



## بررسی زنجیره سنی ارتقاء اعضای هیأت علمی به کمک پویاشناسی سیستم‌ها با تمرکز بر سیاست‌های ارتقا (مورد مطالعه: دانشگاه فردوسی مشهد)

علیرضا پویا\*<sup>۱</sup>، مهدی خوبیان<sup>۲</sup>، علی سیبویه<sup>۳</sup>

۱- گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد (alirezapooya@um.ac.ir)

۲- گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد (khoobiyanm@yahoo.com)

۳- گروه مدیریت دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس (alissevei@modares.ac.ir)

### چکیده

توجه به برنامه‌ریزی نیروی انسانی در سازمان‌ها بدون شک به پایداری و رقابت‌پذیری آن‌ها کمک بسیاری می‌کند. همچنین در نظر گرفتن زنجیره سنی و عوامل مختلف نیز می‌تواند در تدوین این برنامه کمک شایانی نماید. از طرفی یکی از مهم‌ترین بخش‌های نظام علم و فناوری در هر کشوری دانشگاه‌های آن کشور می‌باشد و طبعاً کارآمدی ساختار دانشگاه‌ها ارتباط مستقیم و تنگاتنگی با تحقق اهداف نظام علم و فناوری هر کشور دارد. در دانشگاه‌ها نیز جهت‌دهی فعالیت‌های علمی دانشگاه بر اساس روندی است که توسط اساتید دانشگاه دنبال می‌شود و یکی از موارد مهمی که تاثیر بسیار زیادی بر این روند دارد برنامه‌ریزی جذب و ارتقای اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها است. این در حالی است که عوامل مختلف و پیچیده‌ای بر این روند تاثیر می‌گذارد که باعث ایجاد روابط غیرخطی می‌شود. یکی از ابزارهای مناسب جهت شناخت این گونه محیط‌های پویا، استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌باشد. در مقاله حاضر تلاش شده با استفاده از این ابزار وضعیت جذب و ارتقاء اعضای هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد مدل‌سازی شود. لذا با توجه به وضعیت موجود هیات علمی دانشگاه فرضیه پویای تحقیق تدوین و بر اساس آن مدل مفهومی ارتقاء ارائه شد و به منظور پیدا کردن روابط علت و معلولی و حلقه‌های حاکم بر مدل از نظر خبرگان استفاده و نمودار انباشت و جریان ترسیم و فرموله شد. در پایان با استفاده از داده‌های موجود دانشگاه به وسیله نرم‌افزار ونسیم، رفتار آینده سیستم شبیه‌سازی و مدل اعتبارسنجی شد. رفتارهای شناسایی شده با سیاست‌های فعلی حاکی از رفتار جهش و افول برای مراتب مربی تا دانشیاری و S شکل برای مرتبه استادی می‌باشد.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی منابع انسانی؛ ارتقا؛ پویاشناسی سیستم؛ هیات علمی

<sup>۱</sup> \*نویسنده مسئول: دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۲</sup> . دکتری مدیریت گرایش تحقیق در عملیات از دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۳</sup> . دانشجوی دکتری مدیریت گرایش تحقیق در عملیات دانشگاه تربیت مدرس



## ۱- مقدمه

موفقیت یک سازمان به نیروی انسانی آن و رقابت‌پذیری و بقای آن به داشتن افراد مناسب، در شغل‌های مناسب و در زمان‌های مناسب بستگی دارد. برنامه‌ریزی منابع انسانی به‌وسیله برنامه‌ریزی استخدام بر عرضه و تقاضای نیروی کار تمرکز دارد که این کار ابتدا مستلزم بررسی نیازهای حال و آینده سازمان در زمینه نیروی انسانی است. سپس باید برای متوازن کردن عرضه و تقاضای نیروی انسانی در سازمان‌ها، برنامه‌ریزی‌های لازم صورت می‌گیرد (خواستار و همکاران، ۱۳۸۸). نقش راهبردی برنامه‌ریزی منابع انسانی نه تنها در کوتاه‌مدت بلکه در دوره‌های زمانی مختلف می‌تواند یاری‌رسان سازمان‌های گوناگون باشد و بنابراین سازمان‌هایی که برنامه‌ریزی منابع انسانی را مدنظر قرار می‌دهند، در رقابت با سایر سازمان‌ها چیره‌دست خواهند بود (اسلام و همکاران، ۲۰۱۳).

در این میان یکی از انواع سازمان‌هایی که برنامه‌ریزی نیروی انسانی آن و نظام ارتقای آن از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد، موسسات آموزش عالی و دانشگاه‌ها می‌باشند. نظام ارتقای اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی و پژوهشی نقش عمده‌ای در جهت‌دهی فعالیت‌های اعضای هیات علمی در زمینه‌های مختلف آموزشی و تحقیقاتی ایفا می‌کند و از این‌رو، از جایگاه خاصی در سیاست‌گذاری آموزش عالی برخوردار است؛ تا جایی که حتی نظام ارتقا را جزئی از تعریف دانشگاه دانسته‌اند (خطیبیان و همکاران، ۱۳۹۳).

با این حال، مساله وضعیت ارتقای شغلی اعضای هیات علمی در ایران تاکنون موضوع بررسی‌های بسیار محدود و محدودی قرار گرفته است (قارون، ۱۳۷۳؛ پیشوار، ۱۳۷۶). طی سالیان اخیر دانشگاه‌ها شاهد رشد روزافزون تولیدات علمی بوده‌اند و این با توجه به آیین‌نامه ارتقاء موجود (مصوب جلسه ۶۷۹ مورخ ۱۴/۱۰/۸۹) به سرعت ارتقاء اعضای هیات علمی را سبب شده است. شواهدی دال بر نگرانی سیاستگذاران علمی کشور از این روند به گوش می‌رسد، از این‌رو پیش‌بینی وضعیت آینده ارتقای شغلی هیات علمی دانشگاه‌ها که خود دارای پیچیدگی‌ها و پویایی‌های فراوان است، چشم‌انداز روشنی از آینده هیات علمی را در دانشگاه‌ها نشان خواهد داد و می‌توان از آن به عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی آینده دانشگاه استفاده کرد. همچنین این تحلیل کمک خواهد کرد مشکلات احتمالی و غیر قابل رویت ناشی از اجرای آیین‌نامه ارتقا کنونی را که در آینده به‌روز خواهد شد را پیش‌بینی و بررسی کرد. به این منظور در این تحقیق با استفاده از پویاشناسی سیستم‌ها ابتدا مدل‌سازی و بررسی رفتار ارتقای اعضای هیات علمی دانشگاه فردوسی بررسی می‌گردد. در ادامه و در قسمت ۲ مبانی نظری و پیشینه تحقیق، در قسمت ۳ روش‌شناسی تحقیق، در قسمت ۴ مدل‌سازی و تحلیل و نهایتاً در قسمت ۵ نتیجه‌گیری و پیشنهادات تبیین می‌گردند.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مدیران پیوسته درباره چگونگی تخصیص منابع سازمانی در حال تصمیم‌گیری هستند. یکی از کلیدی‌ترین منابع و پیچیده‌ترین آن‌ها از نظر ساختاری و رفتاری، منابع انسانی است (خائف الهی، ۱۳۹۳). برنامه‌ریزی منابع انسانی موثر به مدیریت این امکان را می‌دهد تا استخدام، به‌کارگیری و توسعه افراد مناسبی را در زمان مناسبی انجام دهد تا بتواند تعهدات داخلی و خارجی خدماتی سازمان را برآورده سازد (حفیظ و ابو‌راوی، ۲۰۱۳). مدیریت منابع انسانی از جمله وظایف مدیریت به شمار می‌آید که شامل هفت نوع اقدام اصلی می‌شود که یکی



از مهم‌ترین آن‌ها ارزیابی عملکرد و ارتقا است (سعادت، ۱۳۸۶) و باگنان ارتقا را سبب ایجاد انگیزه قوی در کارکنان سازمان می‌داند (باگنان، ۲۰۱۵).

از طرفی اعضای هیات علمی در مراکز آموزش عالی، مهم‌ترین و گران‌ترین رکن محسوب می‌شوند (بلند و همکاران، ۲۰۰۲) و به لحاظ دارا بودن ویژگی‌های خاص به محض نیاز در دسترس سازمان نیستند و همین امر برنامه‌ریزی در جهت پیش‌بینی تقاضای آن‌ها را امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید (عارف و آهنچیان، ۱۳۹۵). ارزشیابی از دیرباز در حیطه آموزش عالی وجود داشته و یکی از کارکردهای مدیریت نیروی انسانی دانشگاهی است که نقش مهمی در برنامه‌ریزی صحیح، اجرای موفق برنامه‌های آموزشی و بهبود کیفیت آموزش در دانشگاه دارد (بازرگان، ۱۳۸۹). قابل ذکر است که تأثیرات ارتقاها بر مواردی مثل ایجاد محیط رقابتی در تحقیقاتی مورد تأیید قرار گرفته است (کائو و همکاران، ۲۰۱۷) و نظام ارتقای اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی و پژوهشی، نقش عمده‌ای در جهت‌دهی فعالیت‌های اعضای هیات علمی ایفا می‌کند (محمدی دوستدار و همکاران، ۱۳۸۷). ارتقا یکی از مهم‌ترین اجزای سرزندگی اعضای هیات علمی در پرورش و حفظ افرادی که برای تدریس و پژوهش نقش دارند، به شمار می‌رود (لیو و الکساندر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰) و همچنین جزء ضروری موفقیت آکادمیک اعضای هیات علمی، نهادها و سازمان‌ها در نظر گرفته می‌شوند (گولیلمو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). از این‌رو، ارتقای اعضای هیات علمی از جایگاه خاصی در سیاست‌گذاری آموزش عالی برخوردار است تا جایی که نظام ارتقا را جزئی از تعریف دانشگاه دانسته‌اند (کریمی مونقی، ۱۳۹۳).

