

تجزیه و تحلیل شبکه همکاری تولیدات علمی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران

رشید جعفرزاده^۱، داوود حاصلی^۱

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: طی دهه‌های گذشته، مباحث جدید و نوظهوری در حوزه بیولوژی تولید مثل مطرح گردیده که این مسأله باعث شکل‌گیری برون‌داد علمی زیادی از سوی پژوهشگران ایرانی در این حوزه شده است. بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف شناسایی روند و جریان علمی، معرفی بازیگران محوری و گرایش‌های موضوعی پژوهش‌های ایران در حوزه مذکور انجام گردید.

روش بررسی: این پژوهش از نوع توصیفی و کاربردی بود که با استفاده از فنون تحلیل شبکه در علم‌سنجی، به بررسی ساختارها و ترسیم شبکه‌های همکاری علمی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران پرداخت. جامعه پژوهش را ۲۸۰۵ مقاله علمی در بازه زمانی سال‌های ۱۹۷۳ تا ۲۰۱۴ که در پایگاه استنادی ISI نمایه شده بودند، تشکیل داد.

یافته‌ها: برون‌داد علمی ایران در حوزه تولید مثل با یک مقاله در سال ۱۹۷۳ آغاز شده و تا سال ۲۰۱۴ به ۲۸۰۵ رکورد رسیده است. کشورهای آمریکا و انگلستان از همکاران محوری و مهم ایران در شکل‌دهی به شبکه همکاری بودند. دانشگاه علوم پزشکی تهران، مهم‌ترین بازیگر در شکل‌دهی و جهت‌دهی به برون‌دادهای علمی ایران در حوزه تولید مثل می‌باشد. مهم‌ترین خوشه موضوعی شکل گرفته در برون‌دادهای علمی حوزه تولید مثل ایران، به عوامل خطرزا در ارتباط با بارداری اختصاص داشت.

نتیجه‌گیری: برون‌دادهای علمی ایران از سال ۲۰۰۰ به بعد رشد قابل توجهی را تجربه کرده است که آن را می‌توان ناشی از برنامه‌های توسعه علمی و چشم‌انداز ۱۴۰۴ ایران دانست. آمریکا و انگلستان از همکاران محوری ایران در تشکیل شبکه همکاری محسوب می‌شوند. بر این اساس، توجه و همکاری بیش از پیش با این کشورها می‌تواند پیوندهای علمی باثبات‌تری را برای حوزه تولید مثل ایران به دنبال داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بیولوژی؛ علم‌سنجی؛ شبکه اجتماعی

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۹/۲۳

اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۹/۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۶/۱

ارجاع: جعفرزاده رشید، حاصلی داوود. تجزیه و تحلیل شبکه همکاری تولیدات علمی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳: ۴۱۹-۴۱۲ (۶): ۱۳۹۵

دست‌اندرکاران و پژوهشگران کشورمان فراهم می‌کند که می‌تواند مبنایی برای توسعه و گسترش تعاملات علمی و شناسایی و انتخاب همکاران علمی و پژوهشی در این حوزه باشد.

اهمیت همکاری علمی در جوامع علمی کنونی، باعث شده است که وضعیت همکاری‌های علمی در حوزه‌های مختلف علمی به ویژه در حوزه پزشکی، مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد. Gonzalez-Alcaide و همکاران با بررسی الگوهای همکاری نویسندگان و همکاری بین مؤسسات در حوزه بیولوژی، نشان دادند که بیشتر برون‌داد علمی این حوزه در سطح بین‌المللی، با مشارکت یک یا دو نویسنده نوشته شده‌اند و بیش از ۷۳/۷۳ درصد از مقالات با همکاری مؤسسات و دانشگاه‌های مختلف تدوین شده است و کشورهای آمریکا و انگلستان، بیشترین تولیدات را در بین کشورها داشته‌اند. همچنین، یافته‌های پژوهش آنان عنوان نمود که افزایش میزان تولیدات علمی بدون توجه به همکاری با دیگر کشورها، تأثیرگذاری علمی کشورها را در سطح جهان تحت الشعاع قرار می‌دهد و نمونه بارز آن، کشورهای جنوب شرق آسیا هستند که با

مقدمه

ترسیم شبکه‌های علمی، یکی از حوزه‌های پژوهشی در علم‌سنجی است که مورد توجه پژوهشگران این حوزه قرار گرفته است. دانشمندی که در شبکه‌های همکاری علمی قرار می‌گیرند، ایده‌هایشان را به اشتراک می‌گذارند و از فنون و روش‌های مشابهی برای استخراج و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کنند (۱). هدف از ترسیم علمی، بازنمایی ساختار حوزه‌های پژوهشی بر اساس عناصر تفکیک شده‌ای مانند مدارک، نویسندگان، مجلات، مراجع و واژگان در قالب گروه‌های مختلف است (۲، ۱).

طی دهه‌های گذشته، مباحث جدید و نوظهوری در حوزه بیولوژی و تولید مثل مطرح گردیده که این مسأله باعث شکل‌گیری تولیدات علمی زیادی از سوی پژوهشگران این حوزه شده است. پژوهشگران این حوزه با مشارکت در انتشار مقالات علمی، شبکه‌ای از همکاری علمی را در سطوح مختلف شکل می‌دهند و کیفیت همکاری‌ها و جریان انتقال اطلاعات در این شبکه‌ها را به واسطه نقش خود در ساختار شبکه‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهند (۳).

مصورسازی شبکه‌های همکاری علمی حوزه بیولوژی و تولید مثل در قالب شبکه همکاری کشورها، مؤسسات و نویسندگان، چشم‌انداز جریان علمی را پیش روی پژوهشگران و سیاست‌گذاران علمی حوزه مذکور و دیگر حوزه‌های جامعه پزشکی ایران قرار داده است (۴). اهمیت پرداختن به این امر مهم، شناسایی همکاران علمی در سه سطح نویسندگان، دانشگاه‌ها و کشورها را برای

مقاله حاصل تحقیق مستقل بدون حمایت مالی و سازمانی است.

