

تحلیل شبکه هم‌تالیفی محققان ایرانی در زمینه بیماری آسم: بر مبنای تحلیل شبکه‌های اجتماعی

رقیه خشا^{۱*}، نسرين طاهرخانی^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: آسم یک معضل بهداشتی برای کلیه جوامع به‌شمار می‌رود. انجام پژوهش‌های علمی در زمینه بیماری آسم می‌تواند کمک شایانی به ارائه راهکارهای درمانی جدید برای بهبود شرایط بیماران کند. هدف این پژوهش بررسی ساختار شبکه هم‌تالیفی محققان ایرانی در زمینه بیماری آسم است.

روش بررسی: پژوهش در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول مقالات نمایه‌شده در پایگاه داده PubMed طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ که توسط پژوهشگران ایرانی در حوزه بیماری آسم منتشر شده بودند، جمع‌آوری شده‌اند. در مرحله دوم، شبکه هم‌تالیفی براساس اطلاعات استخراج شده ترسیم شد. در مرحله سوم براساس شاخص‌های کلان و خرد، شبکه‌های هم‌تالیفی نویسندگان مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل از Gephi و NetworkX استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که مقدار چگالی برابر با ۰/۱۰۰۲، ضریب خوشه‌بندی برابر با ۰/۹۱۶، ماژولاریتی برابر با ۰/۷۳۵ و قطر شبکه برابر با ۱۴ است. براساس نتایج شاخص‌های خرد، مسجدي و جیمچی‌اوگلو دارای بالاترین مرکزیت درجه‌ای و مرکزیت کاتر هستند. مسجدي و مهدویانی بالاترین درجه‌های بینایی را به خود اختصاص دادند. انصاریان نیز دارای بالاترین مقدار شاخص بردار ویژه بود.

نتیجه‌گیری: چگالی پایین، ضریب خوشه‌بندی بالا و ماژولاریتی بالا نشان می‌دهند که در داخل این شبکه پراکنده، پژوهشگران در گروه‌های کوچک و مرتبط به هم همکاری می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: آسم؛ تحلیل شبکه‌های اجتماعی؛ خوشه‌بندی؛ شبکه هم‌تالیفی؛ محققان ایرانی

پیام کلیدی: این پژوهش ساختار شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در زمینه بیماری آسم را بررسی کرده و پژوهشگران شاخص در این زمینه و ارتباطات همکاری بین آنها را مشخص می‌کند. از نتایج پژوهش می‌توان برای بهبود همکاری‌ها، شناسایی پژوهشگران کلیدی و بهینه‌سازی شبکه پژوهشی استفاده کرد.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰

ارجاع: خشا رقیه، طاهرخانی نسرين. تحلیل شبکه هم‌تالیفی محققان ایرانی در زمینه بیماری آسم: بر مبنای تحلیل شبکه‌های اجتماعی. مدیریت اطلاعات سلامت ۲۲:۱۴۰۴ (۱): ۳۵-۴۳.

گسترش دانش شناخته شده‌اند و به همین دلیل توجه ویژه پژوهشگران را به خود جلب کرده‌اند (۲).

شبکه‌ای هم‌تالیفی نوعی شبکه اجتماعی است که در آن گروه‌ها نمایانگر نویسندگان و یال‌ها نمایانگر همکاری‌های مشترک میان آن‌ها هستند. در چنین شبکه‌ای، دو نویسنده با یکدیگر ارتباط دارند اگر در نگارش یک یا چند مقاله علمی همکاری کرده باشند (۳). این نوع شبکه‌ها برای تحلیل همکاری‌های علمی، سنجش میزان تاثیر گذاری پژوهشگران و شناسایی الگوهای همکاری در جوامع علمی مفید هستند (۴). تحلیل شبکه‌های هم‌تالیفی با استفاده از شاخص‌های مختلف امکان‌پذیر است. با بررسی این شاخص‌ها، پژوهشگران درکی بهتر از خصوصیات و رفتار شبکه به‌دست می‌آورند.

۱. استادیار، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی

امیرکبیر، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

نویسنده طرف مکاتبه: نسرين طاهرخانی، استادیار، گروه مهندسی فناوری

اطلاعات، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

Email: n.taherkhani@pnu.ac.ir

مقدمه

آسم یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مزمن تنفسی است که با شیوع بالا و تحمیل بار سنگین بر سلامت عمومی و اقتصاد خانواده‌ها همراه است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، بیش از ۳۳۴ میلیون نفر در سراسر دنیا به این بیماری مبتلا هستند و سالانه بیش از ۳۰۰ هزار نفر در جهان به علت آسم، جان خود را از دست می‌دهند. متأسفانه شیوع این بیماری در جهان رو به افزایش می‌باشد و پیش‌بینی می‌شود که طی یک دهه آینده حدوداً ۲۵ درصد به آمار مبتلایان به آسم افزوده شود (۱). اثرات این بیماری محدود به بیمار نیست، بلکه خانواده، تیم‌های بهداشتی و جامعه را نیز درگیر می‌کند.

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های آکادمیک به‌طور فزاینده‌ای بر فهم مکانیسم‌های پایه‌ای آسم، تشخیص زودهنگام و بهبود روش‌های درمانی و همچنین پیشگیری از عوارض آن متمرکز شده‌اند. از طرفی، در کشورهای با تولید علمی بالا، همکاری‌های پژوهشی و شبکه‌های هم‌تالیفی نقش حیاتی در پیشبرد دستاوردها ایفا می‌کنند و به تسریع تولید علم و انتقال دانش به عرصه بالینی و سیاست‌گذاری سلامت کمک می‌کنند. این همکاری‌های علمی به عنوان فعالیتی مهم و ارزنده در فراهم آوردن و

یک روش موثر برای مطالعه و تحلیل شبکه‌های هم‌تالیفی پژوهشگران، تحلیل شبکه‌های اجتماعی (Social Network Analysis: SNA) است (۵). تحلیل شبکه‌های اجتماعی به مطالعه روابط میان بازیگران مختلف در یک سیستم اجتماعی می‌پردازد. این روش با استفاده از ابزارهای ریاضی و گراف‌ها به تحلیل ساختار شبکه، بررسی نقش‌های کلیدی و ارزیابی میزان تأثیر گذاری هر عنصر در شبکه می‌پردازد. با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی، می‌توان نقشه‌ای از گروه‌های پژوهشی، تراکم همکاری‌ها، کلیدواژه‌های مشترک در هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در زمینه آسم ترسیم کرد. چنین تصویری می‌تواند به دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و سیاست‌گذاران علمی کمک کند تا نقاط قوت، کمبودها و فرصت‌های بهبود همکاری‌های بین‌مؤسسه‌ای را بشناسند و بهینه‌سازی استراتژیک را مبنای تصمیم‌گیری‌های پژوهشی قرار دهند.

