



## تحقیقات پویاشناسی سامانه‌ها در ایران

علی حاجی غلام سربزیدی<sup>۱\*</sup>، علینقی مشایخی<sup>۲</sup>

دکتری مدیریت فناوری اطلاعات (کسب و کار هوشمند)، دانشگاه تربیت مدرس، [A.hajigholam@modares.ac.ir](mailto:A.hajigholam@modares.ac.ir)

استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، [Mashayekhi@sharif.edu](mailto:Mashayekhi@sharif.edu)

### چکیده

رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها روشی برای مدل‌سازی مسائل پیچیده پویا در زمینه‌های مختلف می‌باشد که از ابتدای پیدایش آن در دهه ۱۹۵۰ تاکنون رشد چشمگیری داشته است. یکی از حوزه‌های رشد این رویکرد، گسترش آن در کشورهای مختلف و دانشگاه‌های معتبر جهان به عنوان رویکرد و رشته‌ای دانشگاهی می‌باشد. در این میان ایران جز کشورهای پیشرو در تعداد دانشجویان، اساتید و محققین در رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها و همچنین ایجاد دوره‌های پویاشناسی سامانه‌ها است. لذا مطالعات زیادی توسط ایرانی‌ها در این زمینه انجام پذیرفته است که نیازمند بررسی یکپارچه آن‌ها جهت تعیین الگوی گرایش تحقیقات از طریق شناسایی کانون‌های مورد توجه محققین ایرانی و خلأهای تحقیقاتی موجود و پیشنهادات برای تحقیقات آیندگان می‌باشد. بنابراین این مقاله بدنبال بررسی جامع ادبیات مرتبط با مطالعات ایرانی‌ها در رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها می‌باشد. در این پژوهش با مرور سیستماتیک ۱۶۶ مقاله منتشر شده در ایران تا سال ۱۳۹۶ در زمینه رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها، به جمع بندی پژوهش‌های صورت یافته در این زمینه پرداخته شده است. بررسی‌ها نشان داد این رویکرد در سال‌های اخیر رشد زیادی را تجربه کرده است و بیشتر در حوزه‌های مختلفی همچون اقتصاد و بازرگانی، سیاست عمومی، کسب و کار و تجارت، عملیات، منابع، اطلاعات و دانش بکار گرفته شده است. در زمینه نامگذاری این رویکرد نیز یافته‌ها نشان داد که معادل پویایی‌شناسی سیستم مناسب‌ترین گزینه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها، مرور سیستماتیک ادبیات، ایران.

### ۱- مقدمه

رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها<sup>۳</sup> روشی برای درک رفتار مسائل پویای سیستم‌های پیچیده اقتصادی - اجتماعی و مدل‌سازی ساختار بوجود آورنده آن‌ها می‌باشد که توسط فارستر در دانشگاه MIT در دهه ۱۹۵۰ مطرح شد (چاتیو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). این رویکرد ریشه در تئوری کنترل و پویایی‌های غیرخطی دارد (استرمن<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰) و ترکیبی از تئوری سیستم‌ها، سایبرنتیکس، سروومکانیسم، تئوری اطلاعات، تئوری تصمیم و شبیه‌سازی کامپیوتری است (چن و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۴). در ابتدا هدف این

۱ و \* - نویسنده مسئول: دکتری مدیریت فناوری اطلاعات گرایش کسب و کار هوشمند دانشگاه تربیت مدرس، مشاور طرح و برنامه پارک علم و فناوری یزد و مسئول مگاپارک تحقیقات و فناوری هوایی در ستاد هوایی و هوانوردی.

۲ - استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، تهران.

<sup>3</sup> System Dynamics Approach

<sup>4</sup> Château et al.

<sup>5</sup> Sterman

<sup>6</sup> Chen et al.



رویکرد کمک به مدیران در درک فرایندهای صنعتی بود ولی امروزه دامنه‌ایی از رشته‌های علوم اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و طبیعی و حوزه‌هایی از تصمیم‌گیری کسب و کار تا مدل‌سازی پزشکی و بیولوژیکی و سیستم‌های محیط زیستی تا سیاست‌گذاری عمومی را شامل شده است (آنتونس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). از زمان طرح این رویکرد تاکنون روش‌ها، ابزارها، نرم‌افزارها، فرایندها و منابع اطلاعاتی متفاوتی برای مدل‌سازی پویاشناسی سامانه‌ها ارائه شده است (آکرمن و ونیکس، ۱۹۹۶). همچنین پویاشناسی سامانه‌ها در حال تبدیل شدن به یک رشته دانشگاهی و پارادایم علمی با هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و روش‌شناسی خاص خود می‌باشد.

همانطور که اشاره شد از ابتدای پیدایش رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها در دهه ۱۹۵۰ تاکنون، این رویکرد رشد چشمگیری داشته است. از حوزه‌های رشد این رویکرد، می‌توان به استفاده روزافزون آن در حوزه‌های مختلف علمی و به تبع آن گسترش کارهای علمی و کاربردی اشاره کرد. همچنین از دیگر حوزه‌های رشد، گسترش آن در کشورهای مختلف و دانشگاه‌های معتبر جهان به عنوان رویکرد و رشته‌ایی دانشگاهی می‌باشد. در این میان ایران جز کشورهای پیشرو در تعداد دانشجویان، اساتید و محققین در رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها و همچنین ایجاد دوره‌های پویاشناسی سامانه‌ها می‌باشد که این را می‌توان در حضور پژوهشگران ایرانی در کنفرانس‌های سالیانه جامعه بین‌المللی پویاشناسی سامانه‌ها، وجود اساتید و دانشجویان ایرانی در دانشگاه‌های برتر دنیا و تدریس و مطالعه این رویکرد، تعداد زیاد کارهای پژوهشی و مقاله‌های علمی تدوین شده توسط ایرانی‌ها مشاهده کرد. لذا مطالعات زیادی توسط ایرانی‌ها در این زمینه انجام پذیرفته است که نیازمند بررسی یکپارچه آن‌ها جهت تعیین الگوی گرایش تحقیقات از طریق شناسایی کانون‌های مورد توجه محققین ایرانی و خلاءهای تحقیقاتی موجود و پیشنهادات برای تحقیقات آیندگان می‌باشد.

در کنار موضوع فوق، ایجاد انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها به عنوان نهادی جهت سیاست‌گذاری، هدایت و توسعه این رویکرد در ایران نیازمند اطلاعات صحیح و دقیق از کارهای گذشته جهت شناخت حوزه‌های علمی مورد توجه، محققین، دانشگاه‌های فعال در این زمینه، فرصت‌ها و چالش‌های جامعه علمی و پژوهشی می‌باشد.

از طرفی مرور ادبیات مرتبط با کارهای گذشتگان یک ضرورت مهم در توسعه هر رشته‌ایی است. یک مرور معتبر و موثر پایه و اساسی مستحکم برای پیشرفت هر رشته بوده که سبب تئوری پردازی، کاهش شکاف تحقیقاتی و شناسایی حوزه‌هایی که نیاز به تحقیق دارند می‌شود (وبستر و واتسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). برای این منظور نیاز به تعریف متغیرهای کلیدی<sup>۳</sup> و تعیین مرز تحقیق شامل سطح تحلیل، محدودیت زمانی و موضوعی و دامنه بررسی و دلیل انتخاب دامنه<sup>۴</sup> و شفاف سازی افزونه دانشی<sup>۵</sup> می‌باشد (وبستر و واتسون، ۲۰۰۲) که این موارد در قسمت روش تحقیق مقاله بیان شده است.

بنابراین می‌توان گفت دلیل مهم بودن موضوع و ایجاد انگیزه<sup>۶</sup> جهت تدوین این مقاله بصورت خلاصه عبارتند از: (۱) ایجاد پایگاه داده‌ایی منسجم و یکپارچه از کارهای پژوهشی گذشتگان، (۲) شناسایی کانون‌های مورد توجه محققین ایرانی و خلاءهای تحقیقاتی موجود و پیشنهادات برای تحقیقات آیندگان، (۳) کمک به سیاست‌گذاری صحیح انجمن پویاشناسی سامانه‌ها و توسعه این رشته در ایران.

<sup>1</sup> Antunes et al.