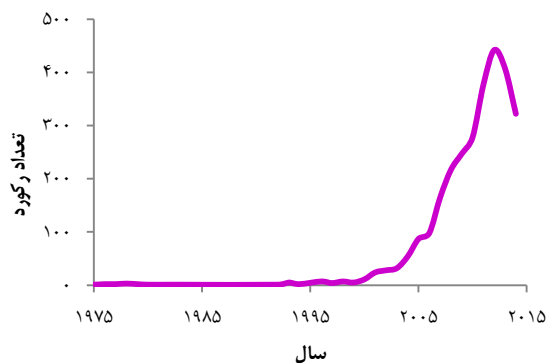
۱- دانشجوی دکتری، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسؤل)

Email: jafarzadeh66@ut.ac.ir

تعداد کل رکوردهای به دست آمده، ۲۸۰۵ تولید علمی بود و بازه زمانی سال‌های ۱۹۷۳ تا ۲۰۱۴ را در برمی‌گرفت که با استفاده از جستجوی پیشرفته پایگاه استنادی ISI استخراج شد. بعد از بازیابی، مروری کلی روی عنوان و چکیده مقالات انجام شد تا مدارک نامرتبط شانس ورود به تجزیه و تحلیل را نداشته باشند. جهت ترسیم شبکه‌های همکاری حوزه بیولوژی تولید مثل ایران و تحلیل و آماده‌سازی، داده‌های استخراج شده وارد نرم‌افزار Bibexcel (نسخه ۲۰۱۴) گردید. سپس شبکه‌های همکاری با استفاده از نرم‌افزارهای NetDraw 2.138 و Pajek 2.04 ترسیم شد. شبکه‌های ترسیم شده با استفاده از نرم‌افزار Ucinet 6 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل شبکه‌های اجتماعی حوزه تولید مثل، از شاخص‌های تراکم شبکه، فاصله ژئودیسک، مرکزیت درجه، مرکزیت بینایی و مرکزیت نزدیکی استفاده گردید. در واقع، این شاخص‌ها، معیارهایی برای سنجش وضعیت گره‌های مختلف در داخل شبکه‌های همکاری می‌باشند.

یافته‌ها

روند رشد برون‌داد علمی ایران در حوزه تولید مثل در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: روند تولیدات علمی حوزه تولید مثل ایران

تولیدات علمی ایران در حوزه بیولوژی تولید مثل با انتشار یک مقاله در سال ۱۹۷۳ آغاز شده و این سیر به طور متوسط، سالانه با دو مقاله تا سال ۲۰۰۰ ادامه پیدا کرده است، اما این روند بعد از سال ۲۰۰۰ وضعیت صعودی به خود گرفته؛ به طوری که تنها در سال ۲۰۱۲، حدود ۴۵۰ مقاله از ایران در حوزه تولید مثل در پایگاه استنادی ISI نمایه شده است (شکل ۱).

همکاری ایران با کشورهای خارجی در حوزه تولید مثل

کشورهای آمریکا و انگلستان به ترتیب هر کدام با همکاری در ۹۶ و ۸۰ رکورد، بیشترین همکاری را با کشور ایران در حوزه بیولوژی تولید مثل داشتند (جدول ۱). همانطور که در شبکه همکاری بین کشورها نیز مشهود است (شکل ۲)، پیوندهای بین ایران با این دو کشور پررنگ‌تر و ضخیم‌تر می‌باشد. شاخص‌های پیوستگی شبکه همکاری بین‌المللی ایران در حوزه تولید مثل نشان داد که میانگین درجه شبکه، ۵۹ بود و بیانگر آن است که کشور ایران به طور متوسط با ۵۹ کشور دیگر در تولید برون‌داد علمی تولید مثل خود همکاری داشته است.

وجود افزایش تعداد تولیدات علمی خود، جایگاه قابل اتکایی در شبکه همکاری ندارند (۵). سهیلی و عصاره با بررسی ساختار همکاری علمی جهانی در حوزه روان‌پزشکی با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی، گزارش کردند که سطح همکاری علمی در حوزه روان‌پزشکی در سطوح نویسندگان، دانشگاه‌ها و کشورها در سال‌های اخیر روند رو به رشدی داشته است. دانشگاه هاروارد و کشور آمریکا نقش مرکزی در شکل‌دهی به شبکه علمی حوزه مذکور داشته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن بود که گسترش انواع همکاری علمی، مبنایی برای توسعه تحقیقات علمی در این حوزه می‌باشد (۶).

Huamani و همکاران با بررسی پژوهش‌های علمی حوزه سندرم آپنه انسدادی خواب (Obstructive sleep apnea syndrome) OSA، به این نتیجه رسیدند که کشور آمریکا، بیشترین برون‌داد علمی را در حوزه مذکور دارد. همچنین، در این حوزه افزایش تولید علمی با همکاری بین‌المللی محدودی همراه بوده است (۷). Santin و همکاران با مطالعه شبکه‌های همکاری برون‌داد علمی برزیل در حوزه بیولوژی تکاملی، روند همکاری در این حوزه را صعودی و مستحکم گزارش نمودند که بیش از نیمی از مدارک با همکاری بین‌المللی منتشر شده است و این مسأله، بعد بین‌المللی پژوهش‌ها و توانایی مشارکت در جوامع علمی بین‌المللی را نشان می‌دهد (۸). عصاره و همکاران نیز با بررسی شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران در حوزه داروشناسی و داروسازی، نتیجه‌گیری کردند که بیشترین همکاری ایران با کشورهای انگلستان، آمریکا و کانادا بوده است (۹). بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال شناسایی روند و جریان تولیدات علمی حوزه بیولوژی و تولید مثل ایران و معرفی نویسندگان و مؤسسات و دانشگاه‌های برتر و گرایش‌های موضوعی تحقیقاتی این حوزه بود.

