

## ساختار علم زیست شناسی ایران در طی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸: تحلیل هم استنادی نویسندگان

فرامرز سهیلی<sup>۱</sup>، فریده عصاره<sup>۲</sup>، روح اله خادمی<sup>۳</sup>

### چکیده

هدف: هدف این پژوهش بررسی و ترسیم ساختار علم زیست شناسی ایران در پایگاه نمایه استنادی علوم با استفاده از روش تحلیل هم استنادی نویسندگان است.

روش شناسی: بدین منظور ۵۰ زیست شناس ایرانی و بین المللی که پراستنادترین نویسندگان در ۲۱۲۱ مقاله زیست شناسی که حداقل یکی از نویسندگان آن وابستگی ملی به کشور ایران در نشانی خود داشت طی سال های ۲۰۰۸-۱۹۹۰ مورد بررسی قرار گرفت. داده های مورد نیاز این پژوهش در آبان ماه ۱۳۸۷ با استفاده از فن هم استنادی در میان نویسندگان زیست شناسی ایرانی در کل نمایه استنادی علوم سای سرچ در پایگاه دایالوگ (فایل ۳۴) استخراج گردید.

یافته ها: نتایج نشان داد که تولیدات علمی زیست شناسی ایران از نرخ رشد بالایی برابر با ۲۹/۸ درصدی برخوردار بوده است. تحلیل عاملی ۱۱ عامل را نشان داد و نقشه علمی نشان داد که ساختار زیست شناسی ایران از ۸ خوشه شامل داروشناسی و داروسازی، ایمنی شناسی، زیست فیزیک، زیست شناسی تکاملی، زیست شناسی و میکروبی شناسی کاربردی، شیمی، زیست شیمی و زیست شناسی ملوکولی و زیست شناسی سلولی تشکیل شده است.

نتیجه گیری: اولاً، حوزه ی "زیست شیمی و زیست شناسی ملوکولی" بیشتر مورد توجه است، ثانیاً، محققان ایرانی حوزه زیست شناسی در نقشه علمی از جایگاه متوسطی برخوردارند.

کلید واژه ها: ترسیم ساختار علم، تحلیل هم استنادی، علم سنجی، Pathfinder، زیست شناسی، ایران.

۱. استادیار، عضو هیأت علمی گروه علم اطلاعات و دانش شناسی دانشگاه پیام نور fsohieli@gmail.com

۲. استاد، عضو هیئت علمی گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز osareh.f@gmail.com

۳. دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز rouhallahkhademi@gmail.com

## مقدمه

در سال‌های اخیر محققان روابط میان جنبه‌های مختلف دانش مکتوب شامل نویسندگان، انتشارات یا مؤسسه‌ها را اغلب به کمک بازنمایی تصویری شبکه<sup>۱</sup> تحلیل می‌کنند (ژائو و استورتمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸)، و از این طریق به تحلیل و مصورسازی<sup>۳</sup> شبکه‌های دانش پرداخته و به طور مؤثر در کشف دانش جدید و مدیریت و استفاده از منابع دانش موجود دست می‌یابند (اسمال<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹).

در درون یک نقشه معین، مجاورت نقاط نمایانگر نویسنده، انعکاس دهنده شباهت محسوس در برخی از ابعاد می‌باشد. با آزمایش کردن توزیع نویسندگان و خوشه‌های نویسندگان درون فضای ذهنی<sup>۵</sup> دو یا سه بعدی از یک نمایش رسم شده، سایر جنبه‌های ساختاری می‌توانند توصیف شوند. خوشه‌ها می‌توانند با حوزه‌های موضوعی، متخصصین موضوعی، مکاتب فکری<sup>۶</sup>، سبک‌های فکری مشترک یا گره‌های زمانی یا جغرافیایی شناسایی شوند (مک کین<sup>۷</sup>، ۱۹۹۰).

تحلیل هم استنادی یکی از روش‌های کتابسنجی است که دانشمندان علم اطلاعات آن را برای ترسیم ساختار فکری یک حوزه تحقیقاتی به کار می‌برند و این عمل شامل شمارش مدارک هم استناد شده<sup>۸</sup> و یا جفت مدارک با هم استناد شده<sup>۹</sup> است که به طور متناوب در سیاهه ارجاعات کتابشناختی مدارک مورد استناد ظاهر می‌شوند. در مطالعات هم استنادی، مدارک هم استناد شده در قالب یک ماتریس تهیه می‌شوند. این ماتریس را برای به دست آوردن تصویری لحظه‌ای در

- 
1. visual network recentralization
  2. Zhao & Stroman
  3. visualization
  4. Small
  5. Intellectual space
  6. School of thought
  7. McCain
  8. Co-cited documents
  9. paired documents

نقطه‌ای ناهمسان در زمان تحلیل می‌کنند و کاربرد این تصاویر یا نقشه‌ها در نشان دادن ساختار دانش و فراز و فرودهای آن در طول زمان می‌باشد (اسمال، ۱۹۹۳).