هر چند که تحقیقات کاربردی در زمینه ارتقا به‌ویژه هیات علمی در کشور تاکنون انجام نشده است و از این حیث تحقیق حاضر نوآور می‌باشد، در این قسمت سعی شد تا ضمن بررسی مطالعاتی که از لحاظ موضوعی به موضوع تحقیق حاضر نزدیک‌تر می‌باشند، برخی از آخرین تحقیقاتی را که در زمینه ارتقای هیات علمی دانشگاه‌ها انجام شده است، بیان گردد.

دروی و همکاران (۲۰۰۹) با بیان این مساله که به‌صورت جهانی با کمبود پرستار مواجه هستیم و همچنین توضیح فرصت‌های آموزشی و دانشجویان تحصیل کرده‌ای که استخدام دانشجویان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، پیشنهادهای را برای تأمین و برنامه‌ریزی مناسب برای آن‌ها در آینده ارائه کرده‌اند. باربر و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با توجه به مواجه شدن اسپانیا با کمبود نیروی انسانی در ارائه خدمات پزشکی، سعی کرده‌اند با برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت، سناریوهای مختلف را مورد بررسی قرار دهند. در این مقاله محققان با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها تأثیر متغیرهای مختلف از جمله، متغیرهای جمعیت‌شناختی، تحصیلات و امثالهم سناریوهای گوناگونی را ایجاد کرده و تحلیل نمودند و به این نتیجه رسیدند که باید دانشجویان پذیرفته‌شده در دانشگاه‌های علوم پزشکی افزایش یابند. حفیظ و ابوروی (۲۰۱۳) با توجه به این‌که پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های میان‌مدت و بلندمدت مورد استفاده قرار گیرد، هدف تحقیق خود را استفاده از مدل‌سازی به کمک پویایی‌شناسی سیستم‌ها و برنامه‌ریزی استخدام و توسعه منابع انسانی با سطح مناسبی از مهارت جهت رسیدن به اهداف مطلوب سازمانی بیان داشته‌اند. برهاس و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی تغییرات مهمی که در زنجیره سنی پرستاران وجود دارد را بررسی کرده و نیروی کاری

<sup>1</sup> - Liu & Alexander

<sup>2</sup> - Guglielmo



مورد نیاز و همچنین وضعیت سنی آن‌ها را تا سال ۲۰۲۰ پیش‌بینی نمودند. یکی از مهم‌ترین دلایل بالارفتن سن پرستاران را نیز کاهش انتخاب شغل پرستاری توسط زنان جوان در دو دهه گذشته بیان داشتند. جویس و همکاران (۲۰۰۶) نیز در تحقیقی به پیش‌بینی تعداد نیروی پزشکی مورد در استرالیا با توجه به عواملی مانند فارغ‌التحصیلان و نرخ بازنشستگی پرداختند. حمید سهرابی (۱۳۸۲) در تحقیقی با توجه به اهمیت و تمایز نیروی انسانی متخصص، به پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی متخصص پرداختند. همچنین سیاست‌هایی را که می‌توان بیکاری فارغ‌التحصیلان نیز حل نمود بیان کردند. هاپکینز (۱۹۷۵) در مقاله‌ای با ایجاد یک مدل عددی، تعداد پست‌های جدید، توزیع‌های سنی و از این قبیل را پیش‌بینی نمود. در تحقیقی خطیبیان و همکاران (۱۳۹۲) به مطالعه تطبیقی نظام‌های ارزشیابی عملکرد اعضای هیات علمی دانشگاه‌های مختلف جهان بر اساس الگوی تشخیصی تحلیل کیفی محتوا پرداختند. محمدی دوستدار و میر حسینی (۱۳۸۷) به بررسی تطبیقی معیارهای ارتقای اعضای هیات علمی در آیین نامه پیشنهادی در مقایسه با معیارهای ارتقای در ۳۵ دانشگاه خارجی پرداختند و پیشنهادهایی برای جامعیت و تعمیق بیشتر معیارهای آیین‌نامه مورد بحث به ویژه در زمینه توجه بیشتر به جنبه‌های آموزشی ارائه دادند. در پژوهشی به سفارش معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری که در سال ۱۳۹۰ با عنوان بررسی و آسیب شناسی آیین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیات علمی انجام شد. در این گزارش تحلیلی ابتدا مروری بر برخی آسیب‌ها و ایرادهای کلی این آیین‌نامه انجام شده است. سپس برخی از آسیب‌های ویرایش‌های اخیر این آیین‌نامه با نگاهی مقایسه‌ای بررسی شده است. در فصل آخر نیز مبتنی بر آسیب‌های احصا شده، پیشنهادهاتی برای اصلاح این آیین‌نامه آورده شده است (موسسه شبکه تحلیل‌گران تکنولوژی ایران، ۱۳۹۰). در مطالعه دیگری با عنوان تهیه شاخص‌های لازم برای ارتقاء هیات علمی دانشگاه‌ها، محققان پس از بررسی شاخص‌های مختلف به ۳۷ شاخص در ۵ حوزه مورد نظر از جمله حوزه فعالیت‌های پژوهشی و توانمندی‌ها، حوزه فعالیت‌های آموزشی، حوزه فعالیت‌های خدماتی - اجرایی و غیره رسیدند (فولادوند و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین عوامل موثر بر میزان گرایش اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی به انجام فعالیت‌های علمی - پژوهشی در تحقیقی مورد بررسی قرار گرفته که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین وجود ارزش و منزلت پژوهشگر، عملکرد مدیریت پژوهشی، نوع فعالیت تحقیقاتی اعضای هیات علمی، امکانات تحقیقاتی دانشگاه، اعمال سلیق و ارزش‌های فردی مدیران، پایگاه اجتماعی اعضای هیات علمی و میزان گرایش آن‌ها به انجام فعالیت‌های علمی و پژوهشی رابطه وجود دارد (کفاشی، ۱۳۸۷). جواهری‌زاده (۱۳۸۶) در تحقیقی با عنوان عوامل موثر بر ارزشیابی از عملکرد اعضای هیات علمی که در دانشگاه آزاد واحد بروجرد انجام شد به این نتیجه رسید که بین جنسیت، مدرک تحصیلی، سابقه تدریس، تعداد عناوین درس استاد و رشته دانشجو با نمرات ارزشیابی استادان رابطه‌ای مشاهده نگردید. در تحقیقی حسینی و صادقی (۱۳۸۹) با عنوان عوامل موثر بر خلاقیت و نوآوری اعضای هیات علمی و ارایه راهکار به منظور ارتقا نتیجه‌گیری شد که عوامل فردی بیشترین تاثیر را بر خلاقیت و عوامل سازمانی، بیشترین تاثیر را بر نوآوری اعضای هیات علمی دارند. در تحقیق دیگری محققان نشان دادند که هیات علمی‌های مرد از نحوه ارزیابی تحقیقات خود درک واقعی‌تری دارند و نرخ اهمیت آن‌ها به تحقیقات برای کسب فرصت‌های شغلی خیلی بالاتر



است و به کارهای خارج از ساعت علاقه بیشتری دارند (تاد و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). هاپکینز (۱۹۷۴) در مقاله‌ای با استفاده از مدل‌سازی ریاضی سیاست‌های انتصاب، ارتقا و بازنشستگی اعضای هیات علمی را مورد بررسی قرار داد و تلاش نمود ترکیب‌های مختلف سیاست‌های عملیاتی جدیدی را تبیین نمایند. سیاست‌هایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت مواردی از قبیل تغییر نرخ‌های ارتقا و بازنشستگی زودتر از موقع را شامل می‌شد. سویبو (۱۹۸۴) در مقاله‌ای با استفاده از مدل‌سازی زنجیره مارکوف برنامه‌ریزی نیروی انسانی را در دانشگاهی در نیجریه انجام داد. او سعی کرد با استفاده از این مدل‌سازی بین تقاضا و عرضه نیروی انسانی تعادل ایجاد کند و با فرض این‌که تغییرات خیلی شدیدی در سیاست‌های ارتقا و استخدام و ساختار حقوق و پاداش وجود ندارد، ساختارهای هزینه‌ای متناظر با احتیاجات پیش‌بینی را تعیین کرد. بلو (۱۹۸۱) مقاله‌ای مشابه را با کمک زنجیره مارکوف برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی هیات علمی انجام داده و سیاست‌های مختلفی را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل انجام دادند.

آیین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیات علمی یکی از مهم‌ترین ابزارهای است که سیاستگذاران با استفاده از آن به نحوی فعالیت‌های اساتید دانشگاه را جهت‌دهی کرده و این فعالیت‌ها را در راستای اهداف نظام علم و فن آوری کشور قرار دهند، چرا که بسیاری از شئون اساتید دانشگاه اعم از اعتبار علمی - پژوهشی عضو هیات علمی و امکانات مالی و پژوهشی تخصیص یافته به وی به نوعی با رتبه علمی وی در دانشگاه گره خورده است. زنجیره ارتقا یکی از انواع زنجیره‌های سنی است که مثل همه زنجیره‌های سنی تعدادی متغیر حالت دارد که گروه سنی نامیده می‌شوند و هر گروه سنی هم می‌تواند تعدادی جریان ورودی و خروجی داشته باشد. در مدل‌های پویا زنجیره سنی برای نمایش موقعیت‌هایی به کار می‌روند که نرخ مرگ و میر اقلام در یک ساختار حالت و جریان بستگی به سن داشته باشد و مدل‌سازی را قادر می‌سازد که تغییرات موجود در ساختار سنی هر متغیر را نشان دهد (استرمن، ۲۰۰۰). در زنجیره ارتقا هیات علمی، اعضای هیات علمی نیز برای قرار گرفتن در مرتبه بالاتر باید حداقل زمانی را در مرتبه قبلی بمانند تا شرایط ارتقا را کسب نمایند به عبارتی برای ارتقا به رتبه بالاتر به زمان نیاز است. در ادامه در قسمت روش‌شناسی تحقیق گام‌های اصلی تحقیق بیان می‌گردند.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر برای نشان دادن رفتار سیستم در آینده اقدام به توصیف سیستم و رابطه بین متغیرها به کمک نمودار انباشت و جریان می‌پردازد. بنابراین، پژوهش حاضر از نظر دسته‌بندی تحقیقات بر حسب نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی - تحلیلی می‌باشد و از آنجایی‌که به بررسی سیاست‌های موجود در ارتقاء هیات علمی می‌پردازد، از نظر هدف، از نوع پژوهش‌های کاربردی است. پویایی‌شناسی سیستم‌ها روشی است قدرتمند برای کسب بینش مفید در شرایط پیچیدگی پویا و مقاومت در برابر سیاست. پویایی‌شناسی سیستم‌ها به‌طور روز افزون برای طراحی سیاست‌های موفق‌تر در شرکت‌ها و در زمینه سیاست‌گذاری‌های عمومی به کار می‌رود. البته هیچ روشی نوشتار نیست (استرمن، ۲۰۰۰). پویایی سیستم بر پایه سه رشته علمی شکل گرفته است: مدیریت سنتی سیستم‌های اجتماعی، تئوری بازخوردی یا سایبرنتیک و شبیه‌سازی کامپیوتری. هدف اصلی روش‌شناسی پویایی سیستم حصول بینشی عمیق در