مطالعات متعددی از مدل‌های نظری مبتنی بر تئوری‌های شبکه اجتماعی برای تحلیل شبکه‌های همکاری علمی استفاده کرده‌اند. به‌عنوان مثال، عباسی و همکاران مدلی نظری را پیشنهاد دادند که ویژگی‌های شبکه هم‌تالیفی، مانند تعداد هم‌تالیفان و مرکزیت بینایی را به عملکرد پژوهشی پژوهشگران مرتبط می‌کند. این مطالعه نشان داد که پژوهشگرانی که تعداد هم‌تالیفان بیشتری دارند و مرکزیت بینایی بالاتری دارند، عملکرد بهتری دارند (۶). مطالعات دیگری به بررسی رابطه بین مرکزیت شبکه هم‌تالیفی و عملکرد علمی پرداخته‌اند (۷). همکاران دریافتند که مرکزیت بالاتر در شبکه هم‌تالیفی به‌طور مثبت با عملکرد انتشار مقالات علمی مرتبط است. همچنین آنها نشان دادند که جنسیت نقش تعدیل‌کننده‌ای برای پژوهشگران زن دارد، به این معنا که زنان پژوهشگر با مرکزیت بالاتر، عملکرد بهتری در انتشار مقالات نسبت به مردان پژوهشگر با همان سطح مرکزیت دارند (۷). Bailie (۷) و همکارانش در پژوهشی که در مورد نحوه همکاری علمی بین پژوهشگران انجام دادند دریافتند که همکاری در انتشار مقالات با افزایش و تنوع سازمان‌های مشارکت کننده، گسترش می‌یابد (۸). علوی و لاجوردی در پژوهشی با روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی به بررسی مقالات منتشر شده در ششمین کنفرانس وب پرداختند. نتایج نشان داد که در این کنفرانس مفاهیمی نظیر تحلیل شبکه‌های اجتماعی، اینترنت اشیا و رایانش ابری بیشترین سهم را در مقالات دارند (۹). علاوه بر این، Cimenler و همکاران نشان دادند که داشتن اتصالات مجزا و همکاری‌های تکراری تأثیر مثبتی بر عملکرد استنادی دارند. به عبارت دیگر، پژوهشگرانی که با افراد مختلف و به‌صورت مستمر همکاری می‌کنند، استنادهای بیشتری به آثار خود دریافت می‌کنند (۱۰).

پژوهش‌های متعددی به تحلیل شبکه‌های هم‌تالیفی در حوزه پزشکی و بهداشت و درمان پرداخته‌اند (۱۱). Fonseca و همکاران نشان دادند که تحلیل شبکه‌های اجتماعی در پژوهش‌های بهداشتی از اهمیت بالایی برخوردار است. آنها با استفاده از SNA، گروه‌های پژوهشی برجسته و پژوهشگران تأثیر گذار را شناسایی کردند و نشان دادند که این شبکه‌های همکاری می‌توانند به بهبود پاسخ به بحران‌های

بهداشت عمومی کمک کرده و در تسریع پیشرفت‌های علمی نقش بسزایی داشته باشند (۱۱). در پژوهشی دیگر، عرفان‌منش به بررسی تأثیر همکاری‌های بین‌المللی پژوهشی بر کیفیت تولیدات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران پرداخت. نتایج نشان دادند که مقالات مشارکتی بین‌المللی این دانشگاه به‌طور میانگین استناد بیشتری دریافت کرده‌اند و در مجلات باکیفیت‌تر منتشر شده‌اند (۱۲). کیانمهر و محمداسماعیل نیز به تحلیل موضوعی و ترسیم نقشه هم‌تالیفی مقالات حوزه پزشکی در پایگاه web of science پرداختند. نتایج نشان داد که خط‌مشی موضوعی حوزه پزشکی در داخل کشور تا حدودی با خط‌مشی موضوعی این حوزه در سطح بین‌المللی مطابقت دارد (۱۳). زندیان و همکاران به تحلیل شبکه همکاری علمی پژوهشگران حوزه پزشکی ایران با استفاده از شاخص‌های شبکه اجتماعی پرداختند. آنها نشان دادند که در مجموع شبکه قوی و موثری از همکاری بین پژوهشگران ایرانی حوزه موضوعی پزشکی موجود است (۱۴).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ایجاد شبکه‌های هم‌تالیفی بین پژوهشگران و استفاده از نتایج حاصل از تحلیل آن‌ها نقش مهمی در تسهیل همکاری‌های علمی و افزایش عملکرد پژوهشی دارند. یافته‌ها حاکی از آن است که تعداد هم‌تالیفان بیشتر و مرکزیت بینایی بالاتر با عملکرد پژوهشی مرتبط است. همچنین، همکاری‌های بین‌رشته‌ای و ارتباطات مکرر نیز تأثیر مثبتی بر کیفیت و کمیت تولیدات علمی دارند. این یافته‌ها نشان‌دهنده اهمیت ایجاد شبکه‌های هم‌تالیفی بین پژوهشگران و استفاده از نتایج حاصل از تحلیل آن‌ها در بهبود همکاری‌های علمی و نتایج پژوهشی در حوزه‌های مختلف، از جمله بیماری آسم، است. این پژوهش با هدف ارائه یک نقشه دقیق از شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در زمینه بیماری آسم از منظر تحلیل شبکه‌های اجتماعی نگاشته شده است. نتایج این پژوهش می‌تواند به تدوین استراتژی‌های همکاری هدفمند و تقویت شبکه‌های پژوهشی در حوزه آسم کمک کند.

