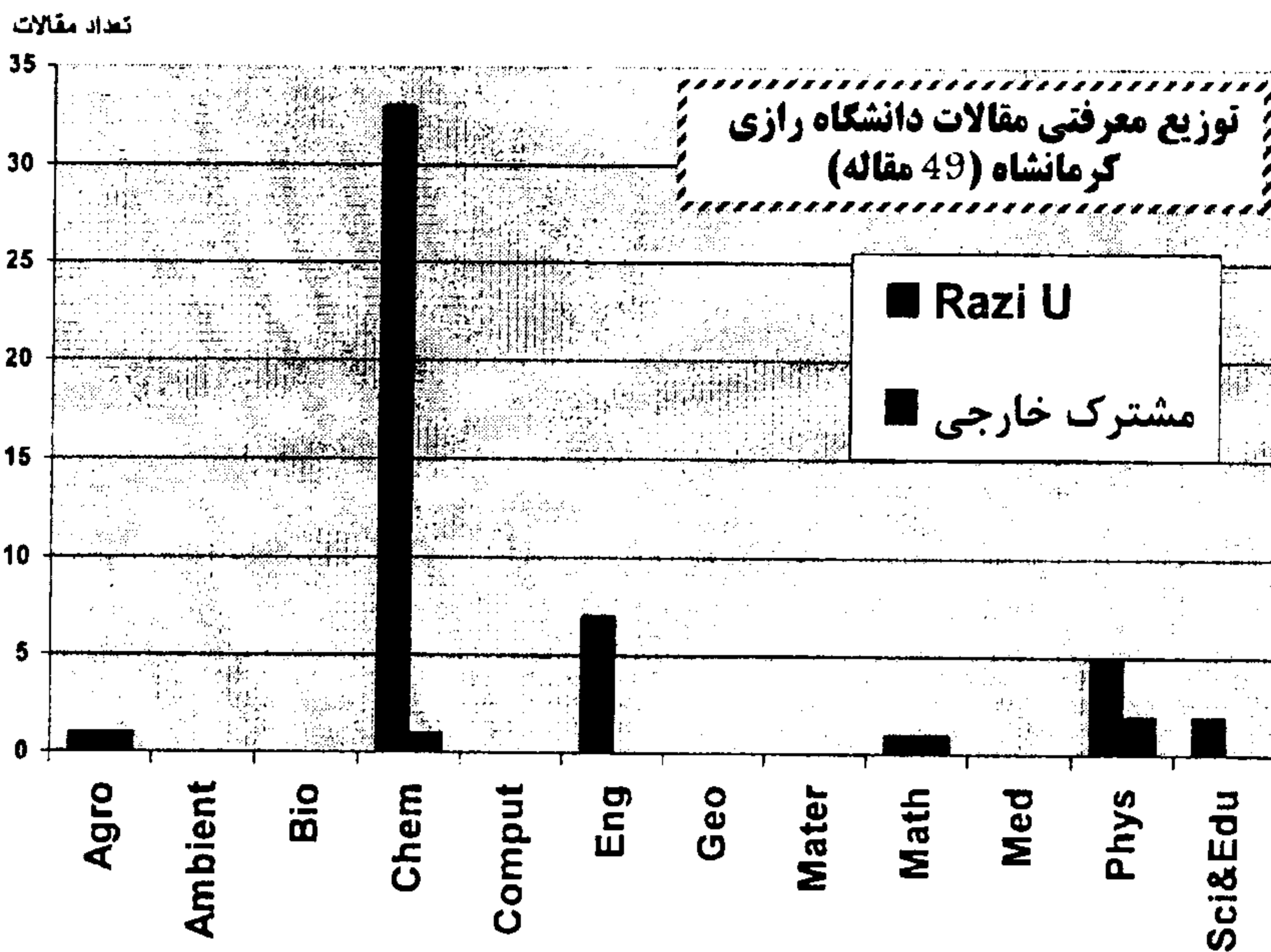
نمودار ۴: توزیع معرفتی مقالات دانشگاه شیراز



نمودار ۵: توزیع معرفتی مقالات دانشگاه بوعلی



نمودار ۶: توزیع معرفتی مقالات دانشگاه رازی



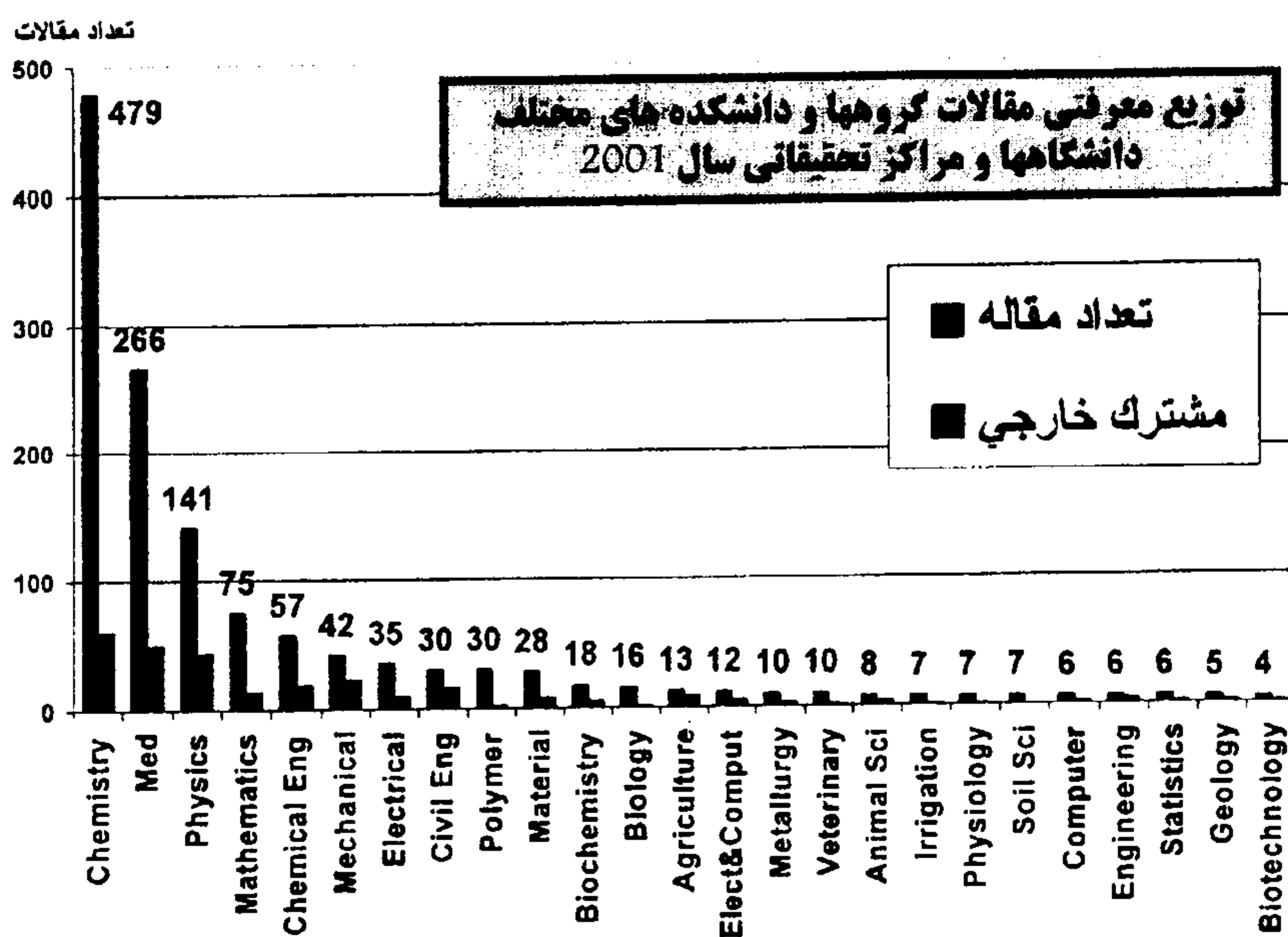
اگر وضعیت شیمی موفقیت آمیز تلقی شود، باید پرسید که چه سیاست آگاهانه و مدون یا ناآگاهانه‌ای در رسیدن به این موقعیت نقش داشته است؟ با علم به چنین "سیاستی" می‌توان در ارتقاء سایر رشته‌ها کوشش کرد. حقیقت این است که به نظر نمی‌آید این وضعیت نتیجه اقدامی آگاهانه یا بازتاب سیاست علمی مدون و از پیش تعیین شده باشد. از این رو برای افزایش توان تحقیقاتی سایر رشته‌ها باید فهمید که چگونه توان تحقیقاتی رشته شیمی تا این حد افزایش یافته است. اگر بخواهیم این توان تحقیقاتی را امتیاز نسبی نظام علمی ایران قلمداد کنیم، باید زیر رشته‌های آن را نیز بررسی کرده و ببینیم که عناصر آن از نظر معرفتی با وضعیت زیر رشته‌های تحقیقات شیمی در جهان مطابقت دارد یا خیر؟ پرسش دیگر اینکه چرا برخلاف نظام جهانی در اینجا میان تحقیقات و صنعت ارتباطی وجود ندارد. باید توجه داشت که اگر این روند ادامه یابد نه تنها نظام معرفتی متناسب مانند دانشگاه تهران (نمودار ۳) بلکه نظام معرفتی نامتناسب مانند دانشگاه بوعلی سینا (نمودار ۵) الگوی حاکم بر تحقیقات علمی کل ایران خواهد شد. اگر این سیاست آگاهانه باشد سیاستی غلط است و اگر تنها به خاطر بالا بردن امتیاز نسبی تحقیقاتی کشور در سطح بین‌المللی باشد، باز هم نیاز به توجیه صنعتی و اقتصادی دارد. از این نظر الگوی ایران شبیه الگوی مصر است که در رشته شیمی به صورت نامتناسب رشد کرده است.