روش بررسی

این پژوهش از نوع توصیفی و کاربردی بود که با استفاده از فنون تحلیل شبکه در علم‌سنجی، به بررسی و ترسیم شبکه همکاری علمی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران با استفاده از داده‌های استخراج شده از ISI پرداخت. تحلیل شبکه اجتماعی که گاهی به عنوان تحلیل ساختار نیز شناخته می‌شود، روشی برای بررسی ساختارهای اجتماعی شبکه علمی است (۱۰). در این رویکرد، بازیگران اصلی و مهم شبکه‌های همکاری علمی حوزه بیولوژی و تولید مثل ایران، با استفاده از شاخص‌های مرکزیت همچون مرکزیت درجه‌ای، مرکزیت بینایی و مرکزیت نزدیکی مورد بررسی و شناسایی قرار می‌گیرند (۱۱). بر این اساس و با توجه به رویکرد پژوهش که تحلیل شبکه همکاری علمی حوزه بیولوژی و تولید مثل بود، تحلیل شبکه اجتماعی به عنوان روشی برای تجزیه و تحلیل تعاملات حاکم بر این شبکه‌ها به کار گرفته شد.

جامعه پژوهش را کلیه تولیدات علمی نمایه شده در پایگاه استنادی تشکیل دادند که با استفاده از درخواست جستجوی زیر، از پایگاه استنادی ISI بازیابی شدند. لازم به ذکر است که کلید واژه‌های جستجو از سرعنوان‌های موضوعی پزشکی MeSH (Medical Subject Headings) استخراج گردید.

Query Search: TOPIC: (Reproductive Biology) OR TOPIC: (Coitus) OR TOPIC: (Fertilization) OR TOPIC: (Gametogenesis) OR TOPIC: (Insemination) OR TOPIC: (Ovulation) OR TOPIC: (Pregnancy) OR TOPIC: (Reproduction asexual) OR TOPIC: (apomixes) OR TOPIC: (Parthenogenesis) OR TOPIC: (Reproductive behavior) AND ADDRESS: (Iran)

جدول ۱: رتبه‌بندی کشورها بر اساس تعداد تولید و شاخص‌های مرکزیت در حوزه تولید مثل ایران

کشور	مرکزیت نزدیکی	کشور	مرکزیت بینابینی	کشور	درجه مرکزیت	کشور	همکاری (تعداد مدرک)	کشور
آمریکا	۹۰/۴۷	انگلستان	۱/۹۱	انگلستان	۸۹/۵	انگلستان	۹۶	آمریکا
انگلستان	۹۰/۴۷	فرانسه	۱/۸۱	آمریکا	۸۹/۴	فرانسه	۸۰	انگلستان
کانادا	۹۰/۴۷	استرالیا	۱/۵۶	فرانسه	۸۹/۴	استرالیا	۵۰	کانادا
استرالیا	۸۹/۶۲	آلمان	۱/۳۷	آلمان	۸۸/۴	آلمان	۴۱	استرالیا
ژاپن	۸۸/۰۰	ژاپن	۱/۳۲	استرالیا	۸۶/۳	آمریکا	۳۰	ژاپن

سست و گسسته است که نشان می‌دهد گره‌ها در شبکه دارای پیوندهای زیادی نیستند و مؤسسات و دانشگاه‌ها از هم دور می‌باشند. تراکم به عنوان تعداد روابط مستقیم بین عوامل در یک شبکه تعریف می‌شود و دربردارنده بالاترین سهم در میان روابط ممکن در شبکه است (۱۳).

درجه شبکه عدد ۱۵/۴ را نشان داد و بیانگر آن است که مؤسسات و دانشگاه‌ها به طور متوسط با حدود ۱۵ مؤسسه و دانشگاه دیگر در تولیدات علمی حوزه تولید مثل ایران در ارتباط بوده‌اند. میانگین فاصله ژئودیسک یا همان قطر شبکه، ۲/۷۳ به دست آمد که نشان می‌دهد برای حرکت از یک طرف شبکه به طرف دیگر آن، چند گام باید برداشته شود.

دانشگاه علوم پزشکی تهران با ۴۶۸ مدرک در حوزه تولید مثل، پرتولیدترین دانشگاه ایران در زمینه تولید مثل می‌باشد (جدول ۲). همچنین، این دانشگاه بر اساس سنج‌های مرکزیت درجه‌ای، بینابینی و نزدیکی نیز در جایگاه نخست قرار گرفته است و این بیانگر نقش و جایگاه مهم این دانشگاه در تولید، جهت‌دهی و هدایت و رهبری حوزه تولید مثل ایران می‌باشد. مؤسسات و دانشگاه‌های دارای بیشترین مرکزیت درجه، نزدیکی و بینابینی در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. این مؤسسات بیشترین نقش را در پیوستگی شبکه به عهده دارند؛ به طوری که در صورت حذف آن‌ها، ارتباطات شبکه به کلی از هم گسسته می‌شود و از بین می‌رود. در شبکه هم‌تألیفی مؤسسات و دانشگاه‌ها در حوزه تولید مثل ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران بالاترین درجه مرکزیت بینابینی در شبکه را بر عهده دارد.

