

## University Cost Management by Integrating Activity Based Costing and System Dynamics Approach

*Somayeh Zafarzadeh\**

*Mahnaz Mollanazari\*\**

*Ameneh Khadivar\*\*\**

### Abstract

**Objective:** In order to fulfill their mission in lack of resources and increasing needs, university management should improve their decisions not only by considering optimization of performance indicators, but also by considering the effect of their decisions on cost of services. This requires using tools such as activity-based costing to provide accurate information about the cost of services. However, in this approach, the dynamic relationships and the variability of cost and activities over time are not considered. Dynamic modeling provide an efficient tool for studying and testing the impact of possible changes on real systems in a virtual environment. Therefore, the aim of this study is to gain a better understanding of dynamic behavior of cost over time and under different conditions using dynamic modeling.

**Method:** Due to the multiplicity of activities, cost and cost drivers in universities, and due to the dynamics of cost drivers over time and the complexity of depicting the relationships between multiple costs and activities in university as a dynamic system, in this research, the system dynamics approach has been used for modeling activity based costing. This research is a case study based on financial and operational data of Al-Zahra University. The main services and activities of the university are determined based on the classification of the university's programs and activities in Table (1) of Appendix (4) of the annual budget rules. Observing, interviewing, and reviewing the structure of the university's activities were used to identify activity drivers, cost drivers, support activities, and relationships between costs and activities.

**Results:** One of the initial findings is the cost of the main services, which the validation results show the high accuracy of the model (mean difference of 0/03 percent). Then, the cost of the main services was examined under the two scenarios of reducing the number of undergraduate students and increasing the number of professors, in order to achieve the desired ratio of students to professors and strengthen the population of Master and PhD students. Comparing the results enable management make better decisions based on available resources. Findings also show that this model also eliminates the complexity and cost of updating activity-based costing system and also provide the possibility of timely cost analysis by modeling the causal relationships between all variables and taking into account the dynamic nature of the variables.

## Abstract

---

Applying this approach also makes it possible to predict the cost of services for several future periods.

**Conclusion:** Dynamic modeling of the university cost management system allows managers to examine the cost of services in a virtual environment, under different policies regarding faculty recruitment, student admission, and etc., which may have a positive effect on receiving desired goals and make decisions based on forecast of the cost of services and activities and available resources.

**Keywords:** *Activity Based Costing, System Dynamics Modeling, University Cost Management.*

**Paper Type:** *Research Paper.*

**Citation:** Zafarzadeh, S., Mollanazari, M., Khadivar, A. (2022). University cost management by integrating activity based costing and system dynamics approach. *Journal of Accounting Knowledge*, 13(1), 1-30 [In Persian].



## مدیریت هزینه دانشگاه با تلفیق رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت و رویکرد پویایی سیستم

سمیه ظفرزاده\*

مهناز ملانظری\*\*

آمنه خدیور\*\*\*

### چکیده

هدف: مدیران دانشگاه‌ها جهت انجام مأموریت خود در شرایط کمبود منابع و افزایش نیازها، می‌بایست تصمیم‌گیری‌های خود را نه تنها بر اساس بهینه‌سازی شاخص‌های عملکردی، بلکه با در نظر گرفتن چگونگی تأثیر تصمیمات متخذه بر هزینه‌ها و بهای تمام شده خدمات بهبود بخشند. این امر مستلزم بکارگیری ابزارهایی از جمله رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت برای برآورد صحیح هزینه‌ها و ارائه اطلاعات دقیق نسبت به بهای تمام شده خدمات است. با این حال در این رویکرد، پویایی روابط و تغییرپذیری محرک‌های هزینه و فعالیت در طول زمان و تحت شرایط اتخاذ تصمیمات متفاوت لحاظ نمی‌شود. الگوسازی پویا، ابزاری کارآمد برای انجام مطالعات و آزمون تأثیر تغییرات احتمالی بر روی سیستم‌های واقعی در محیطی مجازی است. لذا، هدف این پژوهش این است که به کمک الگوسازی پویا، درک بهتری از چگونگی رفتار پویای هزینه‌ها در طول زمان و تحت شرایط اتخاذ تصمیمات متفاوت بدست آورد.

روش: با توجه به تعدد فعالیت‌ها، سرفصل‌های هزینه و محرک‌های هزینه در دانشگاه‌ها، و با توجه به پویایی محرک‌های هزینه در طول زمان و پیچیدگی به‌تصویر کشیدن روابط میان هزینه‌ها و فعالیت‌های متعدد در سیستم پویای دانشگاه، در این پژوهش از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم جهت الگوسازی استفاده شده است. این تحقیق یک مطالعه موردی بر اساس داده‌های مالی و عملکردی دانشگاه الزهرا (س) است. خدمات و فعالیت‌های اصلی دانشگاه بر اساس طبقه‌بندی برنامه‌ها و فعالیت‌های دانشگاه در جدول شماره یک پیوست (۴) قوانین بودجه سالانه است. برای شناسایی و احصای محرک‌های مربوط به فعالیت‌ها، محرک‌های هزینه، فعالیت‌های پشتیبان و روابط میان هزینه‌ها و فعالیت‌ها از مشاهده، مصاحبه و بررسی ساختار فعالیت‌های دانشگاه استفاده شده است.

یافته‌ها: از یافته‌های مراحل اولیه محاسبات می‌توان به بهای هر یک از خدمات اصلی دانشگاه اشاره کرد که نتایج اعتبارسنجی الگو نشان از دقت بالای الگو دارد (میانگین قدرمطلق درصد تفاوت ۰/۳ درصد). در ادامه، هزینه‌های دانشگاه و بهای خدمات اصلی تحت دو سناریوی کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی و افزایش تعداد استادان، در راستای حصول هدف‌گذاری‌های انجام شده در

مجله دانش حسابداری، دوره سیزدهم، ش ۱، صص. ۳۰-۱.

\* نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری گروه حسابداری، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. [somiazfr@gmail.com](mailto:somiazfr@gmail.com)

\*\* دانشیار گروه حسابداری، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. [m\\_molanazari@alzahra.ac.ir](mailto:m_molanazari@alzahra.ac.ir)

\*\*\* دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. [a.khadivar@alzahra.ac.ir](mailto:a.khadivar@alzahra.ac.ir)

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۱/۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۳۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۹/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۸

ناشر: دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

©The Authors.