<sup>1</sup> - Todd et al



چگونگی کارکرد سیستم‌ها است، بنابراین در طراحی مجدد سیستم به منظور بهبود سیاست‌ها در زمینه سیستم مورد بررسی، کمک بسیار خوبی است (بهرامی و همکاران، ۱۳۸۸). وستنهلیم، (۱۹۹۰) معتقد است در صورت تحلیل سیستم‌های انسانی با رویکرد پویایی‌های سیستم، حتی می‌توان بدون توسل به نرم‌افزارهای رایانه‌ای، بینش مناسبی نسبت به عملکرد آن‌ها کسب کرد (باستانی و احمدوند، ۱۳۹۴).  
استرمن (۲۰۰۰) گام‌های فرآیند مدل‌سازی را به صورت ذیل بیان می‌دارد که البته این مراحل به صورت بازخوردی باهم ارتباط دارند:

۱. چارچوب‌بندی مسئله
۲. فرموله کردن فرضیه پویا
۳. فرموله کردن مدل شبیه‌سازی
۴. آزمون
۵. طراحی و ارزیابی سیاست

#### ۴- مدل‌سازی، بررسی و تحلیل داده‌ها

در این قسمت تلاش می‌شود، باتوجه به داده‌هایی که جمع‌آوری می‌گردند، نمودارهای حالت و جریان زنجیره ارتقایی ترسیم گردیده و سناریوهای مختلف بررسی گردند.

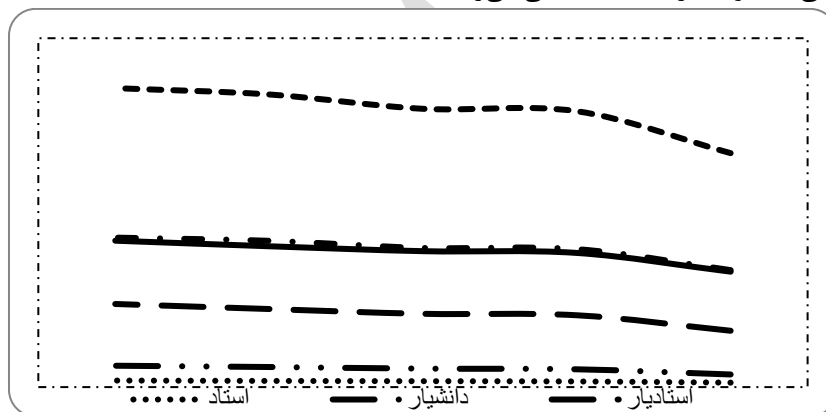
#### ۴-۱- فرضیه پویای تحقیق

بسیاری از سازمان‌ها زنجیره‌های ارتقا مختلفی دارند که سطوح متفاوتی را در سلسله مراتب هر بخش یا کارکرد سازمان نشان می‌دهد. از جمله این سازمان‌ها دانشگاه‌ها هستند که بخشی از کارمندان آن‌ها را هیات علمی‌هایی تشکیل می‌دهند که زنجیره ارتقایی را می‌سازند که در عملکرد دانشگاه تاثیر بسزایی دارد. در دانشگاه‌های کشور رده‌های مختلفی برای هیات علمی وجود دارد که این رده‌ها عبارتند از: مربی آموزشی، مربی، استادیار، دانشیار و استاد. در همه دانشگاه‌ها سیستم ارتقا اجرا می‌شود و بر اساس این سیستم اساتید با توجه به معیارهای چهارگانه آموزشی، پژوهشی، اجرایی و فرهنگی و کسب حداقل امتیاز از هر معیار در رده‌های مختلف قرار می‌گیرند. معمولاً هیات علمی‌ها با رتبه مربی استخدام می‌شوند و در طی سنوات خدمت تا رتبه استاد تمامی ارتقا پیدا می‌کنند. با توجه به افزایش معیارهای جذب برای متقاضیان از جمله داشتن مدرک دکتری، در سال‌های اخیر اکثر متقاضیان با رتبه استادیاری جذب شده‌اند. همچنین بر اساس بخشنامه ارتقاء مصوب جلسه ۶۷۹ مورخ ۸۹/۱۰/۱۴ شورای عالی انقلاب فرهنگی هر یک از رده‌های مربی، استادیار و دانشیاران به ترتیب به طور متوسط بعد از ۵، ۴ و ۴ سال به رده بعدی ارتقا می‌یابند و این در حالی است که سن بازنشستگی به طور متوسط ۷۰ سال می‌باشد و سنوات خدمت برای بازنشسته شدن ۳۰ سال می‌باشد. با نظر گرفتن این موارد توزیع اعضای هیات علمی در هر رتبه با توجه به آمار موسسه پژوهش‌های وزارت علوم در سال ۹۲ در کل دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، به این شرح است: ۴ درصد استاد تمام، ۹ درصد دانشیار، ۴۱ درصد استادیار، ۴۲ درصد مربی و ۲ درصد مربی آموزشی. در سال ۸۹ با توجه به افزایش ظرفیت پذیرش دانشجویان، دانشگاه‌های کشور اقدام به جذب تعداد زیادی عضو هیات علمی نمودند به طوری که آمار هیات علمی افزایش ۱۸ درصدی هیات علمی را نسبت به سال ۸۸ نشان می‌دهد. اکثر هیات علمی‌های جذب شده مدرک دکتری داشتند و در رتبه استادیاری قرار گرفتند به طوری که نسبت به سال ۸۸ افزایش ۲۴ درصدی در



رتبه استادیاری دیده می‌شود. از سال ۸۹ به بعد با سیاست سخت‌گیرانه جذب هیات علمی این رشد آهسته و در بعضی سال‌ها نیز ثابت بوده‌است. شکل (۱) توزیع اعضای هیات علمی را در رتبه‌های مختلف در دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم نشان می‌دهد.

حال به نظر می‌رسد با توجه به جذب اساتیدی با مدرک دکتری در دوره رشد و ادامه دادن این سیاست (جذب با مدرک دکتری) در آینده، و همچنین ارتقا هیات علمی‌های با رتبه مربی به استادیاری با کسب معیارهای ارتقا و یا اخذ مدرک دکتری، تعداد مربی‌ها سال به سال کاهش پیدا کند و به سرعت بر تعداد استادیارها اضافه شود تا جایی که تعداد مربی‌ها به حداقل ممکن برسد. اساتید با رتبه استادیاری نیز انتظار می‌رود با کسب حداقل‌های بخشنامه ارتقا، با رشدی سریع در مرتبه دانشیاری قرار بگیرند تا جایی که به تعادل با تعداد استادیارهای استخدام شده برسند. همچنین اساتید با رتبه دانشیاری نیز ارتقا گرفته و در رتبه استادی قرار می‌گیرند. معیارهای آیین نامه ارتقا هیات علمی در چهار گروه آموزشی، فرهنگی، پژوهشی و اجرایی تقسیم‌بندی می‌شود که از این چهار گروه کسب حداقل‌های شاخص‌های آموزشی، فرهنگی و اجرایی برای ارتقا از هر رتبه به رتبه بالاتر در حداقل زمان تعیین شده برای عضو هیات علمی کاملاً بدیهی و مشخص است. از طرفی با توجه به حرکت رو به رشد انجام کارهای تحقیقاتی و پژوهشی در بین اعضای هیات علمی در دانشگاه‌ها و تاکید آیین نامه ارتقا بر شاخص‌های پژوهشی، کسب حداقل این معیارها توسط اعضای هیات علمی نیز در زمان مورد انتظار قابل پیش‌بینی است و اکثر قریب به اتفاق اعضا در کمتر نیمی از عمر سنواتی خود مراتب ارتقاء را طی می‌کنند و به مرتبه استاد تمامی می‌رسند.



شکل (۱) توزیع رتبه‌های اعضای هیات علمی دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم

با توجه به فرضیه پویای تحقیق نیاز به بررسی متغیرهای تعداد کل اعضای هیات علمی، تعداد اعضای هیات علمی در مراتب مختلف دانشگاهی، نرخ تبدیل در ارتقا از هر مرتبه، نرخ استخدام در هر مرتبه، نرخ انتقال به و از دانشگاه، نرخ بازنشستگی و نرخ فعالیت‌های اعضای هیات علمی در مواد مختلف به شرح نمودار انباشت و جریان می‌باشد. این متغیرها در قالب چهار نوع متغیر انباشت، جریان، ثابت و کمکی تعریف می‌شوند. متغیرهای تحقیق حاضر در جدول (۱) آورده شده است. در این پژوهش به منظور بررسی فرضیه پویای تحقیق و آزمون مدل از داده‌های سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ اعضای هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد که از دوایر کارگزینی و پایگاه‌های نمایه علمی استخراج شده، استفاده شده است.