امروزه پژوهش و تولید اطلاعات علمی یکی از معیارهای ارزیابی و رتبه بندی کشورهای، دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و دانشمندان می‌باشد. با در نظر داشتن این نکته که نگارش مقاله به زبان انگلیسی که زبان بین المللی است و انتشار آن در مجلاتی که در نمایه نامه های بین المللی نظیر پایگاه مؤسسه اطلاعات علمی<sup>۱</sup> نمایه می‌شوند و با توجه به اینکه که بخش اعظمی از مقالات علمی حوزه‌های علمی مختلف از جمله حوزه زیست شناسی ایران در مجلات علمی این پایگاه منتشر و نمایه می‌گردند در نظر است که عملکرد پژوهشی دانشمندان ایران در حیطه زیست شناسی و در سطح بین المللی مورد مطالعه واقع شود تا ضمن بررسی روند رشد انتشارات حوزه زیست شناسی ایران به شناخت موضوع‌های اصلی که توسط دانشمندان ایرانی مورد پژوهش واقع شده‌اند نائل آمده و به معرفی موضوع‌هایی که کمتر مورد توجه واقع شده است، اقدام شود. البته بخش اعظمی از انتشارات حوزه زیست شناسی ایران به زبان فارسی است که در این مطالعه لحاظ نشده‌اند و تنها به عملکرد پژوهشی دانشمندان ایران در حوزه زیست شناسی در نمایه استنادی علوم قابل دسترس از طریق پایگاه دایالوگ پرداخته شده است.

### پیشینه پژوهش

از آنجا که ساختار علم زیست شناسی تاکنون ترسیم نشده است، متونی که به این موضوع پرداخته باشند، موجود نبود و لذا سعی شده است که به متونی که به لحاظ روش شناسی و موضوع نزدیک تر به این مطالعه بودند، اشاره شود.

عصاره و ویلسون (۲۰۰۰)، در پژوهش به مطالعه و مقایسه وضعیت تولیدات علمی ایران، طی دو دوره ۱۹۸۵ - ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ - ۱۹۹۴ پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که تولیدات علمی ایران در حوزه‌های موضوعی علوم و فناوری در پنج ساله دوم نسبت به پنج ساله نخست، حدود

1. Institution of Scientific Information (ISI) (Now Thomson Reuters)

دو برابر افزایش یافته و در پنج ساله دوم، از میان انواع مدارک تولید شده توسط ایرانیان، مقالات از ۷۵ درصد به ۸۰ درصد، جزوه‌ها از ۸ درصد به ۱۰ درصد و در مقابل چکیده مقالات سمینارها از ۱۱ درصد به ۴ درصد نسبت به پنج سال اول رسیده‌اند. به لحاظ موضوعی نیز، بیشترین تولیدات علمی در هر دو دوره، به ترتیب متعلق به علوم پایه، علوم پزشکی، فناوری، کشاورزی و علوم انسانی بوده است. همچنین داده‌های تحقیق حاکی از آن بود که بیشترین مدارک علمی مورد نظر به ترتیب متعلق به دانشگاه شیراز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه صنعتی شریف و بالاخره سازمان انرژی اتمی ایران است.

سگلین<sup>۱</sup> و آکسنز<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۰ در مطالعه‌ای ارتباط بین اندازه گروه‌های پژوهشی و تولیدات علمی در میان ریز زیست شناسان نروژ را مورد بررسی قرار داده‌اند. این مطالعه با استفاده از بخش مولفان بانک اطلاعاتی ISI ذخیره شده بر لوحه فشرده (HSIOD) آثار چاپ شده پژوهشگران ریز زیست شناسان نروژی انجام پذیرفته است. جمعاً ۹۷۶ عنوان در موضوع ریز زیست شناسی و ۹۳۸ عنوان غیر موضوع ریز زیست شناسی توسط ۳۴۸۶ مولف چاپ شده است. گروه‌های عملی از طریق کتابسنجی بر اساس همکاری مؤلفان جمع ۱۸۰ گروه تحقیق مختلف از یک مولف / عنوان تا ۱۸۰ مولف / ۸۳ عنوان بوده است. ۷۳ درصد عناوین به وسیله گروه‌های متخصص انجام پذیرفته است. باقی مانده به وسیله گروه‌های تحقیق علوم پزشکی صورت پذیرفته است که در حدود ۹۵ درصد از عناوین غیر ریز زیست شناسی بوده است. به طور متوسط هر مولف در حدود ۰/۱ مقاله چاپ کرده است. این تحقیق نتیجه گرفته است که بین اندازه گروه‌ها و تولیدات علمی رابطه‌ای به دست نیامده است.

عصاره و مک کین<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) در پژوهشی تحت عنوان "ساختار پژوهش شیمی ایران در سال ۱۹۹۰-۲۰۰۶: تحلیل نویسندگان هم استناد"، به ترسیم نقشه علم نگاشتی از تولیدات علمی کشور در رشته شیمی با استفاده از پایگاه نمایه استنادی علوم، پرداخته‌اند. تعداد تولیدات علمی کشور در

1. Seglen
2. AKsens
3. McCain

این دوره، ۷۶۸۲ مدرک بوده که از تعداد ۲۶ مدرک در سال ۱۹۹۰ تا تعداد ۱,۶۷۷ مدرک در سال ۲۰۰۶، رشدی ۲۶ درصدی داشته است. در این پژوهش ۷ خوشه موضوعی شناسایی شدند. عصاره و خادمی (۲۰۱۲) نیز در پژوهشی ساختار فیزیک ایران را طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ را در نمایه استنادی علوم با استفاده از تحلیل نویسندگان هم استناد مورد بررسی قرار دادند. ۶۲۹۰ مدرک در بازه‌ی مورد بررسی بازیابی شد که بررسی نرخ رشد ۲۴/۷۰٪ را نشان داد. نقشه‌ی علمی ساختار فیزیک ایران، ۶ خوشه موضوعی را نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که بیشتر نویسندگان ایرانی در این ساختار در انتهای خوشه‌ها قرار گرفته‌اند.