DOI: 10.22103/jak.2021.18063.3550



خصوصاً کاهش نسبت دانشجو به استاد و تقویت تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان، مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه بهای خدمات ارائه شده در هر دو سناریو، امکان بررسی بهای خدمات و فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری بهتر با توجه به منابع موجود را فراهم می‌آورد. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که بکارگیری رویکرد پویایی سیستم با الگوسازی روابط علی و معلولی میان تمامی متغیرها و با در نظر گرفتن ماهیت پویای متغیرها، پیچیدگی و هزینه‌بر بودن بروزرسانی نظام بهایابی بر مبنای فعالیت را مرتفع نموده و امکان تحلیل به موقع هزینه‌ها را فراهم می‌آورد. بکارگیری این رویکرد همچنین امکان پیش‌بینی قیمت تمام شده برای چندین دوره آتی را فراهم می‌آورد.

نتیجه‌گیری: الگوسازی پویای نظام مدیریت هزینه دانشگاه، به مدیران این امکان را می‌دهد تا با بررسی بهای خدمات در یک محیط مجازی، خط‌مشی‌های مختلف در خصوص جذب هیئت علمی، پذیرش یا عدم پذیرش دانشجو و غیره که در آینده اثر مثبت بر جهت‌گیری به سمت اهداف مطلوب دارد، را مورد بررسی قرار داده و بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده از بهای تمام شده خدمات و فعالیت‌های دانشگاه و ارزیابی استفاده از منابع موجود تصمیم‌گیری نمایند.

**واژه‌های کلیدی:** بهایابی بر مبنای فعالیت، الگوسازی پویایی سیستم، مدیریت هزینه دانشگاه.

نوع مقاله: پژوهشی.

استناد: ظفرزاده، سمیه؛ ملانظری، مهناز؛ خدیور، آمنه (۱۴۰۱). مدیریت هزینه دانشگاه با تلفیق رویکرد بهایابی بر مبنای

فعالیت و رویکرد پویایی سیستم، مجله دانش حسابداری، ۱۳(۱)، ۱-۳۰.

دانشگاه‌ها به عنوان عنصری از نظام آموزش عالی در راستای انجام رسالت و مأموریت خود جهت تحقق اهداف چشم انداز علم و فناوری در سند جامع علمی کشور، و در نتیجه تحقق اهداف و سیاست‌های سند چشم انداز ۱۴۰۴ و نیز ایفای سهم در راستای تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی ابلاغ شده توسط رهبر معظم انقلاب اسلامی برای مقابله با فشارهای اقتصادی ناشی از تحریم‌های دشمنان، به منظور دستیابی به جایگاه شایسته کشور در منطقه و جهان، ملزم هستند تا نسبت به برنامه‌ریزی کوتاه و بلندمدت همسو با این اهداف و جهت‌گیری‌ها و هزینه‌کرد منابع محدود در مسیر تحقق برنامه‌های خود، آگاهانه‌تر عمل نمایند. در این راستا دانشگاه‌ها در تلاش هستند تا در تمام جنبه‌های عملیات خود کارآمدتر شوند و در شرایط کمبود منابع و افزایش نیازها، مدیران می‌بایست تصمیم‌گیری‌های خود را نه تنها بر اساس بهینه‌سازی شاخص‌های عملکردی، بلکه با در نظر گرفتن چگونگی تأثیر تصمیمات متخذه بر هزینه‌ها و بهای تمام شده خدمات بهبود بخشند. با توجه به نقش مهم اطلاعات صحیح به ویژه اطلاعات مالی و هزینه‌ای در تصمیم‌گیری‌ها، طراحی و بکارگیری یک سیستم بهیابایی مدرن جهت حصول این اهداف، حائز اهمیت خواهد بود (کاپلان<sup>۱</sup> و کوپر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸).

افزون بر ارزش انکارناپذیر اطلاعات مربوط به هزینه‌ها و بهای تمام شده خدمات در تصمیم‌گیری‌ها، الزامات قانونی نیز دانشگاه‌ها را ناگزیر به پیاده‌سازی نظام بهیابایی قابل اتکا نموده است. فشارهای سیاسی و اقتصادی، منابع محدود و نیازهای نامحدود، دولت‌ها را ناگزیر کرده تا راه‌های دیگری را برای توزیع منابع و کمک‌های مالی میان دستگاه‌های اجرایی از جمله دانشگاه‌ها در پیش گیرند (مشایخی و دیگران، ۱۳۹۳). این موضوعات در ایران، دولت را به سمت ایجاد تغییرات اساسی در نظام مالی و مدیریتی دستگاه‌های اجرایی از جمله دانشگاه‌ها سوق داد. به طوری که در برنامه چهارم توسعه، بر اساس مفاد ماده ۴۹ این قانون، دانشگاه‌ها ملزم به تعیین بهای تمام شده فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی و تعیین هزینه سرانه دانشجوی به منظور دریافت سهم بودجه دولتی خود از بودجه عمومی شدند. پس از آن طبق الزامات مطرح شده در برنامه پنجم توسعه نیز بودجه‌ریزی عملیاتی در دانشگاه‌ها بر اساس هزینه سرانه دانشجوی مورد تاکید قرار گرفت. در تبصره ۲۰ قانون بودجه سال ۱۳۹۸ نیز قید شده که در راستای اجرای بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد، تمام دستگاه‌های اجرایی موضوع ماده (۵) مکلفند نسبت به تکمیل و استقرار سامانه حسابداری بهای تمام شده اقدام نمایند.

برای همگام‌سازی نظام آموزش عالی کشورمان با این تحولات، یکی از سازوکار اجرایی قدرتمندی که می‌تواند چاره ساز باشد، استقرار نظام مدیریت هزینه به عنوان ابزاری مهم برای مدیریت، هماهنگی و کنترل جهت موفقیت در دستیابی به اهداف استراتژیک است. وجود نظام مدیریت هزینه جهت هدایت هزینه‌کرد و فعالیت‌های دانشگاه در جهت ارتقای عملکرد و موفقیت استراتژیک امری حیاتی خواهد بود. کنترل و مدیریت صحیح هزینه‌ها، مستلزم به کارگیری ابزارها و تکنیک‌های قابل اعتماد و مناسب برای برآورد هزینه‌ها و ارائه اطلاعات مربوط، به موقع و قابل قبول در زمینه بهای تمام شده محصولات و خدمات و کسب شناخت نسبت به فعالیت‌ها است.