تحقیق و مشارکت بین‌المللی

در دنیای امروز، یکی از عناصری که می‌تواند به افزایش و ارتقای کیفیت تحقیقات یاری رساند همکاریهای علمی بین‌المللی است. البته نحوه برقراری ارتباطات بین‌المللی جهت اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مشترک از یک رشته تا رشته دیگر فرق می‌کند و هیچ الگوی ثابتی بر آن حاکم نیست. اما هنگام بررسی تولید علمی کشورها ملاحظه می‌شود که شیب رشد تولید مشارکتی بین کشورها بیشتر از شیب رشد تولید کلی علم در جهان است. به سخن دیگر برخی از رشته‌های تحقیقاتی روز به روز خاصیت فراملی بیشتری پیدا می‌کنند. امروزه تقریباً ۱۰ تا ۱۲ درصد تولید علمی در جهان حاصل این‌گونه مشارکتها است، اما در کشورهای در حال توسعه این رقم به ۳۰ تا ۳۵ درصد کل تحقیقات هر کشور افزایش می‌یابد. برای مثال در ایام جنگ ۳۳٪ از تولید علمی ما را همین تحقیقات تشکیل می‌داد. البته تولید بین‌المللی کشورهای توسعه نیافته نه به دلیل پیشرفت شبکه علمی بلکه به دلیل وابستگی شبکه علمی کشور است (تعداد کم پرسنل علمی، تعداد کم متخصص رشته‌های تحقیقاتی و فنی و علیهذا). بنابراین در ارزیابی

مشارکت علمی در جهان همیشه باید این دوگانگی را در نظر گرفت که مشارکت می تواند به دلیل پیشرفت علمی یا واپس ماندگی علمی باشد، مضافاً بر اینکه این امر می تواند ناشی از هر دو عامل باشد. در ایام جنگ موقعیت ایران واپس ماندگی صرف بود ولی امروزه هر دو عامل دخیل است. مثلاً در گرایش معینی از فیزیک یعنی فیزیک نظری به طور رقابتی عمل می کنیم و خود را نیازمند مشارکت نمی بینیم در حالی که در بسیاری از رشته های دیگر برای پیشبرد علم در ایران از حمایت و همکاری متخصصین جهانی سود می جوئیم. بررسی مقاله های دارای همکار بین المللی نشان می دهد که حدود ۲۵٪ از کل مقالات سال ۲۰۰۱ ایران حاصل همکاریهای بین المللی بوده است (نمودار ۷).

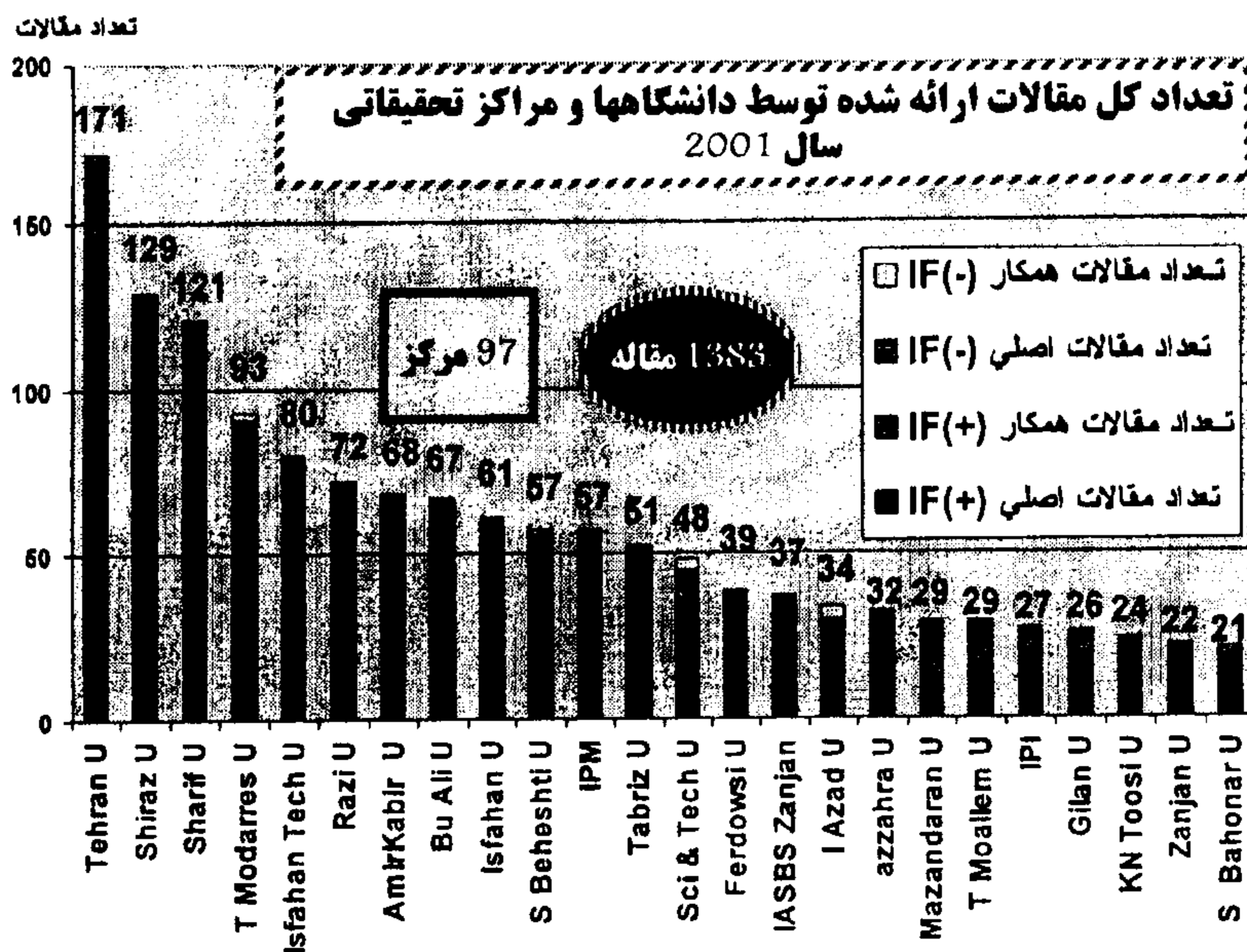
نمودار ۷: توزیع معرفتی مقالات گروهها و دانشکده های مختلف از نظر مشارکت با خارج



همان طور که ملاحظه می شود این درصد از رشته های به رشته دیگر متفاوت است. در مجموع می توان گفت که رشته شیمی از همه رشته ها کمتر به مشارکت بین المللی تمایل داشته است. اگرچه این استقلال نسبی می تواند امتیاز تلقی شود اما این خطر هم وجود دارد که شیمی یا بخشی از آن به سوی مکتبی بسته و محدود برود و در نتیجه در آینده از متن پژوهشهای

متداول در جهان پیشرفته کنار رود. هرگونه قضاوت و نتیجه‌گیری مستلزم کارشناسی دقیق و وسیع است زیرا مشارکت بین‌المللی هم می‌تواند در ارتقای تعریف مسائل علمی مورد تحقیق نقش مؤثر داشته باشد و هم در کیفیت نحوه اجرای تحقیق. از طرف دیگر این احتمال نیز وجود دارد که توان تحقیقاتی کشور را به نابودی کشاند. برای مثال بخش اعظم تحقیقات دانشگاه آزاد تحقیقات «مشترک» است (چیزی حدود ۸۰٪). ولی این تحقیقات همه با همکاری اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های دولتی است. خود این امر آشکارا نشان می‌دهد که چگونه تحقیق هنوز برای دانشگاه‌های خصوصی ایران امری اقتصادی به شمار نمی‌آید. نکته دیگر اینکه دانشگاه‌ها و مراکزی که در تهران مستقر هستند امکان بیشتری برای بهره‌برداری از تسهیلات لازم برای مشارکت دارند. برای مثال نیمی از مقالات پژوهشگاه دانش‌های بنیادی حاصل همکاری و مشارکت بین‌المللی است (نمودار ۸).

نمودار ۸: تعداد کل مقالات ارائه شده در سال ۲۰۰۱



ضریب تأثیر رشته‌ها

ضریب تأثیر* کلان رشته‌ها

اگر شاخص ضریب تأثیر را با احتیاط به کار گیریم، می‌بینیم که به طور نسبی متوسط ضریب تأثیر مقالات فیزیک ایران $1/73$ درصد** است. شاید این موضوع به این دلیل که جامعه فیزیک کشور صاحب ۷ شبکه وسیع و پرتحرک برای مشارکت بین‌المللی است. در زمینه شیمی که تعداد مقالات از همه رشته‌ها بیشتر است (۳۹۸ مقاله)، معدل ضریب تأثیر کشور $1/15$ *** است. در زمینه علم مواد فاصله معدل‌های ضریب تأثیر ایران و جهان کمتر می‌شود ($0/6$ نسبت به $0/75$ جهانی). در سه رشته زمین‌شناسی، کامپیوتر و زیست تولید سالانه ما چندان چشمگیر نیست (در اولی ۱۸ مقاله، در دومی ۱۳ مقاله و در سومی ۱۰ مقاله). اما ضریب تأثیر مقالات هر سه رشته تقریباً با معدل جهانی مطابقت دارد (زمین‌شناسی $0/8$ از $0/9$ جهانی، کامپیوتر $0/6$ از $0/65$ جهانی و علوم زیست محیطی $0/8$ از 1 جهانی).

در زمینه زیست‌شناسی که صاحب ۵۵ مقاله هستیم، ضریب تأثیر مقالات به مراتب کمتر از معدل جهانی است (۱ در برابر $1/75$ جهانی). پیامد چنین مسئله‌ای را برای تأسیس تکنولوژیهای جدید چون بیوتکنولوژی باید در نظر گرفت. در زمینه کشاورزی که حدوداً 50 مقاله ثبت شده است، عملکرد رشته اندکی بیشتر از معدل جهانی است ($0/65$ نسبت به $0/5$ جهانی). در زمینه مهندسی حدود ۱۸۲ مقاله به چاپ رسیده است که از نظر ضریب تأثیر اندکی بیشتر از معدل جهانی است ($0/6$ نسبت به $0/4$ جهانی). در زمینه پزشکی حدود ۲۶۶ مقاله فهرست شده است که از نظر ضریب تأثیر بیشتر از معدل جهانی است ($1/98$ نسبت به $1/48$ جهانی). ضریب تأثیر تقریباً همه رشته‌ها جز رشته علوم و آموزش کم و بیش با معدل جهانی مطابقت دارد. مقالات رشته علوم و آموزش در ایران مربوط به مجله علوم و تکنولوژی شیراز می‌باشد. البته ماهیتاً این مجله محتوایی غیر از علم و آموزش پیدا نموده است (مقالات با محتوای الکترونیک ۱۱، عمران ۶، مهندسی شیمی ۵، مکانیک ۳، فیزیک ۴، شیمی ۴ و...) که