#### ۴-۲- مدل سازی

برای انجام مدل سازی ابتدا با استفاده از آیین نامه ارتقا هیات علمی سال ۱۳۸۹ وزارت علوم متغیرهای تاثیر گذار بر مدل استخراج گردید و مدل اولیه طراحی و تدوین شد، در مرحله بعد مدل در اختیار خبرگان و کارشناسان مختلف قرار گرفت و اصلاحات لازم صورت گرفت و مدل نهایی شد. برای بررسی فرضیه پویای تحقیق و طراحی مدل ارتقا، از روش سیستم پویا و شبیه سازی رفتار سیستم در بستر زمان و از نرم افزار ونسیم استفاده شده است. جهت بررسی اعتبار مدل از بررسی نقاط حدی و منطقی بودن رفتار سیستم استفاده شده است. مدل به دست آمده قابلیت آن را دارد تا علاوه بر مطالعه رفتار هر یک از متغیرها، به تحلیل اثر تصمیمات متخذه بر این متغیرها بپردازد. از این رو این مدل را می توان برای پیش بینی تاثیر سیاست های مختلف وزارت علوم در جذب و ارتقا هیات علمی به کار گرفت.

جدول ۱- متغیرهای تحقیق مورد استفاده در نمودار انباشت و جریان

نام متغیر	نوع	نام متغیر	نوع	نام متغیر	نوع
مربی	انباشت	نرخ اخذ دکتری	جریان	نرخ ارتقای دانشیار	جریان
استادیار	انباشت	استخدام استادیار	جریان	انتقال استاد به دانشگاه	جریان
دانشیار	انباشت	انتقال استادیار به دانشگاه	جریان	انتقال استاد از دانشگاه	جریان
استاد تمام	انباشت	انتقال استادیار از دانشگاه	جریان	نرخ خالص بازنشستگی استاد	جریان
استخدام مربی	جریان	نرخ خالص بازنشستگی استادیار	جریان	نرخ تبدیل مربی	کمکی
انتقال مربی به دانشگاه	جریان	نرخ ارتقای استادیار	جریان	نرخ تبدیل استادیار	کمکی
انتقال مربی از دانشگاه	جریان	انتقال دانشیار به دانشگاه	جریان	نرخ تبدیل دانشیار	کمکی
نرخ خالص بازنشستگی مربی	جریان	انتقال دانشیار از دانشگاه	جریان	مجموع هیات علمی	کمکی
نرخ ارتقای مربی	جریان	نرخ خالص بازنشستگی دانشیار	جریان	نرخ نسبی بازنشستگی مربی	ثابت
نرخ نسبی بازنشستگی استادیار	ثابت	فعالیت های فرهنگی ۱(مربی)	ثابت	فعالیت های فرهنگی ۲(استادیار)	ثابت
نرخ نسبی بازنشستگی دانشیار	ثابت	فعالیت های آموزشی ۱(مربی)	ثابت	فعالیت های آموزشی ۲(استادیار)	ثابت
نرخ نسبی بازنشستگی استاد	ثابت	فعالیت های پژوهشی ۱(مربی)	ثابت	فعالیت های پژوهشی ۲(استادیار)	ثابت
فعالیت های فرهنگی ۳(دانشیار)	ثابت	فعالیت های اجرایی ۱(مربی)	ثابت	مجموع هیات علمی	حالت
فعالیت های آموزشی ۳(دانشیار)	ثابت	فعالیت های اجرایی ۲(استادیار)	ثابت		
فعالیت های پژوهشی ۳(دانشیار)	ثابت	فعالیت های اجرایی ۳(دانشیار)	ثابت		

با توجه به اینکه سیاست جذب در دهه گذشته مبنی بر استخدام هیات علمی با مدرک کارشناسی ارشد و دکتری بوده است و تعداد معدودی از هیات علمی ها هنوز با رتبه مربی آموزشیار در سیستم وجود دارند، رتبه مربی آموزشیار در مدل منظور نشده است.

با توجه به ناچیز بودن سهم تاثیر دو متغیر فوت هیات علمی و اخراج هیات علمی بر مدل از آوردن این دو متغیر در مدل صرف نظر شده است. همچنین فرض شده است با کسب مجموع حداقل امتیازات چهار ماده، ارتقاء یک عضو هیات علمی اتفاق می افتد.





### فرموله کردن نمودار انباشت و جریان

برای تشریح نمودار انباشت و جریان ارتقاء هیات علمی، کل مدل به پنج بخش تقسیم و در خصوص متغیرهای هر قسمت توضیح داده می شود. نمودار انباشت و جریان در شکل ۲ نشان داده شده است.

#### بخش اول) متغیر انباشت مربی

تعداد مربی ها از معادله زیر تبعیت می کند:

(نرخ ارتقای مربی به استادیاری - نرخ خالص بازنشستگی - انتقال از دانشگاه - نرخ انتقال به دانشگاه + نرخ استخدام) + تعداد اولیه مربی = تعداد مربی

نرخ استخدام مربی با توجه به نیاز دانشگاه و با توجه به سیاست‌های جذب هیات علمی تعیین می شود که در سال‌های ۸۸ تا ۹۲ در دانشگاه فردوسی مشهد به طور میانگین ۰/۱۱۶۷ نفر در ماه بوده است. همچنین نرخ انتقال مربی به دانشگاه و نرخ انتقال مربی از دانشگاه با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ به ترتیب صفر و ۰/۲۱۶۷ نفر در ماه می باشد. نرخ خالص بازنشستگی مربی نیز خود تحت تاثیر نرخ نسبی بازنشستگی مربی می باشد و نرخ نسبی بازنشستگی مربی تابعی از سن و سنوات خدمت است، که با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ برابر است ۰/۰۱۰۱۶ درصد در ماه (نرخ خالص بازنشستگی مربی ۰/۱۵ نفر در ماه). همچنین نرخ ارتقای مربی برابر با نرخ تبدیل مربی به علاوه نرخ اخذ مدرک دکتری می باشد. برای محاسبه نرخ تبدیل مربی از فرمول زیر استفاده شده است:

۸۵ / مجموع امتیاز فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی = نرخ تبدیل مربی

امتیازهای فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی هیات علمی بر اساس مفاد بخشنامه ارتقا محاسبه می شود و هر عضو برای ارتقاء به مرتبه استادیاری حداقل باید از هر فعالیت به ترتیب ۵، ۲۰، ۵۰ و ۱۰ امتیاز (مجموع ۸۵ امتیاز) کسب نماید. نرخ اخذ مدرک دکتری توسط مربی‌ها نیز با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ برابر ۰/۱۰۶۷ نفر در ماه می باشد.

#### بخش دوم) متغیر انباشت استادیاری

(نرخ ارتقای استادیار - نرخ خالص بازنشستگی - انتقال از دانشگاه - نرخ انتقال به دانشگاه + نرخ استخدام - نرخ ارتقا مربی) + تعداد اولیه استادیار = تعداد استادیار

نرخ استخدام استادیار با توجه به نیاز دانشگاه و با توجه به سیاست‌های جذب هیات علمی تعیین می شود که در سال‌های ۸۸ تا ۹۲ در دانشگاه فردوسی مشهد به طور میانگین ۳/۷ نفر در ماه بوده است. همچنین نرخ انتقال استادیار به دانشگاه و نرخ انتقال استادیار از دانشگاه با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ به ترتیب ۰/۳۳۳۴ و ۰/۱ نفر در ماه می باشد. نرخ خالص بازنشستگی استادیار نیز خود تحت تاثیر نرخ نسبی بازنشستگی استادیار می باشد و نرخ نسبی بازنشستگی استادیار تابعی از سن و سنوات خدمت است، که با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ برابر ۰/۰۰۰۷ درصد در ماه (نرخ خالص بازنشستگی استادیار ۰/۲۳۳۴ نفر در ماه) می باشد. همچنین نرخ ارتقای استادیار برابر نرخ تبدیل استادیار می باشد. برای محاسبه نرخ تبدیل استادیار از فرمول زیر استفاده شده است:

۹۰ / مجموع امتیاز فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی = نرخ تبدیل استادیار



امتیازهای فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی هیات علمی بر اساس مفاد بخشنامه ارتقا محاسبه می‌شود و هر عضو برای ارتقا به مرتبه دانشیاری حداقل باید از هر فعالیت به ترتیب ۵، ۲۰، ۵۵ و ۱۰ امتیاز (مجموع ۹۰) کسب نماید.

**بخش سوم) متغیر انباشت دانشیاری**

(نرخ ارتقای دانشیار - نرخ خالص بازنشستگی - انتقال از دانشگاه - نرخ انتقال به دانشگاه + نرخ ارتقای استادیار) + تعداد اولیه دانشیار = تعداد دانشیار

نرخ انتقال دانشیار به دانشگاه و نرخ انتقال دانشیار از دانشگاه با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ به ترتیب ۰/۵۳۳۴ و ۰/۵ نفر در ماه می‌باشد. نرخ خالص بازنشستگی دانشیار نیز خود تحت تاثیر نرخ نسبی بازنشستگی دانشیار می‌باشد و نرخ نسبی بازنشستگی دانشیار تابعی از سن و سنوات خدمت است، که با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ برابر ۰/۱۰۱۷ درصد در ماه (نرخ خالص بازنشستگی دانشیار ۰/۲۶۶۷ نفر در ماه) می‌باشد. همچنین نرخ ارتقای دانشیار برابر نرخ تبدیل دانشیار می‌باشد. برای محاسبه نرخ تبدیل دانشیار از فرمول زیر استفاده شده است:

**۹۵/ مجموع امتیاز فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی = نرخ تبدیل دانشیار**

امتیازهای فعالیت‌های فرهنگی، آموزشی، پژوهشی و اجرایی هیات علمی بر اساس مفاد بخشنامه ارتقا محاسبه می‌شود و هر عضو برای ارتقا به مرتبه استاد تمامی حداقل باید از هر فعالیت به ترتیب ۵، ۲۰، ۶۰ و ۱۰ امتیاز (مجموع ۹۵) کسب نماید.