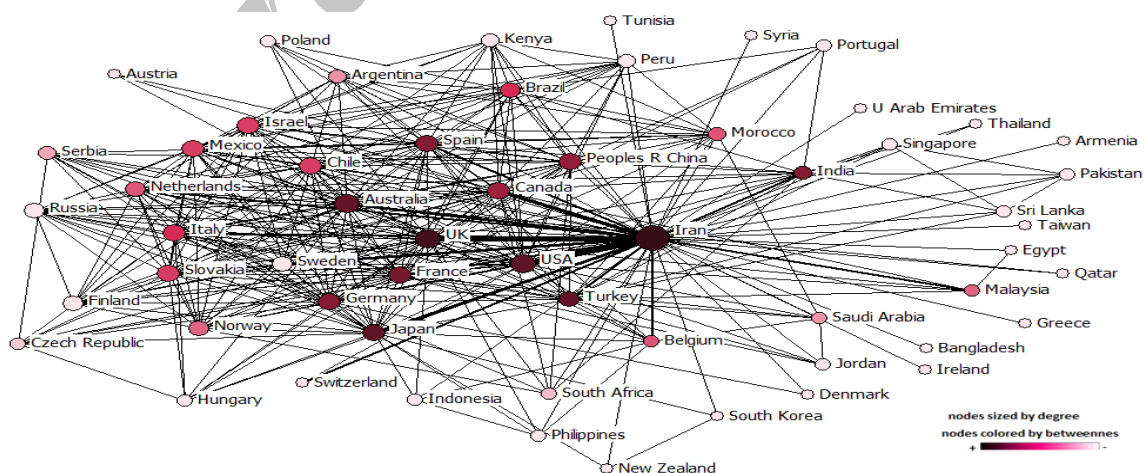
میانگین فاصله ژئودیسک در این شبکه ۱/۳۸۰ به دست آمد که نشان می‌دهد قطر شبکه چقدر است. فاصله ژئودیسک بیانگر آن است که باید ۱/۳۸۰ گام برداشته شود تا از یک طرف شبکه به طرف دیگر آن رفت (۱۲). تراکم شبکه (۰/۶۲) حاکی از آن است که ۶۲ درصد از پیوندهای احتمالی که بین گره‌های مختلف در شبکه می‌توانست ایجاد شود، شکل گرفته است. شاخص‌های مرکزیت کشورهای دارای بیشترین همکاری با ایران در جدول ۱ ارائه شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۱، کشور انگلستان به لحاظ شاخص‌های مذکور، جایگاه نخست همکاران بین‌المللی ایران را به خود اختصاص داد. مرکزیت درجه‌ای این کشور بیانگر آن است که از میان همکاران ایران در سطح جهانی، انگلستان بیشترین پیوند را با کشورهای دیگر داشته است.

همچنین، انگلستان به لحاظ شاخص مرکزیت بینابینی و شاخص مرکزیت نزدیکی، مهم‌ترین همکار ایران در سطح بین‌الملل می‌باشد. با توجه به شبکه همکاری و شاخص‌های مرکزیت، کشور ایران با همکاری کشورهای انگلستان، آمریکا، کانادا، اتریش و آلمان توانسته است علاوه بر این که به شبکه علمی خود در حوزه تولید مثل شکل دهد، بلکه به واسطه همین کشورها، توانسته است با شبکه علمی جهانی حوزه تولید مثل پیوند برقرار کند؛ چرا که بسیاری از کشورهای دنیا در شبکه همکاری علمی قرار گرفته‌اند.

همکاری دانشگاه‌ها و مؤسسات مختلف در حوزه تولید مثل ایران

شبکه همکاری بین مؤسسات و دانشگاه‌ها با تراکم ۰/۰۳۳، شبکه‌ای به شدت



شکل ۲: نگاشت هم‌تألیفی کشورها در حوزه تولید مثل ایران

جدول ۲: رتبه‌بندی مؤسسات و دانشگاه‌ها بر اساس تعداد تولید و شاخص‌های مرکزیت در حوزه تولید مثل ایران

مرکزیت نزدیکی	مؤسسه یا دانشگاه	مرکزیت بینابینی	مؤسسه یا دانشگاه	درجه مرکزیت	مؤسسه یا دانشگاه	همکاری (تعداد مدرک)	مؤسسه یا دانشگاه
۱۳/۰	علوم پزشکی تهران	۲۶/۴۴	علوم پزشکی تهران	۵۴۱	علوم پزشکی تهران	۴۶۸	علوم پزشکی تهران
۱۲/۸	دانشگاه آزاد	۱۷/۰۰	تهران	۲۹۰	دانشگاه آزاد	۲۸۱	دانشگاه آزاد
۱۲/۷	تهران	۱۵/۰۰	دانشگاه آزاد	۲۴۱	تهران	۲۴۵	تهران
۱۲/۶	علوم پزشکی مشهد	۸/۵۰	تربیت مدرس	۲۱۶	جهاد دانشگاهی	۱۷۱	علوم پزشکی شیراز
۱۲/۶	علوم پزشکی شهید بهشتی	۷/۱۲	علوم پزشکی شهید بهشتی	۲۰۳	تربیت مدرس	۱۵۶	تربیت مدرس

نویسندگان در تدوین برون‌دادهای علمی تولید مثل ایران، به طور متوسط با حدود ۷ نفر دیگر همکاری داشته‌اند. میانگین فاصله گره‌ها در شبکه همکاری نویسندگان حدود ۵ به دست آمد که نشان می‌دهد نویسندگان برای هم‌تألیفی در درون شبکه همکاری علمی تولید مثل ایران، باید به طور میانگین ۵ گام بردارند تا از یک طرف شبکه به طرف دیگر آن بروند. در نتیجه، فاصله بین نویسندگان جهت همکاری با یکدیگر زیاد است.