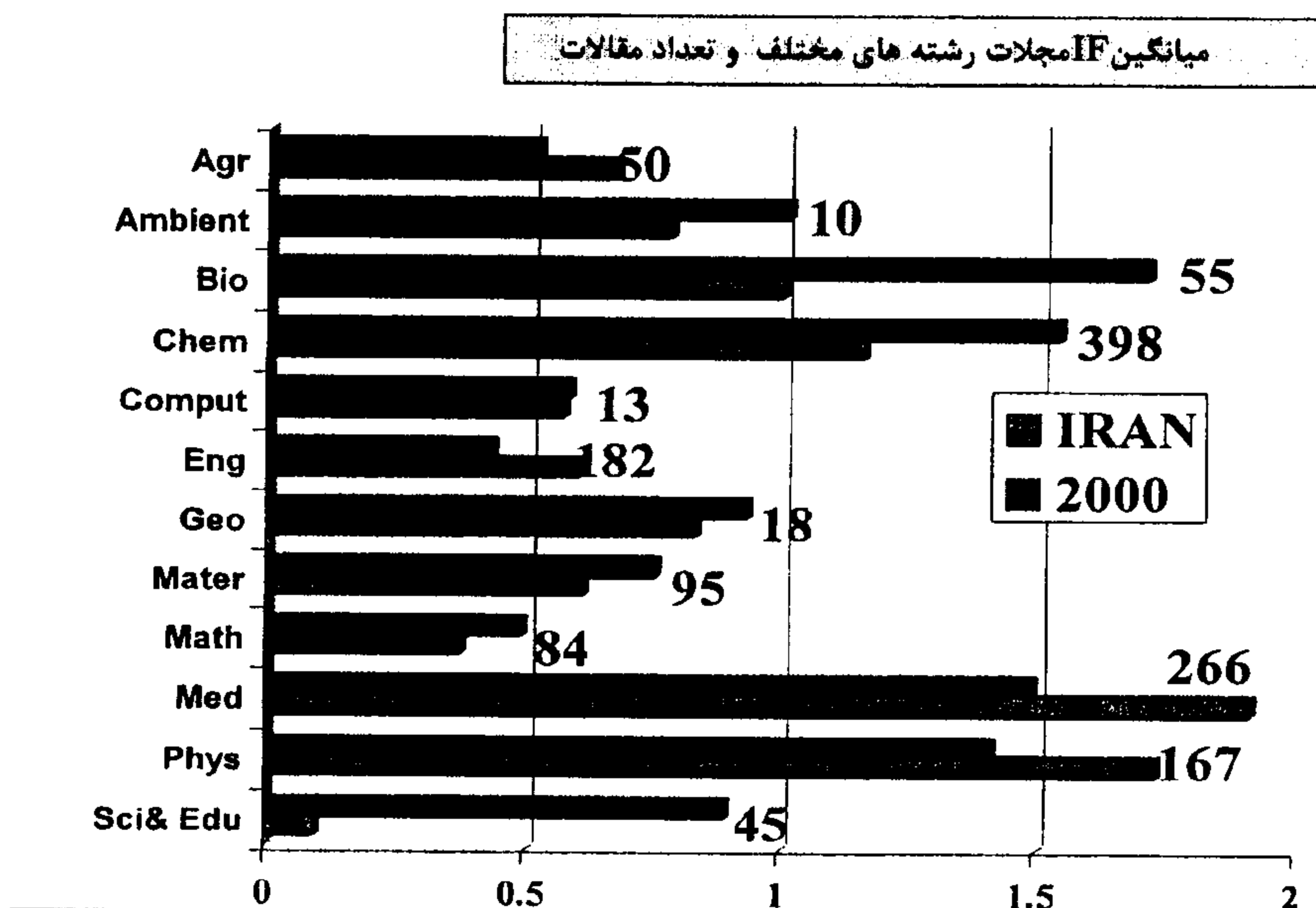
*. ضریب تأثیر یعنی اینکه مقالات چاپ شده در یک مجله در طول یک سال به طور متوسط چقدر مورد استناد واقع شده‌اند.

** ضریب تأثیر متوسط جهانی در این رشته $1/41$ درصد است.

*** این مقدار کمتر از معدل ضریب تأثیر شیمی در جهان ($1/54$ درصد) می‌باشد.

حدود ۴۵ مقاله در آن به انتشار رسیده است و ضریب تاثیر ۰/۰۹۵ دارد (نمودار ۹). در بررسیهایی که در بالا به عمل آمد شاخصهای به کار گرفته شده همه ماهیتی کمی داشتند، لیکن شاخصهای دیگری نیز موجودند که با وجود کمی بودن می توان به کمک آنها کیفیت فعالیتهای علمی و به خصوص نتایج آنها را تا حدودی سنجید. این شاخصها دیگر بر عدد مطلق استوار نیستند و معیار اصلی در تعریف آنها استناد علمی^۱ است، به این معنا که یک مقاله چند بار مورد استناد محققین دیگر قرار می گیرد. اگر این مفهوم در فواصل زمانی ثابت اندازه گیری شود و نسبت به شاخصهای کمی مطلق اندازه گیری شود نسبت استنادها به مقالات را به دست می آوریم که از آن به عنوان ضریب تاثیر یاد می شود. این امر می تواند تا حدودی نشان دهنده کیفیت تحقیقی یا مقاله باشد. البته از ضریب تاثیر تعاریف مختلفی ارائه شده است ولی در اینجا مبنا تعریفی است که در مجموعه گزارش سالانه استناد مجلات آمده است. ایراد اصلی این ضریب برای بررسی تحقیقات کشورهای کم توان این است که به دلیل کم استناد بودن تحقیقاتشان به عملکرد تحقیقاتی شان کم بها داده می شود.

نمودار ۹: میانگین ضریب تاثیر رشته های مختلف و تعداد مقالات



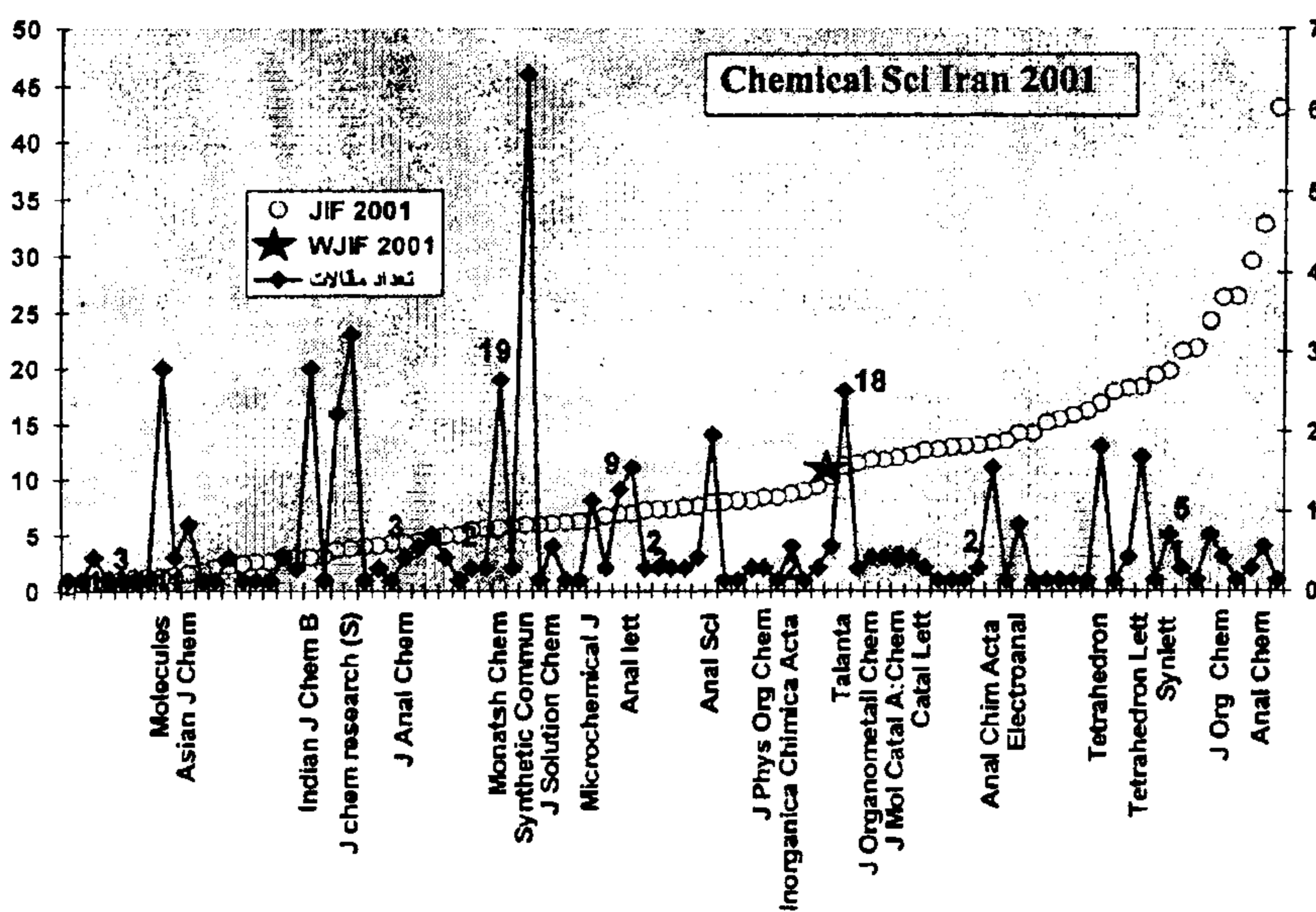
1. Scientific citation

ضریب تأثیر زیر رشته‌های برجسته

در این قسمت با استفاده از مفهوم ضریب تأثیر مقالات، داده پایه معاونت پژوهشی را ارزیابی می‌کنیم. لیکن باید توجه داشت که شاخص ضریب تأثیر مانند شاخصهای دیگری چون شاخص تعداد مقالات به صورت یک دست عمل نمی‌کند. به این دلیل که شاخص ضریب تأثیر براساس تعداد ارجاعات به مجله عمل می‌کند و الگوی ارجاع نیز از یک رشته به رشته دیگر متفاوت است. معمولاً در علوم فیزیکی دو رشته فیزیک و شیمی و در علوم زیستی دو رشته زیست‌شناسی و پزشکی بالینی بیشترین تعداد ارجاعات و ریاضیات و کشاورزی کمترین تعداد ارجاعات را دارند. البته چنانچه مقایسه بین مقالات رشته‌های گوناگون مورد توجه باشد می‌توان با نرمال کردن همه مقالات یا رشته‌ها براساس مقیاسی واحد به مقصود رسید. در اینجا قصد ما بیشتر مقایسه ضریب تأثیر رشته‌ها و زیر رشته‌های علمی ایران با جهان است تا ببینیم به نسبت میانگین جهانی ایران در چه موقعیتی قرار دارد.