**بخش چهارم) متغیر انباشت استادی**

(نرخ خالص بازنشستگی - انتقال از دانشگاه - نرخ انتقال به دانشگاه + نرخ ارتقای دانشیار) + تعداد اولیه استاد = تعداد استاد

نرخ انتقال استاد به دانشگاه و نرخ انتقال استاد از دانشگاه با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ به ترتیب ۰/۱ و ۰/۱۶۷ نفر در ماه می‌باشد. نرخ خالص بازنشستگی استاد نیز خود تحت تاثیر نرخ نسبی بازنشستگی استاد می‌باشد و نرخ نسبی بازنشستگی استاد تابعی از سن و سنوات خدمت است، که با توجه به اطلاعات دانشگاه فردوسی مشهد و در بازه زمانی سال‌های ۸۸ تا ۹۲ برابر ۰/۱۰۵۵ درصد در ماه (نرخ خالص بازنشستگی استاد ۰/۵۱۶۷ نفر در ماه) می‌باشد.

**گزارش یافته‌ها**

از آنجایی که شبیه‌سازی براساس دوره‌های ماهیانه انجام می‌گردد، پارامترهای مدل برای دوره‌های ماهیانه استخراج، ضابطه‌ها فرموله و در ادامه مدل برای ۱۰۰ ماه آینده اجرا شد. نتایج حاصل به شرح ذیل می‌باشد:

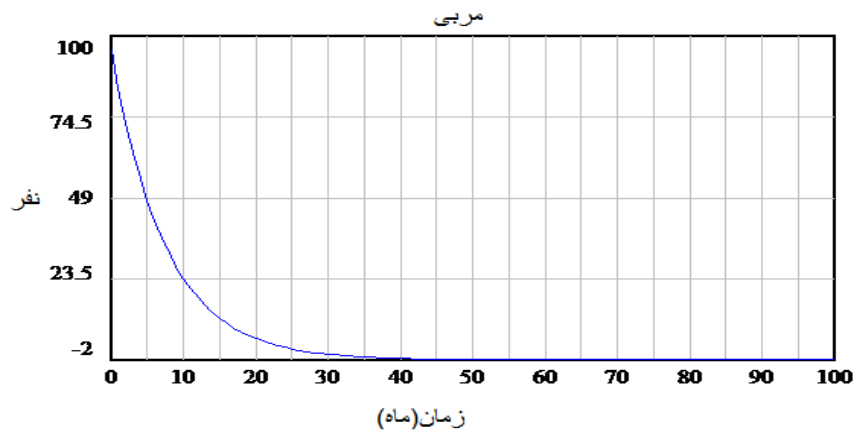




فراهم می‌کنند. متغیرهای حالت از طریق انباشته کردن تفاوت بین جریان ورودی به یک فرایند و جریان خروجی از آن، تاخیرها را ایجاد می‌کنند. متغیرهای حالت با قطع ارتباط نرخ‌های جریان، منبع عدم تعادل در سیستم‌های پویا هستند (استرمن، ۱۳۹۲).

#### متغیر انباشت مربی

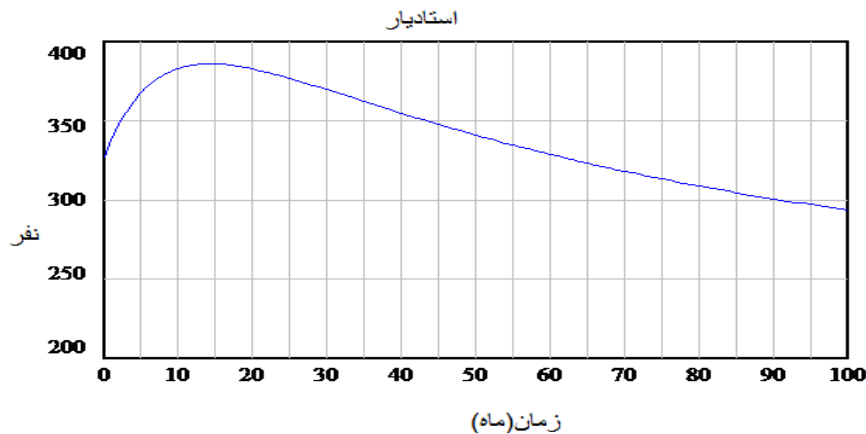
نمودار (۱) رفتار تعداد مربیان دانشگاه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص است با توجه به این‌که تعداد اولیه مربی ۹۵ نفر بوده است و نرخ ارتقا مربی نسبت به نرخ استخدام مربی و انتقال به دانشگاه بیشتر بوده است سیستم شروع به کاهش کرده است و در دوره ۴۰ (سال چهارم) صفر شده است؛ رفتار هدف جو با هدف صفر را نشان می‌دهد و این نشان‌دهنده سیاست‌های وزارت علوم در عدم جذب عضو هیات علمی با مدارک پایین‌تر از دکتری است. به این نوع رفتار هدف جو با هدف صفر، اضمحلال نمایی گویند. اضمحلال نمایی به وسیله نیمه عمرش - زمانی که طول می‌کشد تا نیمی از اختلافات باقیمانده از بین برود - مشخص می‌شود (استرمن، ۱۳۹۲).



نمودار (۱) رفتار تعداد مربی دانشگاه فردوسی مشهد

#### متغیر انباشت استادیار

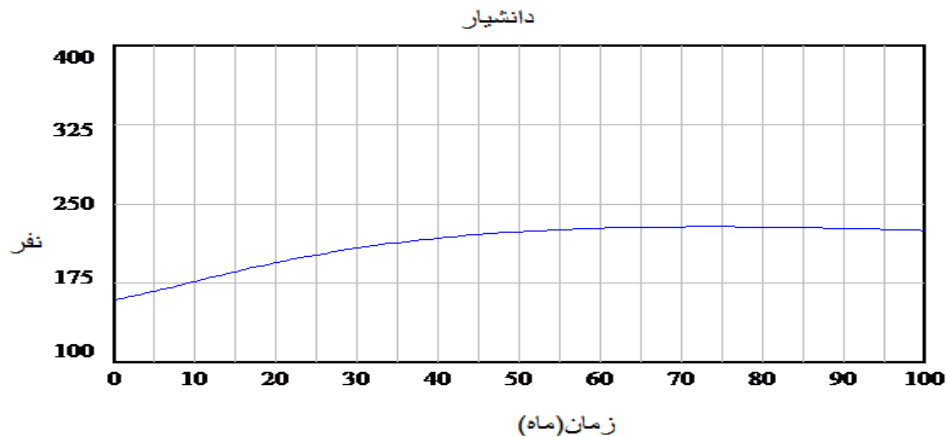
همان‌طور که از نمودار (۲) مشخص است با توجه به اینکه تعداد اولیه استادیار ۳۲۷ نفر بوده است سیستم وضعیت جهش و نزول را نشان می‌دهد به‌طوریکه ابتدا با افزایش نرخ ارتقا مربی و ترفیع گرفتن اعضا هیات علمی با رتبه مربی به استادیاری، سیستم رشد نمایی داشته است ولی بعد از مدتی در پایان ماه ۱۵ این افزایش نرخ با کاهش ظرفیت تحمل محیط (مجموع هیات علمی با رتبه مربی) به حداقل مقدار ممکن یعنی به صفر می‌رسد و جمعیت متغیر حالت استادیاری به حداکثر مقدار خود می‌رسد و بعد از آن با کاهش ظرفیت تحمل متغیر حالت استادیاری شروع به کاهش می‌کند.



نمودار (۲) رفتار تعداد استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

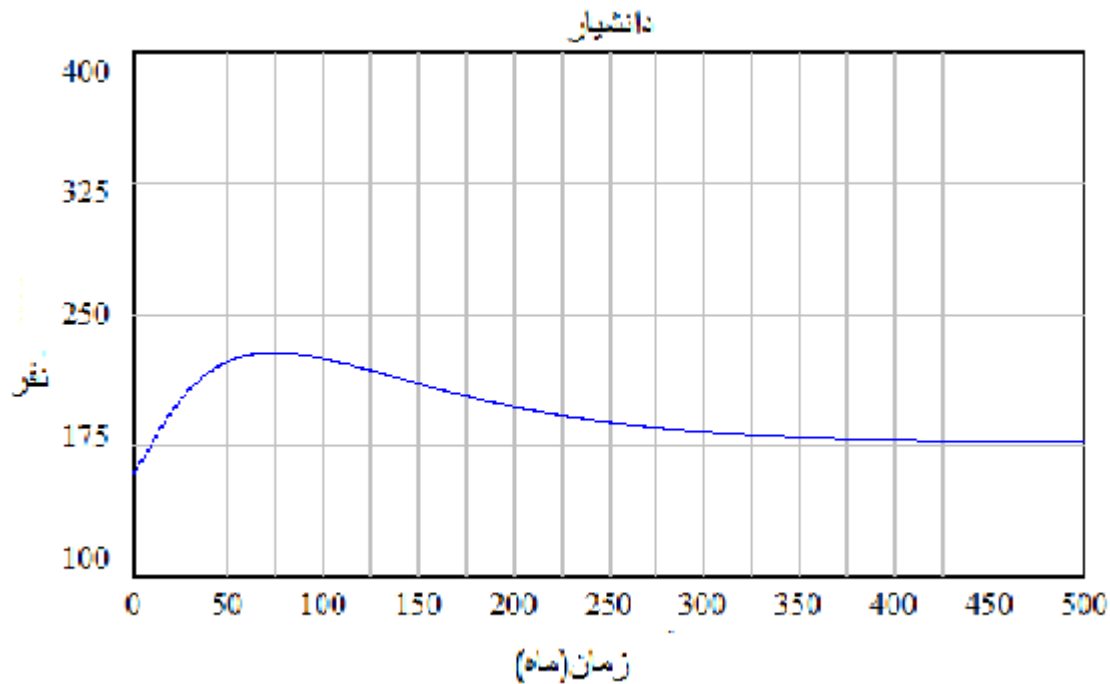
#### متغیر انباشت دانشیاری

نمودار (۳) متغیر حالت دانشیار را نشان می‌دهد که ابتدا با افزایش تعداد استادیاری که ارتقا می‌یابند رشد سریعی داشته و سپس با سرعت کمتری افزایش یافته تا زمانی که به مقدار بیشینه تقریباً ۲۲۷ می‌رسد در این نمودار سیستم رفتار هدف جو را نشان می‌دهد.