دهقانپور (۱۳۸۹) در پژوهشی نقشه علمی تحقیقات مهندسی ایران در پایگاه اطلاعاتی دایالوگ طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۸ را ترسیم و مورد بررسی قرار داده است. مدارک بازیابی شده که مشتمل بر ۸۳۹۶ مورد بود، از نظر نرخ رشد، نویسندگان، موضوعات، مجلات منتشر کننده مدارک، زبان و قالب مدارک مورد بررسی قرار گرفتند. نرخ رشد تولیدات مهندسی ایران طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۸ در پایگاه مذکور ۲۴ درصد بوده است. پرتولیدترین نویسنده، کاوه با ۸۲ مدرک بود. بیشترین حجم مدارک ایرانی نمایه شده در پایگاه اطلاعاتی دایالوگ مربوط به موضوع مهندسی شیمی و مهندسی برق بوده است. مجله *Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering* با ۳۴۸ مدرک بیشترین تعداد تولیدات را منتشر کرده است. مقالات با ۹۷/۲۴ درصد و زبان انگلیسی با ۹۹/۸ درصد، به ترتیب نوع و زبان عمده مدارک منتشر شده را تشکیل دادند. بیشترین میزان مشارکت نویسندگان ایرانی در زمینه انتشار مدارک با کشورهای آمریکا و کانادا بوده است. برای ترسیم نقشه علمی تولیدات مهندسی ایران طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۸ از نرم افزار "پت فایندر" استفاده شده است. پنج خوشه اصلی در نقشه، مشخص شد.

نگاهی بر پیشینه‌ها حاکی از آن است که نقشه‌ی ساختار علم حوزه‌های مختلفی به خصوص علوم پایه انجام پذیرفته است که در برخی جایگاه پژوهشگران ایرانی مناسب ولی در برخی دیگر از جایگاه مناسبی در نقشه‌ی علمی برخوردار نبوده است. همچنین می‌توان گفت که تقریباً در

تمامی حوزه‌ها تولیدات علمی پژوهشگران ایرانی نمایه شده در پایگاه‌های ای اس آی در حال افزایش می‌باشد از روند رو به رشدی برخوردار است.

### هدف پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر ترسیم ساختار علم زیست‌شناسی ایران با استفاده از تحلیل هم‌استنادی نویسندگان در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ می‌باشد. از اهداف ویژه‌ی این پژوهش می‌توان به تعیین روند رشد، محققان پراستناد و بررسی اجزاء اصلی مقالات پراستناد این حوزه اشاره کرد.

### پرسش‌های پژوهش

- ۱- نقشه‌ی هم‌استنادی (نقشه علمی) نویسندگان زیست‌شناسی ایران چگونه است؟
- ۲- اجزاء اصلی<sup>۱</sup> مقالات پراستناد زیست‌شناسی ایران کدامند؟
- ۳- نویسندگان و مدارک تأثیرگذار زیست‌شناسی ایران در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ کدامند؟
- ۴- میزان رشد انتشارات زیست‌شناسی ایران در نمایه‌ی استنادی علوم طی سال‌های مورد بررسی چگونه است؟

### روش‌شناسی پژوهش

در گذشته مطالعات هم‌استنادی نویسندگان از نویسندگان پراستناد در یک یا چند حوزه‌ی موضوعی آغاز می‌شد (عصاره و مک کین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). لیکن در سال‌های اخیر با تسوع نرم افزارهای تحلیل داده‌ها این کار با دقت و سرعت بیشتری انجام می‌پذیرد. این پژوهش نویسندگان مقالات پراستناد حوزه زیست‌شناسی ایران را مورد بررسی قرار داده است. بدین منظور در پایگاه دایالوگ ابتدا تمامی مقالات حوزه زیست‌شناسی با دستور

---

1 . Principal Component

2 . Osareh and McCain

<sup>۱</sup> (s sc=Biolog\*) بازیابی و سپس نویسندگان مقالاتی که در نشانی آن‌ها واژه ایران آمده است با دستور<sup>۲</sup> (s gl=Iran) انتخاب شده و دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ نیز با دستور -Py=1990 (s 2008)<sup>۳</sup> اعمال شد. در این پژوهش از دستور "RANK" در دایالوگ برای انتخاب نویسندگان به ترتیب تعداد استنادها از زیاد به کم استفاده شد. از کل تعداد ۲۱۲۱ مدرک، تعداد ۵۰ نویسنده اول به منظور تحلیل اولیه برگزیده شدند. این سیاهه زیست شناسان ایران را که دارای بالاترین میزان رؤیت هستند را در بر دارد.

در این پژوهش شمارش هم استنادهای ۵۰ نویسنده‌ای که دارای بالاترین رتبه استنادی هستند از جستجوهای به عمل آمده در پایگاه استنادی علوم با استفاده از دستور استنادار دایالوگ به دست آمد: به عنوان مثال

S CA= MOOSAVIMOVAHEDI AA and CA= YAZDANPARAST R and PY=1990:2008

تمام جستجوها برای نویسندگان انتخاب شده در دایالوگ در آبان ماه ۱۳۸۷ مطابق راهبرد جستجوی فوق صورت پذیرفت و نویسندگان هم استناد شده استخراج شدند. عمل استخراج نویسندگان هم استنادی طبق دستورالعمل های استاندارد از طریق نرم افزار تحلیل دایالوگ انجام شد. سپس نتایج در ماتریسی شامل نویسندگان استناد کننده و نویسندگان استناد شونده، تنظیم شد.