<sup>2</sup> Webster and Watson

<sup>3</sup> Working definition of your key variable(s) and set the boundaries

<sup>4</sup> level(s) of analysis, temporal and contextual limitations, the scope of your review

<sup>5</sup> Clearly articulate the paper's contributions

<sup>6</sup> Motivate your topic



لذا در این پژوهش با مرور سیستماتیک ۱۶۶ مقاله منتشر شده تا سال ۱۳۹۶ درخصوص مطالعات ایرانیان در رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها، به جمع‌بندی پژوهش‌های صورت یافته در این زمینه پرداخته شده و الگوی گرایش تحقیقات از طریق شناسایی کانون‌های مورد توجه محققین تعیین گردیده است. در ادامه مقاله ابتدا روش تحقیق مورد استفاده در این مقاله تشریح می‌گردد. سپس براساس تحلیل مطالعات و ادبیات موضوع به ارائه یافته‌های حاصل از مرور ادبیات پرداخته شده است.

## ۲- روش تحقیق

در این مقاله با استفاده از روش کتابخانه‌ای و از طریق مرور سیستماتیک ادبیات موضوع به بررسی مطالعات پیرامون پویاشناسی سامانه‌ها در ایران پرداخته شد.

مرور مقالات قبلی سبب جمع‌بندی دانش<sup>۱</sup>، کمک به تئوری‌پردازی و شناخت حوزه‌های تحقیقاتی برای آیندگان می‌شود (وبستر و واتسون، ۲۰۰۲). خروجی مقالات مروری می‌تواند طیفی شامل طبقه‌بندی‌های ویژه، دسته‌بندی‌ها، چارچوب‌های مفهومی و سیستم‌های نظری<sup>۲</sup> را در برگیرد (وبستر و واتسون، ۲۰۰۲). موضوع مورد بررسی می‌تواند موضوعی بالغ<sup>۳</sup> باشد که محقق در آن دنبال تحلیل و ترکیب مجموعه دانش قبلی است یا مسئله‌ای نوظهور<sup>۴</sup> باشد که محقق دنبال تئوری‌پردازی می‌باشد (وبستر و واتسون، ۲۰۰۲).

روش مرور سیستماتیک ادبیات<sup>۵</sup> در مقایسه با روش‌های مرور سنتی یا روایتی<sup>۶</sup> از یک رویکرد دقیق‌تر و خوب‌تعریف‌شده به مرور ادبیات در یک حوزه تخصصی خاص می‌پردازد (ریان<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰). در این روش مبتنی بر موضوع یا سوال خاص به بررسی مطالعات انجام شده پرداخته و سپس ضمن ارزیابی و بررسی مرتبط بودن آن‌ها، به خلاصه‌سازی و استخراج شواهد در رابطه با آن موضوع یا سوال از ادبیات مرتبط انتخاب شده می‌پردازند (خان و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۳؛ ریان، ۲۰۱۰). این روش سبب کاهش سوگیری، کسب اطلاعات دقیق از پدیده و سازگار با ادبیات، شناسایی عوامل موثر بر پدیده و ایجاد مدلی از پدیده با استفاده از ادبیات موضوع می‌شود (زورینسکی<sup>۹</sup>، ۲۰۱۴).

شناسایی ادبیات موضوع مرتبط<sup>۱۰</sup> یکی از گام‌های مهم در مرور سیستماتیک ادبیات می‌باشد. در پژوهش حاضر، موضوع مورد بررسی رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها در ایران می‌باشد که متن کامل کلیه آثاری که تا سال ۱۳۹۶ توسط ایرانیان منتشر گردیده است که از رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها در اثر خود استفاده کرده یا به توسعه این رویکرد پرداخته‌اند مورد بررسی قرار گرفته است. البته در جستجو فقط مقالات علمی پژوهشی به زبان فارسی بررسی شده است. بعبارت دیگر تمرکز مطالعه بر تحقیقات ایرانی‌ها در داخل کشور می‌باشد. روش جستجو هم به این صورت بود که در پایگاه‌های مختلف داده‌ای (مانند پایگاه

<sup>1</sup> Accumulation of knowledge

<sup>2</sup> Ad hoc classifications, Taxonomies, Conceptual frameworks and Theoretical systems

<sup>3</sup> A mature topic

<sup>4</sup> An emerging issue

<sup>5</sup> Systematic Review of the Literature

<sup>6</sup> The traditional or narrative literature review

<sup>7</sup> Ryan

<sup>8</sup> Khan et.al

<sup>9</sup> Zurynski

<sup>10</sup> Identifying the Relevant Literature



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

ژورنال‌های فارسی، Sid.ir، نورمگز، موتورهای جستجو (مانند گوگل، علم نت) و آرشیو ژورنال‌ها به جستجو مقالات مرتبط پرداخته و اگر در موضوع، چکیده و یا کلمات کلیدی آن‌ها از کلمات پویاشناسی سامانه‌ها، پویایی سیستم‌ها، پویایی‌های سیستمی، مدلسازی پویا، سیستم دینامیک یا کلمات مشابه که مترادف با مفهوم System Dynamics است نام برده شده بود آن مقاله مورد بررسی اولیه قرار می‌گرفت. سپس اگر مقاله مرتبط تشخیص داده می‌شد مورد بررسی کامل قرار می‌گرفت. همچنین از طریق منابع هر مقاله به جستجو مقالات مرتبط نیز پرداخته شد. بر این اساس تعداد ۱۷۴ مورد اولیه شناسایی گردید که در مطالعات عمیق‌تر، بخشی از آن‌ها بدلیل عدم تمرکز کامل بر موضوع حذف شده و نهایتاً، تعداد ۱۶۶ مقاله کاملاً مرتبط مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شده است.

طبق گفته اسکات، کاوانا و کامرون (۲۰۱۶) ممکن است نتایج جستجو مقالات به سه دلیل زیر دارای سوگیری<sup>۱</sup> احتمالی باشد:

- (۱) ممکن است مطالعات ایرانی‌ها در زمینه پویاشناسی سامانه‌ها در سایر منابع وجود داشته باشد که مورد بررسی قرار نگرفته است.
- (۲) بدلیل خطای انسانی ممکن است بعضی مقالات حذف شده باشند.
- (۳) ممکن است همه‌ی تحقیقات و مطالعات در زمینه پویاشناسی سامانه‌ها چاپ نشده باشند بدلیل مختلفی چون تردید، حساسیت تجاری، عدم تمایل به انتشار موارد ناموفق.

### ۳- تجزیه و تحلیل پژوهش‌های پیشین

بعد از جمع‌آوری مقالات مرتبط، روش تحلیل داده‌ها به این صورت بود که هر مقاله خوانده و خلاصه‌ای از آن در ۱۳ حوزه شامل: روند سالانه مقالات، محورهای تخصصی مورد پژوهش، محققان و نویسندگان مقالات، اصطلاح بکار رفته شده، مجلات و نوع آن‌ها، توزیع جغرافیایی و تحصیلی، روش تحقیق و منابع مورد استفاده، نوع مدلسازی و خروجی آن، گام‌های مدلسازی، تعریف مسئله (نوع مسئله، مد مرجع)، نحوه تدوین فرضیه پویا، روش‌های اعتبارسنجی مدل، نرم افزار مورد استفاده تهیه و سپس براساس این حوزه‌ها نتایج ارائه شده است.