روش بررسی

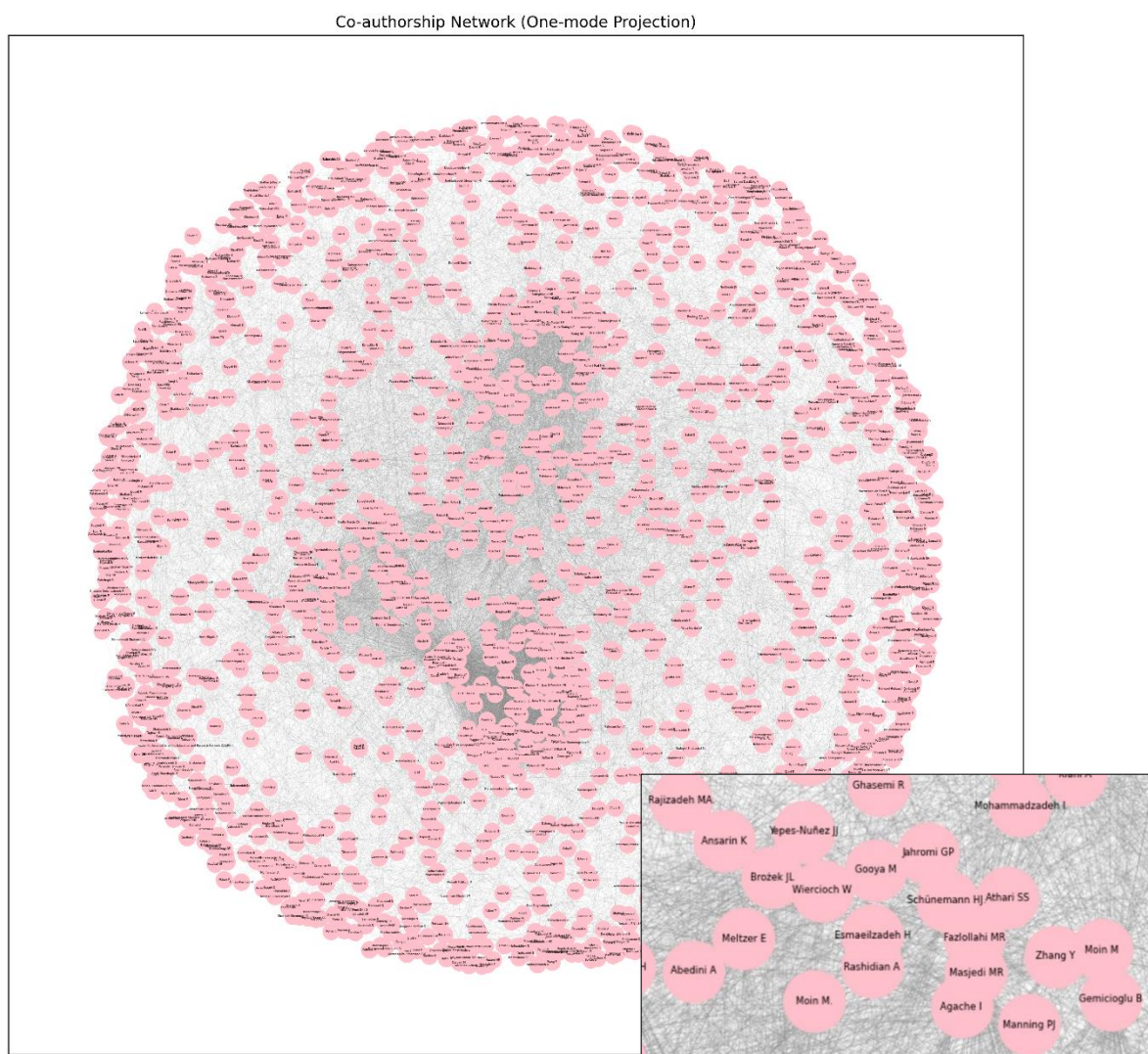
پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تکنیک تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده‌است. پژوهش در سه مرحله انجام شد که در ادامه هر کدام از مراحل با جزییات شرح داده شده‌اند.

در مرحله اول کلیه مقالات منتشر شده در حوزه بیماری آسم که در پایگاه داده PubMed طی سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۲۵ میلادی توسط پژوهشگران ایرانی، نمایه شده بودند، در ۷ مارس ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفتند. پایگاه داده PubMed یکی از معتبرترین و گسترده‌ترین پایگاه‌های اطلاعاتی در حوزه پزشکی، زیست‌شناسی، علوم سلامت و رشته‌های مرتبط است. این پایگاه داده شامل بیش از ۳۵ میلیون مدرک علمی است. با توجه به اینکه این پایگاه داده به‌طور خاص شامل مقالات حوزه پزشکی، زیست‌شناسی، علوم سلامت و رشته‌های مرتبط است، در این پژوهش از این پایگاه داده استفاده شد. برای گردآوری داده‌ها از جستجوی پیشرفته با فرمول زیر استفاده شد:

احتمال اشتباه در تشابه اسمی، اطلاعات وابستگی سازمانی و در برخی موارد موضوع مقاله نیز مورد بررسی قرار گرفت.

در مرحله دوم (ترسیم شبکه هم تالیف): با استفاده از دو ویژگی کد مقاله و نام نویسندگان، یک گراف دوبخشی رسم شد. هرگره در این گراف یا یک مقاله یا یک نویسنده است. یال‌های بین مقالات و نویسندگان، نشان‌دهنده این است که نویسنده، مقاله مربوطه را نوشته است. این گراف براساس اطلاعات استخراج شده در مرحله قبلی و با کمک نرم افزار Gephi ترسیم شد. سپس یک گراف یک بخشی که در آن گرہ‌ها نمایانگر نویسندگان و یال‌ها نمایانگر همکاری‌های هم‌نویسندگی بین آنها هستند، ایجاد شد (شکل ۱).