<sup>۱</sup> Kaplan

<sup>۲</sup> Cooper

بهایابی مبتنی بر فعالیت (ABC)<sup>۳</sup> از ابزارهای کارآمد مدیریت هزینه است که می‌تواند برای محاسبه و ارائه بهای تمام شده دقیق از یک طرف و کمک به شناسایی فعالیت‌های فاقد ارزش از طرف دیگر سودمند باشد (رهنمای رودپشتی و همکاران، ۱۳۹۷). اما در اغلب تحقیقات صورت گرفته در الگوسازی بهای تمام شده، پویایی و تغییرپذیری محرک‌های هزینه و سطح فعالیت و میزان خدمات و محصولات ارائه شده که در واقع عناصر اصلی ایجادکننده هزینه است، در نظر گرفته نمی‌شود (ختایی<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۱۰؛ خدیور و امینی، ۱۳۹۸). علاوه بر پویایی متغیرها، پیچیدگی روابط میان محرک‌ها، هزینه‌ها و فعالیت‌ها باعث هزینه‌بر بودن، و زمان‌بر بودن بروزرسانی نظام بهایابی بر مبنای فعالیت همزمان با تغییرات ایجاد شده در متغیرهای الگو می‌گردد.

این شکاف و کاستی‌ها موضوعی است که در پژوهش حاضر با تلفیق روش بهایابی بر مبنای فعالیت و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم (SD)<sup>۵</sup> به آن پرداخته شده است. در این پژوهش با در نظر گرفتن ویژگی پویایی و تغییرپذیری هزینه‌ها، محرک‌های هزینه و سطح ارائه خدمات در طول زمان از روش پویایی‌شناسی سیستم برای الگوسازی بهای تمام شده استفاده می‌شود. رویکردهای الگوسازی رایانه‌ای از جمله رویکرد شبیه‌سازی پویا می‌توانند ابزاری مفید برای پاسخ به سؤال «چه می‌شود اگر» باشند (چو<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳). این رویکرد به دلیل فراهم نمودن امکان الگوسازی روابط پیچیده و پویا و توانایی در پاسخگویی به سؤالات پیچیده، در تجزیه و تحلیل دقیق‌تر تعاملات میان متغیرهای موجود در سیستم هنگام اتخاذ سیاست‌ها و خط‌مشی‌های مختلف در طول زمان و تغییر در مقادیر ورودی در یک محیط مجازی و مشاهده مقادیر خروجی بسیار مفید خواهد بود (کلتون<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰).

در این پژوهش با بکارگیری رویکرد پویایی‌شناسی سیستم در الگوسازی بهای تمام شده فعالیت‌های دانشگاه الزهرا (س) به عنوان دانشگاه مورد مطالعه، روابط علی و معلولی میان منابع، فعالیت‌ها، محرک‌های مصرف منابع و محرک‌های فعالیت الگوسازی شد. نتایج اعتبارسنجی نشان از دقت بالای الگو دارد. در این پژوهش بهای تمام شده خدمات دانشگاه تحت دو سناریوی مختلف تصمیم‌گیری برای رسیدن به شاخص عملکردی هدف گذاری شده برای نسبت دانشجو به استاد و نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان، شامل کاهش ۱۰۰۰ نفری دانشجویان کارشناسی و افزایش ۵۰ نفری تعداد استادان مورد بررسی قرار گرفت که مقایسه بهای خدمات تحت هر دو سناریو، امکان تصمیم‌گیری با توجه به منابع موجود را برای مدیریت فراهم می‌آورد.

انتظار می‌رود نتایج این پژوهش بتواند دستاورد و ارزش افزوده علمی بدین شرح داشته باشد. اول این که نتایج این پژوهش می‌تواند موجب گسترش مبانی نظری پژوهش‌های گذشته در ارتباط با رویکرد پویا در بهایابی خدمات دانشگاه شود. دوم این که شواهد پژوهش نشان می‌دهد به کارگیری رویکرد الگوسازی پویایی سیستم با بررسی روابط علی و معلولی میان متغیرها و در نظر گرفتن متغیرهای جریان و حالت می‌تواند به شناخت بهتر رفتار سیستم کمک کند. در بیشتر مواقع، به ویژه در سیستم‌های انسانی، آزمودن خط‌مشی‌ها در دنیای واقعی، ممکن است دشوار، خطرناک، غیراخلاقی یا غیرممکن بوده و یا حتی منجر به هزینه‌های هنگفت گردد. برای انجام این آزمایشات در یک دنیای مجازی، باید از حوزه

<sup>3</sup> Activity Based Costing

<sup>4</sup> Khataie

<sup>5</sup> System dynamics

<sup>6</sup> Chu

<sup>7</sup> Kelton



مفهومی و ذهنی به سمت یک الگوی کاملاً مشخص شبیه‌سازی شده، که با معادلات، پارامترها و شرایط اولیه کامل شده حرکت نمود. در این رویکرد با شبیه‌سازی رایانه‌ای و پویای دنیای واقعی، امکان تغییر در هر عنصر نظام بهایی در یک محیط مجازی و بررسی و تحلیل نحوه تأثیر تغییر به وجود آمده بر هزینه‌ها و بهای تمام شده فعالیت‌ها و خدمات فراهم می‌آید. این موضوع باعث می‌شود الگوی توسعه یافته بتواند توسط دانشگاه برای طراحی و بررسی خط‌مشی‌هایی برای مدیریت و کنترل بهای تمام شده خدمات که در آینده اثر مثبت بر جهت‌گیری به سمت اهداف مطلوب دارد، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین امکان تجزیه و تحلیل به موقع هزینه‌ها را فراهم آورده، لذا، انتظار می‌رود ابزار قدرتمندی جهت کنترل هزینه برای مدیریت دانشگاه فراهم آورد. دستاورد دیگر این الگو این است که برای مدیریت امکان پیش‌بینی قیمت تمام شده برای چندین دوره آتی تحت اتخاذ خط‌مشی‌های مختلف و متنوع، در محیطی مجازی را فراهم می‌آورد. همچنین وجود قابلیت تغییر هر یک از عناصر در الگوی شبیه‌سازی شده و امکان اعمال فوری تأثیر تغییر به وجود آمده روی تمام عناصری که ارتباط علی و معلولی با عنصر مورد نظر دارند، باعث می‌شود پیچیدگی و زمان‌بر بودن بروزرسانی نظام بهایی بر مبنای فعالیت به واسطه هر گونه تغییر در عناصر نظام بهایی مرتفع گردد. نهایتاً اینکه نتایج پژوهش می‌تواند ایده‌های جدیدی برای انجام پژوهش‌های جدید در حوزه به کارگیری رویکرد پویایی‌شناسی سیستم جهت تحلیل موضوعات پیچیده و پویا پیشنهاد نماید. به عنوان مثال، از آنجا که دیگر ابعاد مدیریت هزینه شامل موضوع ارتقاء موقعیت استراتژیک دانشگاه است، می‌توان با گسترده نمودن دامنه الگو و پوشش دیگر شاخص‌های عملکردی دانشگاه در الگو، تأثیر تصمیمات اخذ شده را هم در بعد هزینه‌ای و هم در بعد شاخص‌های عملکردی و موقعیت استراتژیک دانشگاه، به طور هم‌زمان مورد تحلیل قرار داد.