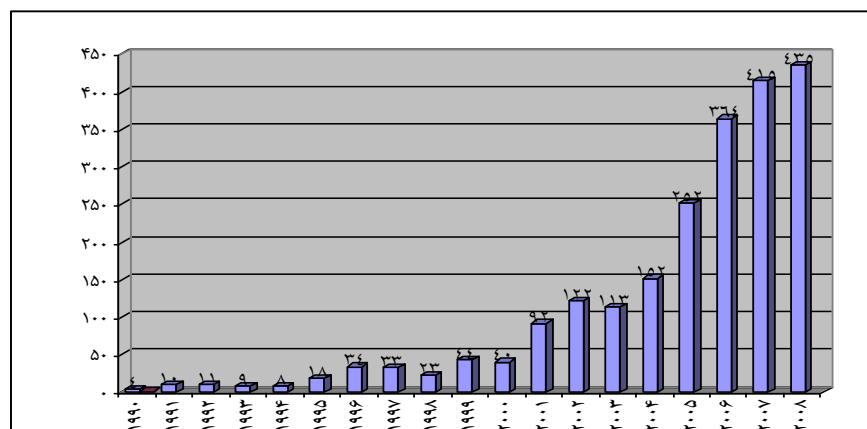
## تجزیه و تحلیل داده‌ها

### میزان رشد انتشارات زیست شناسی ایران در نمایه استنادی علوم

به منظور محاسبه متوسط نرخ رشد انتشارات زیست شناسی ایران در طی سال‌های مورد بررسی از میانگین هندسی استفاده شده است.

- 
- 1 . Select Subject Category
  - 2 . Select Geographical Location
  - 3 . Select Publication year

با توجه به نتایج بدست آمده مقدار متوسط نرخ رشد انتشارات مقالات زیست شناسان ایران در طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ برابر با ۲۹/۸ درصد بوده است. بالاترین تعداد مدرک منتشر شده مربوط به سال ۲۰۰۸ با تعداد ۴۳۵ مقاله و کمترین آن مربوط به سال ۱۹۹۰ با ۴ مقاله می‌باشد. در نمودار ۱ روند رشد انتشارات مقالات زیست شناسی ایران مشاهده می‌گردد. همان گونه که در این جدول نمایان است مقالات زیست شناسی ایران رشد چشمگیری داشته است.



نمودار ۱: میزان رشد انتشار مقالات زیست شناسی ایران در طی سال های مورد بررسی در SciSearch

### نویسندگان و مدارک تأثیرگذار زیست شناسی ایران در نمایه استنادی علوم

در جدول ۱ نویسندگان برتر حوزه زیست شناسی که حداقل یکی از نویسندگان دارای وابستگی سازمانی ایران در نشانی خود داشته است، مشاهده می‌گردد. همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌گردد، مقالات زیست شناسان ایران نتوانسته‌اند استنادهای زیادی را دریافت کنند. تنها ۹ نویسنده ایرانی در جدول ۵۰ تایی دایالوگ وجود دارد، که در بین آنها موسوی موحد با ۴۸ استناد



دارای بالاترین استناد در بین نویسندگان ایرانی است. نویسندگان ایرانی این جدول با حروف پررنگ<sup>۱</sup> مشخص شده‌اند.

جدول ۱: نویسندگان پر استناد زیست شناسی در مقالات زیست شناسی با یک نویسنده ایرانی در نشانی

ردیف	نام نویسنده	تعداد استنادها	وابستگی ملی	ردیف	نام نویسنده	تعداد استنادها	وابستگی ملی
۱	LOWRY OH	63	بین المللی	۲۶	ALTSCHUL SF	17	بین المللی
۲	LAEMMLI UK	53	بین المللی	۲۷	<b>MOZAFFARIAN V</b>	17	ایرانی
۳	<b>MOOSAVIMOVAHEDI AA</b>	48	ایرانی	۲۸	GUEX N	16	بین المللی
۴	BRADFORD MM	41	بین المللی	۲۹	HANSCH C	16	بین المللی
۵	<b>SABOURY AA</b>	41	ایرانی	۳۰	<b>KHODARAHMI R</b>	16	ایرانی
۶	WHO	38	بین المللی	۳۱	SCATCHARD G	16	بین المللی
۷	PACE CN	36	بین المللی	۳۲	<b>BAHARVAND H</b>	15	ایرانی
۸	FRISCH MJ	31	بین المللی	۳۳	CLELAND JL	15	بین المللی
۹	SAMBROOK J	31	بین المللی	۳۴	ELLMAN GL	15	بین المللی
۱۰	<b>YAZDANPARAST R</b>	24	ایرانی	۳۵	HILL AV	15	بین المللی
۱۱	TANFORD C	23	بین المللی	۳۶	<b>KHAJEH K</b>	15	ایرانی
۱۲	BERNFELD P	21	بین المللی	۳۷	PROTASEVICH I	15	بین المللی
۱۳	JONES MN	21	بین المللی	۳۸	THOMSON JA	15	بین المللی
۱۴	KABSCH W	21	بین المللی	۳۹	BARON EJ	14	بین المللی
۱۵	ROZEMA D	21	بین المللی	۴۰	HALLIWELL B	14	بین المللی
۱۶	SWOFFORD DL	21	بین المللی	۴۱	<b>HOSSEINKHANI S</b>	14	ایرانی
۱۷	RECHINGER KH	20	بین المللی	۴۲	KURGANOV BI	14	بین المللی
۱۸	THOMPSON JD	20	بین المللی	۴۳	TAKAKUWA T	14	بین المللی
۱۹	<b>BORDBAR AK</b>	19	ایرانی	۴۴	<b>ABDOLLAHI M</b>	13	ایرانی
۲۰	MILLER SA	19	بین المللی	۴۵	ADAMS RP	13	بین المللی
۲۱	PRIVALOV PL	19	بین المللی	۴۶	BRADFORD MA	13	بین المللی
۲۲	TODESCHINI R	19	بین المللی	۴۷	CHOU PY	13	بین المللی
۲۳	WANG J	19	بین المللی	۴۸	FELSENSTEIN J	13	بین المللی
۲۴	ARAKAWA T	18	بین المللی	۴۹	KUMAR PV	13	بین المللی
۲۵	BILLARD R	18	بین المللی	۵۰	POCKER Y	13	بین المللی

1 . Bold

## اجزاء اصلی مقالات پر استناد زیست شناسی ایران

## تحلیل عاملی

تحلیل عاملی تعداد زیادی از متغیرهای مشاهده شده را به تعداد کمی کاهش می‌دهد. به عبارت دیگر، کاربرد اصلی تکنیک‌های تحلیل عاملی شامل:

۱. کاهش تعداد متغیرها؛

۲. کشف ساختار در ارتباط بین متغیرها، یعنی طبقه بندی متغیرها (عصاره، ۲۰۰۳).