((asthma[Title/Abstract]) AND (iran[Affiliation])) AND ("2015/01/01"[Date - Publication]:"2025/01/31"[Date - Publication]))
اطلاعات در فایلی با فرمت CSV بازایی شدند. مجموعه داده‌ها شامل ۳۴۹ مقاله و ۸۴۱ نویسنده بود. اطلاعات متعددی از جمله کد تخصیص یافته به هر مقاله (PMID)، عنوان مقاله و نام تمام نویسندگانی که در نوشتن مقاله نقش داشته‌اند، به عنوان ویژگی در دسترس قرار داشتند. در فرآیند پیش‌پردازش داده‌ها، اسمی نویسندگان به صورت یکنواخت در قالب Last Name + Initials استانداردسازی شدند. در مواردی که نویسنده با اشکال متفاوت نوشتاری در مقالات مختلف ظاهر شده بود، بازیابی و یکسان‌سازی به صورت دستی انجام شد. همچنین برای کاهش



شکل ۱: شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در زمینه بیماری آسم

می‌شود. نویسندگانی که مرکزیت بینابینی بالایی دارند به‌عنوان پل‌های ارتباطی مهم در شبکه پژوهشی شناخته شوند و تاثیر قابل‌توجهی بر جریان اطلاعات و ایده‌ها داشته باشند (۱۷).

مرکزیت کاتز: این معیار اهمیت گره‌ها را بر اساس تعداد کوتاه‌ترین مسیرهایی که از آن‌ها عبور می‌کند و همچنین اهمیت گره‌های متصل به آن‌ها، اندازه‌گیری می‌کند. این معیار بیان می‌کند که گره‌هایی که به وسیله گره‌های مهم و مرکزی به گره مورد نظر متصل شده‌اند، خود نیز به مرکزیت نزدیک‌تر هستند (۱۹).

مرکزیت بردار ویژه: این شاخص، اهمیت یک گره در شبکه را بر اساس اهمیت گره‌هایی که به آن گره لینک می‌دهند، اندازه‌گیری می‌کند. به عبارت دیگر، اگر گره‌ای توسط گره‌های مهم دیگری لینک داده شود، اهمیت آن گره بیشتر خواهد بود (۱۶). بنابراین، نویسندگانی که توسط نویسندگان مهم دیگر مورد همکاری قرار می‌گیرند، مرکزیت بردار ویژه بالاتری خواهند داشت.

یافته‌ها

تعداد مقالات منتشر شده توسط پژوهشگران ایرانی در حوزه بیماری آسم در محدوده سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۲۵، در پایگاه PubMed، ۳۴۹ مقاله با ۸۴۱ پژوهشگر بود. پنج پژوهشگری که بیشترین تعداد مقالات را در حوزه مورد نظر منتشر کرده‌اند در جدول ۱ آورده شده‌اند.

جدول ۱: پژوهشگران با بیشترین تعداد مقالات

نام نویسنده	تعداد مقاله
اطهری	۲۶
معین	۱۰
فضل‌اللهی	۹
میرصدایی	۸
انصاریان	۸

اطلاعات مربوط به شاخص‌های کلان شبکه در جدول ۲ آورده شده‌اند.

جدول ۲: شاخص‌های کلان شبکه هم‌تالیفی بیماری آسم

چگالی	ضریب خوشه‌بندی	ماژولاریتی	قطر
۰/۰۱۰۰۲	۰/۹۱۶	۰/۷۳۵	۱۴

مقدار چگالی برابر با ۰/۰۱۰۰۲ است. این مقدار نشان می‌دهد که این شبکه بسیار پراکنده است و همکاری بین پژوهشگران حوزه بیماری آسم نسبتاً محدود است. ضریب خوشه‌بندی برابر با ۰/۹۱۶ است. میزان ضریب خوشه‌بندی بسیار بالاست و نشان‌دهنده همکاری‌های نزدیک و متمرکز در میان گروه‌های کوچک پژوهشگران است. مقدار ماژولاریتی ۰/۷۳۵، نشان می‌دهد که شبکه به خوبی به چندین جامعه یا

مرحله ۳ (تجزیه و تحلیل شبکه): شبکه هم‌تالیفی ایجاد شده در دو سطح کلان و خرد تحلیل شد. تحلیل شاخص‌های کلان شبکه‌های اجتماعی، اطلاعاتی ارزشمند در مورد ساختار و عملکرد این شبکه‌ها ارائه می‌دهد و کمک می‌کند تا درک عمیق‌تری از رفتارها و الگوهای اجتماعی ایجاد شود. از میان شاخص‌های موجود برای تحلیل شبکه‌ها در سطح کلان، برای این پژوهش، چگالی، ضریب خوشه‌بندی، ماژولاریتی، و قطر شبکه محاسبه شد. از طرفی با استفاده از شاخص‌های خرد، می‌توان نقش و عملکرد هر گره را بررسی کرد. در این پژوهش از شاخص‌های کلاسیک شبکه، شامل مرکزیت درجه‌ای (Degree Centrality)، مرکزیت بینابینی (Betweenness Centrality)، مرکزیت کاتز (Katz Centrality) و مرکزیت بردار ویژه (Eigenvector Centrality) استفاده شد.

تحلیل شبکه و محاسبه شاخص‌های خرد و کلان، با استفاده از کتابخانه NetworkX در زبان پایتون و ترسیم شبکه‌ها با استفاده از نرم افزار Gephi انجام شد. در ادامه توضیح مختصری از شاخص‌های سطح کلان و خرد استفاده شده، آورده شده است.

چگالی: چگالی یک شبکه میزان اتصال بین گره‌ها را نشان می‌دهد. این شاخص برابر نسبت بین تعداد یال‌های واقعی به تعداد یال‌های ممکن است. بنابراین مقداری بین صفر تا یک دارد، که صفر به معنای عدم اتصال و یک به معنای اتصال کامل است (۱۵). چگالی بالا نشانگر این است که پژوهشگران به طور فعال با یکدیگر همکاری می‌کنند و ارتباطات فعالی در شبکه دارند.