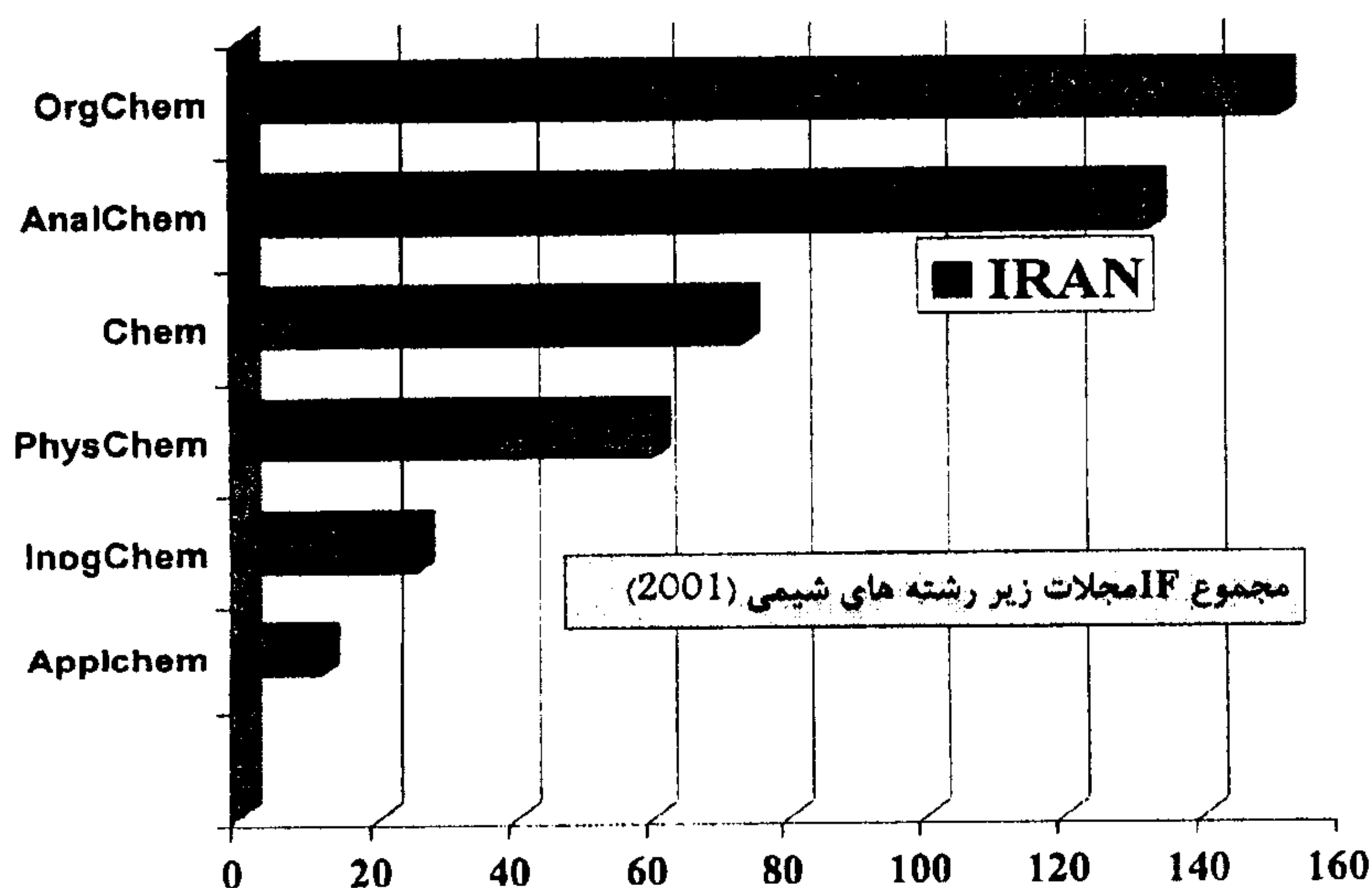
برای آنکه کیفیت مقالات رشته شیمی بهتر آشکار شود ضریب تأثیر مجلات مربوط به شیمی و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره، ضریب تأثیر میانگین جهانی است). ملاحظه می‌شود که بخش اعظم مقالات شیمی ایران (۷۱٪) در مجلاتی چاپ می‌شوند که پایین‌تر از میانگین جهانی قرار دارند.

نمودار ۱۰: توزیع مقالات شیمی ایران نسبت به متوسط جهانی



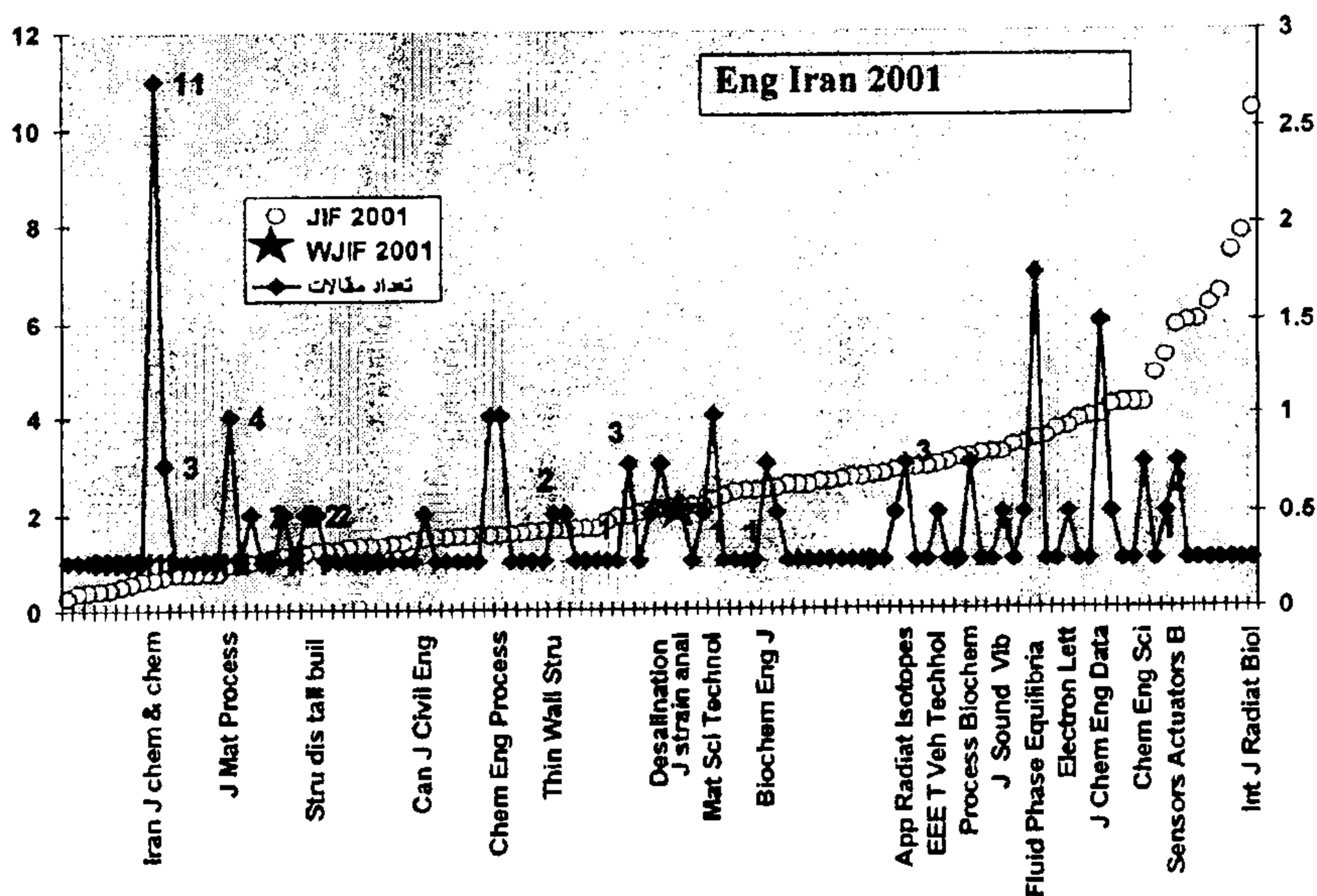
در زمینه زیر رشته‌های شیمی، طبقه‌بندی ششگانه پوپسکویی نشان می‌دهد که شیمی کاربردی با آنکه مؤلفه مهمی است تعداد مقالات ما در این زمینه آن قدر ناچیز است که عملاً باید نادیده انگاشته شود (فقط ۶ مقاله که همگی مشترک خارجی هستند). در مجموع ملاحظه می‌شود که زیر رشته‌های پرکار شیمی عبارتند از شیمی آلی، شیمی تجزیه، شیمی محض و شیمی فیزیک. از زیر رشته‌های کم‌کارتر می‌توان شیمی معدنی را نام برد.

نمودار ۱۱: توزیع فعالیت زیر رشته‌های رشته شیمی



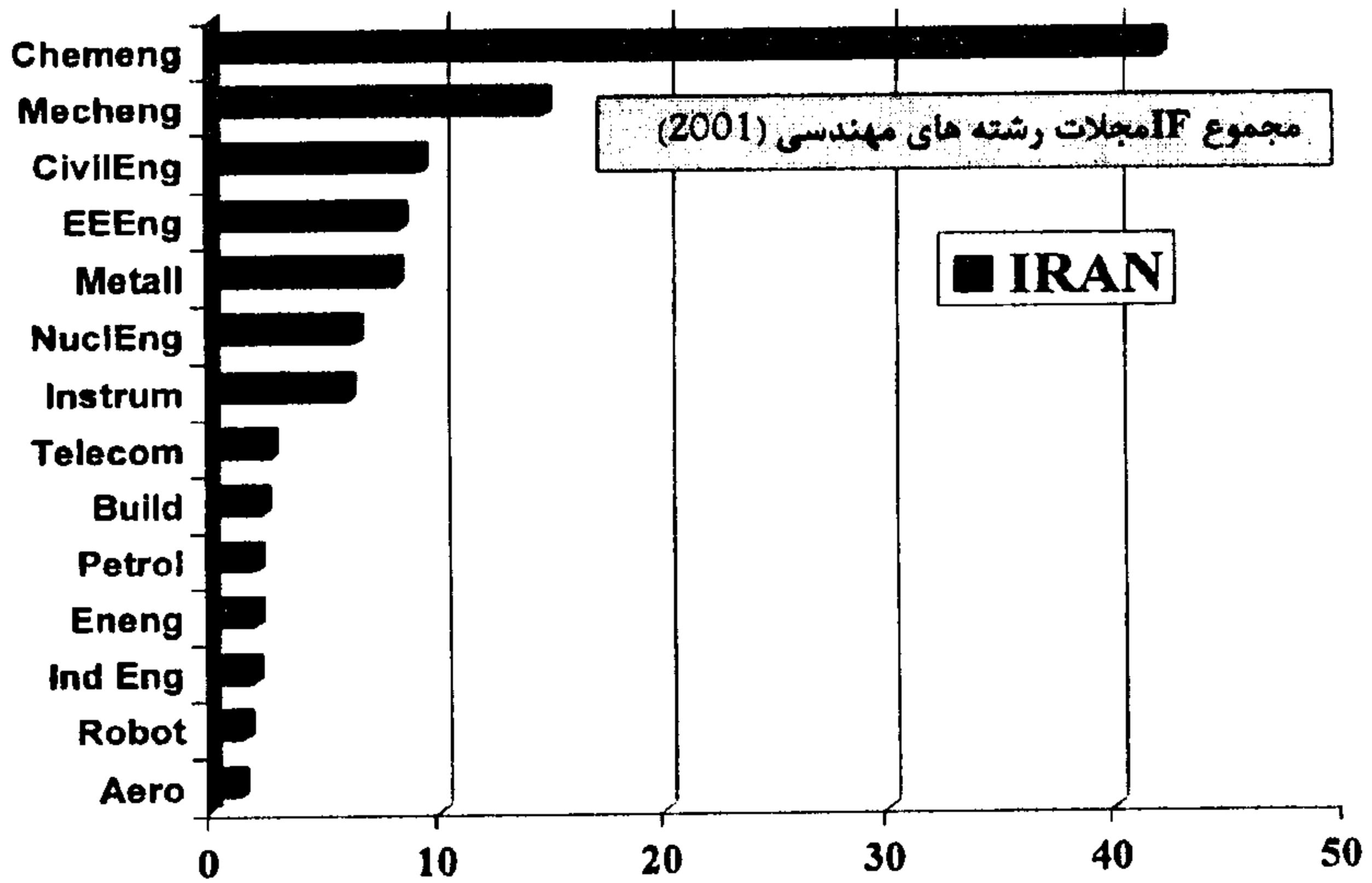
برای بهتر نمایان شدن کیفیت مقالات رشته مهندسی ضریب تأثیر مجلات مربوط به مهندسی و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره، ضریب تأثیر میانگین جهانی). ملاحظه می‌شود که ۴۴٪ مقالات مهندسی ایران در مجلاتی چاپ می‌شوند که پایین‌تر از میانگین جهانی قرار گرفته‌اند.