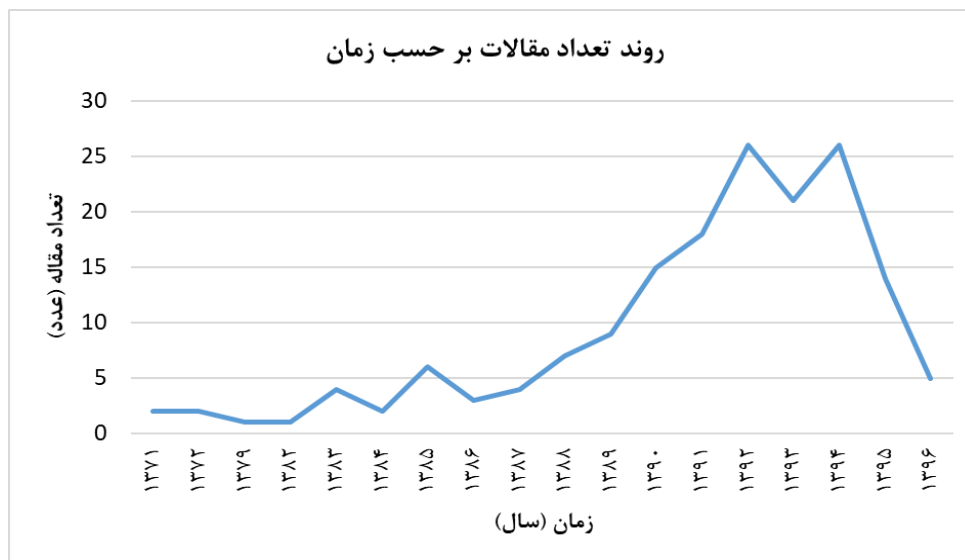
#### ۳-۱- توجه به رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها در طول زمان

نمودار زیر تعداد مقالات مورد بررسی در سال‌های مختلف را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است مجموع مقالات ۱۶۶ مقاله می‌باشد. اولین مقاله به سال ۱۳۷۱ بر می‌گردد. در سال ۷۱ و ۷۲ دکتر حمیدرضا فرتوک زاده در مجله دانش مدیریت ۴ مقاله با عنوان "نگاهی بر پویایی سیستم‌ها" با هدف معرفی این رویکرد منتشر کرد و بعد از آن چند مقاله در زمینه معرفی این رویکرد و روش شناسی در سال‌های ۷۹، ۸۲ و ۸۳ ارائه شد که اولین جرقه کارهای پژوهشی در این زمینه در ایران را رقم زد. ولی اولین کارهای علمی پژوهشی کاربردی از سال ۸۳ منتشر گردید. با این حال از سال ۸۸ روند مقالات دارای رشد نمایی می‌باشد که در سال ۹۲ به بیشترین تعداد (۲۶ مقاله در سال) رسیده است.

<sup>1</sup> Biases



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها



شکل شماره ۱: نمودار تعداد مقالات

همانطور که نمودار شکل شماره ۱ نشان داد در سال های اخیر توجه به رویکرد پویاشناسی سامانه ها افزایش یافته است که این لزوم ایجاد انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه ها و همچنین ضرورت تعریف و تاسیس رشته دانشگاهی پویاشناسی سامانه ها را جهت مدیریت و هدایت هدفمند و صحیح این رشد را نشان می دهد.

### ۲-۳- محورهای تخصصی مورد پژوهش

در این قسمت با توجه به محورهای اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه ها که تکمیل شده محورهای کنفرانس جامعه بین المللی سیستم دینامیک می باشد مقالات در دو حوزه اصلی روش شناسی (با ۶ محور تخصصی) و کاربردهای روش پویاشناسی سامانه ها (با ۱۲ محور تخصصی) مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول شماره ۱: تعداد مقالات به تفکیک حوزه اصلی

تعداد مقاله	حوزه اصلی
۱۵۶	کاربرد پویاشناسی سامانه ها
۱	کاربرد پویاشناسی سامانه ها / متدلوژی پویاشناسی سامانه ها
۹	متدلوژی پویاشناسی سامانه ها
۱۶۶	مجموع

طبق جدول شماره ۱ اکثر تعداد مقالات (۱۵۶ مقاله) در حوزه کاربردهای رویکرد پویاشناسی سامانه ها و تنها ۹ مقاله به بررسی روش شناسی این رویکرد می پردازد. نکته حائز اهمیت این است که حدود نیمی از مقالات در حوزه روش شناسی مربوط به سال های ابتدایی (سال های ۷۲ الی ۸۲) می باشد و از طرف دیگر نیم دیگر این مقالات در سال های اخیر که این رویکرد رشد فزاینده ای داشته است منتشر شده اند.

در بررسی دقیق تر از محورهای تخصصی هر یک از این دو حوزه اصلی همانطور که از جدول شماره ۲ مشخص است حوزه های اقتصاد و بازرگانی، سیاست عمومی، کسب و کار و تجارت، عملیات، منابع، اطلاعات و دانش بیشترین تعداد مقالات را داشته اند. این در حالی است که در حوزه کاربرد؛ محورهای استراتژی، امنیت، بهداشت و سلامت، یادگیری و آموزش کمترین



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

میزان توجه را داشته و در حوزه روش شناسی به جز محور روش شناسی و روش شناسی تحقیق در سایر محورها مقاله‌ایی وجود ندارد.

جدول شماره ۲: تعداد مقالات به تفکیک محورهای تخصصی

تعداد	نام زیر محور
۳۸	اقتصاد و بازرگانی
۳۲	سیاست عمومی
۲۹	کسب و کار و تجارت
۲۹	عملیات
۲۷	منابع
۱۶	اطلاعات و دانش
۷	روش شناسی
۶	رفتار انسان
۶	محیط زیست
۳	روش شناسی تحقیق
۲	استراتژی
۲	امنیت
۱	بهداشت و سلامت
۱	یادگیری و آموزش
۰	روش شناسی مدلسازی
۰	روش‌های شبیه‌سازی ترکیبی
۰	توسعه نرم افزار
۰	مشارکت ذینفعان

### ۳-۳- محققان و نویسندگان مقالات

در رابطه با محققانی که بیشترین مقاله را در زمینه پویاشناسی سامانه‌ها کار کرده‌اند بررسی‌ها نشان داد که آقای دکتر حمیدرضا فرتوک زاده (۱۰ مقاله) و آقای دکتر عادل آذر (۷ مقاله) در صدر قرار دارند و بعد از آن‌ها آقایان محمد هاشم موسوی حقیقی، حسین رضایی، علی باقری و علی محمد احمدوند (هر کدام ۶ مقاله) قرار دارند.

### ۳-۴- اصطلاح معادل

از آنجا که یکی از دغدغه‌های متخصصان پویاشناسی سامانه‌ها و انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها پیدا کردن معادل مناسب از system dynamics می‌باشد لذا بررسی اصطلاحات بکار برده شده در مقالات می‌تواند در پیدا کردن معادل مناسب در نامگذاری این رویکرد و همچنین انجمن کمک بسزایی کند.



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

جدول شماره ۳: فراوانی اصطلاحات مرتبط با پویاشناسی سامانه‌ها

فراوانی	اصطلاح
۹۷	پویایی های سیستم / پویایی سیستم / پویایی سیستم ها
۳۱	پویایی شناسی سیستم / پویاشناسی سیستم
۱۷	سیستم دینامیک / سیستم دینامیکی
۶	رویکرد سیستمی
۹	سیستم پویا / سیستم های پویا
۲	تحلیل سیستمی
۲	دینامیک های سیستم / دینامیک سیستم ها
۱	پویایی نظام
۱	تفکر سیستمی

طبق جدول فوق، بیشترین معادل بکاربرده شده برای کلمه System همان سیستم می‌باشد و بیشترین معادل برای بکار برده شده برای Dynamics برابر پویایی‌ها و پویایی‌شناسی می‌باشد. لذا بر این اساس می‌توان معادل پویایی‌شناسی سیستم را مناسب دانست.

### ۳-۵- مجلات و نوع آن‌ها

در این قسمت به بررسی مجلاتی که مقالات با رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها را منتشر کرده‌اند پرداخته شده است. همانطور که از جدول شماره ۴ مشخص است مجله چشم انداز مدیریت دانشگاه شهید بهشتی و پژوهش های مدیریت در ایران وابسته با دانشگاه تربیت مدرس بیشترین تعداد مقاله را منتشر کرده اند.

جدول شماره ۴: تعداد مقالات به تفکیک مجله

تعداد مقاله	نام مجله
۹	چشم انداز مدیریت صنعتی
۷	پژوهش های مدیریت در ایران
۶	آب و فاضلاب
۶	دانش مدیریت
۶	علوم مدیریت ایران
۵	پژوهشنامه بازرگانی
۵	مدیریت صنعتی دانشگاه تهران
۴	اقتصاد مالی
۴	مدیریت تولید و عملیات
۴	مدیریت دارایی و تأمین مالی
۳	پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، پژوهش های مدیریت منابع انسانی دانشگاه امام حسین (ع)، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، تحقیقات منابع آب ایران، تحقیقات مهندسی کشاورزی، سیاست علم و فناوری، مدیریت توسعه فناوری، مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد واحد سمنان، مطالعات مدیریت صنعتی.





اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

پژوهشها و سیاستهای اقتصادی، تحقیقات بازاریابی نوین، توسعه انسانی پلیس، پژوهش های مدیریت راهبردی، پژوهشنامه بازرگانی، پژوهشنامه ی مدیریت اجرایی، تحقیقات آب و خاک ایران، دانشکده فنی تهران، علوم و تکنولوژی محیط زیست، مدیرساز، مدیریت بازرگانی دانشگاه تهران، مدیریت نوآوری، مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، مطالعات راهبردی زنان

اکتشاف و تولید، تحقیقات علوم آب، تحقیقات نظام سلامت، تحقیقات نظام سلامت حکیم، سیاستگذاری اقتصادی، شبک (شبکه اطلاعات کنفرانسهای کشور)، علوم مدیریت ایران، کاوشهای مدیریت بازرگانی، مدل سازی در مهندسی، مطالعات اقتصاد انرژی، اطلاعات سیاسی - اقتصادی، اقتصاد توسعه و برنامه ریزی، اقتصاد مقداری، اندیشه مدیریت راهبردی، آبیاری و زهکشی ایران، بررسی های بازرگانی، برنامه ریزی و بودجه، پژوهش آب در کشاورزی، پژوهش های اقتصادی ایران، پژوهش های مدیریت منابع سازمانی، پژوهش های مشاوره، پژوهش های نوین در تصمیم گیری، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، پژوهشنامه انقلاب اسلامی، پژوهشنامه حمل و نقل، پژوهشها و سیاستهای اقتصادی، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، تحقیقات مدل سازی اقتصادی، تحقیقات اقتصادی، تدبیر، توسعه اجتماعی، دانشگاه هنر، دانشور رفتار، راهبرد فرهنگ، رفاه اجتماعی، زمین شناسی ایران، صنعت و دانشگاه، علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، علوم و مهندسی آبیاری (مجله علمی کشاورزی)، فرهنگی تربیت زنان و خانواده، فن آوری سیمان، مدلسازی اقتصادی، مدیریت توسعه و تحول، مدیریت شهری، مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تهران، مدیریت منابع در نیروی انتظامی، مطالعات اجتماعی روانشناختی زنان، مطالعات اقتصاد انرژی، مطالعات مدیریت راهبردی، مطالعات مهندسی صنایع و مدیریت تولید، مهندسی حمل و نقل، مهندسی صنایع و مدیریت تولید، مهندسی صنایع و مدیریت شریف، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، نشریه حفاظت منابع آب و خاک

جدول زیر مجلات را از نظر نوع مجله تقسیم بندی کرده است که بیشترین مجلات از نوع فصلنامه علمی پژوهشی

بوده‌اند.

جدول شماره ۵: نوع مجلات

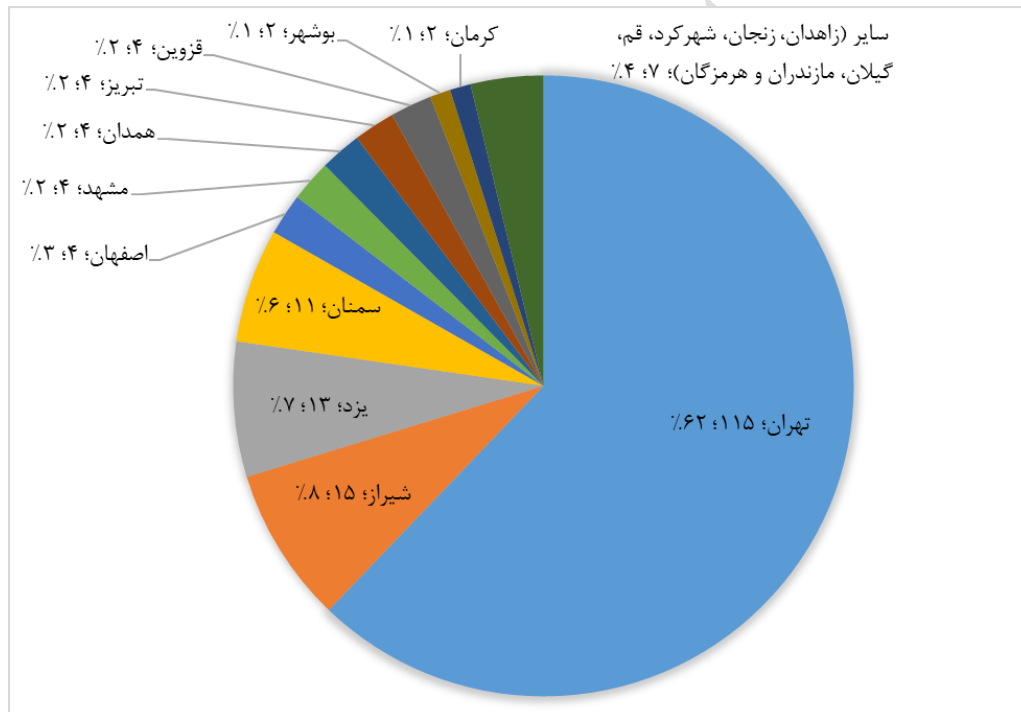
نوع سند	تعداد
فصلنامه علمی پژوهشی	۱۲۶
مجله علمی پژوهشی	۱۵
نشریه علمی پژوهشی	۹
دوماهنامه علمی پژوهشی	۶
دوفصلنامه علمی پژوهشی	۲
ماهنامه علمی تخصصی	۲
دوماهنامه علمی تخصصی	۲
فصلنامه علمی ترویجی	۱
ماهنامه علمی ترویجی	۱
نشریه علمی ترویجی	۱
ماهنامه علمی آموزشی	۱





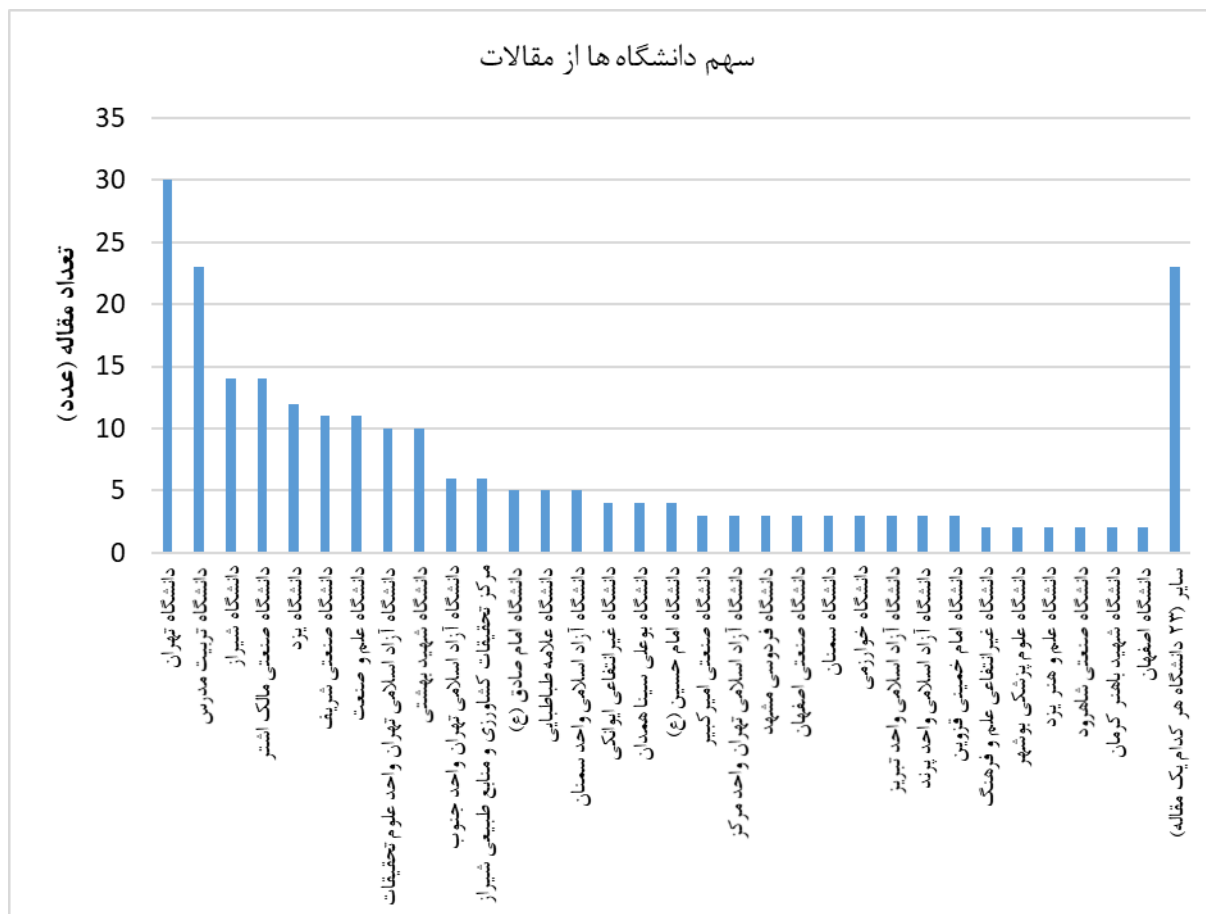
### ۳-۶- توزیع جغرافیایی و تحصیلی

در این قسمت نحوه توزیع محققان و مقالات از نظر جغرافیایی، دانشگاهی و رشته تحصیلی بررسی شده است. طبق نمودار شکل شماره ۲ بیشترین سهم محققان پویاشناسی سامانه‌ها در استان‌های تهران، شیراز، یزد و سمنان می‌باشند.