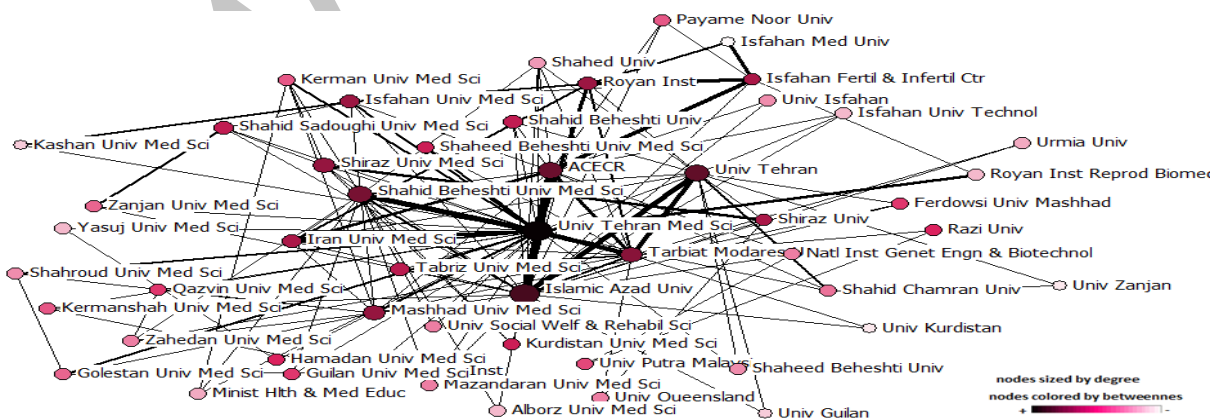
نویسندگان مهم و مرکزی حوزه تولید مثل ایران در جدول ۳ بر اساس شاخص‌های مختلفی همچون تعداد رکوردها و شاخص‌های مرکزیت درجه‌ای، بینابینی و نزدیکی ارایه شده است. نصر اصفهانی با تولید ۵۷ رکورد، بیشترین تولید علمی را در این حوزه به خود اختصاص داده است. همچنین، این پژوهشگر بر اساس شاخص‌های مرکزیت درجه‌ای، بیشترین درجه را در اختیار دارد. به لحاظ شاخص بینابینی، بیشترین درجه متعلق به مجتبی رضازاده ولوجردی از دانشگاه تربیت مدرس بود. این نویسنده، با وجود این که تعداد مقالات کمتری نسبت به نویسندگان دیگر دارد، اما نقش فعالی را در پیوستگی شبکه و ارتباط گره‌های مختلف با بدنه شبکه ایفا می‌کند؛ یعنی این نویسنده مانند پلی است که نویسندگان مختلف در شبکه را به یکدیگر پیوند می‌دهد. همانطور که در شبکه همکاری پژوهشگران نیز قابل مشاهده است، این نویسنده با ایجاد پیوند بین مؤلفه اصلی شبکه با یک مؤلفه فرعی دیگر، توانسته است ارتباط و پیوند این دو مؤلفه را ایجاد نماید که در صورت حذف این گره از شبکه، ارتباط بین پژوهشگران دو مؤلفه مذکور به کلی قطع می‌گردد.

همان‌گونه که در شکل ۳ مشخص است، این مؤسسه با قرار گرفتن در پل ارتباطی بین گره‌های دیگر، توانسته است جریان اطلاعات را بین گره‌های مختلف در شبکه هدایت نماید. با حذف این گره، به کلی شبکه انسجام خود را از دست می‌دهد. همچنین، این دانشگاه به لحاظ شاخص مرکزیت نزدیکی با دریافت ۱۳ درجه، در فرایند شکل‌دهی به جریان علمی تولید مثل ایران توانسته است از نزدیک و به سهولت با دانشگاه‌های دیگر در این شبکه تعامل و همکاری کند (۶).

همکاری بین نویسندگان و پژوهشگران مختلف در حوزه تولید مثل ایران

به منظور ترسیم شبکه هم‌تألیفی نویسندگان حوزه تولید مثل ایران، از هم‌رخدادی اسامی نویسندگان در مقالات مورد مطالعه استفاده گردید. به طور کلی، ۷۴۶۷ نویسنده از سال ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۴ در تولید پژوهش‌های علمی تولید مثل ایران همکاری داشته‌اند. اسامی پنج نویسنده با بیشترین تولید علمی در این حوزه در جدول ۳ ارایه شده است. نصر اصفهانی با تولید ۵۷ مقاله در این حوزه پیشتاز است.

شبکه همکاری نویسندگان حوزه تولید مثل ایران در شکل ۴ نمایش داده شده است که به دلیل گستردگی شبکه، فقط نویسندگان مهم در شبکه نشان داده شده‌اند. شبکه همکاری با تراکم ۰/۰۱۴، حاکی از آن است که نویسندگان نتوانسته‌اند پیوند زیادی بین یکدیگر برقرار نمایند و بیشترین پیوندها بین تعدادی از نویسندگان برقرار شده است. میانگین درجه‌ای (۶/۹) نشان می‌دهد که



شکل ۳: نگاشت هم‌تألیفی دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی در حوزه بیولوژی تولید مثل ایران

جدول ۳: رتبه‌بندی پژوهشگران بر اساس تعداد تولید و شاخص‌های مرکزیت در حوزه تولید مثل

مرکزیت نزدیکی	نویسنده	مرکزیت بینابینی	نویسنده	درجه مرکزیت	نویسنده	همکاری (مدرک)	نویسنده
۲/۶۲	فاطمه رمضان‌زاده	۸/۳۲	مجتبی رضازاده ولوجردی	۱۹۱	محمد حسین نصراصفحانی	۵۷	محمد حسین نصراصفحانی
۲/۶۱	محمد حسین نصراصفحانی	۷/۸۵	فاطمه رمضان‌زاده	۱۳۳	سید مرتضی حسینی	۳۵	مریم کاشانیان
۲/۶۱	صدیقه حطوش‌زاده	۵/۷۶	محمد حسین نصراصفحانی	۱۲۴	حاجیان	۳۳	سعید البرزی
۲/۶۰	محمد علی صدیقی گیلانی	۵/۵۴	محمد ابراهیم پارسا نژاد	۹۳	فروزان‌فر	۳۲	مجتبی رضازاده ولوجردی
۲/۶۰	مامک شریعت	۵/۱۲	محمدی	۸۴	عابدی	۳۲	عباس افلاطونیان