در ادامه، ساختار مقاله به شرح زیر است. در ابتدا مرور مختصری در مورد ضرورت مدیریت هزینه در دانشگاه، ادبیات موجود در خصوص بهایی بر مبنای فعالیت در دانشگاه و رویکرد بهایی پویا ارائه شده است. پس از آن روش پیشنهادی پژوهش جهت تلفیق بهایی بر مبنای فعالیت و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم ارائه می‌شود. سپس در مورد اعتبارسنجی الگو و تجزیه و تحلیل نتایج و یافته‌های پژوهش بحث می‌شود. سرانجام، برخی از رهنمودهای تحقیق بیشتر در نتیجه‌گیری ارائه شده است.

### مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

تغییرات و تحولات اساسی در نظام مالی و مدیریتی دانشگاه‌ها پس از تصویب قانون ساختار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و برنامه چهارم توسعه، موجب تغییرات اساسی در نظام مدیریتی دانشگاه شده است. اساسی‌ترین نظام مدیریتی هر دستگاه اجرایی، نظام مالی آن است و مهمترین بخش تغییرات در نظام مدیریتی، مربوط به نظام مالی دانشگاه است (مشایخی و دیگران، ۱۳۹۳). این تغییرات موجب تغییر در رویکردها و رویه‌های حسابداری مدیریت و ایجاد رویکرد جدیدی تحت عنوان مدیریت هزینه شده است. مدیریت هزینه عبارت است از اجرای فنون مدیریت هزینه به نحوی که هزینه‌ها کاهش یابد و به طور هم‌زمان موقعیت استراتژیک سازمان ارتقا یابد (الکلی، ۲۰۰۶). از جمله عناصر مهم در مدیریت هزینه،

تجزیه و تحلیل هزینه‌ها و محرک‌های هزینه جهت تخصیص هزینه به موضوعات هزینه و توضیح رفتار هزینه‌ها، و چگونگی تغییر کل هزینه‌ها همراه با تغییر در محرک‌های هزینه و سطح ارائه خدمات و محصولات است (بلوچر<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). درک رفتار هزینه به معنای درک تأثیر متقابل و پیچیده عوامل و محرک‌های هزینه در ایجاد هزینه در هر شرایط خاص است. تحقیقات نشان داده‌اند که اتخاذ چنین رویکرد چند محرکی، اطلاعاتی را ارائه می‌دهد که برای تصمیم‌گیری جهت استفاده و تخصیص منابع در سطوح مختلف سازمانی، دقیق‌تر و مفیدترند (کاپلان و کوپر، ۱۹۹۸). روش بهایابی بر مبنای فعالیت از ابزارهای بهایابی با رویکرد چندمحرکی است. بهایابی بر مبنای فعالیت یک سیستم بهایابی کامل، توسعه یافته و مهم در حسابداری مدیریت است (جونز<sup>۱۰</sup> و دادل<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۲).

سازمان‌ها از جمله دانشگاه‌ها برای اهداف تصمیم‌گیری و کنترل به اطلاعات دقیقی در مورد بهای تمام شده خدمات ارائه شده نیاز دارند. تصمیم‌گیری مدیران دانشگاهی در خصوص جذب یا عدم جذب اعضای هیئت علمی، پذیرش دانشجو، گشایش رشته تحصیلی جدید، و ارزیابی استفاده از منابع موجود در دانشگاه بدون دسترسی به اطلاعات دقیق از هزینه‌ها و بدون دسترسی به ابزارها و فرایندهایی جهت ارائه دقیق و به موقع بهای خدمات تحت اتخاذ گزینه‌های تصمیم‌گیری جایگزین ممکن نخواهد بود. تنوع موضوعات نهایی هزینه و خروجی‌های سازمان‌های خدماتی و همچنین گستره عظیم و حجم بالای داده‌ها در سازمان‌های خدماتی نظیر دانشگاه‌ها مستلزم این است که از روش‌های نوین بهایابی جهت شناسایی و ردیابی همه فعالیت‌هایی که مستقیم و غیرمستقیم در ارائه خدمات موثرند، استفاده گردد و همانطور که مطرح گردید در رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت، تخصیص هزینه‌ها به محصولات به وسیله مبنای تخصیص مختلف منتج به بهای تمام شده صحیح‌تر خواهد شد (هورن‌گرن<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۰).

بررسی ادبیات موجود در خصوص رویکرد دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی برای بکارگیری استراتژی‌های مناسب جهت درک بهتر هزینه‌های مرتبط با برنامه‌های خود نشان می‌دهد در عمده این تحقیقات، الگوی ABC به عنوان یک رویکرد بالقوه سودمند برای بودجه‌ریزی و تجزیه و تحلیل هزینه‌های دانشگاه شناسایی شده است (کروپر<sup>۱۳</sup> و کوک<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۰؛ هورلبرت<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). الگوی ABC برای حوزه آموزش حدود بیش از ۲۰ سال پیش معرفی گردید (کروپر و کوک، ۲۰۰۰). اما به دلیل پیچیدگی توسعه و اجرای الگو با پذیرش محدود در مؤسسات آموزش عالی و دانشگاه‌ها رو به رو شد (دسروچرز<sup>۱۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). توسعه الگوی ABC به سرمایه‌گذاری زمانی قابل توجه جهت جمع‌آوری داده‌ها در مورد موضوعات هزینه، فعالیت‌ها، و تعریف هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم برای تخصیص آنها به موضوعات هزینه نیاز دارد. همچنین مستلزم سرمایه‌گذاری مالی قابل توجه برای توسعه یک راه‌حل نرم‌افزاری منحصر به فرد است که عملیات و ساختار مدیریتی و فعالیت‌های دانشگاه را منعکس می‌کند. این فرآیند فشرده نیاز به همکاری میان تیم توسعه الگو و مدیریت دانشگاه، استادان و کارکنان دارد تا الگو به طور دقیق ارائه گردد (لیما<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۱).