شکل شماره ۲: نمودار توزیع جغرافیایی

از نظر سهم دانشگاه کشور از مقالات همانطور که از نمودار شکل شماره ۳ نمایان است دانشگاه‌های تهران و تربیت مدرس به ترتیب با ۳۰ و ۲۳ مقاله بیشترین سهم را در تولیدات علمی در زمینه رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها داشته‌اند. پس از این دو دانشگاه؛ دانشگاه‌های شیراز، صنعتی مالک اشتر، دانشگاه یزد، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد علوم تحقیقات و دانشگاه شهید بهشتی قرار دارند.

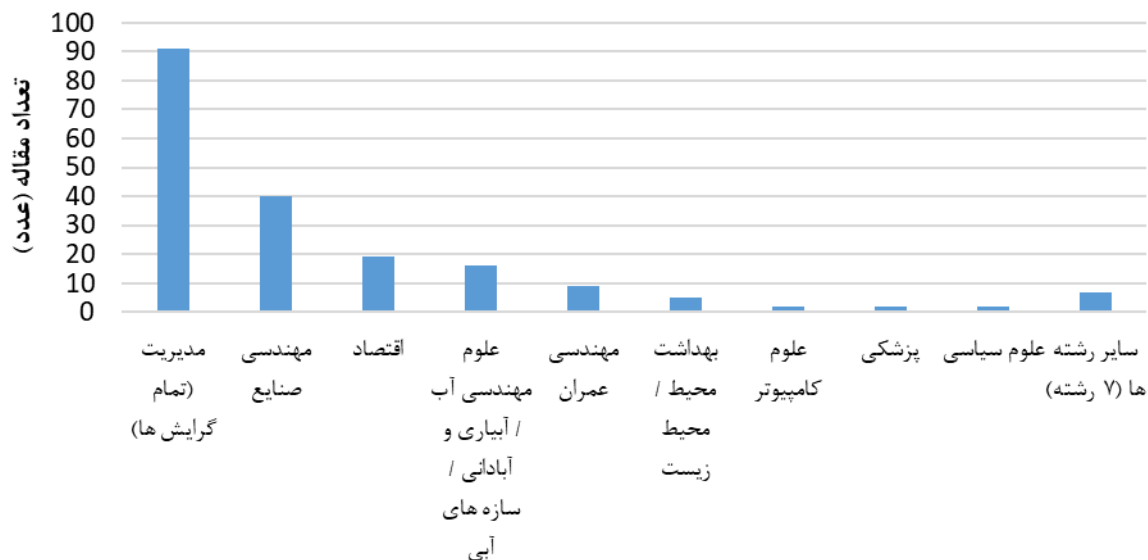


شکل شماره ۳: نمودار توزیع دانشگاهی

از نظر رشته‌های دانشگاهی که از رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها جهت بررسی مسائل حوزه تخصصی خود استفاده نموده‌اند رشته‌های مدیریت (تمام گرایش‌ها) و مهندسی صنایع بیشترین تعداد مقاله را به خود اختصاص داده‌اند. یکی از دلایل این امر این است که این دو رشته بیشترین قرابت را به این رویکرد داشته و درس پویاشناسی سامانه‌ها در این دو رشته تدریس می‌گردد. بعد از آنها رشته‌های اقتصاد، علوم مهندسی آب، مهندسی عمران و محیط زیست و بهداشت در رتبه‌های بعدی قرار دارند (شکل شماره ۴).



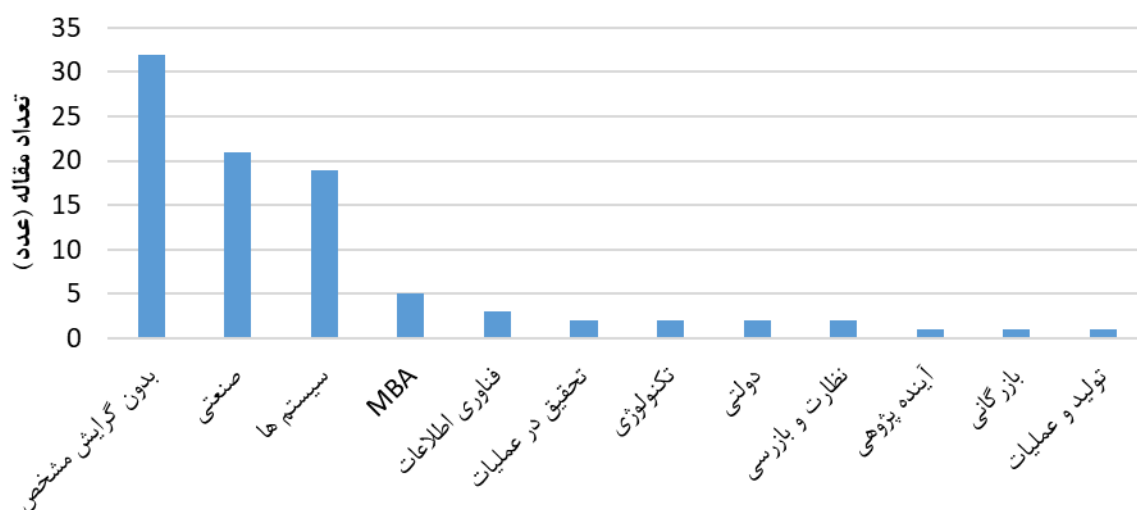
تعداد مقاله به تفکیک رشته علمی



شکل شماره ۴: نمودار توزیع مقالات در رشته‌های تحصیلی

از آنجا که رشته مدیریت در گرایش‌های مختلف بیشترین سهم از مقالات (۹۱ مقاله) را دارا بود برای بررسی بیشتر تعداد مقالات در گرایش‌های مختلف آن مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که از نمودار شکل شماره ۵ مشخص است گرایش‌های صنعتی و سیستم‌ها بیشترین سهم را از گرایش‌های مدیریت دارند. این بدان دلیل است که این دو گرایش بیشترین قرابت را به این رویکرد داشته و درس پویاشناسی سامانه‌ها در این دو رشته تدریس می‌گردد.

تعداد مقاله در رشته مدیریت به تفکیک گرایش



شکل شماره ۵: نمودار توزیع مقالات در گرایش‌های رشته مدیریت



### ۳-۷- روش تحقیق و منابع مورد استفاده

در این قسمت به تجزیه و تحلیل مقالات از بعد روش شناسی تحقیق، روش گردآوری اطلاعات و استفاده از روش‌های ترکیبی در مدلسازی پرداخته شده است.

در زمینه روش شناسی تحقیق تاکید ما بر اظهار نویسندگان در مقاله می باشد. براین اساس همانطور که از جدول شماره ۶ مشخص است بیشتر مقالات (۱۱۱ مقاله) بدون اشاره به روشی خاص بیان کرده اند که از روش پویاشناسی سامانه‌ها استفاده نموده‌اند. در سایر مقالات ضمن بیان روش مدلسازی پویاشناسی سامانه‌ها در مقاله از روش خاص نیز نام برده شده بود. در این میان روش پیمایشی، توصیفی - تحلیلی و مطالعه موردی سهم بیشتری را داشتند. در روش پیمایشی مصاحبه، پرسشنامه (استفاده از روش دلفی) و گروه کانونی بعنوان روش تحقیق بیان شده بودند.

