

## مطالعه کتاب سنجی تولیدات علمی حوزه اینترنت اشیا در پایگاه مدلاین: تحلیل هم رخدادی واژگان

نیره سادات سلیمانزاده نجفی<sup>۱</sup>، عاصفه عاصمی<sup>۱\*</sup>، مظفر چشمه سهرابی<sup>۱</sup>، احمد شعبانی<sup>۱</sup>

۱. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

نشریه پایش

سال هفدهم، شماره پنجم، مهر - آبان ۱۳۹۷ صص ۵۲۰-۵۰۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۶/۲۵

[نشر الکترونیک پیش از انتشار - ۱ مهر ۹۷]

### چکیده

**مقدمه:** اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری نوظهور، پتانسیل‌های بالقوه‌ای برای کارآمدی خدمات در صنایع مختلف دارد و اهمیت آن توسط دولت‌ها، سازمان‌ها و جوامع علمی با افزایش تولید مقالات در این حوزه مشخص می‌شود. هدف پژوهش حاضر تحلیل کتاب‌سنجی و هم‌رخدادی واژگان مقالات حوزه "اینترنت اشیا" در پایگاه مدلاین بود.

**مواد و روش کار:** پژوهش حاضر از نوع کاربردی بود، و با روش کتاب‌سنجی و علم سنجی انجام شد. منبع گردآوری داده‌ها پایگاه مدلاین بود. برای انجام این کار از فرمول جستجوی تعیین‌شده در بخش جستجوی پیشرفته استفاده شد. نتایج بازیابی به بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۹ محدود شد. از نرم‌افزارهای VOSviewer و Excel برای تحلیل استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد تولید مقالات حوزه اینترنت اشیا رشد صعودی تصاعدی داشته است. مجله Sensors بیشترین مقالات را منتشر کرده است. کشور چین در تولید مقالات پیشرو بوده است. Fraga Lamas و Fernández-Caramés پرتولیدترین نویسندگان بوده‌اند. حوزه‌های پژوهشی فعال شامل انسان، اینترنت، فناوری بی‌سیم، زنان، مردان، الگوریتم‌ها، شبکه ارتباطی کامپیوتر، تله‌مدیسن، بزرگ‌سالان، میان‌سالان، فناوری حسگر از راه دور، امنیت کامپیوتر، بیمار، خانه هوشمند، برنامه‌های اینترنت اشیا، درمان سرپایی غیر داوطلبانه، تشخیص، دستگاه پوشیدنی، پروتکل، درمان، بیماری و دستگاه اینترنت اشیا بود. بیشترین هم‌رخدادی اینترنت اشیا با واژگان انسان، شبکه حسگر، اینترنت، بیمار، و فناوری بی‌سیم بوده است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** نتایج پژوهش حاضر حاکی از سرآمد بودن کشور چین از لحاظ تعداد نویسنده و همکاری نویسندگان این کشور در مجلات بین‌المللی است. مجله چینی Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi یکی از ۱۰ مجله پرتولید در این حوزه بود. در پژوهش‌های این حوزه بیشترین توجه به بسترسازی برای کاربرد اینترنت اشیا شده است. با توجه به اینکه بخش اعظم پوشش موضوعی پایگاه مدلاین به حوزه‌های پزشکی و پیراپزشکی اختصاص دارد؛ متون نمایه شده در حوزه اینترنت اشیا در این پایگاه نیز به موضوعات محوری حوزه سلامت مانند انسان، بیمار، درمان، تشخیص پرداخته‌اند؛ به بیان دیگر بیشترین هم‌رخدادی را با واژه انسان و بیمار داشته‌اند.

**کلیدواژه:** اینترنت اشیا، تولید مقالات علمی، کتاب سنجی، هم‌رخدادی واژگان، پایگاه مدلاین

\* نویسنده پاسخگو: اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

E-mail: asemi@edu.ui.ac.ir

## مقدمه

امروزه اینترنت اشیا به عنوان یک فناوری بسیار کاربردی در زندگی روزمره جوامع اطلاعاتی مطرح است. به نحوی که استفاده از این فناوری در ابعاد مختلف گسترش پیدا کرده است. "اینترنت اشیا (Internet of Things) نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون استفاده شد. در اینترنت اشیا هر موجودیتی برای خود هویت دیجیتال دارد" [۱]. اینترنت اشیا شبکه‌ای است که با استفاده از فناوری‌های شناسایی امواج رادیویی، فناوری ارتباطات بی سیم، حسگرهای مادون قرمز، سیستم‌های موقعیت‌یاب جهانی، چاپگرهای لیزری و دیگر ابزارهای حسگر اطلاعات، اشیا را بر طبق پروتکل مورد توافق به یکدیگر متصل می‌نماید. این شبکه، تبادل اطلاعات و ارتباطات را با هدف تحقق بخشیدن شناسایی، مکان‌یابی، ردیابی و نظارت و مدیریت هوشمند انجام می‌دهد [۲].

انتشار مقالات در این حوزه در دو دهه اخیر رشد چشمگیری داشته؛ که ناشی از پتانسیل بالقوه آن برای کارآمدی خدمات در دنیای واقعی است. در این راستا بهترین ابزار برای تجزیه و تحلیل اصولی گرایش‌های پژوهشی و خروجی انتشار هر موضوع، نویسنده، سازمان، کشور و غیره تحلیل کتاب سنجی است. بررسی متون نشان می‌دهد پژوهش‌هایی که به بررسی و تحلیل پژوهش‌های انجام شده در حوزه اینترنت اشیا پرداخته‌اند، با روش‌های کتابسنجی، علم سنجی، وب سنجی به تحلیل مقالات نمایه شده در پایگاه‌های استنادی مانند Scopus و Web of Science در بازه‌های زمانی متفاوت پرداخته‌اند. اغلب این پژوهش‌ها درصدد ارائه حوزه‌های پژوهشی مهم در زمینه اینترنت اشیا و حوزه‌هایی که کمتر به آنها توجه شده است بوده‌اند (۱۴-۲۲، ۲۰، ۱۵). در این پژوهش‌ها توجه به متون نمایه شده در پایگاه‌هایی مانند IEEE، Medline و غیره کمتر به چشم می‌خورد. این امر نیاز به فرا تحلیل‌ها در این زمینه در این پایگاه‌ها را روشن می‌سازد. در پرتو این دانش، می‌توان پژوهشگران، مسئولان و نهادهای تصمیم‌گیرنده را از پژوهش‌های صورت‌گرفته، خلأهای پژوهشی، نقاط ضعف و قوت آگاه ساخت. از سوی دیگر از آنجا که اینترنت اشیا یک فناوری نوظهور است شناسایی حوزه‌های پژوهشی فعال آن در عرصه بین‌المللی و ترسیم ارتباط بین این حوزه‌ها به صورت یک نقشه موضوعی حائز اهمیت است. به بیان دیگر ارائه نمای کلی از وضعیت پژوهش‌های انجام شده و نحوه ارتباط حوزه‌ها در یک بازه زمانی، از اهداف نقشه‌های علمی است. نقشه‌های علمی با استفاده