ضریب خوشه‌بندی: خوشه‌بندی به معنای تراکم ارتباطات بین گره‌ها در یک ناحیه خاص از گراف است (۱۶). در شبکه‌ی هم‌تالیفی پژوهشگران، این شاخص نشان می‌دهد که چقدر پژوهشگران به گروه‌های کوچک داخلی تمایل دارند و درون این گروه‌ها همکاری می‌کنند.

ماژولاریتی: ماژولاریتی یک معیار است که نشان می‌دهد گراف به چه اندازه به بخش‌های قابل تفکیک تقسیم می‌شود. ماژول‌ها در واقع زیرگروه‌هایی از گره‌ها هستند که به طور چشمگیری بیشترین تعاملات را با یکدیگر دارند (۱۷). مقدار بالای ماژولاریتی نشان‌دهنده تقسیم‌بندی بهتر شبکه به جوامع مستقل است.

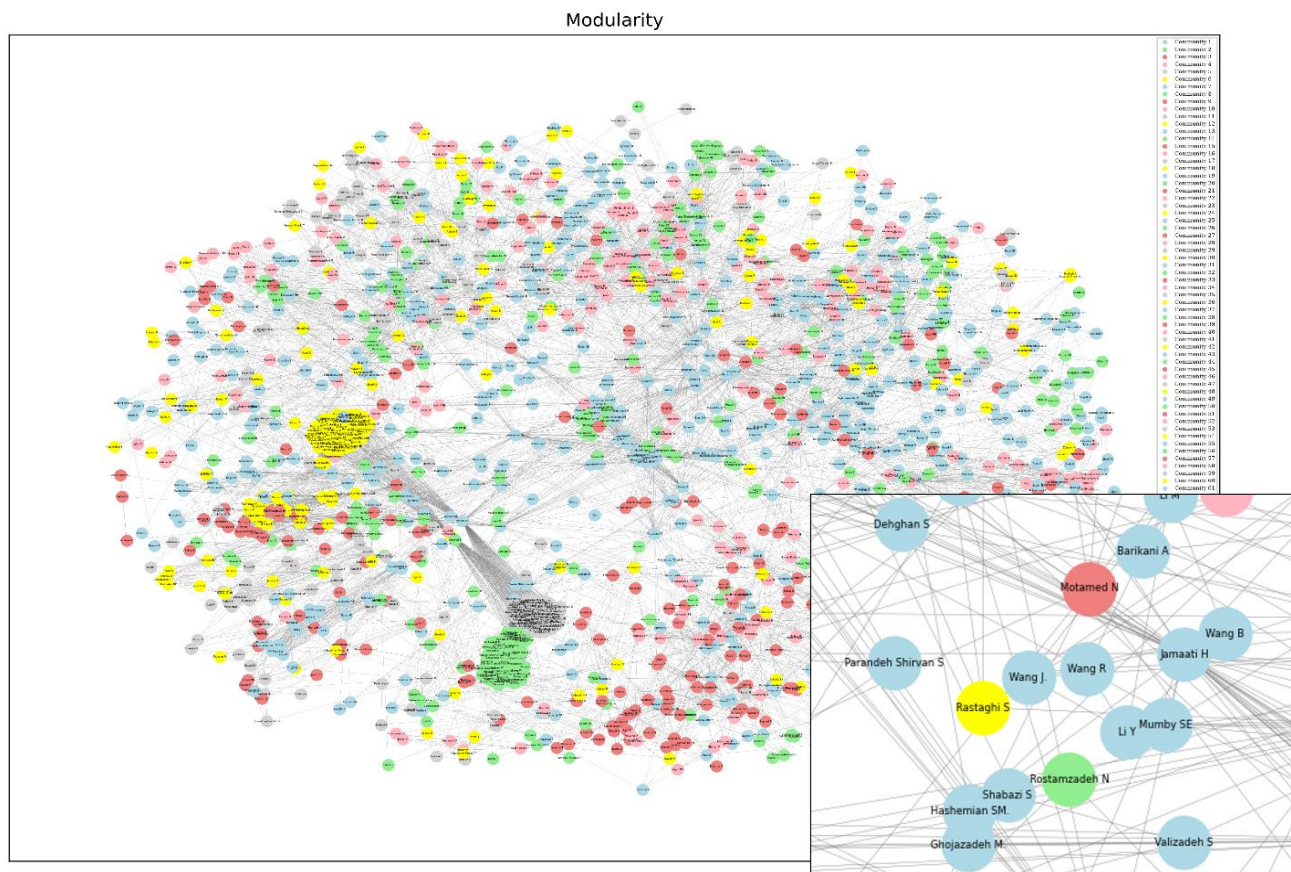
قطر شبکه: قطر شبکه بزرگترین فاصله بین دو گره در شبکه را نشان می‌دهد. در شبکه‌ی هم‌تالیفی پژوهشگران، قطر شبکه نشان می‌دهد که ارتباطات چقدر می‌توانند از یک پژوهشگر به پژوهشگر دیگر انتقال پیدا کنند و چقدر این انتقال ممکن است زمان‌بر باشد (۱۸).

مرکزیت درجه‌ای: مرکزیت درجه‌ای نشان‌دهنده تعداد اتصالات مستقیم یک گره به دیگر گره‌ها در شبکه است. گره‌هایی که مرکزیت درجه‌ای بالایی دارند، تاثیر بیشتری بر روی شبکه دارند. پژوهشگران با درجه بالا نشانگر ارتباطات گسترده با اعضای دیگر شبکه هستند (۱۵).