نمودار ۱۲: توزیع مقالات مهندسی ایران نسبت به متوسط جهانی X



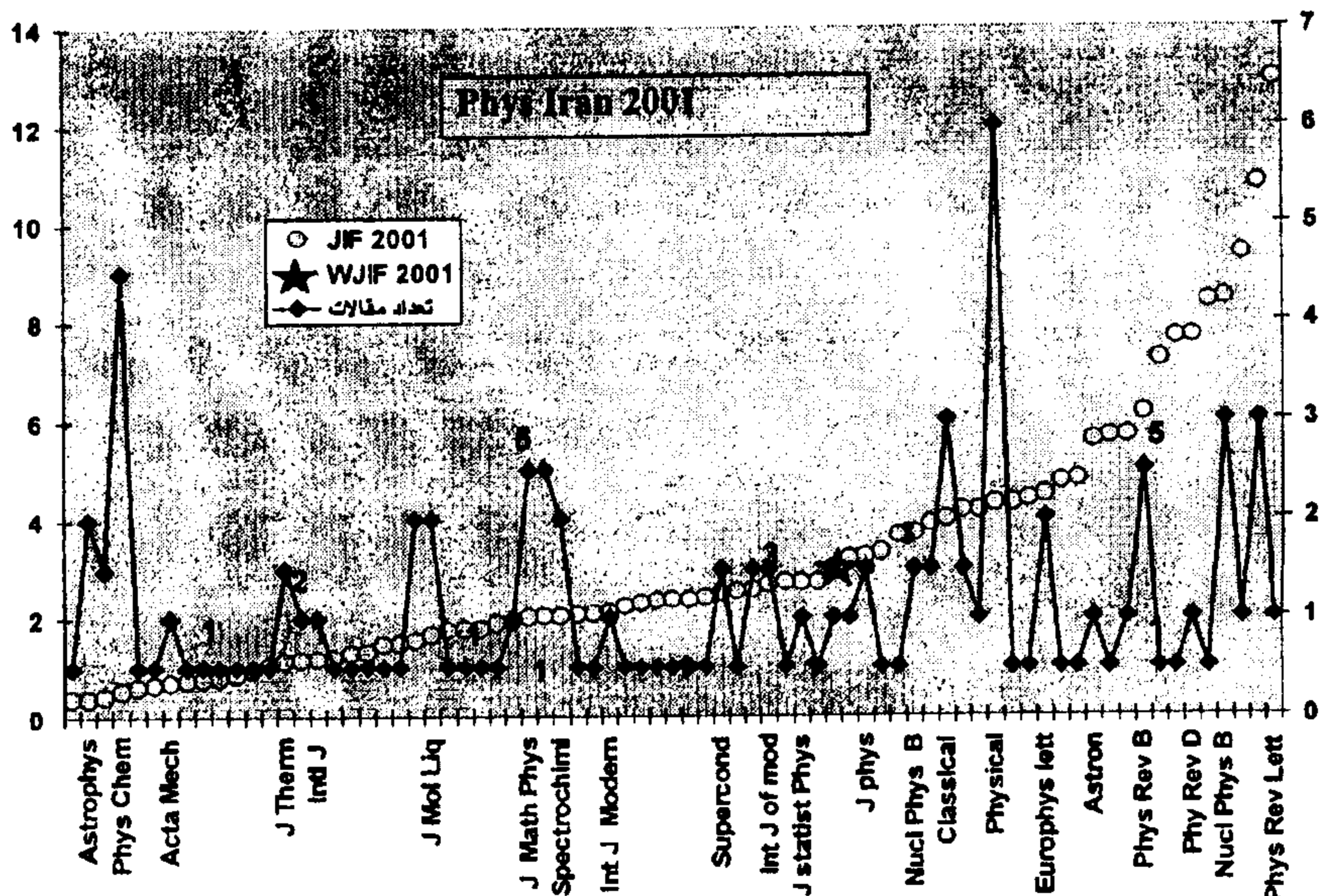
در زمینه زیر رشته‌های مهندسی طبقه‌بندی چهارده‌گانه پوپسکوئی نشان می‌دهد که مهندسی شیمی تعداد مقالات بیشتری نسبت به زیر رشته‌ها را دارا می‌باشد. در مجموع ملاحظه می‌شود که زیر رشته‌های پرکار مهندسی عبارتند از مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک و سایر زیر رشته‌ها کم‌کارتر می‌باشند.

نمودار ۱۳: توزیع فعالیت زیر رشته‌های مهندسی

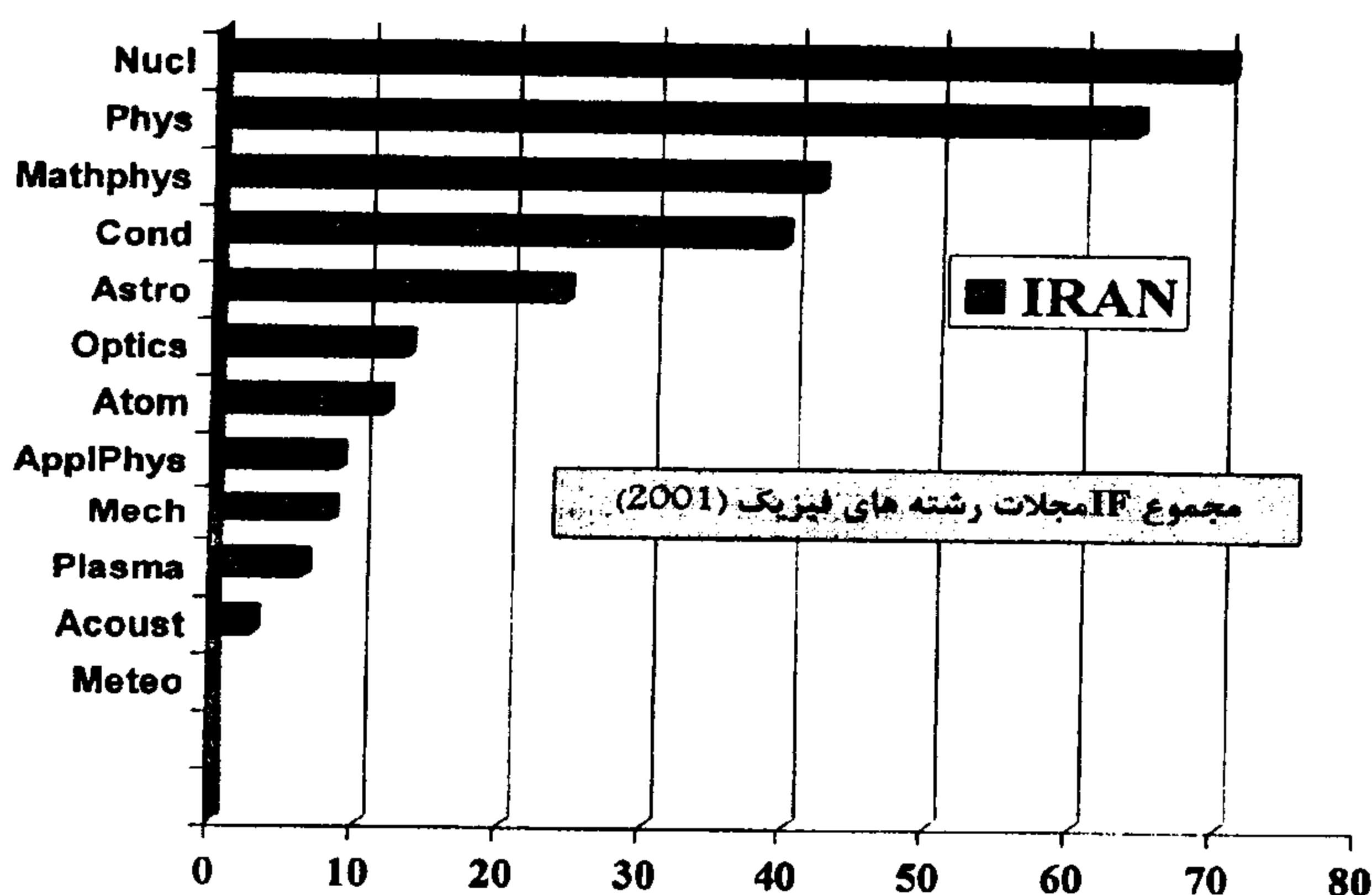


کیفیت مقالات رشته فیزیک و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره، ضریب تأثیر میانگین جهانی). ملاحظه می شود که ۵۴٪ مقالات فیزیک ایران در مجلاتی چاپ می شوند که پایین تر از میانگین جهانی قرار گرفته اند.