از فنون و روش‌های مختلفی ترسیم می‌گردند. هم‌رخدادی واژگان، یکی از این روش‌ها است. در این روش از مهم‌ترین کلمات مدرک برای بررسی ساختار مفهومی یک حوزه پژوهشی استفاده می‌گردد. هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها در عنوان، چکیده یا متن مقالات بررسی می‌شود. مساله اصلی تحقیق حاضر از آنجا ناشی می‌شود که با توجه به اهمیت موضوع، محققان برای توسعه تحقیقات خود نیاز به اطلاعات لازم در زمینه تولیدات علمی این حوزه دارند و ما نمی‌دانیم دقیقاً در زمینه اینترنت اشیا در پایگاه‌مدل‌های چه تحقیقاتی در دسترس است. همچنین اطلاعات لازم در زمینه چگونگی تحقیقات انجام شده در دسترس نبود. محققان این حوزه برای برنامه‌ریزی پژوهش‌های خود نیاز به اطلاعات لازم در این زمینه دارند تا بدانند که در چه زمینه‌ای از اینترنت اشیا نیاز به تحقیقات بیشتر است و در کدام زمینه کمتر کار شده است. با توجه به این مساله و با توجه به اهمیت پایگاه‌مدل‌های جهت استفاده پژوهشگران پژوهش حاضر، به تحلیل کتاب سنجی و هم‌رخدادی واژگان تولیدات علمی حوزه "اینترنت اشیا" در پایگاه‌مدل‌های در بازه زمانی ۲۰۱۷۹-۱۹۹۹ پرداخته‌است. تعیین روند رشد مقالات علمی حوزه اینترنت اشیا، تعیین مجلات و کشورها با بیشترین انتشار مقالات ذی‌ربط، تعیین بیشترین واژه‌های بکار رفته در این حوزه، تعیین نویسندگان با بیشترین مقالات در این مورد و وضعیت هم‌رخدادی واژگان در مقالات این حوزه اهداف این تحقیق بود.

در زمینه علم سنجی تحقیقات زیادی انجام شده است. از طرفی در زمینه علم سنجی در موضوع اینترنت اشیا نیز در سال‌های اخیر فعالیت‌های پژوهشی مختلفی انجام شده است. در این قسمت برخی از تحقیقات انجام شده، مرور شده است.

Gupta Ritu, Dhawan, Gupta BM پژوهشی با عنوان «اینترنت اشیا: ارزیابی علم‌سنجی تولیدات جهانی، ۲۰۱۴-۲۰۰۵» انجام دادند. آنها ۶۸۰۰ منبع در حوزه اینترنت اشیا که در پایگاه اسکوپوس در بازه زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۴ منتشر شده مورد بررسی قرار دادند. میانگین نرخ رشد سالانه ۹۸٫۶۳٪ و تأثیر استنادی ۱٫۹۷ را تجربه کردند. آنها دریافتند انتشارات جهانی اینترنت اشیا از چند کشور است، که ۱۲ کشور برتر در این میان شامل چین، ایالات متحده آمریکا، آلمان، ایتالیا، بریتانیا، کبیر، اسپانیا، فرانسه، تایوان، کره جنوبی، سوئیتزرلند، فنلاند و هند است. تنها ۲۷٫۹۶٪ از کل انتشارات جهانی یک یا چند بار در این بازه زمانی مورد استناد قرار گرفته است. از میان موضوعاتی که به همراه اینترنت اشیا ذکر

داده در برگزیده ۱۹۰۳۵ مطالعه منتشر شده در یک بازه زمانی ۱۵ ساله (۲۰۱۶-۲۰۰۲) در دو پایگاه اطلاعاتی علمی اصلی (وب-آوساینس و اسکوپوس) انجام دادند. یک اسکریپت پایتون که سایننتوی نامیده می‌شود برای تحلیل کمی این مجموعه داده توسعه داده شد. این امر بینش به روند پژوهش با بررسی وابستگی سازمانی کشور نویسنده، نویسندگان پرکار، برنامه‌های تحقیقاتی بالا، پروتکل‌های ارتباطی، پردازش نرم‌افزار، سخت‌افزار، سیستم عامل و موضوعات مورد علاقه فراهم می‌کند. علاوه بر این، آنها موضوعات مورد علاقه برتر اینترنت اشیا و سخت‌افزارها و پلتفرم‌های نرم‌افزاری محبوب که برای انجام این پژوهش‌ها استفاده می‌شد را ارزیابی کردند. عرفان منش و آبریزا پژوهشی با عنوان «ترسیم پژوهش‌های جهانی اینترنت اشیا در بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۱۱» انجام دادند. در این پژوهش پایگاه استنادی اسکوپوس باکلیدواژه‌های اینترنت اشیا، اینترنت همه چیز و وب اشیا مورد جستجو قرار گرفت. تعداد ۱۳۷۲۵ مقاله بازیابی شد. یافته‌ها نشان داد مجله Lecture Notes in Computer Science بیشترین مقالات را در این زمینه منتشر کرده است. پرتولیدترین کشورها به ترتیب چین، آمریکا و سپس هند بوده‌اند. موضوعات شبکه‌های کامپیوتر و ارتباطات و مهندسی الکترونیک حوزه‌های موضوعی فعال بوده‌اند. پرتولیدترین نویسنده Skarmeta, A.F بوده است. آنها نتیجه گرفتند که پژوهش‌های بیشتر و در پایگاه‌های مختلف و با روش‌های متفاوت نیاز است تا شقوق مختلف اینترنت اشیا شناسایی و مشخص گردند. بررسی پیشینه پژوهش‌ها حاکی از آن است که پژوهش‌های علم‌سنجی و کتاب‌سنجی انجام شده در حوزه اینترنت اشیا بر روی پایگاه‌های اطلاعاتی اسکوپوس و وب-آوساینس بوده است. لازم به توضیح است که پایگاه‌های استنادی، اطلاعاتی مانند شناسایی افراد استناد کننده به آثار علمی، نقش آثار علمی در پشتیبانی از پژوهش‌ها، ردیابی فعالیت‌های پژوهشی افراد، ردیابی تاریخ و روند پیشرفت یک حوزه و یا روش علمی و مواردی این چنین را به کاربر ارائه می‌دهند. اما پایگاه‌های اطلاعاتی مانند مدلاین این امکان را برای کاربر فراهم نمی‌کنند. بنابراین هدف پژوهش حاضر مطالعه کتاب‌سنجی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان تولیدات علمی حوزه اینترنت اشیا در پایگاه مدلاین است.

### مواد و روش کار

این پژوهش از نظر نوع کاربردی است و بر اساس روش‌های کتاب-سنجی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام شد. جامعه پژوهش کلیه

گردیده‌اند، علم کامپیوتر بیشترین سهم و پس از آن مهندسی، علوم اجتماعی، کسب و کار، مدیریت و حسابداری، فیزیک و علم تصمیم-گیری بوده است. در موضوعات گسترده، اولویت‌های اصلی به سخت‌افزار (فناوری)، اپلیکیشن‌ها، جنبه‌های معماری فناوری، جنبه‌های امنیتی، نرم‌افزار، حریم خصوصی، مدل‌های کسب و کار، جنبه‌های قانونی و مسئولیت‌پذیری و غیره است. پرتولیدترین مجلات در حوزه اینترنت اشیا شامل Jisuanji Xuebao Chinese، مجله کامپیوتر، مجله بین‌المللی شبکه‌های حسگر توزیع شده، حسگرهای سوئیترز، ارتباطات چینی، ارتباطات پرسنلی بی‌سیم، مجله حسگر IEEE و غیره بوده است.

Shon پژوهشی با عنوان «تحلیل علم‌سنجی با تمرکز خدمت و دستگاه هوشمند اینترنت اشیا نسل بعد» انجام داد. وی بیان کرد که اینترنت اشیا از اینترنت انسان‌گرا تکامل یافته است، بنابراین زندگی ما با رشد هوشمندانه‌تر پیشرفت می‌کند. اینترنت اشیا شبکه‌ای از اشیای فیزیکی است که با بهره‌مندی از نرم‌افزار، حسگر و قابلیت اتصال؛ امکان تبادل داده با سازنده، اپراتور و سایر دستگاه‌ها را دارد. تاکنون بسیاری از پژوهش‌های مطالعه شده به شناسایی فناوری نوظهور آینده و تحلیل علم‌سنجی مطالعات پرداخته‌اند. وی در مطالعه خود یک روش جستجوی فناوری نوظهور برای اینترنت اشیا و دستگاه هوشمند را پیشنهاد کرد که اخیراً حوزه‌ای جذاب از طریق تحلیل پویا برای ترسیم کلیدواژه است.