نمودار (۳) رفتار تعداد دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد (۱۰۰ ماه)

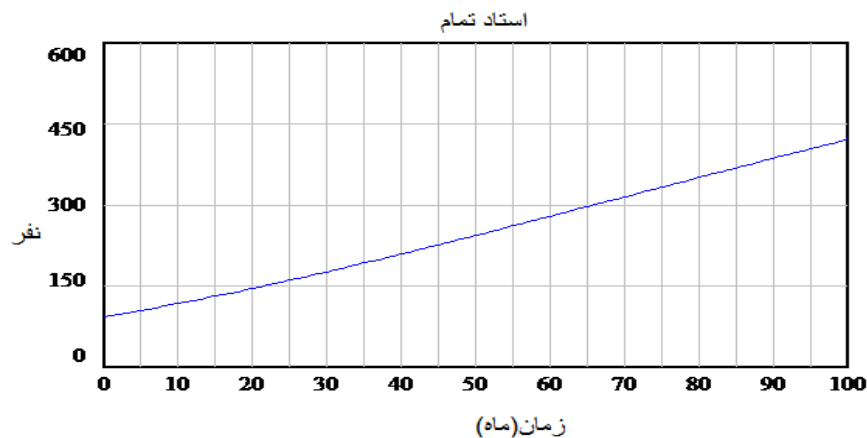
در نمودار (۴) تعداد دوره‌ها به عدد ۵۰۰ تغییر داده شد تا بتوان رفتار این متغیر را در دوره بلندمدت تر مشاهده نمود. همان‌طور که در نمودار (۴) مشاهده می‌شود در بلند مدت، سیستم رفتار جهش و نزول را نشان می‌دهد و علت این رفتار کاهش ظرفیت تحمل استادیاری در بلند مدت می‌باشد به طوری که از ماه ۴۰۰ ام به بعد در مقدار ۱۷۵ نفر ثابت مانده است.



نمودار (۴) رفتار تعداد دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد (۵۰۰ ماه)

متغیر انباشت استاد

نمودار (۵) رفتار نمایی را نشان می‌دهد و نشان می‌دهد حلقه‌های مثبت در آخرین مرحله زنجیره سنی سبب افزایش تعداد هیات علمی‌هایی می‌شود که به مرتبه استادی رسیده‌اند. این بدین معناست که با سیاست‌های فعلی هیچ حلقه منفی باعث ایجاد تعادل در جلوگیری از رشد این متغیر نخواهد شد.



نمودار (۵) رفتار تعداد استاد دانشگاه فردوسی مشهد (۱۰۰ ماه)



در نمودار (۶) تعداد دوره‌ها به عدد ۵۰۰ رسیده است و دوباره رفتار متغیر حالت استاد بررسی شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود سیستم رفتار هدف‌جو با هدف قرار گرفتن کل هیات علمی دانشگاه در رتبه استاد تمامی را نشان می‌دهد، به عبارتی ظرفیت تحمل رشد تعداد استادی نهایتاً برابر تعداد کل اعضای هیات علمی دانشگاه می‌باشد و در آنجا متوقف خواهد شد.



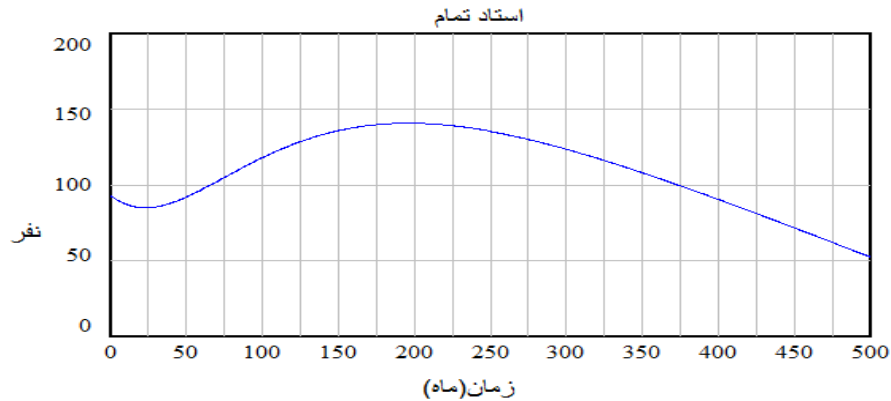
نمودار (۶) رفتار تعداد استاد دانشگاه فردوسی مشهد (۵۰۰ ماه)

#### ۳-۴- بررسی اعتبار مدل

آزمون اعتبار مدل، قابلیت اعتماد به مدل را افزایش می‌دهد و اعتماد به کاربردی بودن آن را بالا می‌برد. اعتبار ساختاری مدل بر اعتبار رفتاری آن اولویت دارد و تنها زمانی که ساختار مدل دارای اعتبار است می‌توان اعتبار رفتار مدل را مورد بررسی قرار داد (شی و جیل، ۲۰۰۵). مدل‌های پویایی سیستم را می‌توان به کمک داده‌های جمع‌آوری شده به صورت میدانی و با استفاده از ادبیات موجود به شکلی تعدیل کرد و اعتبار بخشید و ابزاری را برای تست کردن سناریو و شبیه‌سازی‌های مختلف توسعه داد (اونز و همکاران، ۲۰۰۱). برای دستیابی به این اطمینان از مدل تحقیق از آزمون حد نهایی و تحلیل حساسیت استفاده شده است.

#### آزمون حد نهایی

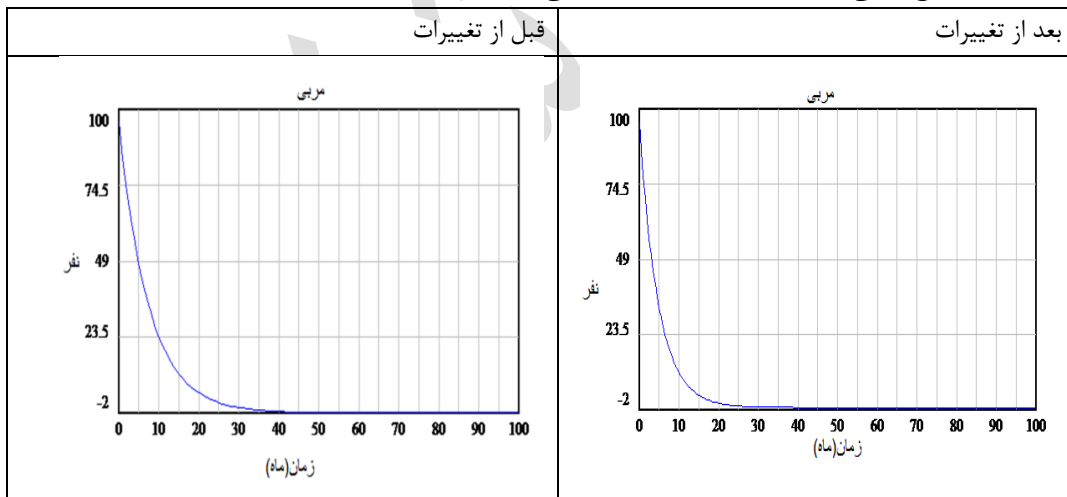
در این آزمون، مقدار چند متغیر اصلی مدل (نرخ استخدام، نرخ بازنشستگی، نرخ تبدیل و غیره) در حالت‌های حدی مختلف (بسیار زیاد و بسیار کم) تغییر داده شده و میزان حساسیت مدل در برابر این تغییرات بررسی شد. نتایج، نشان‌دهنده رفتار منطقی مدل در حالات حدی است. در نمودار (۷) نمونه‌ای از این آزمون آورده شده است. در این بررسی، نرخ نسبی بازنشستگی استاد افزایش بسیار زیاد پیدا کرده است در حالی که مقادیر سایر متغیرها ثابت مانده است، افزایش نرخ نسبی بازنشستگی استاد باید باعث کاهش مقدار متغیر حالت استاد در بلند مدت شود و رفتار نمایی سیستم تغییر شکل یابد و به رفتار هدف‌جو تبدیل شود که این تغییر رفتار در شکل (۷) مشخص است و این نشان‌دهنده رفتار منطقی مدل در برخورد با تغییرات است.