<sup>9</sup> Blocher

<sup>10</sup> Jones

<sup>11</sup> Dugdale

<sup>12</sup> Horngern

<sup>13</sup> Cropper

<sup>14</sup> Cook

<sup>15</sup> Hurlburt

<sup>16</sup> Desrochers

<sup>17</sup> Lima



با این حال، طرفداران این الگو استدلال می‌کنند که چالش‌ها و هزینه‌های اولیه توسعه این الگو برای رفع نیازهای دانشگاه، با کسب شناخت دقیق از چگونگی تأثیر عملیات مختلف بر عملکرد دانشگاه، که اجازه تجزیه و تحلیل پیامدهای احتمالی تصمیمات و پیش‌بینی هزینه‌ها برای چندین دوره آتی را فراهم می‌آورد، جبران می‌گردد. طرفداران الگوی ABC استدلال می‌کنند که این رویکرد با بکارگیری رویکرد چندمحری، تصویر دقیق‌تر و درک شفاف‌تری از توزیع هزینه‌ها در بخش‌ها، برنامه‌ها و فعالیت‌های دانشگاه فراهم می‌آورد (دسروچرز و همکاران، ۲۰۱۶).

حجم روزافزون ادبیات موجود در حوزه بکارگیری ABC در دانشگاه‌ها نشان می‌دهد استفاده از این رویکرد به عنوان یک ابزار مدیریت هزینه در دانشگاه جهت دستیابی به کارایی بیشتر، افزایش یافته است (رومانو<sup>۱۸</sup> و پالمر<sup>۱۹</sup>، ۲۰۱۶). برخی از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی که الگوی ABC را پیاده‌سازی کرده‌اند، تجربیات مثبتی از اجرای این الگو گزارش نموده‌اند و برخی نیز موفقیت‌ها و چالش‌های خود در اجرای این رویکرد را با هدف کمک به ارائه اطلاعاتی در خصوص این رویکرد مدیریت هزینه انتشار داده‌اند (برای مثال، آنگویانو<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۳؛ هورلبرت و همکاران، ۲۰۱۴؛ ماسی<sup>۲۱</sup>، ۲۰۱۶). در ادامه به نتایج برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه اشاره شده است.

**تیرول-کارمودی<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹)**، پیاده‌سازی رویکرد بهایی بر مبنای فعالیت در یک کالج عمومی که با هدف بهبود تصمیم‌گیری در فرایند بودجه‌ریزی اتخاذ شده بود، را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد ذینفعان کلیدی بر این باورند که الگوی بهایی بر مبنای فعالیت می‌تواند با ارائه داده‌های اختصاصی مربوط به تخصیص هزینه‌ها که باعث انتخاب بهتر محرک‌های هزینه سازمانی می‌شود، کارایی خود را افزایش دهد. ذینفعان همچنین بر این باورند که اجرای کامل، به درک و فهم مشترک دانشگاه در مورد مزایای این الگو و همچنین تغییر گسترده دانشگاه در فرهنگ مدیریت هزینه منجر خواهد شد. **جعفر<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷)** بکارگیری رویکرد بهایی بر مبنای فعالیت در دانشگاه را در راستای هدف بین‌المللی کردن آموزش عالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها نشان داد اجرای این رویکرد مدیریت هزینه در شناسایی فعالیت‌های دارای ارزش افزوده و فاقد آن مؤثر بوده و جهت بین‌المللی‌سازی آموزش عالی مفید خواهد بود.

**کوکس<sup>۲۴</sup> و همکاران (۲۰۰۲)** در پژوهشی با عنوان «بهایی بر مبنای فعالیت در آموزش عالی» به بررسی بهایی بر مبنای فعالیت در دانشگاه‌ها پرداخته‌اند. در این پژوهش فعالیت‌های دانشگاه‌ها به چهار گروه آموزشی، پژوهشی، اداری و خدمات عمومی طبقه‌بندی شده و در سطح بعد این فعالیت‌ها به دانشکده‌ها تخصیص یافته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که حداکثر سودمندی بهایی بر مبنای فعالیت زمانی حاصل می‌شود که گزارشات آن با اطلاعات دریافتی برای واحدهای در ارتباط با قضاوت‌های ایجاد شده درباره ارزش‌های بدست آمده از هزینه ترکیب گردد. همچنین نتایج تحقیقات رمضان<sup>۲۵</sup> و برقاش<sup>۲۶</sup> (۲۰۱۵) و جلیلی و اشرفی (۱۳۹۴) که به بررسی اجرای روش بهایی بر مبنای فعالیت در

<sup>18</sup> Romano

<sup>19</sup> Palmer

<sup>20</sup> Anguiano

<sup>21</sup> Massy

<sup>22</sup> Tirol-Carmody

<sup>23</sup> Jaafar

<sup>24</sup> Cox

<sup>25</sup> Ramadan

<sup>26</sup> Barghash

یک محیط دانشگاهی - آموزشی پرداخته بودند نیز بیانگر تأثیر قابل ملاحظه این سیستم در محیط‌های آموزشی است. به عبارت دیگر به کارگیری این سیستم برای محاسبه بهای تمام شده خدمات آموزشی موجب مدیریت و قیمت گذاری دقیق و صحیح تر آنها می شود.

همانطور که در مقدمه نیز مطرح گردید رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت در کنار مزایای متعددی که در تحقیقات مختلف بدان اشاره شد، دارای معایبی هست که برخی از آنها عبارتند از: پیچیدگی توسعه و اجرای الگو، زمان بر بودن و هزینه بر بودن پیاده سازی اولیه الگو؛ زمان بر بودن و هزینه بر بودن بروزرسانی الگو تحت تغییرات احتمالی بعدی؛ عدم توجه به پویایی و تغییر پذیری سطح هزینه‌ها، فعالیت‌ها، محرک‌های هزینه و فعالیت و میزان خدمات و محصولات ارائه شده که در واقع عنصر اصلی ایجاد کننده هزینه است.