Konstantinidis و همکاران پژوهشی با عنوان «بررسی روند اینترنت اشیا در سلامت با استفاده از کتاب‌سنجی و داده‌کاوی» انجام دادند. آنها بیان داشتند که اگرچه اهمیت اینترنت اشیا در سراسر جهان از طریق تولیدات علمی متعدد در چند سال اخیر توسط سازمان‌ها، دولت‌ها و جوامع علمی شناخته شده است؛ و اینترنت اشیا در حوزه سلامت یکی از اصلی‌ترین مبانی این تکامل است، اما تحقیقات محدودی بر روی چشم‌انداز و روند آینده آن صورت گرفته است. پژوهش آنها به بررسی روند طولی حوزه اینترنت اشیا در سلامت از طریق کتاب‌سنجی و داده‌کاوی پرداختند. جامعه پژوهش شامل ۷۷۸ مقاله از پایگاه اطلاعاتی وب‌آوساینس در بازه زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۶ بود. متون منتشر شده به ۳۰ خوشه براساس تحلیل متن چکیده تقسیم گردیدند که منجر به شناسایی ۸ گرایش اینترنت اشیا در سلامت گردید. Ruiz-Rosero و همکاران پژوهشی با عنوان «اینترنت اشیا: یک مطالعه علم‌سنجی» انجام داد. آنها یک مطالعه علم‌سنجی درباره اینترنت اشیا بر روی یک مجموعه

## یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد (نمودار ۱) روند رشد مقالات دارای سیر صعودی به صورت تصاعدی بود. رشد مقالات مرتبط با این حوزه در سال‌های اخیر شتاب بیشتری به خود گرفته است. با تقسیم‌بندی ۵ ساله بازه زمانی در نظر گرفته شده، به ترتیب رشد مقالات در ۵ سال دوم نسبت به ۵ سال اول، بدون رشد، در ۵ سال سوم نسبت به ۵ سال دوم رشد ۴۹ برابر و در ۴ سال اخیر نسبت به ۵ سال سوم رشد ۱۵/۹ برابر داشته است. نتایج نشان داد (جدول ۲)، شش مجله سنسور، مطالعات فناوری سلامت و انفورماتیک، مجله سیستم‌های پزشکی، گزارش‌های علمی، ای.سی.اس.نانو و پی.ا.اس. وان بیشترین مقالات را در زمینه اینترنت اشیا داشته‌اند.

یافته‌ها نشان داد (نمودار ۲) کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا، ایتالیا، تایوان، بلژیک، فرانسه، سنگاپور، و پرتقال به ترتیب بیشترین مقالات را منتشر کرده‌اند. در مجموع، ۷۵ کشور در حوزه اینترنت اشیا دارای مقاله بودند و کشور ایران در زمینه اینترنت اشیا فاقد مقاله بود. پرکاربردترین واژه‌ها در حوزه اینترنت اشیا به ترتیب شامل مفاهیمی نظیر اینترنت اشیا، خانه و شهر هوشمند، فناوری بی سیم، حسگر و پروتکل‌های اینترنت اشیا، بهره‌وری انرژی، حسگر/ دستگاه پوشیدنی، سلامت، امنیت، داده‌های حجیم، معنا، سلامت تلفن همراه، وب اشیا، سیستم سایبرفیزیکی، بلوتوث، خدمت، و خودکارسازی خانه بود (نمودار ۳).

Paula Fraga و Tiago M. Fernández-Caramés و Lamas بیشترین مقالات [۹ مقاله] را منتشر کرده‌اند. پس از آن‌ها به ترتیب Li J., Chen J. بیشترین مقالات را داشته‌اند (نمودار ۴). بیشترین تمرکز متون مورد مطالعه بر اساس هم‌رخدادی واژگان مش به ترتیب در موضوعات و با رخداد داخل پرانتز، انسان (۱۶۱)، اینترنت (۹۶)، فناوری بیسیم (۴۵)، زنان (۳۸)، مردان (۳۶)، الگوریتم-ها (۳۶)، شبکه ارتباطی کامپیوتر (۲۹)، تله‌مدیسین (۲۴)، بزرگ‌سالان (۲۴)، میان‌سالان (۲۲)، فناوری حسگر از راه دور (۱۸)، امنیت کامپیوتر (۱۸) بوده است. دایره‌های کوچک مفاهیمی همچون مانیتورینگ محیطی (۹)، دریافت مراقبت سلامت (۸)، انفورماتیک پزشکی (۸)، ذخیره و بازیابی اطلاعات (۸)، نرم‌افزار (۸)؛ اختلالات ذهنی (۶)، دستگاه شناسایی امواج رادیویی (۶)، سیستم کامپیوتر (۶) را نشان می‌دهند، که نشان از توجه کمتر پژوهشگران به این حوزه‌ها در انتشار مقالات در این حوزه‌ها در این پایگاه دارد. مفاهیم در سطح نقشه از پراکندگی نسبتاً خوبی برخوردارند، و این امر نشان-

مقالات حوزه "اینترنت اشیا" در فاصله سال‌های ۲۰۱۷-۱۹۹۹ در عرصه بین‌المللی است که در پایگاه مدلاین و تحت پوشش رابط پابمد بوده است. انجام پژوهش در سه مرحله زیر انجام شد:

مرحله اول: در بخش جستجوی پیشرفته و با استفاده از فرمول جستجوی تعریف شده (جدول ۱) نتایج بازیابی و سپس به بازه زمانی فوق محدود شد. با بررسی نتایج بازیابی شده، مواردی که سرنام «*iot*» برای مفهوم غیر از اینترنت اشیا استفاده شده بود، از لیست نتایج حذف گردید. با حذف موارد نامرتب از ۷۴۳ مورد بازیابی شده، ۷۲۰ رکورد مربوط به اینترنت اشیا در بازه زمانی مورد نظر در نظر گرفته و در قالب فایل‌های متن ساده ذخیره گردید. بازه زمانی جستجو از اول ژانویه ۱۹۹۹ تا سی و یکم دسامبر ۲۰۱۷ بود. دلیل در نظر گرفتن نقطه شروع بازه زمانی از سال ۱۹۹۹، توجه به تاریخچه اینترنت اشیا بود که در مقدمه اشاره گردید.

مرحله دوم: داده‌های استخراج شده از پایگاه مدلاین برای تحلیل آماده‌سازی گردید. بدین ترتیب که بر اساس سؤالات اختصاصی تحلیل داده‌ها در شش بخش ارائه گردید؛ یعنی تعیین روند رشد تولیدات، پرتولیدترین مجله‌ها، پرتولیدترین کشورها، پربسامدترین واژه‌ها، تعیین هم‌نویسندگی، و تعیین هم‌رخدادی واژگان.