جدول شماره ۶: روش تحقیق

روش تحقیق	تعداد
بدون اشاره به روش تحقیق خاص	۱۱۱
پیمایشی (پرسشنامه / مصاحبه)	۲۰
توصیفی - تحلیلی	۱۸
مطالعه موردی	۹
تجربی	۴
اکتشافی	۳
تحلیل محتوا	۳
دانش طراحی	۲
شبیه آزمایشی	۲
مدلسازی و شبیه سازی	۲
غیرآزمایشی	۱
مرور سیستماتیک ادبیات	۱
نظریه داده بنیاد	۱
مطالعه تطبیقی	۱

در ادامه به بررسی منابع اطلاعاتی (روش گردآوری اطلاعات) پرداخته شده است. در گردآوری اطلاعات معمولاً منابع زیر استفاده می شود (فارستر، ۱۹۸۰):

- پایگاه داده مکتوب (ادبیات موضوع): روش کسب و گردآوری اطلاعات از ادبیات موضوع را روش مدلسازی اسنادی<sup>۱</sup> گویند. بعبارت دیگر روش مدلسازی اسنادی از طریق بررسی مقالات، اسناد و مدارک صورت می پذیرد.
- پایگاه داده مدل ذهنی: کسب اطلاعات از مدل ذهنی به روش های مختلف از جمله مدلسازی فردی<sup>۲</sup> (مصاحبه با خبرگان بصورت فردی)، مدلسازی گروهی<sup>۳</sup> (مصاحبه با گروه های ذینفعان در قالب مدلسازی گروه بزرگ با تعداد

<sup>1</sup> Document Model Building (DMB)

<sup>2</sup> Individual Model Building (IMB)

<sup>3</sup> Group Model Building (GMB)



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

زیاد افراد یا گروه کوچک) و مدل‌سازی انجمنی و جمعی<sup>۱</sup> (مصاحبه آنلاین از طریق شبکه های اجتماعی با تعداد نامحدود از افراد) صورت می پذیرد.

- پایگاه داده های عددی

در بیشتر مقالات (۶۸ مقاله) اشاره ای به نحوه و منبع اطلاعاتی نشده است. در ادامه استفاده از مدل‌سازی اسنادی و فردی بطور مشترک با ۵۳ مقاله، مدل‌سازی اسنادی بصورت مستقل با ۳۶ مقاله و مدل‌سازی فردی با ۱۰ مقاله استفاده شده است. در ایران استفاده از رویکردهای مدل‌سازی مشارکتی (گروهی، انجمنی و جمعی) هنوز مورد توجه قرار نگرفته است.

جدول شماره ۷: روش گردآوری اطلاعات

تعداد	منابع اطلاعاتی
۶۸	بدون اشاره به روش
۵۳	ترکیب مدل‌سازی اسنادی و فردی
۳۶	مدل‌سازی اسنادی (ادبیات موضوع)
۱۰	مدل‌سازی فردی (خبرگان)
۲	داده های مکتوب (داده های تاریخی)
۱	مشاهده تجربی
۰	مدل‌سازی گروهی / انجمنی / جمعی

در ادامه تحلیل روش شناسی تحقیق به بررسی استفاده از روش های ترکیبی در مدل‌سازی پرداخته شده است. در اکثر مقالات (۱۵۸) مقاله تنها از روش پویاشناسی سامانه ها استفاده شده است. در ۵ مقاله از تلفیق روش پویاشناسی سامانه ها با اقتصادسنجی (با استفاده از پانل دیتا یا مدل داده های ترکیبی (Pool) و سری زمانی CARCH)، در ۲ مقاله از ترکیب پویاشناسی سامانه ها با دیمتیل و دیمتیل فازی و در ۱ مقاله از ترکیب با نگاشت شناسی استفاده شده است.

۳-۸- نوع مدل‌سازی و خروجی آن

در این قسمت به بررسی نوع مدل‌سازی و خروجی های مقالات (مصنوع) می پردازیم. بیشترین تعداد مقالات (۱۱۵ مقاله) از روش ترکیبی (هم مدل‌سازی کیفی و هم کمی) استفاده کرده اند. در ادامه مدل‌سازی کیفی و سپس کمی قرار دارد. ۱۱ مقاله نیز از مدل‌سازی استفاده نکرده و بیشتر جنبه معرفی رویکرد پویاشناسی سامانه ها را دنبال می کردند.

جدول شماره ۸: نوع مدل‌سازی

نوع مدل‌سازی	تعداد مقاله
ترکیبی	۱۱۵
کیفی	۲۱
کمی	۱۹
بدون مدل‌سازی	۱۱
مجموع	۱۶۶

از نظر خروجی های مقالات (مصنوع)؛ نمودار علت و معلولی (۱۲۷ مقاله)، نمودار جریان (۱۱۹ مقاله)، نمودار زیر سیستم (۱۱۶ مقاله) بیشترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده اند. از طرف دیگر ۱۴ مقاله بدون خروجی خاصی می باشند.

<sup>1</sup> Community / Crowd Model Building (CoMB / CMB)



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

جدول شماره ۹: انواع مصنوع

تعداد	خروجی
۱۲۷	نمودار علت و معلولی
۱۱۹	نمودار جریان
۱۱۶	نمودار زیر سیستم
۱۴	بدون مصنوع
۱۱	مدل مفهومی
۴	نمودار مرز مدل
۱	مدل ذینفعان
۱	نقشه شناختی

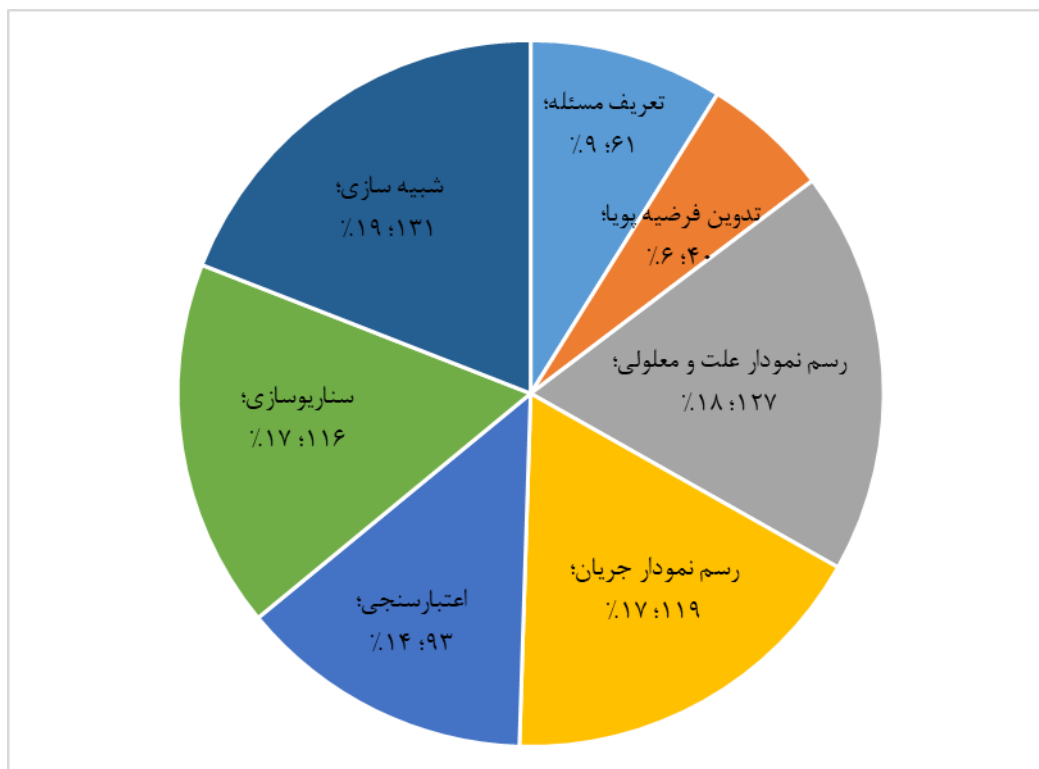
### ۳-۹- گام های مدل سازی

از نظر گام های مدل سازی که در مقالات اجرا شده اند ۱۴ مقاله (۸ درصد) از ۱۶۶ مقاله هیچکدام از گام های مدل سازی پویاشناسی سامانه ها را انجام نداده اند (جدول شماره ۱۰). یعنی این مقالات بیشتر به معرفی این رویکرد پرداخته اند تا اینکه یک مسئله پویا را مدل سازی کنند.