مرکزیت بینابینی: یکی از معیارهای کلیدی در تحلیل شبکه‌ها است که برای اندازه‌گیری نقش یک گره به‌عنوان واسطه یا پل ارتباطی بین دیگر گره‌ها استفاده

طولانی‌ترین مسیر بین دو پژوهشگر در این شبکه شامل ۱۴ یال است. طول متوسط مسیر نیز محاسبه شد. مقدار این شاخص برابر با $3/727$ شد. این مقدار نشان می‌دهد که هر دو گره در گراف بطور متوسط با تقریباً چهار مرحله به یکدیگر متصل می‌شوند. براین اساس انتقال اطلاعات می‌تواند به سرعت در شبکه اتفاق بیفتد. در جدول ۳، پنج پژوهشگر برتر براساس شاخص‌های خرد محاسبه شده لیست شده‌اند. شکل ۳ نیز پژوهشگران برتر را براساس شاخص‌های خرد در شبکه نمایش می‌دهد

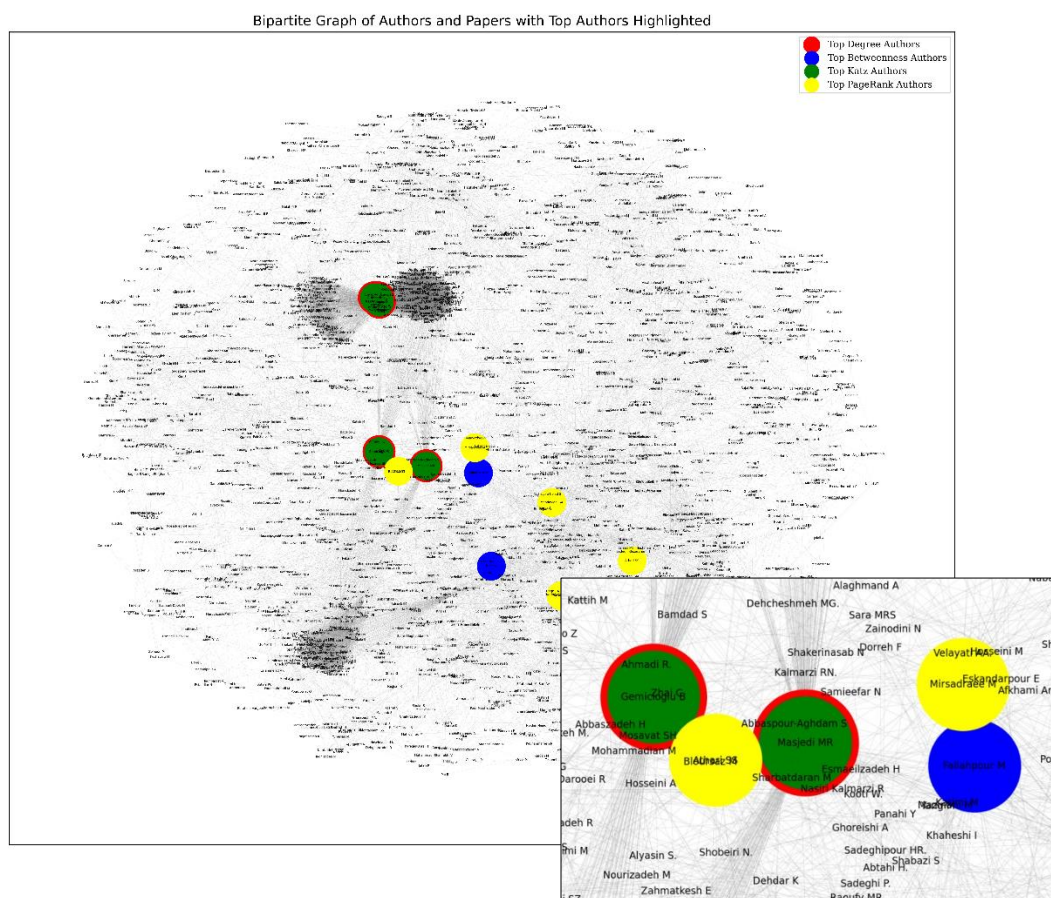
خوشه تقسیم شده‌است که هر کدام توسط یک پژوهشگر برجسته هدایت می‌شوند. این پژوهشگران نقش کلیدی در هماهنگی و هدایت فعالیت‌های پژوهشی در هر جامعه ایفا می‌کنند. براساس نتایج بدست آمده تعیین شد که شبکه به ۹۸ جامعه تقسیم شده‌است که هر جامعه دارای یک پژوهشگر کلیدی است. پژوهشگران کلیدی با استفاده از شاخص مرکزیت بردار ویژه تعیین شدند. شکل ۲ جوامع پژوهشی تشکیل شده را نشان می‌دهد. قطر شبکه برابر با ۱۴ است. این میزان نشان می‌دهد که



شکل ۲: جوامع پژوهشی تشکیل شده بین پژوهشگران ایرانی در زمینه بیماری آسم

جدول ۳: شاخص‌های خرد شبکه هم‌تالیفی بیماری آسم

مرکزیت درجه‌ای	مرکزیت بینابینی	درجه کاتر	درجه بردار ویژه
مسجدی: ۰/۱۰۹	مسجدی: ۰/۱۱۴	مسجدی: ۰/۵۵۲	انصارین: ۰/۰۰۳۱۸
جمیچی‌اوغلو: ۰/۰۹۴۰	مهدویانی: ۰/۰۷۳۰	جمیچی‌اوغلو: ۰/۰۵۲۰	اطهری: ۰/۰۰۳۱۳
Bachert: ۰/۰۸۲۶	انصارین: ۰/۰۶۴۲	Bachert: ۰/۰۴۹۰	مهدویانی: ۰/۰۰۲۸۷
O'Hehir: ۰/۰۸۲۶	فلاح پور: ۰/۰۵۸۸	O'Hehir: ۰/۰۴۹۰	میرصدراایی: ۰/۰۰۲۷۰
Cruz: ۰/۰۸۲۶	کیانی: ۰/۰۵۰۸	Cruz: ۰/۰۴۹۰	فلاح پور: ۰/۰۰۲۲۷