مرحله سوم: در این مرحله، برای انجام تحلیل پنج بخش اول، از شاخص‌های کتاب‌سنجی استفاده گردید. در بخش ششم یعنی ترسیم شبکه هم‌رخدادی واژگان از تحلیل هم‌رخدادی واژگان استفاده شد. ابتدا کلیه رکوردهای استخراج شده از پایگاه مدلاین به نرم‌افزار VOSviewer [version 1.6.7] وارد گردید [۸]. این نرم‌افزار با هدف تسهیل تجزیه و تحلیل‌های کتاب‌سنجی و علم-سنجی به وجود آمده است، و می‌تواند در ایجاد نقشه‌های نویسندگان یا نشریات بر اساس داده‌های هم‌استنادی یا ایجاد نقشه کلیدواژه‌ها بر اساس داده‌های هم‌رخدادی به کار رود [۹]. در این نرم‌افزار امکان ترسیم نقشه هم‌واژگانی بر مبنای کلیدواژه‌های عنوان و چکیده متون و اصطلاحات مش وجود دارد؛ که در این پژوهش نقشه هم‌واژگانی بر مبنای کلیدواژه‌های عنوان و Mesh رسم گردید. در تحلیل هم‌واژگانی آستانه هم‌رخدادی برای کلیدواژه‌ها ۲ بار در نظر گرفته شد. نرم‌افزار تعداد ۱۳۰ و ۸۱ واژه را به ترتیب در اصطلاحات Mesh و عنوان مدارک مورد مطالعه شناسایی نمود. نقشه هم‌واژگانی این تعداد واژه به کمک نرم‌افزار فوق ترسیم گشت. ابزار تجزیه و تحلیل نرم‌افزار VOSviewer بوده و برای ترسیم جدول و نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

پرانترز، شبکه حسگر (۳۰)، بیمار (۱۳)، شبکه های حسگر بی سیم (۱۰)، کاربرد (۸)، انرژی (۸)، خانه هوشمند (۷)، برنامه های اینترنت اشیا (۶)، درمان سرپایی غیر داوطلبانه (۶)، امنیت (۶)، تشخیص (۵)، دستگاه پوشیدنی (۵)، پروتکل (۵)، برنامه اشیا (۵)، درمان (۵ رخداده)، بیماری (۵ رخداده)، دستگاه اینترنت اشیا (۵) بوده است. دایره های کوچک نشان دهنده مفاهیمی همچون خانه هوشمند (۲ رخداده)، مراقبت سلامت هوشمند (۲ رخداده)، ارتباط حوزه نزدیک (۳)، سیستم اشیا (۲)، سیستم خودکار خانه هوشمند (۲)، پرستاران (۲)، آنتولوژی (۲)، ساختمان هوشمند (۲) و پلتفرم اشیا (۲) هستند که نشان از توجه کمتر پژوهشگران به این حوزه ها در انتشار مقالات در این حوزه ها در پایگاه دارد. به طور کلی نقشه هم رخدادی واژگان عنوان در حوزه اینترنت اشیا ۸۳ واژه در ۱۴ خوشه را مشخص می نماید (نمودار ۷). همانگونه که در نمودار ۸ ملاحظه می شود، بزرگ ترین خوشه در نقشه هم واژگانی ترسیم شده، مربوط به مفهوم «انسان» است. موقعیت این خوشه در نقشه خوشه بندی واژگان مش (نمودار ۵) نشان می دهد که در این خوشه مفاهیمی همچون «رابط کاربری»، «متن کاوی»، «تصمیم گیری»، «صنایع غذایی»، «مدل های نظری»، «کودکان، نوزادان» ارتباط نزدیک تری با هم دارند و این نشان دهنده نزدیکی مباحث آنها به یکدیگر است. بیشترین تمرکز متون مورد مطالعه بر اساس هم رخدادی واژگان عنوان به ترتیب بر روی موضوعات و با رخداده داخل

دهنده آن است که پژوهشگران حوزه اینترنت اشیا به موضوعات متنوعی پرداخته اند. فاصله مفاهیم از یکدیگر نشان دهنده این است که در متون به چه میزان به ارتباط آن مفاهیم و اثرات آنها بر یکدیگر پرداخته اند. به عنوان مثال اگر مفاهیم اینترنت، محاسبات ابری، هوش مصنوعی، امنیت، نرم افزار، برنامه های موبایل، یکپارچگی سیستم نزدیک به یکدیگر قرار گرفته اند، به این معناست که در متون مورد بررسی به اثرات آنها بر یکدیگر توجه شده است. به طور کلی نقشه هم رخدادی واژگان مش در حوزه اینترنت اشیا ۲۷۲ واژه در ۱۵ خوشه را مشخص می نماید؛ بزرگ ترین خوشه دربرگیرنده ۲۴ واژه است. در این نقشه هر یک از رنگ های به کاررفته معرف یک خوشه است (نمودار ۵). همانگونه که در نمودار ۶ ملاحظه می شود، بزرگ ترین خوشه در نقشه هم واژگانی ترسیم شده، مربوط به مفهوم «انسان» است. موقعیت این خوشه در نقشه خوشه بندی واژگان مش (نمودار ۵) نشان می دهد که در این خوشه مفاهیمی همچون «رابط کاربری»، «متن کاوی»، «تصمیم گیری»، «صنایع غذایی»، «مدل های نظری»، «کودکان، نوزادان» ارتباط نزدیک تری با هم دارند و این نشان دهنده نزدیکی مباحث آنها به یکدیگر است. بیشترین تمرکز متون مورد مطالعه بر اساس هم رخدادی واژگان عنوان به ترتیب بر روی موضوعات و با رخداده داخل

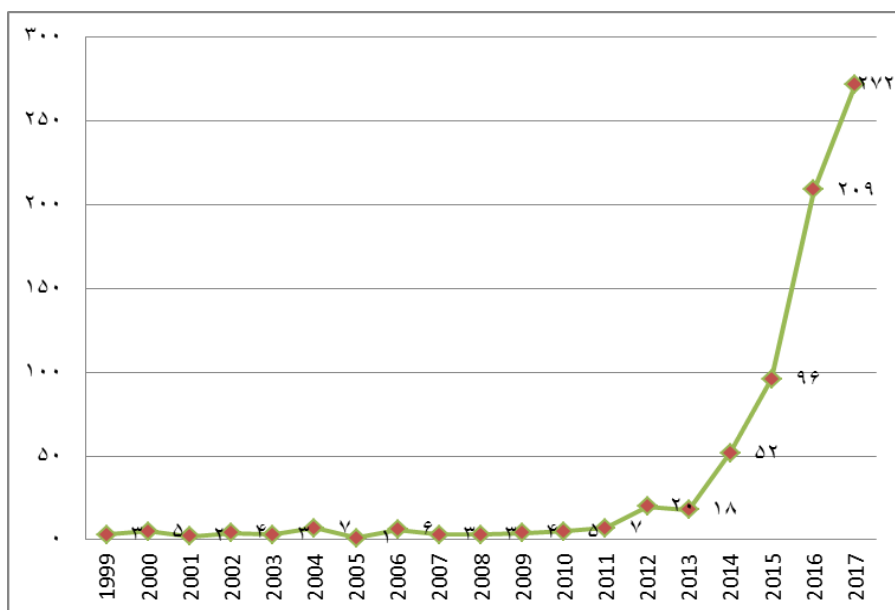
جدول ۱: فرمول جستجوی پیشرفته در پایگاه مدلاین

فرمول جستجو
(((((internet of things[Title/Abstract]) OR internet of thing[Title/Abstract]) OR IoT [Title/Abstract]) OR internet of thing[Other Term]) OR internet of things[Other Term]) OR IoT [Other Term])

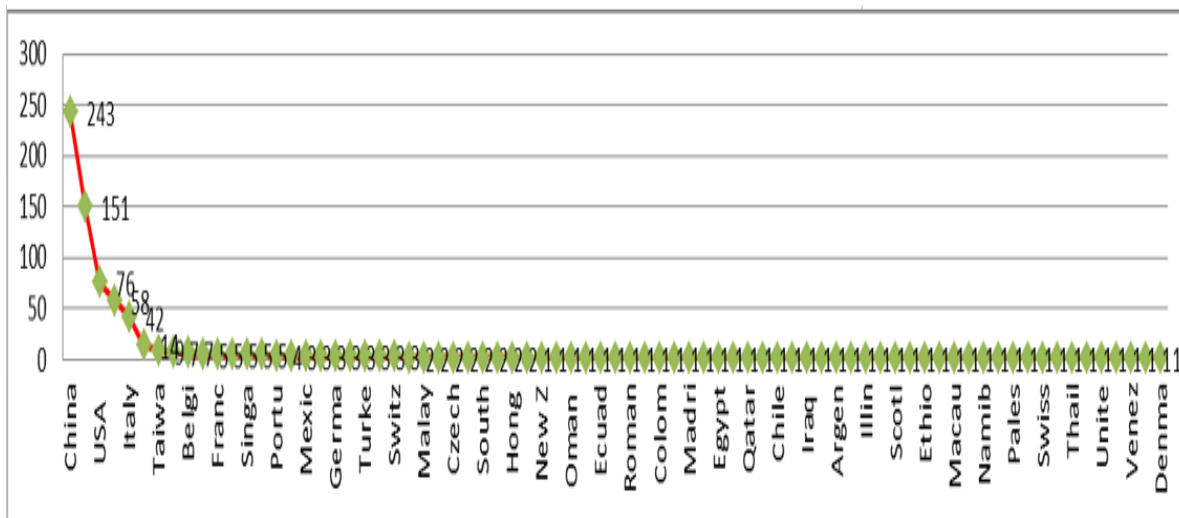
جدول ۲. توزیع فراوانی پرتولیدترین مجلات در حوزه اینترنت اشیا در پایگاه مدلاین در بازه زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۹