نویسندگانی که در ایجاد ساختار فکری یک زیرحوزه مشارکت دارند، تمایل به بارگیری شدن در عامل های یکسان را دارند (مک کین، ۱۹۹۰).

تحلیل عاملی به کمک نرم افزار آماری SPSS صورت گرفته است. به منظور استخراج عامل-های از تحلیل مؤلفه‌های اصلی و دوران<sup>۱</sup> استفاده شد. بارگیری‌های<sup>۲</sup> بالاتر از ۰.۴ در نظر گرفته شده است. مؤلفه های اصلی استخراج شده در جدول ۲ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۲ مشخص شده است، تحلیل مؤلفه های اصلی<sup>۳</sup>، بازده عامل (مؤلفه اصلی) را نشان داد که این عامل‌ها عبارتند از:

**عامل اول:** زیست شیمی و زیست شناسی ملکولی<sup>۴</sup>. زیست‌شیمی یا بیوشیمی یا شیمی حیاتی، مطالعه‌ی فرایندهای شیمیایی در سازواره‌های زیستی است. زیست‌شیمی با ساختار و عمل‌کرد اجزاء سلولی مثل پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، اسیدهای نوکلئیک، و انواع دیگر زیست‌مولکول‌ها سر و کار دارد. این عامل ۱۶/۷۵۲ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است و مهمترین حوزه ای است که محققان بر روی آن متمرکز بوده اند که در بردارنده ۱۱ نویسنده می‌باشد و ۶ نویسنده دیگر نیز از طریق بارگیری های دوم و سوم خود در این عامل قرار گرفته اند.

- 
1. Rotation
  2. Loading
  3. Principal Component Analysis
  4. BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY



**عامل دوم:** زیست شناسی سلولی<sup>۱</sup>. زیست شناسی سلولی یا بیولوژی سلولی شاخه جدیدی از دانش زیست شناسی است که به ساختار و کارکرد سلول‌ها در مقیاس مولکولی می‌پردازد. در این شاخه از زیست شناسی بیشتر در مورد برهم کنش ملکول‌های زیستی با یکدیگر در سلول و اینکه چگونه این برهم کنش‌ها باعث می‌شوند که یک سلول بتواند به خوبی کارکرد داشته باشد بررسی می‌شود. مهم‌ترین مولکول‌هایی که در این دانش مورد توجه می‌باشند پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک می‌باشند. زیست‌شناسی سلولی و ملکولی همپوشانی زیادی با ژنتیک مولکولی و بیوشیمی دارد و گاهی نمی‌توان بین آنها مرز مشخصی قرار داد. این عامل دومین حوزه موضوعی است و ۵ نویسنده از طریق بارگیری اول خود و ۳ نویسنده نیز از طریق بارگیری‌های دوم و یا سوم خود در این عامل بارگیری شده‌اند. هیچ نویسنده ایرانی در این عامل حضور ندارد. این عامل ۱۱/۴۱۶ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل سوم:** داروشناسی و داروسازی<sup>۲</sup>، جنبه‌ای از داروسازی است که به بررسی پارامترهایی چون فراهمی زیستی، متابولیسم، نیمه عمر، حجم توزیع و اثر عبور اول داروها می‌پردازد. ۷ نویسنده در این عامل بارگیری شده، همچنین ۲ نویسنده از طریق بارگیری‌های دوم یا سوم خود در این عامل قرار گرفته‌اند. این عامل نیز تقریباً در انحصار نویسندگان خارجی می‌باشد و هیچ ایرانی در این عامل قرار ندارد و ۱۰/۱۸۹ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل چهارم:** ژنتیک و وراثت<sup>۳</sup>. ژنتیک، دانش انتقال صفات وراثت از والدین به فرزندان است که این والدین ممکن است انسان، درخت، و یا حتی باکتری باشند. ژنتیک، می‌کوشد تا از مکانیزم‌های ملکولی عامل انتقال صفات از نسلی به نسل دیگر سخن بگوید. این عامل با ۶ نویسنده که در بارگیری اول خود و ۴ نویسنده از طریق بارگیری‌های دوم و سوم خود در این عامل قرار گرفته

- 
1. Cell Biology
  2. Pharmacology and Pharmacy
  3. Genetics and Heredity

اند، حوزه موضوعی چهارمی می باشد که محققان بر روی آن متمرکز بوده اند. این عامل نیز منحصراً در اختیار نویسندگان خارجی می باشد و هیچ نویسنده ایرانی حتی در بارگیری های دوم یا سوم خود در این عامل قرار نگرفته اند. این عامل ۱۰/۳۲ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

این ۴ عامل با اختصاص ۴۸/۳۸۹ درصد از کل واریانس، حوزه های اصلی تحقیقاتی می باشند که محققان بر روی آن ها متمرکز بوده اند.

**عامل پنجم:** شیمی، فیزیک<sup>۱</sup>. می توان گفت که این عامل در اختیار نویسندگان ایرانی است. بردبار، صبوری و موسوی موحدی ۳ نویسنده ایرانی بارگیری شده در این عامل می باشند. ۳ نویسنده خارجی نیز در بارگیری های دوم و سوم خود در این عامل قرار می گیرند. این عامل ۶/۲۵۸ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است. ارتباط شیمی و فیزیک در عامل های بیوفیزیک و بیوشیمی توضیح داده شده است.