نمودار ۱۴: توزیع مقالات فیزیک ایران نسبت به متوسط جهانی x

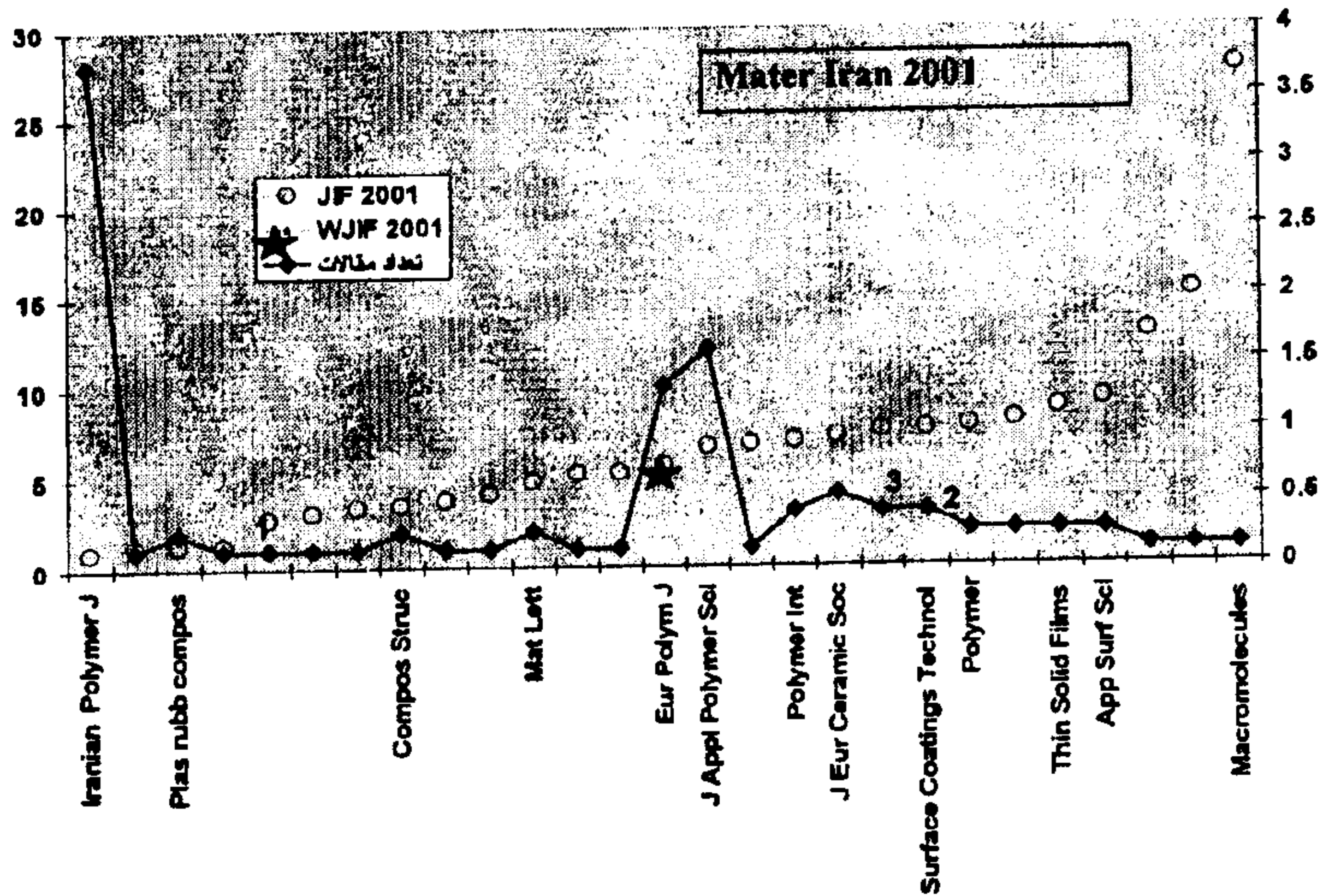


نمودار ۱۵: توزیع فعالیت زیر رشته‌های فیزیک

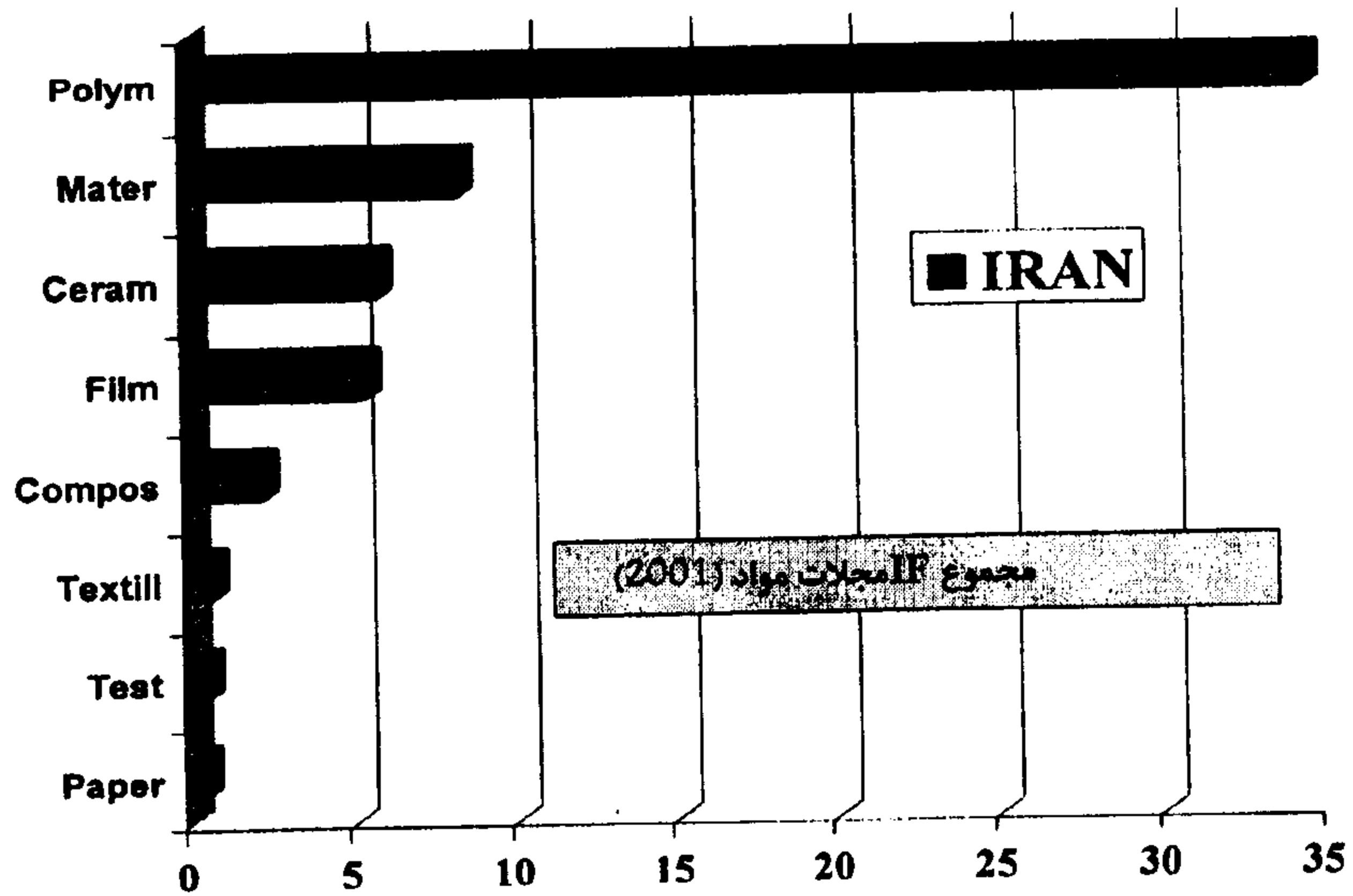


در زمینه زیر رشته‌های فیزیک طبقه‌بندی دوازده‌گانه پوپسکوئی نشان می‌دهد که فیزیک هسته‌ای، فیزیک محض، ریاضی، فیزیک، فیزیک چگال و اختر فیزیک تعداد مقالات بیشتری را نسبت به سایر زیر رشته‌ها دارا می‌باشند و سایر زیر رشته‌ها کم‌کارترند. کیفیت مقالات رشته مواد، ضریب تأثیر مجلات مربوط به مواد و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره ضریب تأثیر میانگین جهانی). ملاحظه می‌شود که ۵۹٪ مقالات مواد ایران در مجلاتی چاپ می‌شوند که پایین‌تر از میانگین جهانی قرار گرفته‌اند.

نمودار ۱۶: توزیع مقالات رشته علوم مواد ایران نسبت به متوسط جهانی x



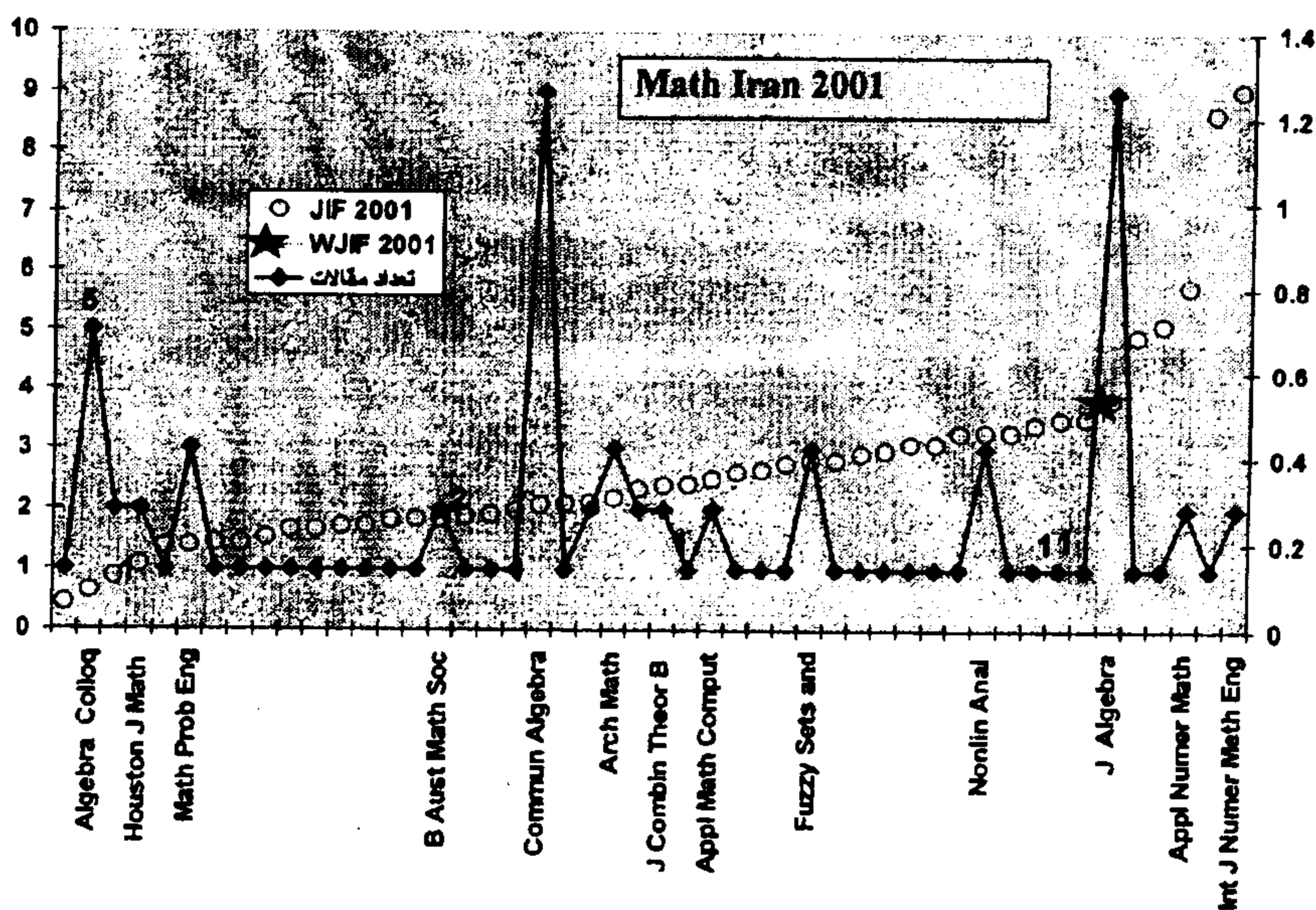
نمودار ۱۷: توزیع فعالیت زیر رشته‌های علوم مواد