نام مجله	فراوانی مقالات منتشر شده
Sensors (Basel)	۳۱۶
Stud Health Technol Inform	۲۳
J Med Syst	۱۹
Sci Rep	۱۷
ACS Nano	۱۲
PLoS One	۱۲
Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc	۱۰
ScientificWorldJournal	۱۰
ACS Appl Mater Interfaces	۶
Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi	۵

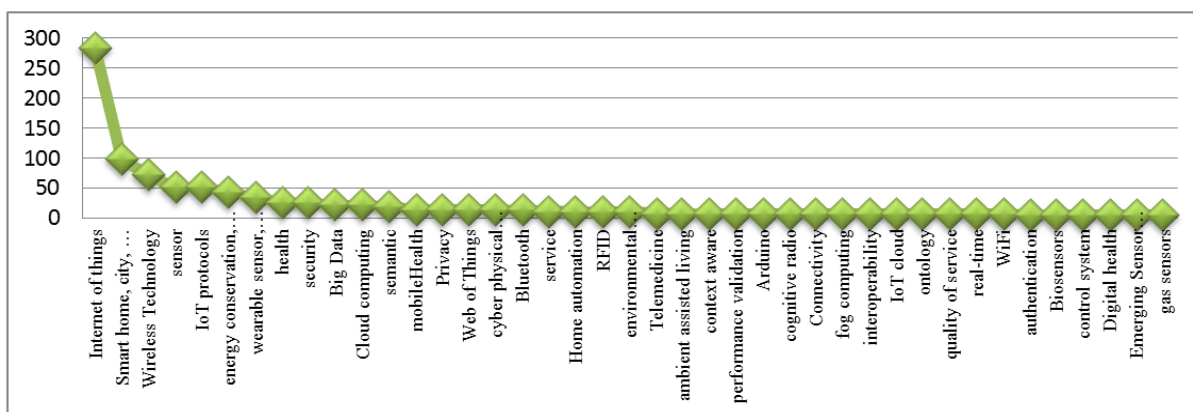
۴	Adv Mater
۴	Health Manag Technol
۴	Healthc Inform Res
۴	Nat Commun
۴	Rev Bras Ortop
۳	ACS Sens
۳	Addiction
۳	Chem Rev
۳	IEEE Trans Biomed Circuits Syst
۳	Int J Law Psychiatry
۳	J Biomed Inform
۳	J Med Internet Res
۳	Nanotechnology
۳	Springerplus
۳	Technol Health Care
۳	Vision Res
۳	Yearb Med Inform



نمودار ۱. روند تولید مقالات علمی در حوزه اینترنت آسیا در پایگاه مدلاین در بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۱۷

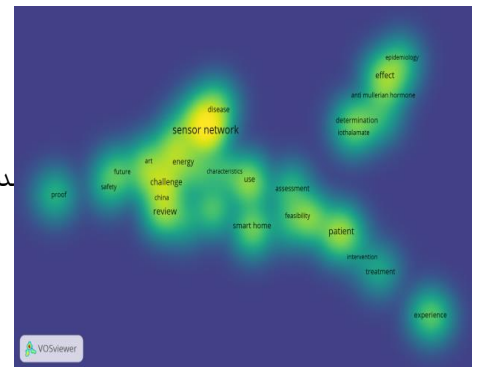
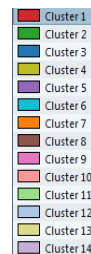
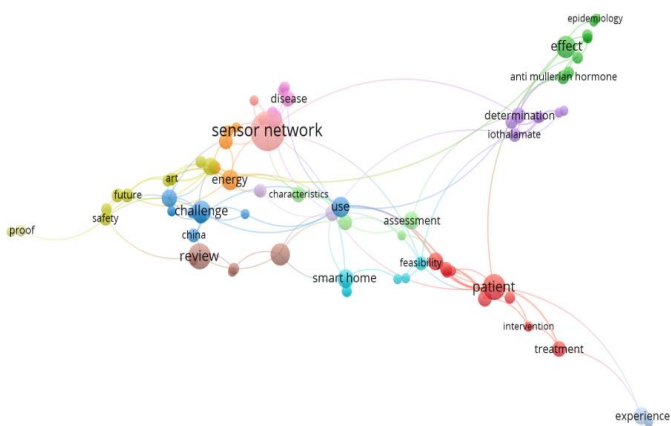


نمودار ۲. توزیع فراوانی پر تولیدترین کشورهای جهان در حوزه اینترنت اشیا در پایگاه مدلاین در بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۱۷

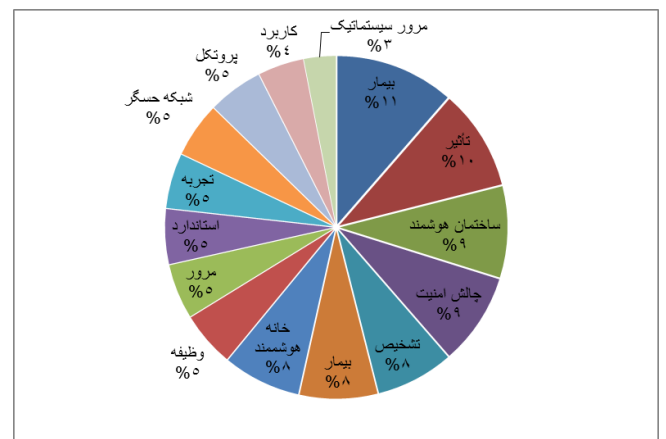


نمودار ۳. توزیع فراوانی پر کاربردترین واژگان در متون در پایگاه مدلاین در بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۱۷