را در دستور کار دانشگاه‌ها و محققان و از اولویت‌های اول کشور قرار داده است. با وجود رشد برون‌داد علمی در یک دهه اخیر، میزان تولیدات علمی پژوهشگران در سال‌های اخیر کاهش پیدا کرده است (۱۴). شبکه همکاری بین‌المللی تولید مثل ایران با همکاری و مرکزیت کشورهای پیشرو علمی همچون آمریکا و انگلستان ایجاد شده است. نتایج پژوهش Gonzalez-Alcaide و همکاران نیز عنوان کرد که آمریکا و انگلستان، تأثیرگذارترین کشورها در تولید برون‌داد علمی حوزه تولید مثل می‌باشند (۵). کشور ایران به واسطه همکاری با این کشورها، تعاملات موجود در شبکه علمی خود را گسترش داده است و تراکم شبکه نیز بیان‌کننده آن است که محققان ایرانی در همکاری بین‌المللی خود، کشورهای آمریکا و انگلستان را نسبت به دیگر کشورها ترجیح داده‌اند. کشور آمریکا یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین کشورها در شبکه‌های علمی در سطح جهان می‌باشد (۱۵، ۹، ۵) که نقش بارز آن در شبکه علمی حوزه تولید مثل ایران نیز به وضوح مشخص است و پیشینه پژوهش نیز مبین این مسأله می‌باشد. با وجود این که آمریکا بیشترین تعداد همکاری را با پژوهشگران ایران دارد، اما به لحاظ شاخص‌های مرکزیت، کشور انگلستان در جایگاه نخست همکاران بین‌المللی ایران قرار دارد. این شاخص‌های مختلف حاکی از آن است که انگلستان در شکل دادن به ارتباطات و پیوندها در شبکه همکاری تولید مثل ایران و هدایت جریان‌های علمی حوزه در ساختار شبکه، اهمیت و جایگاه مستحکمی دارد.

با توجه به شاخص درجه نزدیکی، فاطمه رمضان‌زاده از دانشگاه علوم پزشکی تهران توانسته است بیشترین درجه نزدیکی را به خود اختصاص دهد؛ یعنی این نویسنده به راحتی و از نزدیک با افراد شبکه همکاری نموده است.

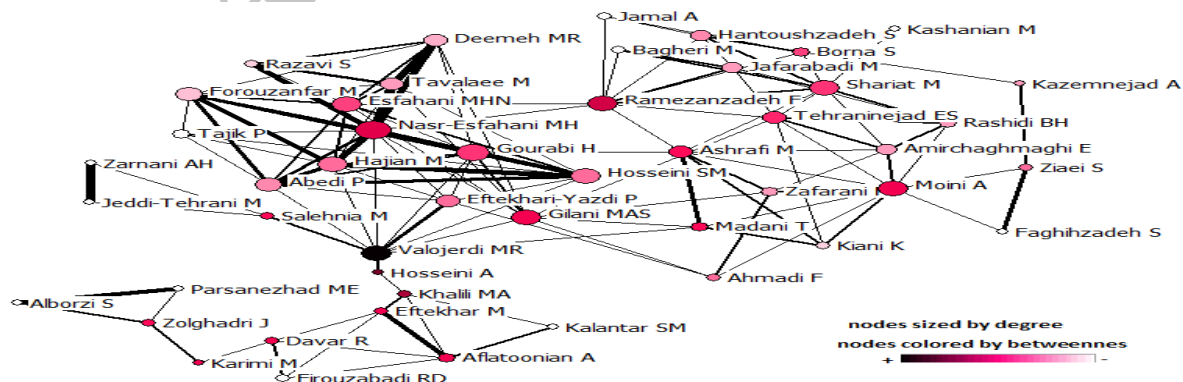
موضوعات مهم و داغ در حوزه تولید مثل ایران

برای ترسیم خوشه‌های موضوعی برون‌دادهای علمی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران، از هم‌رخدادی واژگان در چکیده مقالات استفاده شد. بدین منظور، نرم‌افزار VOSviewer 1.5.4 برای ترسیم خوشه‌های موضوعی برون‌دادهای پژوهشی حوزه تولید مثل ایران به کار گرفته شد. خوشه‌های مختلف با رنگ‌های متفاوت در شکل ۵ نشان داده شده است.

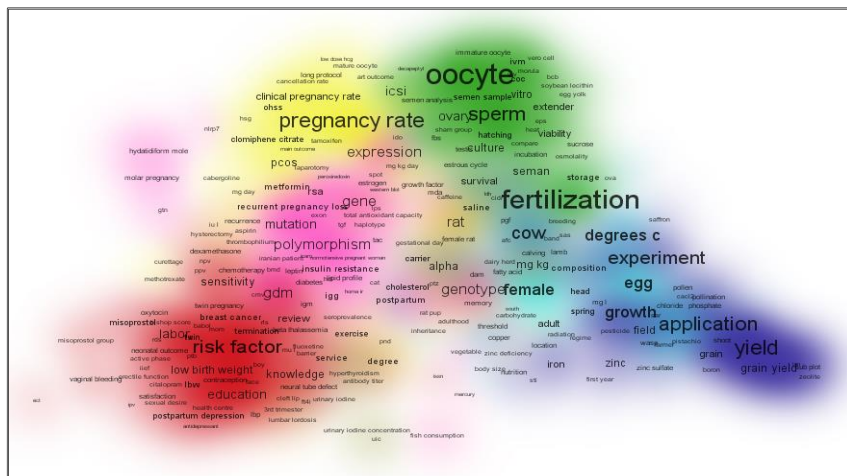
مهم‌ترین خوشه موضوعی حوزه تولید مثل ایران (رنگ قرمز)، از ۳۱۳ اصطلاح موضوعی تشکیل شده است. این حوزه در زمینه عوامل خطر ساز در ارتباط با باردای می‌باشد. از جمله موضوعات مورد توجه این خوشه بحث دیابت، وزن و میزوپروستال در ارتباط با بارداری بود. خوشه دوم (رنگ سبز) از ۲۳۱ اصطلاح موضوعی تشکیل شده است. جهت‌گیری پژوهشی این حوزه توجه به تخمک‌گذاری و موضوعات وابسته به آن می‌باشد (جدول ۴).