در محیط دانشگاه باید این موضوع را مدنظر قرار داد که تعدد ذی نفعان سازمانی و در نتیجه تعدد محصولات و خدمات و اهداف سازمان، منتج به تعدد محرک‌های هزینه و پیچیدگی و پویایی روابط میان این محرک‌ها و نهایتاً بهای تمام شده خدمات و محصولات می گردد. در چنین شرایطی جمع آوری حجم زیادی داده و اطلاعات در مورد هزینه انجام فعالیت‌ها و محرک‌های مختلف هزینه، با آن حجم از تعدد و پیچیدگی روابط میان نشان، بدون در نظر گرفتن پویایی محرک‌های هزینه و تغییرات سطح خدمات و محصولات و نیز بدون هیچ نشان روشنی از چگونگی روابط میان هزینه‌ها و فعالیت‌های انجام شده یا خدمات ارائه شده، موضوع مدیریت صحیح هزینه در جهت حصول اهداف استراتژیک را به امری دشوار بدل خواهد نمود. در چنین شرایطی با پیچیدگی و پویایی بالا، بروزرسانی نظام بهای تمام شده، همزمان با تغییرات متغیرهای موجود در الگو، بسیار هزینه بر و زمان بر خواهد بود. علاوه بر این محدودیت‌های شناختی انسان نیز مانع شناخت کافی پویایی‌های سیستم در روابط پیچیده و پویا می شود. به تصویر کشیدن اثرات متغیرهای تصمیم ساز در سیستم‌های پیچیده برای انسان امری مشکل است. آدمی اغلب با خطی فرض کردن رابطه بین متغیرها، نسبت به پیش بینی اقدام کرده، درحالی که این مسئله می تواند منجر به تصمیم گیری نادرست شود (استرمن<sup>۲۷</sup>، ۲۰۰۰). محدودیت‌های شناختی می توانند با محدودسازی شناخت مدیران از نظام حقیقی روابط، توان بالقوه عملکرد راهبردی را تحت تأثیر قرار بدهند. تا جایی که روابط علی ادراک شده که فرایندهای تصمیم گیری مبتنی بر آن هستند، ممکن است تحت تأثیر محدودیت‌های شناختی قرار بگیرند (نور کلیت<sup>۲۸</sup>، ۲۰۰۰). مدیریت هزینه در چنین سیستم پیچیده‌ای نیاز به رویکردی دارد که بتواند به طور جامع از پس مدیریت مشکلات برآید. با این حال، رویکردهای سنتی موجود، ایستا و خطی هستند. برای غلبه بر ضعف حسابداری مدیریت سنتی و الگوهای ذهنی و برای تشویق تفکر خلاق به منظور درک بهتر هزینه‌های سازمان می توان از ابزارهای مختلف یا فرایندهای کمکی تسهیل کننده استفاده کرد. بنابراین، به منظور کسب شناخت پویا از سیستم‌های بازخورد پیچیده و در نظر گرفتن روابط میان هزینه‌ها، محرک‌های هزینه با سطح ارائه خدمات و محصولات و نیز به جهت در نظر گرفتن سطح پویای محرک‌های هزینه، هزینه‌ها، و خدمات ارائه شده می بایست رویکردی پویا در بررسی و تحلیل هزینه‌ها و محرک‌های هزینه اتخاذ گردد. پویایی سیستم (SD) به عنوان مجموعه‌ای از ابزارهای مفهومی و به عنوان روشی برای

الگوسازی دقیق جهت شبیه‌سازی رسمی سیستم‌های پیچیده، می‌تواند به بهبود الگوهای ذهنی، و ارتقای یادگیری استراتژیک منتج گردد.

بررسی تحقیقات موجود نشان می‌دهد پژوهشی در این زمینه در دانشگاه‌ها صورت نگرفته است. گرچه تحقیقاتی در این زمینه در حوزه فعالیت‌های بانکی انجام شده است. برای مثال **خدایور و امینی (۱۳۹۸)** در پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی بهای تمام شده خدمات بانکی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم» الگویی برای محاسبه بهای تمام شده خدمات بانکی با تلفیق بهایابی بر مبنای فعالیت و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم ارائه می‌کنند. محققان بیان می‌دارند که با توجه به محیط پویای کسب‌وکار در بانک‌ها و با در نظر گرفتن بانک به عنوان یک سیستم پیچیده، متغیرهای زیادی در آن وجود دارند که از همدیگر تأثیر پذیرفته و بر هم تأثیر می‌گذارند، لذا می‌بایست از ابزاری برای الگوسازی محاسبه بهای تمام شده خدمات بانکی استفاده شد که دربرگیرنده روابط پویا باشد. مهم‌ترین نقطه قوت این پژوهش در پویا در نظر گرفتن تمامی متغیرها است. همچنین این الگو امکان بررسی خط‌مشی‌های احتمالی برای بهبود رفتار سیستم را فراهم می‌آورد.

**ختایی و همکاران (الف ۲۰۱۰)** در پژوهشی با عنوان «ابزار پشتیبانی تصمیم پیشرفته با تلفیق بهایابی و مدیریت مبتنی بر فعالیت با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم» بیان می‌دارد شرکت‌ها برای موفقیت در فضای کسب‌وکار جهانی و رقابتی امروزی ملزم هستند توجه ویژه‌ای به موضوع کنترل هزینه و مدیریت هزینه داشته باشند که این امر به نیاز ابزارها و تکنیک‌های قابل اطمینان برای برآورد هزینه‌ها و افزایش شناخت نسبت به هزینه‌های فعالیت‌ها دارد. محققان در این پژوهش استدلال بر این دارند که یک سیستم پشتیبانی و نظارت بر تصمیم مؤثر و کارا، باید بتواند تأثیر هر تغییر در محیط فعالیت تجاری را تجزیه و تحلیل کند و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم را به عنوان روشی برای بررسی رفتارهای پویای سیستم عنوان نموده و بیان می‌دارند که این رویکرد منجر به یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری قابل اعتماد شده و نظارت بر هزینه و کنترل هزینه در مدیریت زنجیره تأمین و فرایند تولید را افزایش می‌دهد.

**ختایی و همکاران (ب ۲۰۱۰)** در مقاله دیگری سیستم مدیریت هزینه و پشتیبان تصمیم جدید قابل استفاده در مدیریت سفارش معرفی می‌کنند. در این پژوهش برای ارائه الگوی مدیریت سفارش، دو رویکرد شبیه‌سازی پویایی‌شناسی سیستم و رویکرد برنامه‌نویسی صحیح ترکیبی با یکدیگر ترکیب شده و بهایابی و مدیریت بر مبنای فعالیت نیز به عنوان پیوندی برای ادغام این دو رویکرد مورد استفاده قرار گرفته است. این ترکیب به عنوان یک سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری ترکیبی معرفی شده است. پژوهشگران بر این باورند چنین سیستمی می‌تواند سودآوری هر سیاست تحقق سفارش را ارزیابی کرده و اطلاعات ارزشمندی را در مورد بهای تولید ارائه کند. برخلاف الگوهای پشتیبان تصمیم مبتنی بر بهینه‌سازی وضع موجود، رویکرد الگوسازی ترکیبی ارائه شده می‌تواند تجزیه و تحلیل به موقع هزینه را انجام دهد. این امر منجر به تصمیم‌گیری بهتر در زمینه کسب‌وکار بر اساس اطلاعات به‌روز شده خواهد شد.