نمودار ۷: الف) نقشه هم رخدادی (ب) نقشه تراکمی کلی موضوعات براساس واژه



نمودار ۸: نسبت خوشه های تشکیل دهنده شبکه هم رخدادی واژگان عنوان

## بحث و نتیجه‌گیری

اصطلاح اینترنت اشیا در سال ۱۹۹۹ برای نخستین بار استفاده شد و در این پژوهش بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۱۸ در نظر گرفته شد. اولین مقاله در حوزه اینترنت اشیا در این پایگاه در سال ۲۰۰۴ منتشر گردید. تولید مقالات در حوزه اینترنت اشیا که برخی از رهبران صنعتی آلمان آن را انقلاب چهارم صنعتی، بعد از موتور بخار، تسمه نقاله، مرحله اول آی.تی. و فناوری اتوماسیون می‌نامند [۱۰]؛ رشد صعودی به صورت تصاعدی داشته است. در پژوهش عرفان منش و ابریزا (Abrizah) (۲۰۱۸) نیز رشد صعودی مقالات نشان داده شده است [۷]. یافته‌ها نشان داد شش مجله بیشترین تعداد مقالات را در این حوزه منتشر کرده‌اند. این مجله از سال ۲۰۱۷-۲۰۱۴ چند ویژه‌نامه در این حوزه شامل شبکه‌های حسگر بیسیم و اینترنت اشیا (۴۶ مقاله)، شناسایی، اطلاعات و دانش در اینترنت اشیا (۳۲ مقاله)، شبکه‌های هوشمند اینترنت اشیا (۱۷ مقاله)، تحول از شبکه‌های حسگر بیسیم به اینترنت اشیا و سیستم‌های سایبرفیزیکی (۲۵ مقاله)، پیشرفت‌های جدید در شناسایی، اطلاعات و دانش در اینترنت اشیا (۲۹ مقاله)، نسل بعد فناوری‌های بیسیم برای اینترنت اشیا (۱۴ مقاله)، معماری، سیستم‌ها و برنامه‌های اینترنت اشیا برای شهرهای هوشمند (۲۰ مقاله)، منتشر کرده است؛ همین امر باعث افزایش و اختلاف چشمگیر تعداد مقالات آن نسبت به سایر مجلات بوده است. از موضوعات محوری ویژه‌نامه‌ها و تعداد مقاله‌های هر مبحث، چنین استنباط می‌شود که این مجله توجه بیشتر به بستر اینترنت اشیا داشته و مبنای علمی این فناوری در درجه دوم اهمیت قرار دارد. این در حالی است که دانش و اطلاعات زمینه‌ای در هر فناوری اساس آن محسوب می‌شود و فناوری مورد استفاده بر اساس آن دانش پایه‌گذاری می‌شود.

پنج مجله پرتولید دیگر در حوزه اینترنت اشیا اگرچه ویژه‌نامه‌ای در این بازه زمانی در حوزه اینترنت اشیا منتشر نکرده ولی از سال ۲۰۱۳ به بعد مقالات متعددی در حوزه اینترنت اشیا منتشر کرده‌اند [۱۱]. مجله مطالعات فناوری سلامت و انفورماتیک در زمینه اینترنت اشیا در موضوعاتی مانند کاربرد اینترنت اشیا برای کمک به افراد با ناتوانایی‌های گفتار و حرکتی، توسعه پلتفرم برای گردآوری اطلاعات بیماران پارکینسون با استفاده از آر.اف.آی.دی و اینترنت اشیا، دستگاه‌های قابل حمل شخصی در اینترنت اشیا، قابلیت‌های اینترنت اشیا در بهداشت و درمان، آموزش مامائی از طریق اینترنت اشیا، داروهای هوشمند و اینترنت اشیا تولید مقاله داشته است

[۱۲]. از موضوعات محوری مقالات این مجله استنباط شد که این مجله توجه بیشتر به استفاده از اینترنت اشیا در حوزه سلامت و درمان دارد. مجله سیستم‌های پزشکی در موضوعاتی مانند سیستم‌های سایبرفیزیکی پزشکی، سیستم رصد بهداشت شخصی در مناطق روستایی، سیستم‌های پوشیدنی برای تشخیص سرطان، سیستم رصد الکتروکاردیوگرام مبتنی بر اینترنت اشیا برای مراقبت سلامت هوشمند، داده‌های حجیم، اینترنت اشیا و فضاهای ابری در سلامت تولید مقاله داشته است [۱۳]. از موضوعات محوری مقالات این مجله استنباط می‌گردد که این مجله توجه بیشتر به رویکرد سیستمی در استفاده از اینترنت اشیا داشته است. مجله گزارش‌های علمی در زمینه‌هایی مانند انرژی برای اینترنت اشیا، حسگرهای اینترنت اشیا بدون انرژی، استفاده از اینترنت اشیا در آزمایشگاه‌ها تولید مقاله داشته است [۱۴]. مجله ای.سی.ان.انو در زمینه‌هایی مانند حسگرهای گاز، گرافن، خودفعال‌سازی، دستگاه پوشیدنی تولید مقاله داشته است [۱۵]. مجله پی.ال.اس. وان در زمینه‌هایی مانند امنیت در اینترنت اشیا، مصرف انرژی در پلت فرم سنجش اینترنت اشیا، ارزیابی درک عمومی اینترنت اشیا با داده کاوی توییتز تولید مقاله داشته است [۱۶]. در پژوهش Gupta و همکاران مجلات پرتولید در حوزه اینترنت اشیا شامل Jisuanji Xuebao Chinese، مجله کامپیوتر، مجله بین‌المللی شبکه‌های حسگر توزیع شده، حسگرهای سوئیتزرلند، ارتباطات چینی، ارتباطات پرسنلی بی‌سیم، مجله حسگر آی.تریپل.ای. بوده است [۶] که برخلاف پژوهش حاضر که پرتولیدترین مجله متعلق به کشور سوئیس است؛ به کشور چین تعلق دارد. در پژوهش عرفان منش و ابریزا (Abrizah) (۲۰۱۸) مجله Lecture Notes in Computer Science بیشترین مقالات را در این زمینه منتشر کرده است [۷]. نهایتاً با مروری بر یافته‌های بدست آمده جهت پاسخگویی به این سوال چنین استنباط می‌شود که حتی مجلاتی که حوزه پوشش موضوعی آنها اینترنت اشیا نیست ولی علاقه مند به انتشار مقالات مرتبط با محورهای موضوعی مجله در حوزه اینترنت اشیا هستند. این نشان می‌دهد این تکنولوژی جدید در موضوعات مختلف مورد توجه پژوهشگران و ناشران بوده است.

در پژوهش حاضر کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا و ایتالیا بیشترین مقالات منتشر شده را داشته‌اند. این یافته هم‌راستا با پژوهش گوپتا و همکاران است. بر اساس یافته آن‌ها ۱۲ کشور برتر چین، ایالات متحده آمریکا، آلمان، ایتالیا، بریتانیای کبیر، اسپانیا،

سیستم‌ها، الگوریتم‌ها و پروتکل‌های اتصال و ارتباط، پتانسیل‌های صنعتی اینترنت اشیا، ذخیره، اتصال و تحلیل علم داده، مدیریت کیفیت و خصوصی‌سازی، اثربخشی و هزینه برنامه، شهرهای هوشمند، زندگی کمک‌کننده محیطی و پیری فعال سالم از بیشترین تکرار برخوردار بودند. در پژوهش عرفان منش و ابریزا موضوعات شبکه‌های کامپیوتر و ارتباطات و مهندسی الکترونیک حوزه‌های موضوعی فعال بوده‌اند. در پژوهش [۱۵] کلیدواژه‌های شبکه‌های حسگر بی‌سیم، آ.ا.ف. آی.دی، محاسبات ابری، امنیت، داده‌های حجیم، خصوصی‌سازی، فضاها هوشمند، 6LoWPAN، حسگرها و زیگبی، مراقبت سلامت، سیستم‌های سایبرفیزیکی، بهره‌وری انرژی، شبکه‌های اجتماعی و آموزش بیشترین تکرار را داشتند.

Franga Lamas, Fernández-Caramés بیشترین مقالات را در حوزه مورد بررسی منتشر کرده‌اند. Fernández-Caramés [گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه ACoruña] در حوزه‌های سیستم‌های اینترنت اشیا، آ.ا.ف. آی.دی، شبکه‌های حسگر بیسیم، سیستم‌های جاسازی شده و ارتباطات بیسیم فعالیت دارد [۲۴]. Paula Franga Lamas (گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه ACoruña) در حوزه‌های مدیریت بحران، فناوری-های 4G/5G، پردازش سیگنال، اینترنت اشیا و سیستم‌های سایبرفیزیکی فعالیت می‌کند [۲۴]. در نتایج رویزورسو و همکاران و پژوهش حاضر Liu و Chen Y. Zhang J. Li Y. Zhang y و X جز پر تولیدترین نویسندگان بودند. در پژوهش عرفان منش و ابریزا پر تولیدترین نویسنده Skarmeta, A.F. بوده است [۷]؛ که همانند نویسندگان پر تولید پژوهش حاضر از کشور اسپانیا بوده است. یافته‌های پژوهش عدم حضور پژوهشگران ایرانی را نشان داد. بر اساس این یافته استنباط شد که اگرچه دو نویسنده اسپانیایی بیشترین تعداد مقاله را داشته‌اند، ولی به‌طور کلی نویسندگان چینی بیشترین مقاله را در این حوزه منتشر کرده‌اند.