نمودار (۷) رفتار متغیر انباشت استاد دانشگاه فردوسی در حالت حدی

#### تحلیل حساسیت

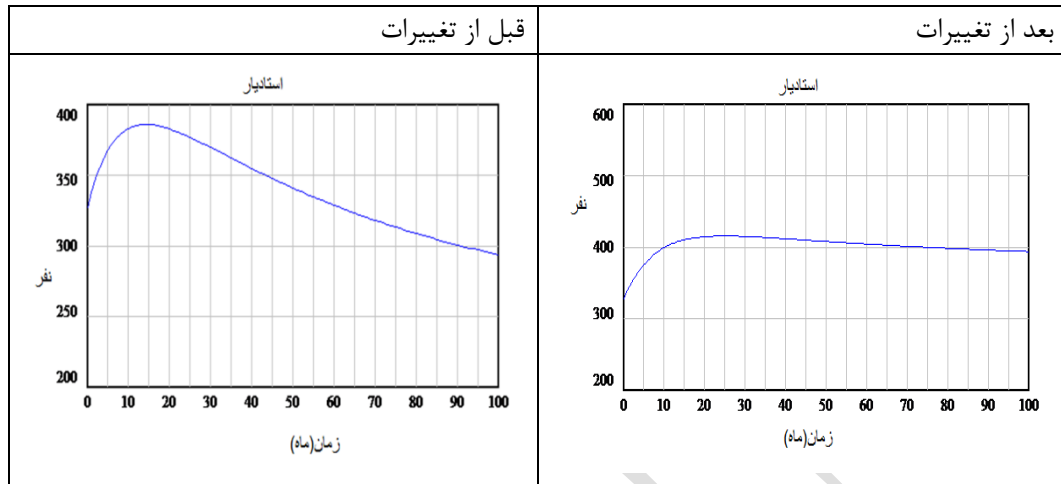
در این آزمون مقادیر برخی متغیرهای برونزا تغییر داده می‌شود و تاثیر آن بر رفتار متغیرهای انباشت بررسی می‌شود. منطقی بودن رفتار انباشت نشان‌دهنده منطقی عمل کردن ساختار سیستم می‌باشد. در زیر به تحلیل حساسیت براساس برخی متغیرهای برونزا پرداخته شده است.  
الف) افزایش نرخ نسبی اخذ مدرک دکتری توسط مربی‌ها



نمودار (۸) رفتار متغیر انباشت مربی قبل و بعد از تغییرات

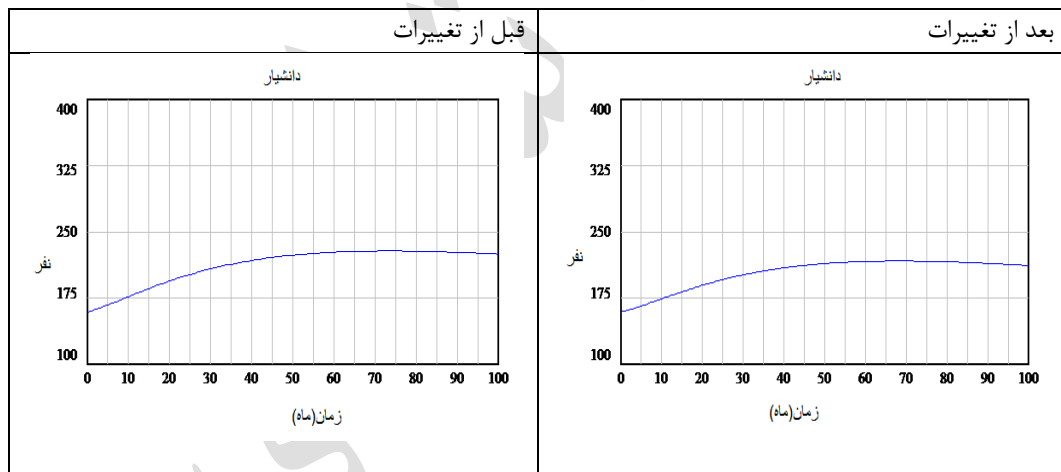
همانطور که در نمودار (۸) نشان داده شده است با افزایش نرخ اخذ مدرک دکتری به وسیله هیات علمی‌های با مرتبه مربی نرخ ارتقا مربی به استادیار افزایش پیدا کرده و این باعث شده خروجی متغیر حالت مربی افزایش پیدا کند و با سرعت و شیب تندتر این متغیر به سمت صفر میل کند.  
ب) افزایش نرخ استخدام استادیار  
همان‌طور که در نمودار (۹) نشان داده شده است ۵۰ درصدی نرخ استخدام استادیار باعث شده است که متغیر حالت استادیاری با شیب کندتری از مقدار ۴۰۰ واحد فراتر رفته و بعد از آن با شیب بسیار ملایم شروع به کاهش کند.





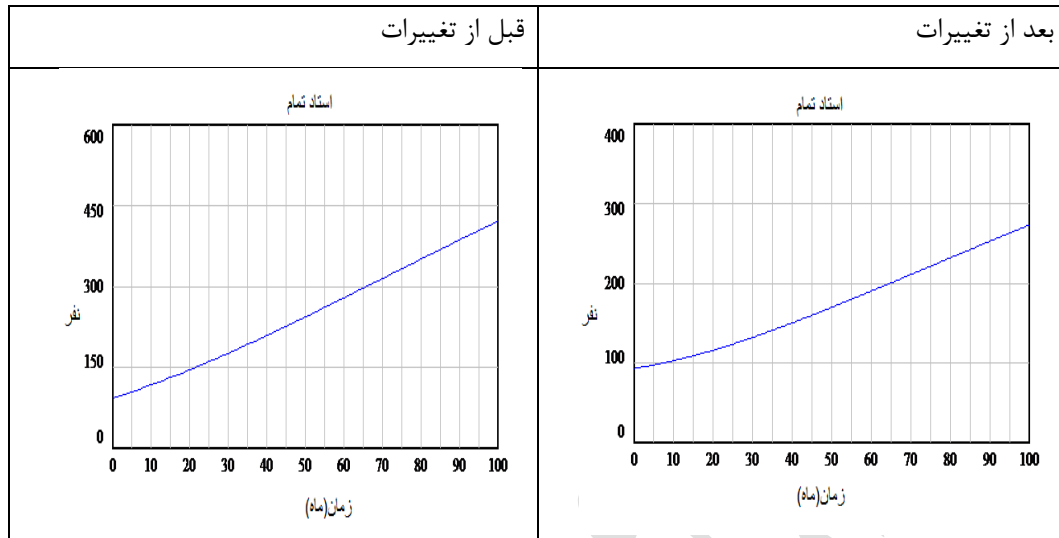
نمودار (۹) رفتار متغیر انباشت استادیار قبل و بعد از تغییرات

ج) کاهش نرخ انتقال هیات علمی با رتبه دانشیاری به دانشگاه  
با توجه به نمودار (۱۰) به نظر می‌رسد کاهش ۵۰ درصدی نرخ انتقال هیات علمی به دانشگاه تنها باعث شده است متغیر حالت دانشیاری در مقداری کمتر از قبل از تغییرات به هدف خود برسد.



نمودار (۱۰) رفتار متغیر حالت دانشیار قبل و بعد از تغییرات

د) افزایش نرخ بازنشستگی استاد  
نمودار (۱۱) نشان می‌دهد افزایش نرخ بازنشستگی استاد باعث کاهش متغیر حالت استاد می‌شود و اگر این نرخ همچنان افزایش پیدا کند شیب نمودار متغیر حالت استاد منفی می‌شود.



نمودار (۱۱) رفتار متغیر حالت استاد قبل و بعد از تغییرات

## ۵- بحث و نتیجه گیری

بسیاری از سازمان‌ها زنجیره‌های ارتقای مختلفی دارند که سطوح متفاوتی را در سلسله مراتب هر بخش یا کارکرد سازمان نشان می‌دهند از جمله آن زنجیره هیات علمی دانشگاه می‌باشد. از آنجا که اعضای هیات علمی، به عنوان رکن اساسی مراکز آموزشی و پژوهشی به شمار می‌روند، توجه به این جایگاه به منزله توجه به سرمایه انسانی در سازمان‌هاست، لذا پرداختن به این چنین موضوعاتی سیاست‌گذاران حوزه دانشگاه را یاری خواهد کرد با نگاهی دقیق‌تر به آینده، تصمیمات مدیرانه‌تری بگیرند.

در این مقاله ابتدا با استفاده از کلیه متغیرهای تاثیرگذار بر زنجیره ارتقاء هیات علمی یک مدل پویا ارائه شد و بعد به کمک نرم‌افزار ونسیم مدل طراحی و در ادامه با استفاده از داده‌های دانشگاه فردوسی مشهد اجرا و آزمون شد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که متغیر حالت مربی رفتار اضمحلال نمایی را از خود بروز می‌دهد و از مقدار اولیه به سمت صفر حرکت می‌کند. متغیر حالت استادیار بعد از چند ماه روند افزایشی، رشد آن ثابت و در ادامه روند کاهشی را دنبال می‌کند و از خود رفتار جهش و افول را بروز می‌دهد. متغیر حالت دانشجویی نیز رفتاری هدف‌جو از خود نشان می‌دهد به این صورت که ابتدا رشدی سریع داشته و بعد از چند هفته این رشد متوقف شده و در بالاترین مقدار خود قرار می‌گیرد و بعد از آن شروع به کاهش می‌کند. همچنین نتایج مدل نشان می‌دهد که متغیر حالت استاد تمامی رفتار نمایی از خود نشان می‌دهد و مقدار آن به سرعت رو به افزایش است تا جایی که در ظرفیت تحمل خود یعنی تعداد کل هیات علمی‌ها متوقف می‌شود.

نتیجه این شبیه‌سازی نشان می‌دهد که با سیاست‌های موجود (بخشنامه ارتقاء مصوب جلسه ۶۷۹ مورخ ۸۹/۱۰/۱۴) تعداد اعضای هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در آینده در رتبه‌های مختلف، وضعیت کاملاً متفاوتی نسبت به آنچه نسبت منطقی تعداد اعضای هیات علمی در مراتب مختلف می‌باشد، خواهند داشت، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران در دانشگاه فردوسی مشهد و وزارت علوم با بررسی وضعیت هر مرتبه در آینده تصمیمات مقتضی اتخاذ کنند. کاهش هیات علمی با رتبه استادیاری و دانشجویی و جمع شدن کلیه این اعضا



در رتبه استادی نشان از وجود ناهمگون هیات علمی در سال‌های اخیر دارد و این می‌تواند بر متغیرهای مختلف از جمله کیفیت آموزشی و پژوهشی تاثیر نامطلوب داشته باشد. در مدل ارائه شده مفروضاتی برای ساده‌سازی مدل در نظر گرفته شده (بخش ۴) و تعدادی از متغیرها و عوامل اثرگذار بر بعضی از متغیرها مورد توجه قرار نگرفته است که از محدودیت‌های تحقیق به‌شمار می‌آید بنابراین محققین می‌توانند با اضافه کردن این متغیرها به مدل آن‌را به شرایط واقعی‌تر نزدیک نمایند. همچنین می‌توان این مدل را توسعه داد و تاثیر زنجیره ارتقا هیات علمی را بر متغیرهای دیگر مثل کیفیت خدمات آموزشی و پژوهشی در آینده مورد بررسی قرار داد.