**عامل ششم:** بیوتکنولوژی و کاربرد<sup>۲</sup>. این عامل تقریباً بین نویسندگانی ایرانی و خارجی تقسیم شده است. ۴ نویسنده از طریق اولین بارگیری خود در این عامل قرار گرفته اند. خدارحمی و یزدان پرست دو محقق ایرانی حوزه زیست شناسی بارگیری شده در این عامل می باشند. این عامل ۶ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل هفتم:** علوم گیاهی<sup>۳</sup>. علوم گیاهی یکی از شاخه های زیست شناسی است که صرفاً موارد مربوط به گیاه را اعم از گیاهان اولیه تا گیاهان امروزی بررسی می کند و دارای زمینه های مختلفی مانند: گیاه شناسی، فیزیولوژی گیاهی، ریخت زایی و اندام زایی در گیاهان، بیوشیمی و جلبک شناسی است. علوم گیاهی دارای دو بخش عمده فیزیولوژی و نظام مند است که بخش فیزیولوژی

- 
- 1 CHEMISTRY, PHYSICAL
  2. BIOTECHNOLOGY & APPLIED
  3. PLANT SCIENCES

به شناخت زندگی گیاهان و اندام‌های مختلف یک گیاه می‌پردازد و بخش نظام مند نیز درباره اسامی و طبقه بندی گیاهان می‌باشد.

مظفریان، محقق ایرانی حوزه زیست شناسی اولین نویسنده بارگیری شده در این عامل است. ۲ نویسنده دیگر که خارجی می‌باشند نیز در این عامل بارگیری شده و هیچ نویسنده‌ی دیگری حتی در بارگیری‌های دوم یا سوم خود در این عامل قرار نگرفته‌اند. این عامل ۴/۸۶۸ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل هشتم:** زیست فیزیک<sup>۱</sup>. زیست فیزیک گستره پهناوری از مسائل مربوط به سازوکارهای فیزیکی اصلی که در فرایندهای سامانه‌های زیستی رخ می‌دهند را پوشش می‌دهد. از آن جمله است ساختار و پویایی شناسی مولکولها، یاخته‌ها و بافتها، ترمودینامیک، پویایی جمعیتی و الگوبندی تقسیم یاخته‌ها، زیست مکانیک و رئولوژی بافتها، پدیده‌های غیرخطی، الگوبندی سایبرنتیک ریاضی سامانه‌های پیچیده و سرانجام بیوانفورماتیک یا زیست‌شناسی رایانشی. در واقع بیوفیزیک پلی بین فیزیک و زیست‌شناسی می‌باشد.

حسین خانی و یک نویسنده خارجی، نویسندگان بارگیری شده در این عامل از طریق بارگیری اول خود، هستند. همچنین خواجه، نویسنده ایرانی، به همراه ۳ نویسنده خارجی دیگر از طریق بارگیری‌ها دوم و یا سوم خود در این عامل قرار می‌گیرند. این عامل ۴/۳۵۷ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل نهم:** شیمی بین رشته‌ای<sup>۲</sup>. تنها دو نویسنده از طریق بارگیری اول خود در این عامل قرار گرفته‌اند. همچنین دو نویسنده دیگر نیز از طریق بارگیری دوم یا سوم خود در این عامل قرار می‌گیرند. ونگ<sup>۳</sup> دومین نویسنده بارگیری شده در این عامل، همچنین در بارگیری‌های بعدی خود در

- 
1. BIOPHYSICS
  2. CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY
  3. Wang

عامل های اول، دوم و چهارم نیز بارگیری شده است. هیچ نویسنده ایرانی در این عامل قرار نگرفته است. این عامل ۳/۹۵۳ درصد از واریانس را به خود اختصاص داده است.

**عامل دهم:** شیمی آلی<sup>۱</sup>. شیمی آلی در زیست شناسی نقش اساسی برعهده دارد. گذشته از آن، ارگانسیم های زنده، بیشتر از ترکیبهای آلی ساخته شده اند. مولکولهای "زیست شناسی مولکولی" همان مولکولهای آلی هستند. این عامل با ۳/۹۰۲ درصد از واریانس، نسبتاً بخش کمی از واریانس را به خود اختصاص داده است. دو نویسنده با بارگیری بالا (|۰/۹|) در این عامل قرار گرفته اند و هیچ نویسنده ایرانی در این بین در این عامل بارگیری نشده است.

**عامل یازدهم:** زیست شناسی تکوینی<sup>۲</sup>. با ۲/۳۴۷ درصد از واریانس، کمترین سهم از واریانس را به خود اختصاص داده است. بهاروند، نویسنده ایرانی به همراه یک نویسنده خارجی، تنها نویسندگان بارگیری شده در این عامل می باشند و نویسنده دیگری حتی در بارگیریهای دوم یا سوم خود در این عامل قرار نگرفته اند.

### ترسیم ساختار علم حوزه زیست شناسی ایران

در این قسمت به کمک داده های به دست آمده، ساختار علم حوزه زیست شناسی ترسیم می شود. اما پیش از آن، توضیح مختصری در رابطه با نرم افزار مورد استفاده ارائه می شود.

### تحلیل داده ها با نرم افزار PFNet

تحلیل پت فایندر اساساً بر اساس مفاهیمی از تئوری گراف به منظور تولید ساختار شبکه ای که

---

1. Chemistry, Organic  
2. DEVELOPMENTAL BIOLOGY

PFNet نامیده می‌شود، ترسیم می‌شود (شوانولت<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰).