بحث

رشد سریع برون‌دادهای علمی ایران از سال ۲۰۰۰ به بعد را می‌توان تحت تأثیر برنامه‌های توسعه علمی و چشم‌انداز ۱۴۰۴ ایران دانست که در واقع جهاد علمی



شکل ۴: نگاهت هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه تولید مثل ایران



شکل ۵: خوشه‌های موضوعی حوزه بیولوژی تولید مثل ایران

مهم‌ترین خوشه موضوعی حوزه تولید مثل، در زمینه عوامل خطرساز در ارتباط با بارداری و از جمله موضوعات مورد توجه این خوشه، بحث دیابت، وزن و میوزوپروستال در ارتباط با بارداری بود. جهت‌گیری پژوهشی در چهار خوشه بعدی به ترتیب مباحث تخمک‌گذاری، بهره‌وری و میزان کاربرد روش‌های مختلف در باروری، نرخ بارداری و سقط جنین و ژن و بیماری‌های مرتبط با آن را مورد بررسی و پوشش قرار می‌داد. با توجه به خوشه‌های موضوعی و موضوعات و اصطلاحات وابسته به خوشه‌ها، می‌توان اذعان داشت که بخش گسترده‌ای از پژوهش‌های علمی حوزه تولید مثل ایران، در ارتباط با مشکلات بارداری است که از عوامل خطرساز بارداری گرفته تا بیماری‌ها و مسایل مرتبط با مشکلات ژنتیک را شامل می‌شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که همکاری علمی، مبنای شکل‌گیری شبکه‌های علمی به شمار می‌رود؛ بنابراین، به کارگیری رویکردهای حمایت‌گرایانه از همکاری‌های علمی در میان پژوهشگران، منجر به ایجاد شبکه‌های علمی مؤثر در سطوح مختلف ملی و بین‌المللی بین پژوهشگران، دانشگاه‌ها و کشورهای مختلف می‌شود. کیفیت شکل‌گیری، جهت‌دهی و تعاملات علمی در شبکه‌های علمی تحت تأثیر نقش و اهمیت بازیگران مختلف در ساختار شبکه است. بنابراین، همکاری با کشورها، دانشگاه‌ها و نویسندگان مهم و تأثیرگذار، شبکه علمی با تعاملات علمی زیاد و پویا را ایجاد می‌کند که این امر توجه به انتخاب همکار علمی مناسب را در سطوح مختلف برای کشورها، دانشگاه‌ها و پژوهشگران ضروری می‌نماید.

از میان دانشگاه‌ها و مؤسسات علمی و پژوهشی ایران، دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران، دانشگاه تهران، دانشگاه آزاد اسلامی و مؤسسه رویان با فعالیت‌های پژوهشی خود توانسته‌اند شکل‌گیری و جهت‌دهی این شبکه را بر عهده بگیرند و بیشترین پیوندها و تعاملات به دانشگاه علوم پزشکی تهران ختم می‌شود. در واقع، این دانشگاه‌ها مرجعیت علمی حوزه تولید مثل ایران را بر عهده دارند و در ایجاد و انتقال اطلاعات در میان دانشگاه‌ها نقش محوری را ایفا می‌نمایند. تراکم شبکه همکاری دانشگاه‌ها و مؤسسات نسبت به شبکه همکاری کشورها، به شدت پایین بود و این بیانگر آن است که پژوهشگران ایرانی همکاری با پژوهشگران خارجی را بر همکاران داخلی خود ترجیح داده‌اند. در شبکه همکاری پژوهشگران حوزه تولید مثل ایران، محمد حسین نصرآصفهانی با قرار گرفتن در مرکز شبکه علمی، علاوه بر این که از افراد تأثیرگذار و مهم شبکه محسوب می‌شود، بلکه در ایجاد شبکه همکاری علمی پژوهشگران نیز نقشی محوری دارد و بر این اساس، بیشترین توجه را از سوی پژوهشگران دیگر در جهت همکاری دریافت نموده است. این نویسنده در درون این شبکه، با همکاری چند نویسنده دیگر از جمله حسینی، قربان‌زاده، حاجیان، اصفهانی، فروزان‌فر، عابدی و...، یک شبکه نخبگان را تشکیل داده‌اند. این نخبگان بیشترین نقش را هم در تولید و هم در جهت‌دهی و ارتباطات شبکه بر عهده دارند و با وجود این که بدنه اصلی شبکه را که نویسندگان مختلف در تعامل با یکدیگر هستند، ایجاد کرده، اما خود یک شبکه خیلی تخصصی ایجاد نموده‌اند که در تعامل با افراد دیگر در شبکه هستند.