در پژوهش گوپتا و همکاران از میان موضوعاتی که به همراه اینترنت اشیا ذکر گردیده‌اند، علم کامپیوتر بیشترین سهم را دارا بوده است. در حالیکه در پژوهش حاضر بیشترین هم‌رخدادی با واژگان انسان، شبکه حسگر، اینترنت، بیمار، و فناوری بیسیم بوده است. به‌طور کلی تحلیل هم‌رخدادی واژگان مواردی مانند موضوعات و مسائل مورد توجه جامعه علمی، چپستی حوزه‌های اصلی و فرعی و سیر تکاملی حوزه‌ها را مشخص می‌نمایند. نتایج

فرانسه، تایوان، کره جنوبی، سوئیس، فنلاند و هند است [۶]. بر اساس نتایج Ruiz-Rosero و همکاران نیز کشورهای چین، ایالات متحده، هند، کره جنوبی، ایتالیا، آلمان، انگلیس، فرانسه، اسپانیا و ژاپن بیشترین تولید مقالات را داشته‌اند [۱۵]. در پژوهش عرفان منش و ابریزا (۲۰۱۸) (Abrizah) پر تولیدترین کشورها به ترتیب چین، آمریکا و سپس هند بوده‌اند [۷]. بر اساس شاخص ظرفیت جذب ملی (با استفاده از این شاخص می‌توان چگونگی افزایش رشد صنایع کشورها از طریق اینترنت اشیا و همچنین عواملی که به کشورها کمک می‌کند بیشترین سود را از اینترنت اشیا ببرند؛ شناسایی نمود. لازم به توضیح است که این شاخص از چهار رکن شامل مشاغل تجاری، عوامل برداشت، عوامل انتقال و نوآوری دائمی تشکیل شده است). (National - NAC - Absorptive Capacity Index)، در یک بررسی صورت گرفته در مجله Accenture در سال ۲۰۱۷، کشورهای دارای بالاترین رتبه ایالات متحده، سوئیس، فنلاند، سوئد، نروژ، هلند، انگلستان، ژاپن، آلمان، استرالیا، کره جنوبی، کانادا، چین، فرانسه، برزیل، ایتالیا، هند و روسیه بوده‌اند؛ در یافته‌های این بررسی کشور چین رتبه چهاردهم دارد [۱۷-۱۹]. اخبار کسب و کار اینترنت اشیا، کشورهای کره، دانمارک، سوئیس، ایالات متحده، هلند، آلمان، سوئد، اسپانیا، فرانسه، پرتغال، بلژیک و انگلستان را کشورهای با بیشترین دستگاه‌های اینترنت اشیا معرفی کرد [۲۰]. در سال ۲۰۱۴ تأثیرگذارترین کشورها در زمینه اینترنت اشیا، کشورهای ایالات متحده آمریکا، کره جنوبی، آلمان، ژاپن و دانمارک معرفی گردید [۲۱]. کشورهای سرآمد در سال ۲۰۱۷ در زمینه اینترنت اشیا به ترتیب ایالات متحده، انگلستان، آلمان، هند، کانادا، سوئد، فرانسه، چین و استرالیا بودند. این رتبه‌بندی بر اساس کنفرانس‌های برگزار شده در این کشورها و تعداد روزهای آن کنفرانس است [۲۲]. هم‌راستا با یافته‌های پژوهش حاضر، ایالات متحده آمریکا در دیگر پژوهش‌های صورت گرفته نیز از رتبه بالایی برخوردار است؛ اما کشور چین، چنین وضعیتی ندارد. می‌توان چنین استنباط کرد که کشور چین با افزایش نشر مقالات (یافته‌های پژوهش حاضر) در جهت بالا بردن شاخص ظرفیت جذب ملی و دیگر رتبه‌بندی‌ها در زمینه اینترنت اشیا گام برمی‌دارد. فعال‌ترین زمینه‌های پژوهشی در پژوهش حاضر مفاهیمی نظیر اینترنت اشیا، خانه و شهر هوشمند، فناوری بی‌سیم، حسگر و پروتکل‌های اینترنت اشیا بود. در پژوهش [۲۳] مفاهیمی مانند پیاده‌سازی و طراحی خدمات و

حوزه بر روی دو پایگاه استنادی Web of Science و Scopus انجام شده است؛ پیشنهاد می‌گردد با استفاده از دیگر روش‌ها و ابزارهای علم سنجی و در دیگر پایگاه‌های اطلاعاتی مانند IEEE که مربوط به حوزه مهندسی است و بخش اعظمی از تولیدات حوزه اینترنت اشیا را به خود اختصاص داده است؛ فراتحلیل‌ها صورت بگیرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد پژوهش علم سنجی در پایگاه مدلاین در حوزه اینترنت اشیا در سلامت انجام شود و نتایج با پژوهش حاضر مقایسه گردد. این امر با خاص کردن فرمول جستجو و اضافه کردن واژگانی مانند Health، eHealth، Medicine در فرمول جستجو امکان پذیر است.

### سهم نویسندگان

نیره سادات سلیمانزاده نجفی: نگارش مقاله  
عاصفه عاصمی: مشارکت در نگارش مقاله و نظارت علمی بر مطالعه  
مظفر چشمه سهرابی: مشارکت در نگارش مقاله و نظارت علمی بر مطالعه

احمد شعبانی: مشارکت در نگارش مقاله و نظارت علمی بر مطالعه

### تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل پایان نامه مقطع دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه اصفهان بود. نویسندگان این پژوهش از دانشگاه اصفهان به دلیل حمایت‌های مالی و معنوی این پایان‌نامه تقدیر و تشکر می‌نمایند.

### منابع

- 1.Ashton K. That 'Internet of Things' Thing, In the real world, things matter more than ideas. RFID(Radio-frequency identification) Journal 2009; 1-2. Available from: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>. [ Accessed on: 15.1.2018]
- 2.Farooq MU, Waseem M, Waseem M, Mazhar S, Khairi A. Talha Kamal. A Review on Internet of Things (IoT). International Journal of Computer Applications 2015; 113, 1: 1-7
- 3.Konstantinidis ST, Billis A, Wharrad H, Bamidis PD. Internet of things in health trends through

این پژوهش نشان داد موضوعاتی مانند انسان، اینترنت، فناوری بی‌سیم، بیمار، تأثیر، چالش و نظارت محیطی علاوه بر اینکه بسیار مورد توجه بوده‌اند، خوشه‌های بزرگی را نیز در نقشه خوشه‌بندی مش و عنوان تشکیل داده‌اند. تحلیل خوشه‌بندی براساس واژگان مش و عنوان توجه اندک به واژگانی مانند کاربرد، پیاده‌سازی، مدل‌سازی، ارزیابی و غیره را نشان می‌دهد.