## منابع

۱. استرمن، جان (۱۳۹۲)؛ پویایی شناسی کسب و کار؛ ترجمه، برارپور و همکاران، نشر سمت.
۲. باستانی، مهدی و احمدوند، علی محمد (۱۳۹۴)؛ تحلیل پویایی‌های زنجیره جمعیتی پلیس با رویکرد پویایی-شناسی سیستم، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)، سال هفتم، شماره ۴، صص ۱۱۷-۱۴۰.
۳. بازرگان، عباس (۱۳۸۹)؛ ارزشیابی آموزشی؛ انتشارات سمت.
۴. بهرامی، آرش، یادگار زاده، غ و پرند، کوروش (۱۳۸۸)؛ روش شناسی پویایی سیستم در نظام آموزش عالی، مجله تدبیر، شماره ۲۰۳، صص ۵۳-۵۸.
۵. جواهری زاده، ناصر (۱۳۸۶)؛ موثر بر ارزشیابی از عملکرد اعضای هیات علمی، فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی؛ سال سوم، شماره اول، صص ۴۳-۶۳.
۶. حسینی، معصومه، صادقی، طاهره (۱۳۸۹)؛ عوامل موثر بر خلاقیت و نوآوری اعضای هیات علمی و آرایه راهکار به منظور ارتقا؛ مجله راهبرد های آموزشی، دوره ۳، شماره ۱، صص ۱-۶.
۷. خائف الهی، احمد علی (۱۳۹۳)؛ قاسمی بنابری، ح، شاه محمدی، ا، معیارهای انتخاب کارکنان در محیط فازی؛ مجله پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، دوره ۴، شماره ۱.
۸. خطیبیان، مهناز، بازارگادی، مهنوش، اشک تراب، طاهره (۱۳۹۳)؛ مطالعه تطبیقی نظامهای ارزشیابی عملکرد اعضای هیئت علمی دانشگاههای مختلف جهان براساس الگوی تشخیصی: تحلیل کیفی محتوا؛ مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، دوره یازدهم، شماره اول، صص ۲۳-۳۴.
۹. خواستار، ح، واثق، ب، رادمند، م، مهربانی کوشکی، ع و من آل اقا، م. (۱۳۸۸). نقش برنامه‌ریزی منابع انسانی در اجرای راهبرد سازمان. توسعه انسانی پلیس ۲۳(۶). ۱۰۶-۷۹.
۱۰. سعادت، احمد (۱۳۸۶)؛ مدیریت منابع انسانی؛ تهران انتشارات سمت.



۱۱. سهرابی ح. (۱۳۸۲). پیش‌بینی عرضه نیروی انسانی متخصص کشور با استفاده از الگوی ذخیره - جریان. فصلنامه برنامه ریزی و بودجه. ۸ (۳): ۳-۴۷.
۱۲. عارف، معصومه و آهنچیان، محمدرضا (۱۳۹۵)؛ برنامه ریزی نیروی انسانی برای پیش‌بینی تقاضای هیات علمی در دانشگاه فردوسی مشهد با به کارگیری تحلیل روند و رگرسیون، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین(ع)، مقالات آماده انتشار.
۱۳. فولادوند، مریم، چنگیز، طاهره، یوسفی، علیرضا (۱۳۸۷)؛ تهیه شاخص‌های لازم برای تهیه زیج هیات علمی دانشگاه‌ها، مجله دانش پژوه در علوم تربیتی؛ شماره بیستم، صص ۱۶۶-۱۴۹.
۱۴. قارون، معصومه (۱۳۷۳)؛ تحلیلی بر تحولات نظام پرداخت حقوق و مزایای اعضای هیات علمی؛ فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، دوره دوم، شماره ۷ و ۸.
۱۵. کریمی موفقی، ح، ژبانی فرد، ا، جعفرزاده، ح، بهنام، ح، توکل افشاری، ح (۱۳۹۳)؛ تجربیات اعضای هیات علمی از روند ارتقای مرتبه علمی؛ مجله گام‌های توسعه در آموزش پزشکی، دوره ۱۱، شماره ۴، صص ۴۹۹-۴۸۵.
۱۶. کفاشی، مجید (۱۳۸۷)؛ بررسی عوامل موثر بر میزان گرایش اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی به انجام فعالیت‌های علمی-پژوهشی؛ فصلنامه اندیشه‌های تازه در علوم تربیتی، سال سوم، شماره چهارم، صص ۸۷-۱۱۱.
۱۷. محمدی دوستدار، حسین، میرحسینی، سید عبدالحمید (۱۳۸۷)؛ بررسی تطبیقی معیارهای ارتقای اعضای هیات علمی در آموزش عالی؛ مجله سیاست علم و فناوری، دوره ۱، شماره ۳، صص ۹۱-۱۰۶.
۱۸. موسسه شبکه تحلیل‌گران تکنولوژی ایران (۱۳۹۰)؛ بررسی و آسیب‌شناسی آئین‌نامه ارتقا مرتبه هیات علمی؛ دفتر معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.

19. Aslam, H. D. (2013). Human resource planning practice in managing human resource: a literature review. *International Journal of Human Resource Studies*, 3(1), 200.
20. Barber, P., & López-Valcárcel, B. G. (2010). Forecasting the need for medical specialists in Spain: application of a system dynamics model. *Human resources for health*, 8(1), 24.
21. Bland CJ., Wersal L., VanLoy W., Jacott W(2002); Evaluating Faculty Performance: a Systematically Designed and Assessed Approach, *Acad Med*, 77(1), 15-30.
22. Bleau, B. L. (1981). The Academic flow model: a markov chain model for faculty palnning. *decision Sciences*, 12(2), 294-309.
23. Bognanno, M., & Ritter, M(2015); Promotions, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 2nd edition, Volume 19.



The First National Conference of  
The Iranian System **Dynamics** Society



اولین کنفرانس ملی

انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

24. Buerhaus, P. I., Staiger, D. O., & Auerbach, D. I. (2000). Implications of an aging registered nurse workforce. *Jama*, 283(22), 2948-2954.
25. Chao Jr, R. Y., & Postiglione, G. A. (2017). Academic Promotion and the Changing Academic Profession in Hong Kong. In *The Changing Academic Profession in Hong Kong* (pp. 15-35). Springer International Publishing.
26. Drury, V., Francis, K., & Chapman, Y. (2009). Where have all the young ones gone: Implications for the nursing workforce. *The Online Journal of Issues in Nursing*, 14(1), 1-12.
27. Evans, T.P., Manire, A., de Castro, F., Brondizio, E (2001); McCranchen, S., A dynamic model of household decision-making and parcel level landcover change in the eastern Amazon, *Ecol Model*, 143, 95-113.
28. Guglielmo BJ, Edwards DJ, Franks AS, Naughton CA, Schonder KS, Stamm PL, et al (2011); A critical appraisal of and recommendations for faculty development, *Am J Pharm Educ*, 75(6), 122-88.
29. Hafeez, K., & Aburawi, I. (2013). Planning human resource requirements to meet target customer service levels. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 5(2), 230-252.
30. Hopkins, D. S. (1974). Analysis of faculty appointment, promotion, and retirement policies. *Higher Education*, 3(4), 397-418.
31. Hopkins, D. S., & Bienenstock, A. (1975). Numerical models for faculty planning. *New Directions for Institutional Research*, 1975(6), 23-47.
32. Joyce, C. M., McNeil, J. J., & Stoelwinder, J. U. (2006). More doctors, but not enough: Australian medical workforce supply 2001-2012. *Medical Journal of Australia*, 184(9), 441.
33. Liu CQ, Alexander H (2010); Promotion rates for first-time assistant and associate professors appointed from 1967 to 1997, *AAMC Analysis in Brief* 2010, 9(7). [Cited 2001 May 8].
34. Shi, T., & Gill, R (2005); Developing effective policies for the sustainable development of ecological agriculture in china: the case study of Jinshan County With a systems dynamics model, *Economics*, 53, 223-246.
35. Soyibo, A. (1984). A Markov Chain application to academic manpower planning. *Vikalpa*, 9(1), 27-42.
36. Todd, Z., Madill, A., & Bown, N (2008); Faculty Members Perceptions of How Academic Work is Evaluated: Similarities and Differences by Gender, Sex Roles, 59, 765-775.



The First National Conference of  
The Iranian System **Dynamics** Society

اولین کنفرانس ملی

انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها



## **Aging chain simulation of faculty members' promotion using system dynamics (Case Study: Ferdowsi University of Mashhad)**

### **Abstract**

Undoubtedly considering human resource planning in organizations can contribute to their sustainability and competitiveness. However, aging chains and various factors are beneficial in this planning. On the other hand, one of the most important sectors of science and technology in each country is universities of those countries and naturally, efficiency of university's structure has a direct and close relationship with realization of the goals of science and technology system in each country. In universities, giving direction to academic activities of university is based on the process that university professors follow. One of the important issues with great impact on this process is planning for recruitment and promotion of faculty members. However, various and complex factors affect this process, while a large part of these factors are intangible and unknown. One of the tools for understanding dynamic environments is system dynamics. In this article, we attempt using system dynamics to model the status of faculty members of Ferdowsi University of Mashhad. Considering the current state of faculty members of Ferdowsi University of Mashhad, the dynamic hypotheses of research were developed and a conceptual model was presented. In order to find the causal relationships and the loops governing on model, we used comments provided by experts. Using existing data set of university, the final phase of analysis i.e. validation model and future behavior of the system simulated and validated by applying the Vensim software. Identified behaviors with current policies, indicate leap and decline behavior for academic degree of (lecturer/instructor to associate professor) and S-shape behavior for the level of full professorship.

**Keywords:** Human resource planning; Promotion System; System Dynamics; Faculty member