جدول ۴: موضوعات و خوشه‌های مهم در حوزه بیولوژی و تولید مثل ایران

خوشه بر اساس رنگ	برچسب خوشه	موضوعات مهم زیر پوشش	تعداد کل اصطلاحات
رنگ قرمز	عوامل خطرساز	دیابت، وزن، وزن کم، میوزوپروستال	۳۱۳
رنگ سبز	تخمک‌گذاری	Intracytoplasmic sperm injection، انزال، اسپرم، مورفولوژی	۲۳۱
رنگ آبی	محصول	بهره‌وری، رشد، کاربرد، روی، تجربی	۲۳۰
رنگ زرد	نرخ بارداری	باروری بالینی، نرخ سقط جنین و پرانداختی	۱۳۶
رنگ بنفش	چند ریختی و جهش ژن	بیماری Preeclamptic، مقاومت انسولین	۱۰۶

بین‌المللی برنامه‌ریزی کنند و نویسندگان شبکه نخبگان در شبکه علمی حوزه بیولوژی و تولید مثل را به عنوان متخصصان جهت‌دهی بر این مهم مورد توجه قرار دهند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی افرادی که در انجام مطالعه حاضر همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که تحقیقاتی با هدف بررسی شبکه‌های علمی حوزه تولید مثل در سطح جهان انجام شود تا بتوان وضعیت همکاری و جهت‌گیری علمی این حوزه در پژوهش‌های علمی ملی را با وضعیت آن در سطح جهان مقایسه نمود. با توجه به اهمیت همکاری و هم‌تألیفی در برون‌داد علمی و تمایل رو به رشد پژوهشگران به تولید گروهی، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران پژوهشی راهکارهای شکل‌دهی به تعامل علمی در میان پژوهشگران را در سطح داخلی و

References

1. Chen C, Paul RJ. Visualizing a knowledge domain's intellectual structure. *Computer* 2001; 34(3): 65-7.
2. Garfield E, Paris SW, Stock WG. HistCite: A software tool for informetric analysis of citation linkage. *Information-Wissenschaftund Praxis* 2006; 57(8): 391-400.
3. Newman MEJ. Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality. *Phys Rev E* 2001; 64(1): 016132.
4. The Royal Society. Knowledge, networks and nations. Global scientific collaboration in the 21st century. London, UK: The Royal Society; 2011.
5. Gonzalez-Alcaide G, Aleixandre-Benavent R, Navarro-Molina C, Valderrama-Zurian JC. Coauthorship networks and institutional collaboration patterns in reproductive biology. *Fertility and Sterility* 2008; 90(4): 941-56.
6. Soheili F, Osareh F. A Survey on density and size of co-authorship networks in information science journals. *Journal of Information Processing and Management* 2014; 29(2): 351-72. [In Persian].
7. Huamani C, Rey de Castro J, Gonzalez-Alcaide G, Polesel DN, Tufik S, Andersen ML. Scientific research in obstructive sleep apnea syndrome: bibliometric analysis in SCOPUS, 1991-2012. *Sleep Breath* 2015; 19(1): 109-14.
8. Santin DM, Vanz SA, Stumpf IR. Collaboration networks in the Brazilian scientific output in evolutionary biology: 2000-2012. *An Acad Bras Cienc* 2016; 88(1): 165-78.
9. Osareh F, Serati Shirazi M, Khademi R. A survey on co-authorship network of Iranian researchers in the field of pharmacy and pharmacology in web of science during 2000-2012. *J Health Adm* 2014; 17(56): 33-45. [In Persian].
10. Otte E, Rousseau R. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *J Inf Sci* 2002; 28(6): 441-53.
11. Gonzalez-Teruel A, Gonzalez-Alcaide G, Barrios M, Abad-Garcia MF. Mapping recent information behavior research: an analysis of co-authorship and co-citation networks. *Scientometrics* 2015; 103(2): 687-705.
12. Hanneman RA, Riddle M. Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California; 2005.
13. de Nooy W, Mrvar A, Batagelj V. Exploratory social network analysis with Pajek. New York, NY: Cambridge University Press; 2005.
14. Keramatfar A, Rafie M. Report of Iran science production in 2014 [Online]. [cited 2016 May 26]; Available from: <http://sid.ir/image/pr/pdf/2014-1.pdf>. [In Persian].
15. Wu Y, Duan Z. Social network analysis of international scientific collaboration on psychiatry research. *Int J Ment Health Syst* 2015; 9(1): 1-22.

Social Network Analysis of Scientific Collaboration in the Field of Reproductive Biology in Iran

Rashid Jafarzadeh¹, Davoud Haseli¹

Original Article

Abstract

Introduction: In the recent decades, emerging and novel issues have been proposed in the field of reproductive biology leading to increased scientific outputs by scholars. Accordingly, this study sought to identify the scientific trend, the key contributors in this regard, and trend of subjects of research in the field of reproductive biology in Iran.

Methods: In this applied and descriptive study, the available literature on embryology and reproductive biology was examined using scientometrics and network analysis methods. The study population consisted of all articles published by Iranian researchers in the field of reproductive biology and indexed in ISI database between 1973 and 2014.

Results: The results showed that Iranian scientific output on reproductive biology began with an article in 1973, reaching the total number of 2805 published articles in 2014. Tehran University of Medical Sciences, with 457 publications, is the most important contributor. American and British authors have had the largest number of collaboration with Iranian researchers. Moreover, pregnancy risk factor was the most important research area.

Conclusion: The scientific outputs of Iranian researchers in reproductive biology shows an uptrend since the year 2000, which can be attributed to scientific development programs. American and British authors are the key collaborators of Iranian researchers. Hence, greater attention to and collaboration with these countries can result in stronger scientific ties in the field of reproductive biology in Iran.

Keywords: Biology; Scientometrics; Social Network

Received: 23 Aug, 2015

Accepted: 13 Dec, 2016

Citation: Jafarzadeh R, Haseli D. **Social Network Analysis of Scientific Collaboration in the Field of Reproductive Biology in Iran.** Health Inf Manage 2017; 13(6): 412-9.

Article resulted from an independent research without financial support.

1- PhD Student, Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, School of Management, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: jafarzadeh66@ut.ac.ir