جدول شماره ۱۰: انواع مقالات از نظر گام های مدل سازی

درصد	تعداد	نوع مقاله
۹۲٪	۱۵۲	دارای گام مدل سازی
۸٪	۱۴	بدون انجام گام های مدل سازی

با بررسی مقالات، دو نکته قابل بیان می باشد: اول اینکه تمامی مقالات از گام های پیشنهادی استرمن (۲۰۰۰) استفاده نموده اند و دوم اینکه مشخص شد هر چند در ادبیات موضوع گام تعریف مسئله را مهمترین و اصلی ترین گام دانسته اند (حاجی غلام سریزدی و همکاران، ۱۳۹۶) اما در مقالات گام های ابتدایی در رویکرد پویاشناسی سامانه ها یعنی تعریف مسئله و تدوین فرضیه پویا کمترین میزان توجه را به خود داشته اند. همچنین گام اعتبارسنجی نیز در رتبه بعدی قرار دارد. از طرف دیگر گام های تدوین مدل (نمودار علت و معلولی و نمودار جریان)، سناریوسازی و شبیه سازی بیشترین استفاده را داشته اند.



شکل شماره ۶: نمودار گام های اجرا شده در مقالات

در ادامه به بررسی دقیق تر گام های تعریف مسئله، فرضیه پویا، اعتبارسنجی و نرم افزار مورد استفاده پرداخته شده است.

### ۳-۱۰- تعریف مسئله (نوع مسئله، مد مرجع)

حاجی غلام سریزدی و همکاران (۱۳۹۶) به تدوین چارچوبی جامع برای تعریف مسئله دینامیکی پرداخته اند. آن ها در مقاله خود شاخص های تعیین و تعریف یک مسئله پویا را استخراج نموده اند. آن ها بیان می کنند که یک مسئله می تواند عملی (جهت حل یک مشکل یا استفاده از یک فرصت) یا تئوریک (جهت تئوری پردازی) باشد. همچنین بیان می کنند که رفتار یک مسئله پویا در طول زمان از طریق مد مرجع قابل رصد می باشد و این ابزار یکی از گزینه های مهم در تعریف مسئله می باشد (حاجی غلام سریزدی و همکاران، ۱۳۹۶). لذا بر اساس این مقاله در اینجا به بررسی نوع مسئله، مد مرجع، بازه مسئله (افق زمانی مورد بررسی) و نوع آن پرداخته شده است.

بررسی مقالات نشان داد که ۹۱ درصد از مقالات یک مسئله عملی را مدل کرده اند که سهم فرصت ها بیشتر از مشکلات بوده است.

جدول شماره ۱۱: انواع مسئله

نوع مسئله	درصد
عملی (استفاده از یک فرصت)	۵۸٪
عملی (حل یک مشکل)	۳۳٪
تئوریک	۸٪
تئوریک و عملی (استفاده از یک فرصت)	۱٪





اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

در رابطه با استفاده از مد مرجع تنها ۴۴ مقاله از مد مرجع استفاده نموده اند که نشان از کم توجهی به گام تعریف مسئله در پژوهش های پویاشناسی سامانه ها در ایران دارد.  
در ترسیم مد مرجع در این ۴۴ مقاله، ۴۱ مقاله تنها از داده های گذشته واقعی استفاده نموده اند و ۲ مقاله گذشته، حال و آینده و یک مقاله فقط حال را ترسیم نموده است.  
از نظر واحد زمانی بیشتر مد مرجع ها بر حسب واحد سال می باشد و متوسط بازه زمانی حدود ۵۰ سال را در بر گرفته‌اند. با این حال بازه زمانی ۱۰ سال بیشترین فراوانی را دارد.

### ۳-۱۱- نحوه تدوین فرضیه پویا

برای تدوین فرضیه پویا استرمن (۲۰۰۰) بیان می‌کند که ابزارهای مختلفی از جمله مدل تشریحی، نمودار علت و معلولی، زیر سیستم، مدل مفهومی و ... وجود دارد. در این قسمت ابزارهای مختلف مورد استفاده در مقالاتی که در آنها فرضیه پویا بصورت گام مجزا انجام شده است بررسی شده است. بررسی‌ها نشان داد که ۲۳ مقاله از مدل تشریحی برای بیان فرضیه پویا استفاده نموده‌اند. در ادامه نمودار علت و معلولی (۱۵ مقاله)، مدل مفهومی (۴ مقاله) و نمودار زیر سیستم (۳ مقاله) در تدوین فرضیه پویا مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

### ۳-۱۲- روش های اعتبارسنجی مدل

استرمن (۲۰۰۰) روش‌های مختلفی را برای اعتبارسنجی مدل‌ها ارائه می‌کند که در سه گروه اعتبارسنجی ساختار مدل، اعتبارسنجی رفتار مدل و اعتبارسنجی مضامین سیاستی مدل تقسیم می‌کند. بررسی اعتبارسنجی در مقالات نشان داد که به ترتیب اعتبارسنجی رفتاری (۲۰۳ مقاله)، ساختاری (۷۵ مقاله) و مضامین سیاستی (۲ مقاله) در مقالات مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

همانطور که از جدول ۱۲ مشخص است تست بازتولید رفتار، شرایط حدی، تایید ساختار توسط خبرگان و تحلیل حساسیت بیشترین کاربرد را داشته‌اند.

در تست باز تولید رفتار از روش‌های آماری مانند درصد خطای MSE، درصد خطای مجذورات RMSPE، خطای RSE، خطای RMSE و خطای استاندارد SE برای تست مدل استفاده شده است.

جدول شماره ۱۲: انواع روش های اعتبارسنجی

فراوانی	نام تست
۷۷	بازتولید رفتار (خطای MSE، درصد خطای مجذورات RMSPE، خطای RSE، خطای RMSE، خطای استاندارد SE)
۵۷	شرایط حدی
۳۶	تایید ساختار توسط خبرگان
۳۵	تحلیل حساسیت
۱۲	آزمون سازگاری ابعادی
۱۰	آزمون بخشی اجزای مدل
۹	سازگاری توابع عددی
۹	کفایت مرز
۹	تست حالت تعادل



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

تأیید پارامتر	۴
ضریب همبستگی	۲
آزمون رفتار مدل در شرایط غیرمنطقی	۲
رفتار نامتعارف	۲
تأیید رفتار توسط خبرگان	۲
تست حالت ساختاری	۲
خطای تجمعی	۲
آزمون ضریب تشخیص	۱
ضریب نابرابری	۱
آزمون بازه زمانی	۱
برازندگی مدل	۱
آزمایش رفتار ساختاری	۱
رفتار انعکاسی	۱
پیش بینی رفتار	۱
مضامین سیاستی	۱
آزمون های صحت سنجی ساختاری غیرمستقیم (اجرای تخصصی مدل)	۱
چک ساختار مدل توسط نرم افزار	۱

### ۳-۱۳- نرم افزار مورد استفاده

جهت رسم و شبیه سازی مدل های پویاشناسی سامانه ها نرم افزارهای مختلفی توسعه داده شده است که طبق بررسی مقالات در ایران، نرم افزار ونسیم (با ۱۲۹ مقاله) پرتعدادترین نرم افزار می باشد و در ادامه نرم افزارهای پاورسیم (Powersim)، ایتینک (Ithink)، استلا (Stella) و مپ سیز (MapSys) قرار دارند.

### ۵- نتیجه گیری

همانطور که اشاره شد بدلیل جایگاه و گسترش رویکرد پویاشناسی سامانه ها در ایران و ایجاد انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه ها و به منظور ایجاد پایگاه داده ای منسجم و یکپارچه از کارهای پژوهشی گذشتگان و بررسی و شناخت دقیق آنها و همچنین کمک به سیاست گذاری صحیح انجمن پویاشناسی سامانه ها و توسعه این رشته در ایران این مقاله به بررسی سیستماتیک ادبیات موضوع پویاشناسی سامانه ها در ایران پرداخت.

در این پژوهش با مرور سیستماتیک ۱۶۶ مقاله منتشر شده در ایران تا سال ۱۳۹۶ در زمینه رویکرد پویاشناسی سامانه ها، به جمع بندی پژوهش های صورت یافته در این زمینه پرداخته شد. یافته های حاصل این مقاله عبارتند از:

- اولین مقاله در سال ۷۱ با معرفی این رویکرد منتشر شد و بعد از چند سال توجه به این رویکرد افزایش یافت که در سال های اخیر شاهد رشد فزاینده آن بوده ایم.



اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

- بیشترین حوزه کاربردی این رویکرد در حوزه‌های اقتصاد و بازرگانی، سیاست عمومی، کسب و کار و تجارت، عملیات، منابع و اطلاعات و دانش می‌باشد.
- مناسب‌ترین معادل system dynamics، پویایی‌شناسی سیستم می‌باشد.
- بیشترین سهم محققان پویاشناسی سامانه‌ها در استان‌های تهران، شیراز، یزد و سمنان می‌باشند.
- دانشگاه‌های تهران و تربیت مدرس به ترتیب بیشترین سهم را در تولیدات علمی در زمینه رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها داشته‌اند.
- رشته‌های مدیریت (تمام گرایش‌ها) و مهندسی صنایع بیشترین تعداد مقاله را به خود اختصاص داده‌اند. که در رشته مدیریت گرایش‌های صنعتی و سیستم‌ها بیشترین سهم را سایر گرایش‌ها دارند.
- بیشتر مقالات روش تحقیق خاصی را بیان نکرده‌اند. بعبارت دیگر آن‌ها روش پویاشناسی سامانه‌ها را روش تحقیق خود دانسته‌اند. در بعضی از مقالات ضمن بیان روش مدلسازی پویاشناسی سامانه‌ها از روش خاصی مانند روش پیمایشی (مصاحبه، پرسشنامه (استفاده از روش دلفی) و گروه کانونی)، توصیفی - تحلیلی و مطالعه موردی نام برده‌اند.
- در بیشتر مقالات اشاره‌ای به نحوه و منبع اطلاعاتی نشده است. در بعضی از مقالات از مدلسازی اسنادی و فردی استفاده شده است. در ایران استفاده از رویکردهای مدلسازی مشارکتی (گروهی، انجمنی و جمعی) هنوز مورد توجه قرار نگرفته است.
- بیشترین تعداد مقالات از روش ترکیبی (هم مدلسازی کیفی و هم کمی) استفاده کرده‌اند.
- از نظر خروجی‌های مقالات (مصنوع؛ نمودار علت و معلولی، نمودار جریان، نمودار زیر سیستم بیشترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند.
- تمامی مقالات از گام‌های پیشنهادی استرمن (۲۰۰۰) استفاده نموده‌اند.
- در مقالات گام‌های ابتدایی در رویکرد پویاشناسی سامانه‌ها یعنی تعریف مسئله و تدوین فرضیه پویا کمترین میزان توجه را به خود داشته‌اند. همچنین گام اعتبارسنجی نیز در رتبه بعدی قرار دارد.
- بررسی مقالات نشان داد که ۹۱ درصد از مقالات یک مسئله عملی را مدل کرده‌اند که سهم فرصت‌ها بیشتر از مشکلات بوده است.
- در رابطه با استفاده از مد مرجع تنها ۴۴ مقاله از مد مرجع استفاده نموده‌اند که نشان از کم توجهی به گام تعریف مسئله در پژوهش‌های پویاشناسی سامانه‌ها در ایران دارد.
- در مقالات بیشتر از اعتبارسنجی رفتاری و ساختاری استفاده شده بود. در بین روش‌های اعتبارسنجی نیز تست باز تولید رفتار، شرایط حدی، تایید ساختار توسط خبرگان و تحلیل حساسیت بیشترین کاربرد را داشته‌اند.
- نرم افزار ونسیم پرتفردارترین نرم افزار در بین محققین ایرانی می‌باشد.
- با توجه به یافته‌های فوق، پیشنهادات این مقاله برای آیندگان عبارتند از:
  - مطالعه پیرامون ضرورت تعریف و تاسیس رشته دانشگاهی پویاشناسی سامانه‌ها جهت مدیریت و هدایت هدفمند و صحیح آن
  - توجه به کارهای پژوهشی در حوزه روش‌شناسی پویاشناسی سامانه‌ها بخصوص مدلسازی‌های مشارکتی (مدلسازی گروهی و جمعی)
  - توجه به حوزه‌های کاربردی استراتژی، امنیت، بهداشت و سلامت، یادگیری و آموزش در کنار سایر حوزه‌ها



- لزوم توجه به سایر رشته‌های علمی و توسعه این رویکرد در آن‌ها جهت مدلسازی مسائل آن‌ها که در این مورد نقش انجمن حیاتی می باشد
- انجام کارهای پژوهشی در زمینه توسعه و افزایش توجه محققین به گام تعریف مسئله بعنوان مهمترین گام

#### منابع

- [1] Château, Pierre-Alexandre, et al. (2012). "Building a stakeholder's vision of an offshore wind-farm project: A group modeling approach." *Science of The Total Environment* 420(0): 43-53.
- [2] Sterman, J., 2000. **Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World.** McGraw-Hill Higher Education, New York.
- [3] Chen, Hsin, et al. 2014. "Integrated wetland management: An analysis with group model building based on system dynamics model." *Journal of Environmental Management* 146(0): 309-319.
- [4] Antunes, Paula, et al. (2006). "Participatory decision making for sustainable development—the use of mediated modelling techniques." *Land Use Policy* 23(1): 44-52.
- [5] Akkermans, Henk, Jac Vennix, 1996, **Clients' Opinions on Group Model-Building: An Exploratory Study**, The 14th International Conference of the System Dynamics Society, 1996 Cambridge, Massachusetts, USA.
- [6] Ryan, Gwen, (2010), **Guidance notes on planning a systematic review**, James Hardiman Library.
- [7] Webster, Jane, Watson, Richard T., (2002), **ANALYZING THE PAST TO PREPARE FOR THE FUTURE: WRITING A LITERATURE REVIEW**, MIS Quarterly, Vol. 26, No. 2, pp. xiii-xxiii/June 2002.
- [8] Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G., (2003), **Five steps to conducting a systematic review**, *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118–121.
- [9] Zurynski, Yvonne, (2014), **Writing a Systematic Literature Review: Resources for Students and Trainees**, APSU.
- [10] Scott, Rodney J, Robert Y Cavana, Donald Cameron, 2016, **Recent evidence on the effectiveness of group model building**, *European Journal of Operational Research*, 249 (2016) 908–918.
- [11] Forrester, 1980, **Information Sources for Modeling the National Economy**, *Journal of the American Statistical Association*, 75 (371): 555-574.
- [۱۲] حاجی غلام سریزدی، علی، رجب زاده قطری، علی، مشایخی، علینقی، حسن زاده، علیرضا، (۱۳۹۶)، **معمای مسائل دینامیکی: ارائه چارچوبی برای فرایند تعریف مسئله**، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت در ایران، دوره ۲۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص ۱ - ۲۶.
- [۱۳] تمامی مقالات مورد بررسی که در سایت انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها ([www.systemdynamics.ir](http://www.systemdynamics.ir)) قرار دارد.



The First National Conference of  
The Iranian System Dynamics Society

اولین کنفرانس ملی  
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها



## A Systematic Review of System Dynamics Literature in Iran

Ali Haji Gholam Saryazdi<sup>1\*</sup>, Alinaghi Mashayekhi<sup>2</sup>

PhD in Information Technology Management (Intelligent Business), Tarbiat Modares University, Tehran, Iran,  
[A.hajigholam@modares.ac.ir](mailto:A.hajigholam@modares.ac.ir)

Professor of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran, [Mashayekhi@sharif.edu](mailto:Mashayekhi@sharif.edu)

### Abstract

The system dynamics approach is a method for modeling complex dynamic problems in various fields that has grown dramatically since its development in the 1950s. One of the areas of growth of this approach is its expansion in various countries and reputable universities of the world as an academic discipline. Meanwhile, Iran is among the leading countries in the number of students, professors and researchers in this approach, as well as the system dynamics courses. Therefore, many studies have been carried out by Iranians in this approach which requires their integrated review to determine the trend of research by identifying the focal points of interest to Iranian researchers and existing research vacuum and suggestions for future research. As a result, this paper aims to study comprehensive literature related to Iranian research in the system dynamics approach. In this paper, by systematically reviewing the 166 published Iranian articles by the year 2017 in the field of system dynamics approach, a summary of the researches has been done.

**Keywords:** System Dynamics Approach, Systematic Review of the Literature, Iran.