به منظور ترسیم ساختار علمی حوزه زیست‌شناسی ایران از نرم‌افزار پت‌فایندر استفاده شد. نقشه علمی این حوزه با خوشه‌های موضوعی شکل گرفته است. این ساختار در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که در نقشه ساختار علمی ترسیم شده مشخص است، در این نقشه فقط ۸ خوشه موضوعی شکل گرفته است. تقریباً می‌توان گفت خوشه زیست‌شیمی و زیست‌شناسی ملکولی در مرکز قرار گرفته است و خوشه‌های دیگر از این خوشه منشعب شده است. لاملی<sup>۲</sup> (نویسنده شماره ۲) مرکزیت این خوشه را تشکیل می‌دهد و بهاروند (۳۲) تنها نویسنده ایرانی این خوشه می‌باشد. اسامی نویسندگان خوشه‌ها در جدول ۱ فهرست شده است. سامبروک<sup>۳</sup> (۹) پل ارتباطی این خوشه با خوشه‌های ایمنی‌شناسی شیمی‌آلی و زیست‌شناسی و میکروبی‌شناسی کاربردی است (که عبداللهی<sup>۴</sup> (۴۴) نویسنده ایرانی در خوشه ایمنی‌شناسی قرار گرفته است). خواجه و یزدان‌پرست دیگر نویسندگان ایرانی حوزه زیست‌شناسی در خوشه‌ی زیست‌شناسی سلولی قرار گرفته‌اند. حسین‌خانی<sup>۵</sup> (۴۱) یکی از پل‌های ارتباطی بین خوشه زیست‌شیمی و زیست‌شناسی ملکولی با زیست-فیزیک می‌باشد. خدارحمی<sup>۶</sup> (۳۰)، یکی دیگر از نویسندگان ایرانی در نقشه، در انتهای خوشه‌ی داروشناسی و داروسازی قرار گرفته است. موسوی موحد<sup>۳</sup> و صبوری<sup>۵</sup> (۵) دو نویسنده دیگر در خوشه‌ی زیست‌فیزیک قرار دارند که این دو نویسنده در ارتباط با یکدیگر می‌باشند، همچنین بردبار<sup>۱۹</sup> (۱۹) به مانند این دو نویسنده در خوشه زیست-فیزیک قرار گرفته و این هر سه نویسنده ایرانی با جونز<sup>۴</sup> در ارتباط هستند. یزدان‌پرست<sup>۱۰</sup> (۱۰) و خواجه<sup>۳۶</sup> (۳۶) نیز در خوشه زیست‌شناسی سلولی قرار دارند که در این خوشه لوری<sup>۵</sup> در مرکز قرار گرفته است. مظفریان<sup>۲۷</sup> (۲۷) نیز در انتهای خوشه زیست‌شناسی تکاملی<sup>۶</sup> قرار گرفته است

1 Schvaneveldt

2 Laemmler

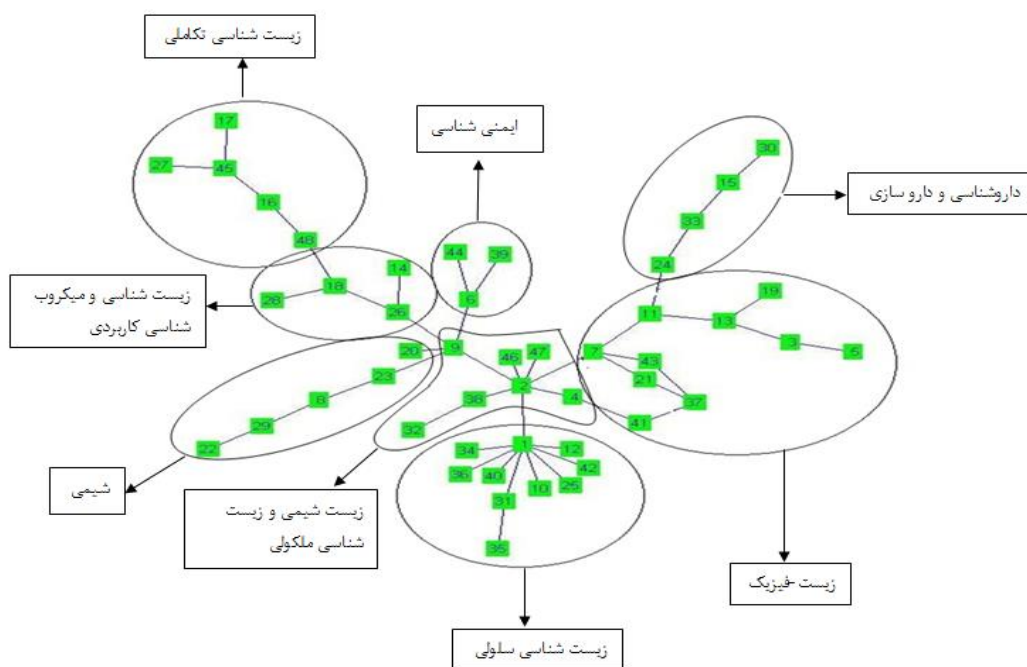
3 Sambrook

4 Jones

5. Lowry

6. Developmental biology





### نتیجه گیری

۲۱۲۱ مدرک در سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸ توسط محققان ایرانی حوزه زیست شناسی در نمایه استنادی علوم نمایه شده است. این مدارک دارای نرخ رشد ۲۹/۸ درصد می باشند که این نرخ رشد در مقایسه بالاتر از نرخ رشد تحقیقات شیمی ایران در نمایه استنادی علوم (عصاره و مک کین، ۲۰۰۸) که برابر با ۲۶ درصد بود می باشد. همچنین این نرخ رشد بالاتر از نتایج عصاره و خادمی (۲۰۱۲) در حوزه فیزیک ایران (۲۴/۷۰ درصد) و دهقانپور (۱۳۸۹) در حوزه مهندسی ایران (۲۴ درصد) مشاهده شد. نتایج نشان داد که تحلیل عاملی حوزه زیست شناسی ایران در نمایه استنادی علوم تشکیل ۱۱ عامل را داده است که شامل زیست شیمی و زیست شناسی ملکولی