شکل ۳: پژوهشگران برتر براساس شاخص‌های خرد

مطابق با یافته‌ها، چگالی شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در حوزه آسم برابر با $0/1002$ است که نشان‌دهنده پراکندگی شبکه است. نوچه ناسار و همکاران نیز در پژوهش‌شان مقدار چگالی را در شبکه هم‌تالیفی مقالات ایرانی در حوزه علوم تربیتی برابر با $0/114$ بدست آوردند و نشان دادند که شبکه گسسته است و حفره‌های زیادی در آن وجود دارد (۱۸). میزان ضریب خوشه‌بندی بسیار بالا ($0/916$) در این شبکه، نشان‌دهنده همکاری‌های نزدیک و متمرکز در میان گروه‌های کوچک پژوهشگران است. روشنی و همکاران نیز ضریب خوشه‌بندی را در شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران برابر با $0/856$ گزارش کردند (۲۰). نوچه ناسار و همکاران نیز ضریب خوشه‌بندی را برابر با $2/158$ بدست آوردند که نشان‌دهنده تمایل زیاد افراد به تشکیل خوشه‌های مختلف از طریق هم‌تالیفی است (۱۸). قطر شبکه برابر با ۱۴ است. این میزان نشان می‌دهد که طولانی‌ترین مسیر بین دو پژوهشگر در این شبکه شامل ۱۴ یال است. چون قطر شبکه نسبتاً زیاد است، محتوا برای انتقال باید مسیر طولانی‌تری را طی کند. در کل با توجه به چگالی پایین و قطر زیاد شبکه، می‌توان نتیجه گرفت که انسجام کلی شبکه پایین است و این نشان‌دهنده این امر است که ارتباط و همکاری لازم بین

مسجدی و جمیچی‌اوغلو دارای بالاترین مرکزیت درجه‌ای هستند که نشان‌دهنده ارتباط مستقیم آنها با تعداد زیادی از نویسندگان دیگر است. این نویسندگان می‌توانند به عنوان پل‌های ارتباطی در شبکه عمل کنند. مسجدی و مهدویانی دارای مرکزیت بینایی بالایی هستند؛ مقدار بالای این شاخص تعیین می‌کند که آنها نقش‌های مهمی در کنترل جریان اطلاعات در شبکه دارند و احتمالاً به عنوان واسطه‌گر بین گروه‌های مختلف عمل می‌کنند. هدف شاخص کاتز، شناسایی گره‌های مهم بر اساس ارتباطات بیشتر با گره‌های نزدیک و دورتر است. نتایج اولویت‌بندی پژوهشگران بر مبنای این شاخص مشابه شاخص مرکزیت درجه‌ای است و نشان می‌دهد که مسجدی و جمیچی‌اوغلو نه تنها با تعداد زیادی از پژوهشگران دیگر همکاری داشته‌اند، بلکه این ارتباطات گسترده، آن‌ها را به گره‌های کلیدی در شبکه تبدیل کرده‌است. هدف شاخص بردار ویژه شناسایی گره‌های مهم بر اساس تأثیر گذاری آن‌ها در شبکه به عنوان یک معیار ارزشمند از مرکزیت است. بر مبنای این شاخص انصاریان و اطهری به عنوان پژوهشگران کلیدی با تأثیر بالا شناسایی شده‌اند.

بحث

است. عوامل فرهنگی، کمبود بودجه، سرقت علمی و مسائل دیگر می‌توانند اعتماد علمی را تضعیف کرده و همکاری مشترک را دشوار سازد. محدودیت‌های بودجه‌ای نیز انگیزه کار تیمی را کاهش می‌دهد. از نتایج این پژوهش می‌توان به نقاط قوت و ضعف شبکه، ساختار ارتباطات و همکاری‌ها و اهمیت هر فرد در شبکه پی‌برد و در نهایت، بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌ها و راهبردهای همکاری در زمینه بیماری آسم را ارزیابی کرد.

پیشنهادهای

با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود، برنامه‌های مشخص برای تشویق پژوهشگران به انجام کارهای گروهی تدوین گردد. همچنین تعاملات علمی بین پژوهشگران در گروه‌های آموزشی مختلف گسترش یابد و راهکارهایی جهت تشویق همکاری پژوهشگران جوان با پژوهشگران با تجربه ارائه شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی افرادی که در این پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر را دارند.

تضاد منافع

در انجام پژوهش حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشتند.

پژوهشگران حوزه آسم در ایران کمتر صورت گرفته است. این نتایج با یافته‌های پژوهش عرفان‌منش و ارشدی (۲۱) و نوچه‌سار و همکاران (۱۸) همخوانی دارد.

براساس تحلیل شبکه از نظر شاخص‌های خرد، با توجه به شاخص مرکزیت درجه‌ای، مسجدی و جمیچی‌اوغلو دارای بیشترین میزان نفوذ در شبکه هستند. براساس مرکزیت بینایی، مسجدی و مهدویانی نقش مهمی در اتصال گروه‌ها و خوشه‌های مختلف و انتقال اطلاعات در شبکه ایفا می‌کنند. پژوهشگرانی چون انصاریان و اطهری به دلیل همکاری علمی با سایر گروه‌های مرکزی و قدرتمند در شبکه، از شاخص مرکزیت بردار ویژه بالایی برخوردار بودند.

این پژوهش نیز مانند هر پژوهش دیگری با محدودیت‌هایی همراه است. در این پژوهش مقالات مربوط به بیماری آسم در پایگاه داده PubMed، مختص پژوهشگران ایرانی در یک دوره زمانی ده ساله بررسی شد. می‌توان در پژوهش‌های آتی محدوده زمانی و مکانی را گسترش داد و یا با انجام پژوهش‌هایی مشابه در زمینه‌ها، مکان‌ها و زمان‌های مختلف به مقایسه نتایج به‌دست آمده و بررسی تغییرات ساختار شبکه هم‌تالیفی‌های بدست آمده پرداخت.