براساس نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌گردد مجلات در حوزه‌هایی مانند پیاده‌سازی، مدل‌سازی، فواید و مشکلات مدل‌سازی، طراحی و اجراء کاربرد عملی، ارزیابی مدل و پیاده‌سازی نیز اقدام به انتشار مقالات نمایند؛ و از سوی دیگر با توجه به اینکه پایگاه مدلاین یکی از بزرگترین و معتبرترین پایگاه‌های اطلاعاتی پزشکی و پیراپزشکی جهان است و مقالات حوزه‌های پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری، بهداشت، علوم پایه و سایر حیطه‌های علوم پزشکی را نمایه می‌کند؛ پیشنهاد می‌گردد در حوزه‌های سلامت در موضوعاتی مانند کاربرد این فناوری برای افراد با ناتوانی جسمی و ذهنی، و پتانسیل‌های بالقوه و بالفعل این فناوری در کمک به این افراد به طور خاص؛ و به طور کلی توجه به پتانسیل‌های این فناوری در بهبود و تسریع خدمت‌رسانی به بیماران و کادر درمانی پژوهش‌هایی صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد مجلات ایرانی در پایگاه مدلاین نیز این فناوری را جزء پوشش موضوعی خود قرار دهند. پژوهشگران ایرانی نیز باید به انتشار مقالات در مجلات نمایه شده در این پایگاه و در این حوزه اقدام نمایند.

همچنین نظر به اینکه اکثریت پژوهش‌های علم سنجی در این

bibliometrics and text mining. Stud Health Technol Inform 2017; 235:73-77

4.Shon, YW. Scientometric Analysis for Internet of Things of Service Concentration and Smart Device of Next-Generation. The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences 2015; 10, 6: 721-728

5.Ruiz-Rosero Juan, Ramirez-Gonzalez Gustavo, Williams Jennifer M, Liu Huaping, Khanna Rahul, Pisharody Greeshma. Internet of Things: A Scientometric Review. Symmetry Journal 2017; 9, 301: 1-32

6. Gupta BM, Dhawan SM, Gupta R. Internet of things: A scientometric assessment of global output, 2005–2014. *Journal. Sciences Research* 2015;4:104-14
7. Erfanmanesh M, Abrizah A. Mapping the World-wide Research on Internet of Things during 2011-2016. *The Electronic Library* 2018: 1-28. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/319078059\\_Mapping\\_the\\_World-wide\\_Research\\_on\\_Internet\\_of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/319078059_Mapping_the_World-wide_Research_on_Internet_of_Things). [Accessed on: 15.1.2018].
8. VOSviewer. Available from: <http://www.vosviewer.com/> [Accessed on: 15.1.2018]
9. Van Eck NJ P, Waltman LR, Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping, *Scientometrics* 2010, 84,2: 523-538
10. Bosch: Industry 4.0 – Technology for the Fourth Industrial Revolution 2013. Available from: [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/First\\_German-Indian\\_Workshop/Ferber\\_Indo-German\\_Workshop\\_2013-03.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/First_German-Indian_Workshop/Ferber_Indo-German_Workshop_2013-03.pdf) [Accessed on: 15.1.2018].
11. Sensors Journal. Available from: <http://www.mdpi.com/journal/sensors> [Accessed on: 15.1.2018]
12. Studies in health technology and informatics [Stud Health Tech Informat]. Available from: <https://www.iospress.nl/html/shti.php> [Accessed on: 15.1.2018]
13. Journal of Medical Systems [Journal Medicine System]. Available from: <https://link.springer.com/journal/10916> [Accessed on: 15.1.2018]
14. Scientific Reports [Sci Rep]. Available from: <https://www.nature.com/srep/about> [Accessed on: 15.1.2018]
15. American Chemical Society [ACS Nano]. Available from: <https://pubs.acs.org/journal/ancac3> [Accessed on: 15.1.2018]
16. PLoS ONE journal. Available from: <http://journals.plos.org/plosone> [Accessed on: 15.1.2018]
17. How the Internet of Things Can Drive Growth in China's Industries. Accenture. Available from: <https://www.accenture.com/sg-en/insight-how-the-internet-of-things-can-drive-growth-in-china-industries>. [Accessed on: 15.1.2018]
18. Ranking of countries industrial internet of things enabling factors. Available from: [https://statpedia.com/stat/Rankings\\_of\\_countries\\_Industrial\\_Internet\\_of\\_Things\\_enabling\\_factors/b6fb9a09-752e-4c16-9659-dff3e99c6e2a](https://statpedia.com/stat/Rankings_of_countries_Industrial_Internet_of_Things_enabling_factors/b6fb9a09-752e-4c16-9659-dff3e99c6e2a). [Accessed on: 15.1.2018]
19. Purdy M, Davarzani L. The Growth Game-Changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity. Accenture 2017. Available from: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub\\_18/Accenture-Industrial-Internet-Things-Growth-Game-Changer.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_18/Accenture-Industrial-Internet-Things-Growth-Game-Changer.pdf). [Accessed on: 15.1.2018]
20. IoT Business News. Available from: <https://iotbusinessnews.com/2016/03/31/97541-countries-iot-devices-ranked/> [Accessed on: 15.1.2018]
21. Tolentino Mellisa [2014]. Most influential countries for the Internet of Things. Available from: <https://siliconangle.com/blog/2014/03/21/most-influential-countries-for-the-internet-of-things/>. [Accessed on: 15.1.2018]
22. IoT, Deep Learning and Computer Vision Internet of Things Top IoT countries 2017 [Internet of Things events destinations]. April 2018. Available from: <https://covijn.com/2016/11/top-iot-countries-2017-internet-of-things-events-destinations/>. [Accessed on: 15.1.2018]
23. Tiago M, Fernández C. University of A Coruña. Available from: [http://gtec.des.udc.es/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96](http://gtec.des.udc.es/web/index.php?option=com_content&view=article&id=96). [Accessed on: 15.1.2018]
24. Paula FL. University of A Coruña. Available at: [http://gtec.des.udc.es/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=117](http://gtec.des.udc.es/web/index.php?option=com_content&view=article&id=117). Accessed on: 15.1.2018

## ABSTRACT

### Scientific articles in "Internet of Things": A bibliometric and co-word analysis in MEDLINE

Nayere Sadat Soleimanzade Najafi<sup>1</sup>, Asefeh Asemi<sup>1\*</sup>, Mozafar CheshmehSohrabi<sup>1</sup>, Ahmad Shabani<sup>1</sup>

1. Faculty of Knowledge and Information Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Payesh 2018; 17(5): 507-520

Accepted for publication: 16 September 2018

[EPub a head of print-23 September 2018]

**Objective (s):** The Internet of Things has been of interest to researchers as a global infrastructure for the information society. The importance of it by governments, organizations, and scientific communities has been characterized by increasing the production of scientific articles in this area in recent years. The purpose of the present study was to carry out a bibliometric and co-word analysis of Internet of Things on scientific articles production in MEDLINE during the period of 1999-2017.

**Methods:** The current was carried out using bibliometric method and co-word analysis, which is similar to content analysis in scientometric. The source of data collection was the MEDLINE. To do this, the search formula in the advanced search box was used. Retrieved results were limited to the period from 1999 to 2017. Data analysis was performed using VOSviewer and Excel software. Then the co-word networks were plotted in the form of tables and charts.

**Results:** The production of scientific articles in the "Internet of Things" area has grown exponentially over the period considered. Sensors Journal has published the most articles in this field. China has been the pioneer in producing scientific papers in this field. . Tiago M. Fernández-Caramés and Paula Fraga Lamas have been the most prolific authors in the field. On the basis of the co-word matrix in the subject and title of the articles, the research areas active in this field were: Human, internet, wireless technology, women, men, algorithms, computer communication network, telemedicine, adults, middle aged, remote sensing technology, computer security, patient, smart home, objects internet programs, non-voluntary outpatient treatment, detection, wearable device, protocol, treatment, disease, internet device objects.

**Conclusion:** The results of this study indicate that China is top of the list in terms of the number of authors and the contributions of its authors in international journals. Chinese journal named "Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi" is one of the top 10 journals in this field. The most attention is paid to the establishment of the Internet of things application.

**Key Words:** Internet of Things, production of scientific articles, bibliometrics, Co-word analysis, MEDLINE

\* Corresponding author: Department of Knowledge and Information, Science; University of Isfahan  
E-mail: asesemi@edu.ui.ac.ir