**کیم<sup>۲۹</sup> (۲۰۱۴)** در رساله دکتری خود به تجزیه و تحلیل هزینه کل در یک سیستم بسته‌بندی قابل استفاده مجدد با کمک تلفیق روش بهایابی بر مبنای فعالیت و رویکرد شبیه‌سازی پویایی‌شناسی سیستم می‌پردازد. این تحقیق بررسی می‌کند که آیا

بسته‌بندی قابل استفاده مجدد یک گزینه اقتصادی مناسب برای جایگزینی بسته‌بندی مصرفی در یک زنجیره تأمین بین‌المللی است یا خیر و این ارزیابی را با استفاده از ترکیبی از روش‌های بهایابی بر مبنای فعالیت با شبیه‌سازی استاتیک و پویا انجام می‌دهد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد عمده‌ترین مزیت استفاده از شبیه‌سازی پویا، این است که امکان تغییر در هر عنصر از فرایند بسته‌بندی و بررسی تأثیر آن بر هزینه‌ها را فراهم می‌آورد. علاوه بر این مزیت دیگر رویکرد پویا، امکان در نظر گرفتن زمان (تأخیرها) در طی مراحل تدارکاتی مانند شناسایی گلوگاه در بنادر به دلیل فرایند بارگیری و تخلیه است که در داده‌های ارائه شده توسط شرکت یا شبیه‌سازی استاتیک آشکار نمی‌شود.

بر اساس این توضیحات و نتایج حاصل از تحقیقات صورت گرفته در خصوص رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت پویا، در پژوهش حاضر، به منظور ارائه الگوی بهایابی خدمات دانشگاه، از تلفیق روش بهایابی بر مبنای فعالیت و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم استفاده شده است.

### روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، توصیفی از نوع مطالعه موردی است؛ زیرا بررسی در یک واحد خدماتی که دانشگاه است، انجام شده است. این پژوهش قصد دارد به موضوع الگوسازی نظام بهایابی دانشگاه، با تلفیق روش بهایابی بر مبنای فعالیت و روش‌شناسی پویایی سیستم پردازد. در این پژوهش فرایند الگوسازی پویایی سیستم بر اساس مراحل است که توسط **استرمن (۲۰۰۰)** ارائه شده است. بر اساس پژوهش **استرمن (۲۰۰۰)**، فرایند الگوسازی پویایی سیستم شامل ۵ مرحله است: **مرحله اول** - تعریف مسئله و تشریح متغیرهای مسئله: در این مرحله تعریف دقیقی از مسئله صورت می‌گیرد و متغیرهای الگو تشریح و مرز الگو مشخص می‌شود.

**مرحله دوم** - تدوین فرضیه پویا و ترسیم نمودار علت و معلولی: گام بعدی تدوین فرضیه پویاست. پس از مشاهده پدیده به عنوان یک کل و استخراج رفتار مرجع آن که مبین تغییرات آن در گذشته است پاره‌ای از مفاهیم در ذهن فرد الگوساز در قالب الگوهای ذهنی شکل می‌گیرد که با کمک دانش سیستمی و همچنین اطلاعات و دانش دریافتی از افراد صاحب‌نظر و مبانی نظری موضوع تحقیق، الگوهای ذهنی را به گزاره‌های قابل فهم که در قالب الگوهای تشریحی بیان می‌شوند، تبدیل می‌نماید، این گزاره‌ها همان فرضیه‌های دینامیکی هستند. در این مطالعه، فرضیه پویای سیستم هزینه کرد دانشگاه با استفاده از نمودار حلقه علی ایجاد می‌شود. نمودارهای علت و معلولی (CLDs) ابزارهای قابل انعطاف و مفیدی برای ترسیم ساختار بازخوردهای سیستم در حوزه‌های مختلف هستند.

**مرحله سوم** - تدوین الگوی شبیه‌سازی: در این مرحله الگوی شبیه‌سازی برای آزمایش فرضیه پویای اولیه، مرز الگو و الگوی مفهومی که در مرحله قبل تعریف شدند، ساخته می‌شود. در این مطالعه از نمودار انباشت و جریان برای تدوین الگوی شبیه‌سازی استفاده شده است. برای شبیه‌سازی سیستم‌های پویا نرم‌افزارهای متعددی موجود است که برای این مطالعه، الگو با استفاده از نرم‌افزار ونسیم ساخته شده است.

**مرحله چهارم** - اعتبارسنجی الگو: الگوی ارائه شده قبل از مرحله طراحی و اجرای خط‌مشی باید دقیقاً آزمون شود تا نسبت به آن اطمینان کافی حاصل شود.

**مرحله پنجم** - بررسی سناریوها و خط مشی ها: در گام نهایی پس از حصول اطمینان نسبت به ساختار و رفتار الگو، می توانیم از آن برای طراحی و ارزیابی خط مشی ها در جهت بهبود و توسعه استفاده کنیم.

بر اساس موارد مطرح شده در مرحله اول بر اساس مرور متون و تحقیقات پیشین، بررسی داده های مالی و تحلیل محتوای اسناد دانشگاه، مرور تحقیقات قبلی و بررسی داده های مالی، فعالیت ها، هزینه ها و محرک های هزینه تعیین خواهند شد. سپس در گام بعد که شامل توسعه فرضیه پویا است، پس از چندین جلسه مصاحبه عمیق شخصی با افرادی که بیشترین تجربه را در زمینه مسئله تحقیق یا وضعیت جاری داشته و تحلیل محتوای اسناد، نمودار علت و معلولی بهایابی بر مبنای فعالیت بر اساس روابط علی بین محرک های هزینه، محرک های فعالیت و محصولات و خدمات ارائه شده، تدوین می گردد. در مرحله سوم فرایند توسعه الگوی شبیه سازی پویایی سیستم انجام می شود که شامل فرایند تبدیل نمودارهای حلقه علی به نمودار انباشت و جریان است. در مرحله چهارم الگوی پیشنهادی از طریق چندین آزمون مورد بررسی قرار می گیرد. نکته ای که در این زمینه قابل ذکر است این است که از آنجا که الگو در واقع تصویر ساده شده ای از یک سیستم واقعی است، به همین دلیل ارزیابی یا اعتبارسنجی مطلق یک الگو ممکن نیست. لذا اعتبارسنجی الگو به صورت نسبی انجام می شود و عملکرد مناسب یک الگو در رابطه با هدف آن مورد بررسی قرار می گیرد. در این مرحله برای طراحی الگوی شبیه سازی شده و اعتبارسنجی آن و فراهم نمودن توصیفی با جزئیات کامل از طریق مثالی خاص، دانشگاه الزهرا، به عنوان نماد آموزش عالی بانوان کشور و برترین دانشگاه جامع خاص زنان، در سطح ملی، منطقه ای و بین المللی، به عنوان مورد مطالعه خاص این پژوهش انتخاب شد و برای طراحی الگوی شبیه سازی شده و اعتبارسنجی آن از داده های سالانه سال ۱۳۹۸ دانشگاه مورد مطالعه استفاده شده است. علت انتخاب این سال به عنوان سال مورد بررسی این است که در دانشگاه مورد مطالعه در این سال رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت را اجرایی نموده و اطلاعات لازم برای ارقام مقایسه ای برای این سال در دسترس هستند. این داده ها شامل داده های سالانه درباره کارمندان دانشگاهی، دانشجویان و فعالیت های آموزش و داده های مالی دانشگاه است. در مرحله نهایی رویکرد تحلیل سناریو برای تجزیه و تحلیل هزینه ها و بهای تمام شده خدمات دانشگاه از طریق طراحی خط مشی و ارزیابی آن برای برنامه ریزی دانشگاه انجام می شود. در ادامه هر یک از این مراحل به تشریح مورد بررسی قرار می گیرند.