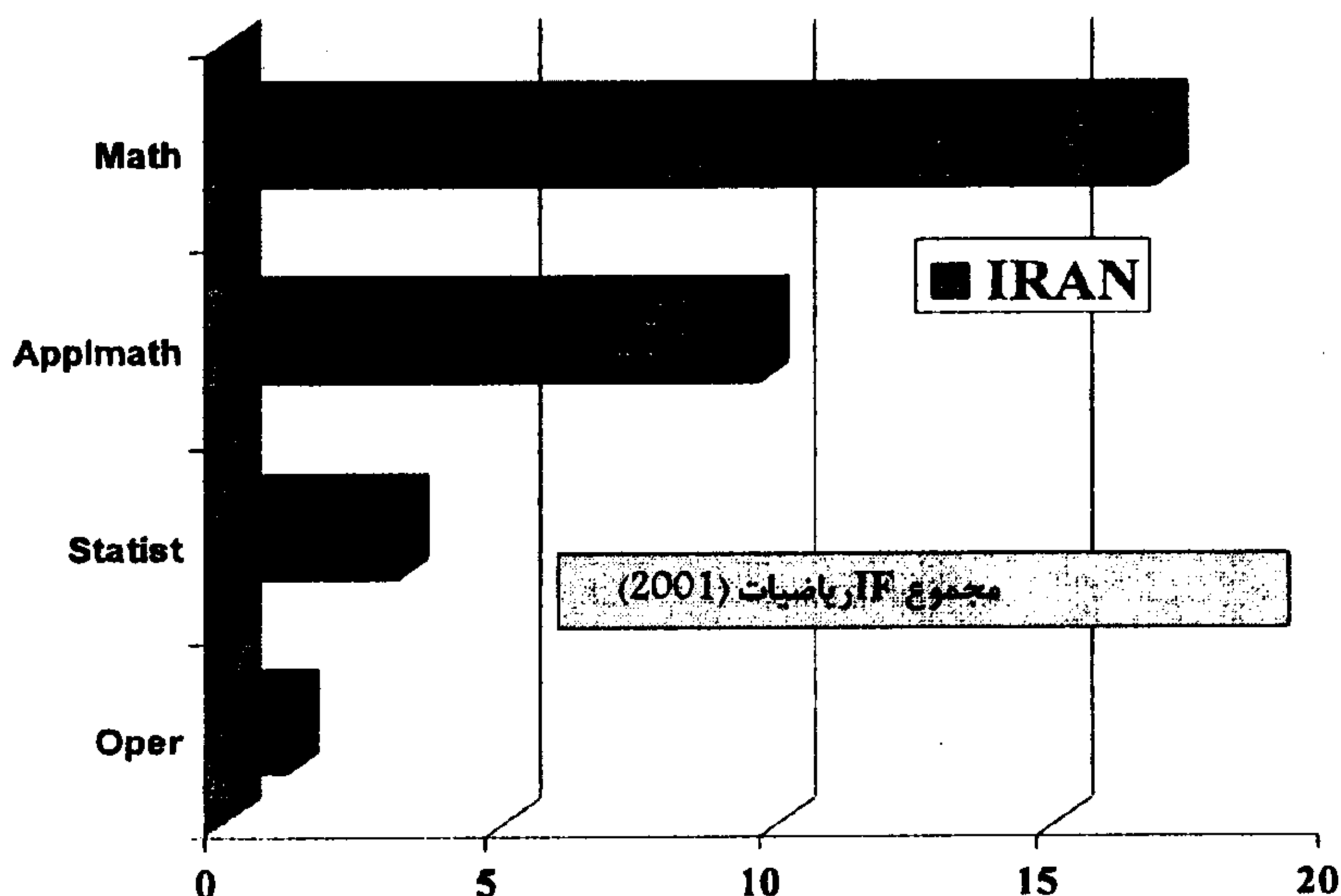
در زمینه زیر رشته‌های مواد طبقه‌بندی هشتگانه پوسکوئی نشان می‌دهد که پلیمر، به طور اخص مواد سرامیک و فیلم، تعداد مقالات بیشتری را نسبت به سایر زیر رشته‌ها دارا می‌باشند و سایر زیر رشته‌ها کم‌کارترند.

ضریب تأثیر مجلات مربوط به ریاضیات و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره، ضریب تأثیر میانگین جهانی). ملاحظه می‌شود که ۷۹٪ مقالات مواد ایران در مجلاتی چاپ می‌شوند که پایین‌تر از میانگین جهانی قرار گرفته‌اند.

نمودار ۱۸: توزیع مقالات ریاضیات ایران نسبت به متوسط جهانی x



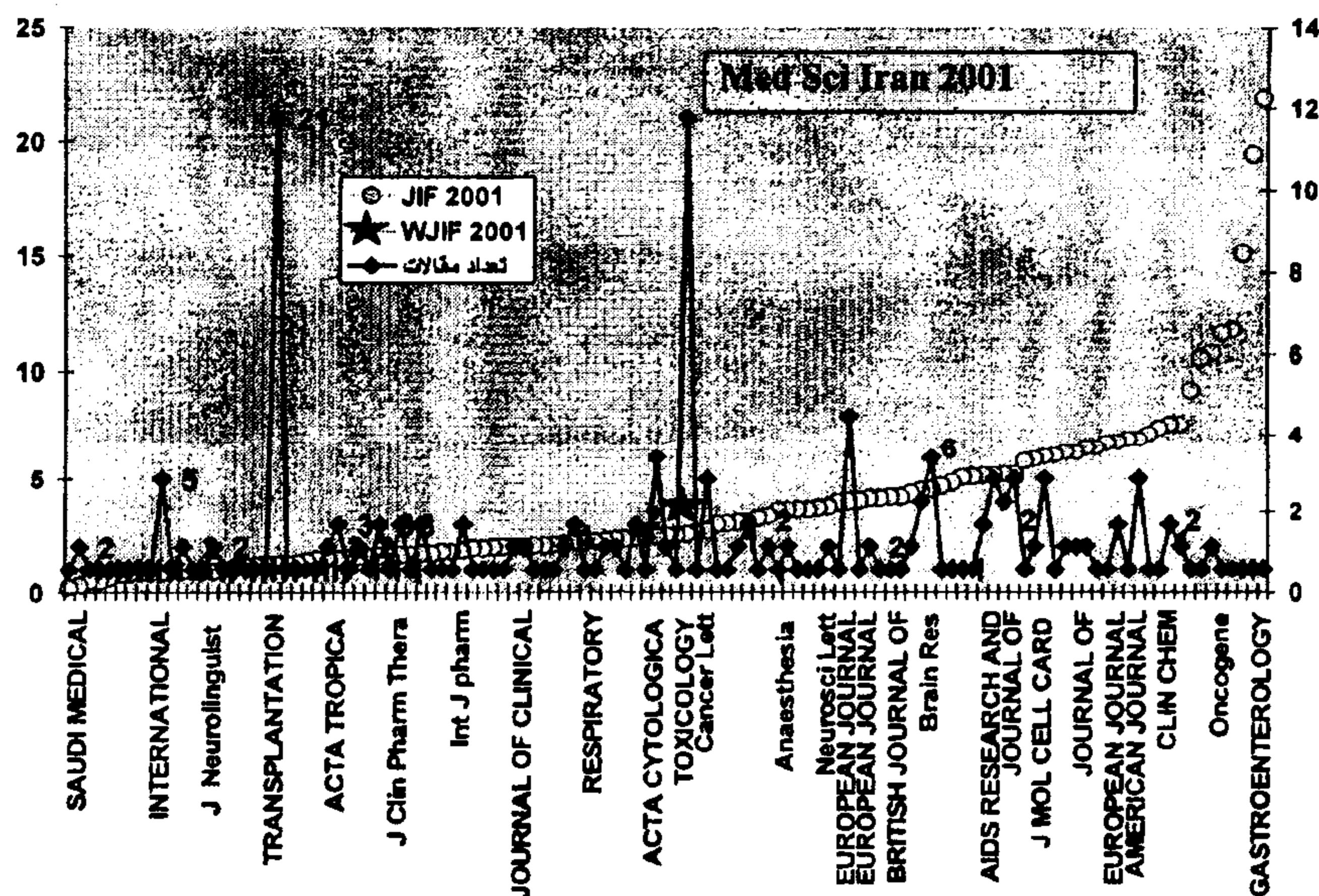
نمودار ۱۹: توزیع فعالیت زیر رشته‌های ریاضیات



در زمینه زیر رشته‌های ریاضیات طبقه‌بندی چهارگانه پوپسکوئی نشان می‌دهد که ریاضیات محض و ریاضیات کاربردی تعداد مقالات بیشتری نسبت به سایر زیر رشته‌ها دارند و سایر زیر رشته‌ها در کل کم‌کارترند.