نتیجه‌گیری

شبکه هم‌تالیفی پژوهشگران ایرانی در زمینه آسم شبکه‌ای پراکنده است که پژوهشگران در گروه‌های کوچک و مرتبط به هم همکاری می‌کنند. انسجام پایین شبکه نشان‌دهنده کاهش ارتباط و همکاری بین پژوهشگران ایرانی در حوزه آسم

References

1. Amaral-Machado, L. et al., (2020). "Use of natural products in asthma treatment". Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2020(1): 1021258.
2. Katz JS, Martin BR. What is research collaboration?. Research policy. 1997 Mar 1;26(1):1-8.
3. Dino H, Yu S, Wan L, Wang M, Zhang K, Guo H, Hussain I. Detecting leaders and key members of scientific teams in co-authorship networks. Computers & Electrical Engineering. 2020 Jul 1;85:106703.
4. Newman ME. The structure of scientific collaboration networks. Proceedings of the national academy of sciences. 2001 Jan 16;98(2):404-9.
5. Higaki A, Uetani T, Ikeda S, Yamaguchi O. Co-authorship network analysis in cardiovascular research utilizing machine learning (2009–2019). International Journal of Medical Informatics. 2020 Nov 1;143:104274.
6. Abbasi A, Chung KS, Hossain L. Egocentric analysis of co-authorship network structure, position and performance. Information Processing & Management. 2012 Jul 1;48(4):671-9.
7. Badar K, Hite JM, Badir YF. Examining the relationship of co-authorship network centrality and gender on academic research performance: the case of chemistry researchers in Pakistan. Scientometrics. 2013 Feb;94(2):755-75.
8. Bailie J, Matous P, Bailie R, Passey ME. Patterns of collaboration and knowledge generated by an Australian rural research centre over 20 years: a co-authorship network analysis. Health Research Policy and Systems. 2023 Aug 30;21(1):87.
9. Alavi M, Lajevard SA. The Co-authorship Network of Published Articles in Conferences on Web Research Based on Social Network Analysis. International Journal of Web Research. 2020 Dec 1;3(2):9-15.
10. Cimenler O, Reeves KA, Skvoretz J. A regression analysis of researchers' social network metrics on their citation performance in a college of engineering. Journal of Informetrics. 2014 Jul 1;8(3):667-82.
11. Fonseca BD, Silva MV, Araújo KM, Sampaio RB, Moraes MO. Network analysis for science and technology management: evidence from tuberculosis research in Fiocruz, Brazil. PLoS One. 2017 Aug 8;12(8):e0181870.
12. Fonseca BD, Silva MV, Araújo KM, Sampaio RB, Moraes MO. Network analysis for science and technology management: evidence from tuberculosis research in Fiocruz, Brazil. PLoS One. 2017 Aug 8;12(8):e0181870.
13. Kianmehr S, Mohammadesmaeil S. Thematic Content Analysis and Visualization of Co-Authorship of Scientometrics Journal Articles During 2015-2020s. Journal of healthcare management. 2023; 21;14(1):67-82. [In Persian]
14. Zandian F, Moradian A, Hassanzadeh M. Analyzing scientific collaboration among Iranian medical researchers using social network indicators. Scientometrics Research Journal. 2019; 21;5(9):99-116.. [In Persian]
15. Knyazev B, De Vries H, Cangea C, Taylor GW, Courville A, Belilovsky E. Graph density-aware losses for novel compositions in scene graph generation. arXiv preprint arXiv:2005.08230. 2020 May 17.
16. Li Y, Shang Y, Yang Y. Clustering coefficients of large networks. Information Sciences. 2017 Mar 1;382:350-8.

17. Lu Y, Yang W, Zhang Y, Chen Z, Chen J, Xuan Q, Wang Z, Yang X. Understanding the dynamics of dnns using graph modularity. InEuropean Conference on Computer Vision 2022 Oct 23 (pp. 225-242). Cham: Springer Nature Switzerland..
18. Noche Nasar HR, Shams GR, Ghanei Rad MA. Analysis of the social network of co-authorship of internal articles of faculty members in the field of educational sciences of governmental universities in Tehran. Scientometrics Research Journal. 2022 Sep 23;8(2, Autumn & Winter):31-52. [In Persian]
19. Zhang Y, Bao Y, Zhao S, Chen J, Tang J. Identifying node importance by combining betweenness centrality and katz centrality. In2015 International Conference on Cloud Computing and Big Data (CCBD) 2015 Nov 4 (pp. 354-357). IEEE.
20. Roshani S, Ghazinoori S, Tabatabaeian SH. A co-authorship network analysis of Iranian researchers in technology policy and management. networks. 2014;18(1):69-89. [In Persian]
21. Erfanmanesh M, Arshadi H. Co-authorship network of institutions in Iranian knowledge and information science papers. Academic Librarianship and Information Research. 2015 Mar 21;49(1):79-99. [In Persian]

Analysis of Iranian Researchers' Co-Authorship Networks in Asthma Research: Based on Social Network Analysis

Roghayeh Khasha¹, Nasrin Taherkhani²

Original Article

Abstract

Introduction: Asthma is a health hazard for all societies. Scientific research on asthma can make a significant contribution to offering new therapeutic approaches to improve patients' conditions. The aim of this study is to examine the structure of Iranian researchers' co-authorship network in the field of asthma.

Methods: The study was conducted in three stages. In the first stage, PubMed-indexed articles published by Iranian researchers in the field of asthma between 2015 and 2025 were collected. In the second stage, the co-authorship network was drawn based on the extracted information. In the third stage, both macro- and micro-level indicators were used to analyze the authors' co-authorship networks. NetworkX and Gephi were utilized for analysis.

Results: The results indicate a density of 0.01002, a clustering coefficient of 0.916, a modularity of 0.735, and a network diameter of 14. Based on micro-level indicators, Masjedi had the highest degree centrality and Katz centrality. Masjedi and Mahdavian had the highest betweenness centrality, Ansarian had the highest eigenvector centrality.

Conclusion: The low density, high clustering coefficient, and high modularity suggest that within this dispersed network, researchers in small, interconnected groups collaborate with one another.

Keywords: Asthma; social network analysis; clustering; co-authorship network; Iranian researchers.

Received: 9 Jan; 2025

Accepted: 17 Mar; 2025

Published: 30 Mar; 2025

Citation: Khasha R, Taherkhani N. **Analysis of Iranian Researchers' Co-Authorship Networks in Asthma Research: Based on Social Network Analysis.** Health Inf Manage 2025; 22(1): 35-43.

Article resulted from independent research.

1. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering & Management Systems, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Information Technology Engineering, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.

Corresponding Author: Nasrin Taherkhani; Assistant Professor, Department of Information Technology Engineering, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.
Email: n.taherkhani@pnu.ac.ir