زیست شناسی سلولی، داروشناسی و داروسازی، ژنتیک و وراثت، شیمی - فیزیک، بیوتکنولوژی و کاربرد، علوم گیاهی، زیست-فیزیک، شیمی بین رشته‌ای، شیمی آلی، زیست شناسی تکوینی می‌باشد. . در حالی که نقشه علمی این حوزه فقط ۸ خوشه را نشان داد که شامل زیست شیمی و زیست شناسی ملکولی، زیست - فیزیک، داروشناسی و دارو سازی، ایمنی شناسی، زیست شناسی سلولی، زیست شیمی و زیست شناسی ملکولی، شیمی، زیست شناسی و میکروب شناسی کاربردی و زیست شناسی تکاملی می‌باشد.

در هر دوی این تحلیل‌ها، حوزه‌ی "زیست شیمی و زیست شناسی ملکولی" در مرکزیت قرار دارند که نشانگر توجه بیشتر محققان بر روی این موضوع بوده است. خوشه‌های موضوعی دیگر از این خوشه منشعب شده‌اند و لاملی نویسنده مرکزی این خوشه می‌باشد. تقریباً می‌توان گفت نتایج پژوهش عصاره و مک کین (۲۰۰۸) جایگاه بهتری برای محققان شیمی ایران در نقشه علمی نشان داد. اما نتایج عصاره و خادمی (۲۰۱۲) نشان داد که جایگاه محققان فیزیک ایران در نقشه علمی چندان مناسب نیست و تقریباً همه در انتهای خوشه‌ها قرار گرفته‌اند. به عبارت دیگر نقش فیزیک دانان ایران در آن مطالعه بیشتر حالت جانبی داشته است.

### فهرست منابع

- دهقانپور، نفیسه (۱۳۸۹). ترسیم نقشه علمی تحقیقات مهندسی ایران در پایگاه اطلاعاتی دایالوگ طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۸. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان.
- سهیلی، فرامرز؛ عصاره، فریده (۱۳۸۷). "تحلیل پیوندهای وب سایت‌های سازمان‌های نانو فن-آوری: یک مطالعه وب‌سنجی". فصلنامه کتاب، ۱۰۴: ۷۴-۸۹.
- سهیلی، فرامرز؛ عصاره، فریده (۱۳۸۸). بررسی تولیدات علمی اعضای هیأت علمی دانشگاه رازی در نمایه استنادی علوم طی سال‌های ۱۹۹۲-۲۰۰۸: مطالعه‌ای موردی. مطالعات کتابداری و علم اطلاعات. ۴: ۸۱-۱۱۰.

- Arunachalams , Sabia (1985). "A Scientometric Analysis of super Conductivity Research in Isreal ". *Journal of information Science*, 10: 164-171.
- Boyack, K., Börner, K., & Klavans, R. (2007). Mapping the structure and evolution of chemistry research. In Torres-Salinas, D., & Moed, H.F.(eds.), Proceedings of the 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics (pp. 112–123). Center for Scientific Information and Documentation of the Spanish Research Council, Madrid, Spain.
- McCain, KatherineW (1990). "Mapping Authors in Intellectual Space:A technical Overview". *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 41(6):433–443.
- NERUR, S. P.; RASHEED, A. A. & NATARAJAN, V. (2008). THE INTELLECTUAL STRUCTURE OF THE STRATEGIC MANAGEMENT FIELD: AN AUTHOR CO-CITATION ANALYSIS. *Strategic Management Journal*,29: 319–336 (2008).
- Osareh, F. & C.S. Wilson (2000). "A Comparison of Iranian Scientific Publications in the Science Citation Index: 1985-1989 and 1990-1994". *Scientometrics* 33(3): 263-293.
- Osareh, F. (2003). The Use and application of multivariate analysis techniques in bibliometric and scientometric studies. *Iranian Journal of Information Science and Technology*, 1(2):59-71.
- Osareh, F.; Khademi, R. (2012). Visualizing the Intellectual structure of Iranian physicists in SciSearch, 1990–2009: an Author Co-Citation Analysis (ACA). *International Journal of Information Science and Management*, 10 (2): 57-70.
- Osareh, Farideh & McCain, KatherineW. (2008). "The Structure of Iranian Chemistry Research, 1990–2006: An Author Cocitation Analysis". *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 59(13):2146–2155.
- Schvaneveldt, R.W. (Ed). (1990). Pathfinder associative networks: Studies in knowledge organization. Norwood, NJ: Ablex.
- Seglen , Pero Aksens ; Dag , w.(2000). "Scientific productivity and group size : A Bibliometric Analysis of Norwegian Microbiological research". *Scientometrics* , 49 (1): 125-143.
- Small, H. (1993). Macro-level changes in the structure of co-citation clusters: 1983-1989.*Scientometrics*, 26: 5-20.

- White, H. D. & Griffith, B. C. (1982). "Authors as markers of intellectual space: Co-citation in studies of science technology and society. *Journal of Documentation*, 38: 255-272.
- Zhao, Dangzhi; Strotmann, Andreas (2008). "Evolution of Research Activities and Intellectual Influences in Information Science 1996–2005: Introducing Author Bibliographic-Coupling Analysis". *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 59(13): 2070–2086.