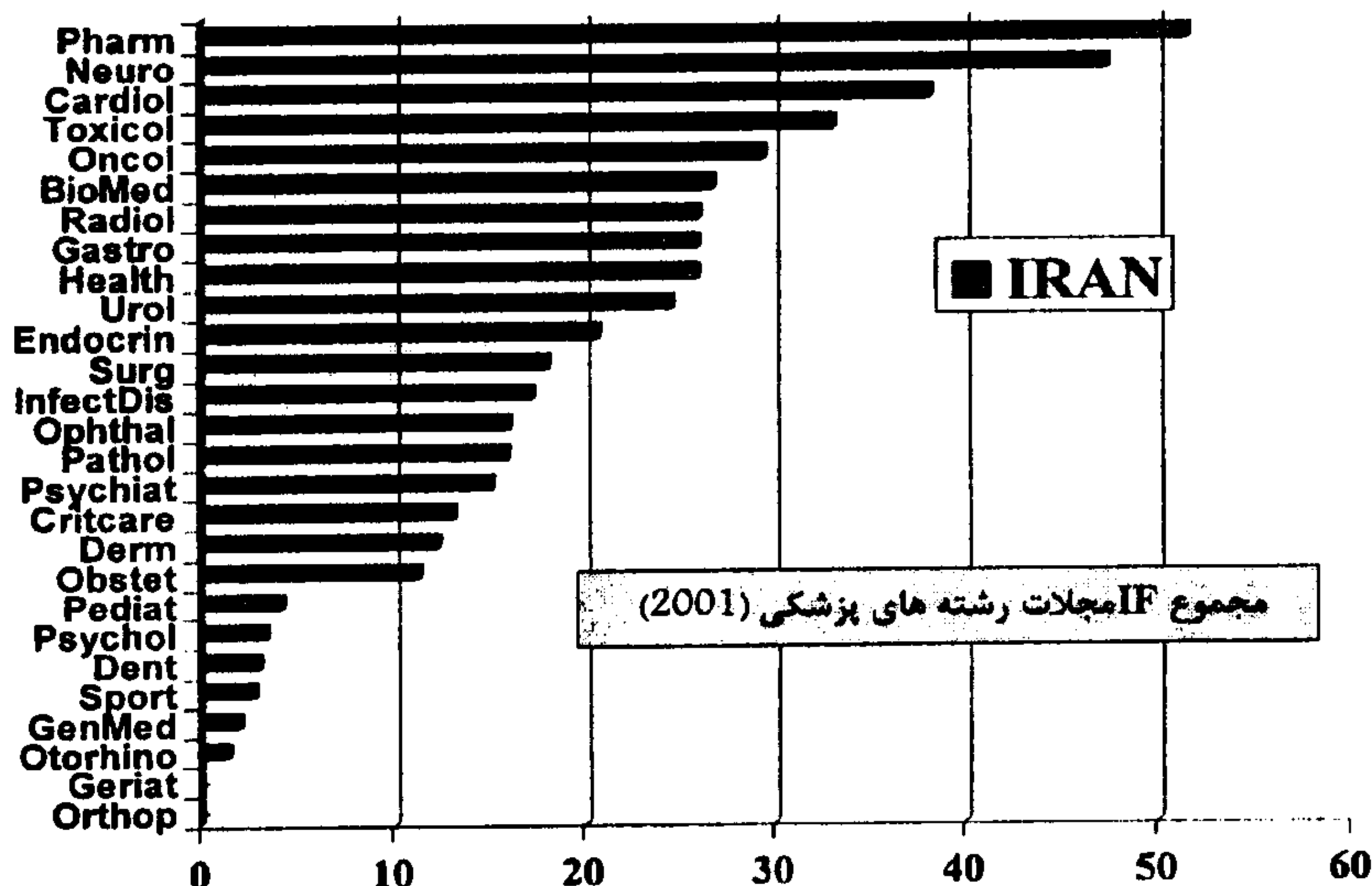
کیفیت مقالات رشته پزشکی و تعداد مقالات در مجلات در نمودار مخصوصی رسم شده است (ستاره، ضریب تأثیر میانگین جهانی). ملاحظه می‌شود که ۵۴٪ مقالات پزشکی ایران در مجلاتی چاپ می‌شوند که پایین‌تر از میانگین جهانی قرار گرفته‌اند.

نمودار ۲۰: توزیع مقالات پزشکی ایران نسبت به متوسط جهانی x



در زمینه زیر رشته‌های پزشکی طبقه‌بندی بیست و هفتگانه پوپسکوئی نشان می‌دهد که فارماکولوژی، نورولوژی، کاردیولوژی، تاکسیکولوژی، انکولوژی، بیومدیکال، رادیولوژی و اورولوژی تعداد مقالات بیشتری را نسبت به سایر زیر رشته‌ها دارا هستند و سایر زیر رشته‌ها کم‌کارترند.

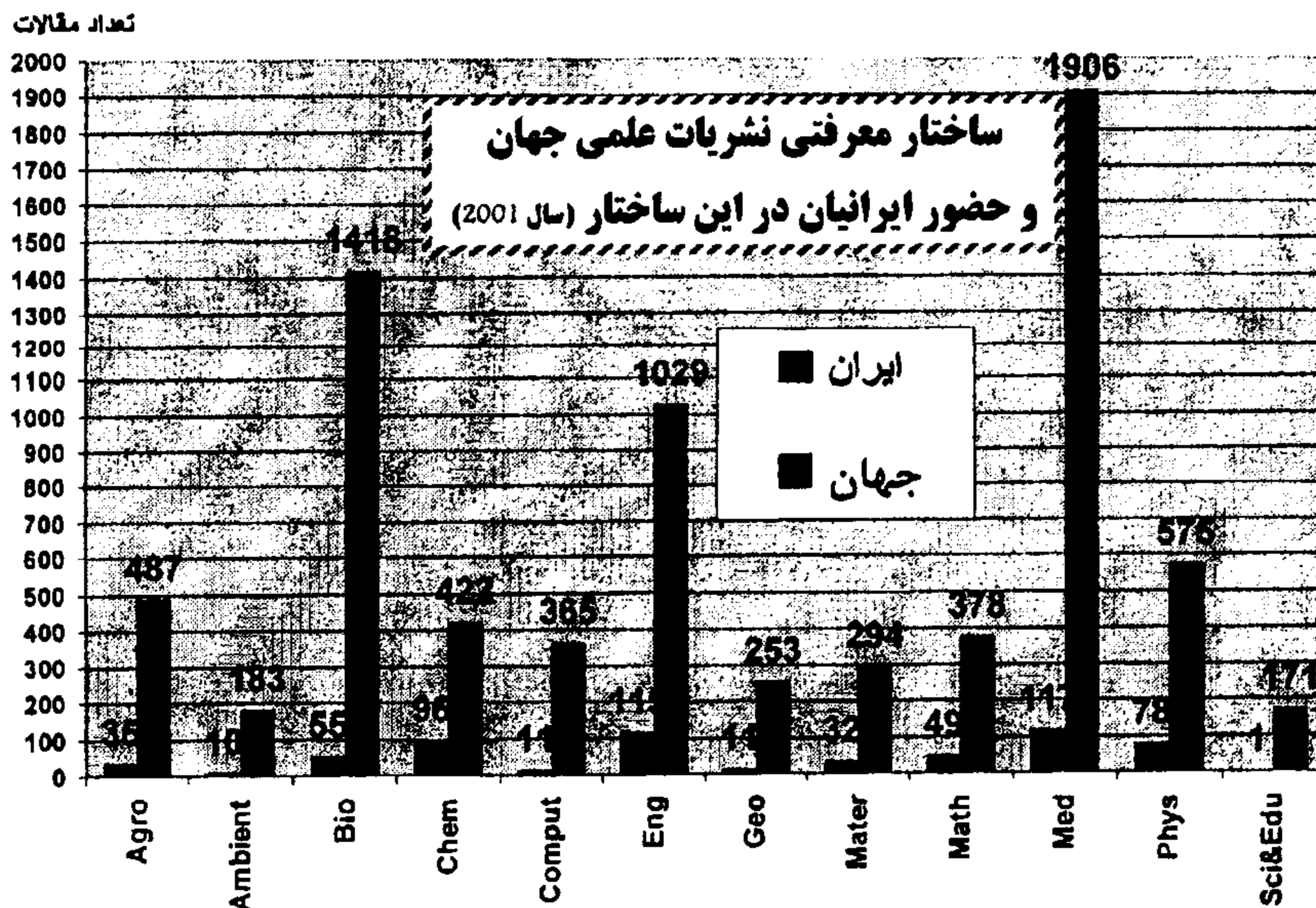
نموار ۲۱: توزیع فعالیت زیر رشته‌های پزشکی



ساختار معرفتی نشریات علمی جهان و حدود نفوذ تحقیقاتی ایران در آنها

در شکل ۲۲، توزیع نشریات علمی جهان مطابق طبقه‌بندی پاپسکوئی ارائه شده است. همان طور که ملاحظه می‌شود در علوم زیستی بیشترین تعداد مجلات به پزشکی بالینی و زیست‌شناسی اختصاص یافته است و در زمینه علوم فیزیکی مجلات رشته مهندسی از بیشترین تعداد برخوردار است. اختلاف بین مجلاتی که برای چاپ مورد استفاده ایرانیان قرار گرفته است به قدری ناچیز است که نشان دهنده تولید نسبتاً کم ایران است. فقط در رشته‌های فیزیک، مهندسی و شیمی ایرانیان توانسته‌اند تا حدودی از دامنه مجلات برای چاپ مقالات خود استفاده کنند. در رشته شیمی حدود ۲۵٪ کل مجلات رشته به منظور چاپ مورد استفاده قرار گرفته است.

نمودار ۲۲: ساختار معرفتی نشریات علمی جهان و حضور ایرانیان در این ساختار



نتیجه گیری

در این مقاله تلاش کردیم تا بر مبنای مقالات ارسالی به معاونت پژوهشی جهت بررسی «طرح تشویق»، داده پایه‌ای تأسیس کنیم که بین‌المللی باشد. پس از به دست آوردن کل توان علمی کشور و برجسته ساختن سهم دانشمندان خارجی در آن سعی کردیم ساختار معرفتی هر کدام از این نهادهای تحقیقاتی را ترسیم کنیم. حاصل آنکه عدم توازن شدیدی در تولید علمی رشته‌های مختلف وجود دارد. در این میان رشته شیمی رشد درخشانی داشته است. رشد نامتناسب شیمی در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی ایران سبب شده است که دانشگاههای تک‌رشته‌ای متعددی پدید آید.

بررسی ضریب تأثیر رشته‌ها نشان داد که اگر شیمی در کمیت علمی موفق بوده است، فیزیک در امر کیفیت علمی توانسته است مدیریت تحقیقاتی بی‌نظیری از خود نشان دهد. این

امر با مطالعه توزیع مقالات در مجلات شیمی و مجلات فیزیک نسبت به متوسط جهانی کاملاً مشهود است. در پایان برای برجسته شدن نفوذ معرفتی مقالات علمی ایران دامنه معرفتی کل نشریات جهان با نشریاتی که مورد استفاده پژوهشگران ایرانی قرار گرفته است مقایسه شده است. نتیجه آنکه نفوذ معرفتی ما در رشته شیمی به مراتب بیشتر از دیگر رشته‌هاست. با وجود این در شیمی هم تنها ۲۵٪ از کل مجلات جهان مورد استفاده پژوهشگران ایرانی قرار گرفته است. در انتها باید تأکید کنیم که بررسی ما در مورد عملکرد جامعه علمی ایران نشان می‌دهد که جامعه علمی ما از نظر ترکیب معرفتی نسبت به ساختار معرفتی جهان، جامعه علمی ناهنجاری است. اما هنوز تحقیقات درباره این ناهنجاری انجام نگرفته است و به همین سبب، دلیل آن مشخص نیست. اما تحقیق ما چند فرضیه را تأیید کرده است؛ الف) پیشرفت برخی رشته‌ها و عقب ماندگی برخی دیگر بر اثر تصمیم‌گیری آگاهانه مسئولان نبوده است. ب) به رغم رشد چشمگیر رشته شیمی و پیش رفتن بودن صنایع پتروشیمی در ایران هیچ پیوند بنیادی و مستمر و تأثیرگذاری میان رشد شیمی و پیشرفت صنعت شیمی وجود ندارد. تحقیق درباره ناهنجاری رشد و عقب ماندگی رشته‌های علمی در ایران باید با شیوه‌های دقیق مورد تحقیق قرار گیرد.*

*. سپاسگذاری: در امر تأسیس داده پایه از همکاری خانمها آشنایی، صالحی، عادل‌زاده، معماران و آقای مهندس سلطانی در مرکز تحقیقات

مآخذ

○ شاپور، اعتماد (۱۳۷۵) ساختار علم و تکنولوژی در ایران و جهان، تهران: نشر مرکز.

○ www.ISInet.com

○ www.Geocitief.com