#### **مرحله اول - تعریف مسئله و تشریح متغیرهای مسئله**

از آنجا که منشأ ضرورت پیاده سازی سیستم بهایابی در دانشگاه، مباحث بودجه ریزی عملیاتی در برنامه های توسعه و تعیین سهم دانشگاه از منابع عمومی دولتی بر اساس هزینه سرانه دانشجویان است، در پژوهش حاضر شناسایی منابع، فعالیت ها و موضوعات هزینه بر اساس موافقت نامه های بودجه ای مبادله شده میان دانشگاه و سازمان برنامه و بودجه کشور و پیوست های قوانین بودجه سالانه است تا با محاسبه بهای تمام شده این خدمات، مبنایی برای اجرای بودجه ریزی عملیاتی نیز فراهم آورد. بر این اساس فعالیت های اصلی دانشگاه مورد مطالعه بر اساس جدول شماره یک مندرج در پیوست ۴ قانون بودجه سالانه تحت عنوان بودجه ریزی مبتنی بر عملکرد، به شرح جدول ۱ خواهد بود.

جدول ۱. فهرست فعالیت‌های اصلی دانشگاه

ردیف	عنوان فعالیت	ردیف	عنوان فعالیت
۱	آموزش دانشجو در مقطع کارشناسی	۸	اعزام به فرصت مطالعاتی (داخلی و خارجی)
۲	آموزش دانشجو در مقطع ارشد	۹	اعطای پژوهانه به اعضای هیئت علمی (گرنٹ)
۳	آموزش دانشجو در مقطع دکتری	۱۰	برگزاری همایش‌های علمی و پژوهشی
۴	پایان‌نامه مقطع ارشد	۱۱	تأمین کتاب و نشریات علمی و پایگاه اطلاعاتی
۵	رساله مقطع دکتری	۱۲	توانمندسازی فنی و تخصصی واحدهای فناور
۶	حمایت از مراکز رشد و فناوری	۱۳	حمایت از پژوهش‌های توسعه‌ای
۷	عقد قرارداد پژوهشی با دستگاه‌های اجرایی و بخش خصوصی		

بررسی ساختار فعالیت‌های دانشگاه مورد مطالعه، بررسی فرایند عملیاتی و مصاحبه با کارشناسان ذیربط نشان می‌دهد فعالیت‌های پشتیبانی دانشگاه که در واقع توسط فعالیت‌های اصلی مصرف می‌شوند، به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲. فهرست فعالیت‌های پشتیبانی دانشگاه

نام فعالیت پشتیبانی	نوع محرک	نام فعالیت پشتیبانی	نوع محرک
ارائه خدمات رفاهی	تعداد کل دانشجو	خدمات بیمه و بازنشستگی	نفر ساعت
ارائه خدمات فرهنگی و ورزشی	تعداد کل دانشجو	خدمات پژوهشی ستادی و ستاد دانشکده‌ها	تعداد کل پایان‌نامه
ارائه خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات	نفر ساعت	خدمات پژوهشی ستاد حوزه شعبه ارومیه	تعداد پایان‌نامه
امور پرسنلی	نفر ساعت	خدمات تأسیساتی و پشتیبانی فنی	نفر ساعت
امور حقوقی و مشاوره	نفر ساعت	خدمات حمل و نقل	نفر ساعت
امور دبیرخانه‌ای	نفر ساعت	خدمات دانشجویی	تعداد کل دانشجو
امور هیئت علمی	نفر ساعت	خدمات دانشجویی (شاهد و ایثارگر)	تعداد کل دانشجو
برنامه‌ریزی و ارزیابی عملکرد	نفر ساعت	خدمات روابط عمومی	نفر ساعت
توسعه روابط علمی بین‌الملل	نفر ساعت	خدمات مالی	نفر ساعت
حمایت از پایان‌نامه‌ها	تعداد پایان‌نامه	خدمات نگهداری و حراست	نفر ساعت
خدمات آموزشی ستادی و ستاد دانشکده‌ها	تعداد کل دانشجو	کمک به تأمین غذا	تعداد کل دانشجو

همچنین در سیستم حسابداری دانشگاه، بر اساس فرم (۵) موافقت‌نامه بودجه‌ای مبادله شده میان دانشگاه و سازمان برنامه و بودجه کشور، گروه‌های هزینه‌ای به شرح ذیل هستند:

- ۱- گروه هزینه‌های پرسنلی شامل حقوق و مزایای اعضای هیئت علمی؛ کارکنان رسمی و پیمانی؛ مشمولین قانون کار؛ کارکنان قراردادی؛ خدمات رفاهی کارکنان بازنشسته و مستمری بگیر؛ و حق التدریس مدعوین.
- ۲- هزینه‌های تحقیقاتی شامل هزینه فرصت‌های مطالعاتی و ماموریت‌های علمی؛ پروژه‌های تحقیقاتی؛ حق تحقیق و گرنٹ، مشاوره و داوری پایان‌نامه؛ کمک به طرح‌های پژوهشی و پایان‌نامه دانشجویان؛ حمایت مالی از واحدهای فناور؛ بانک‌های اطلاعاتی؛ خرید کتب و نشریات؛ برگزاری و شرکت در نمایشگاه، جشنواره و همایش؛ و سایر موارد مربوط.
- ۳- هزینه‌های توسعه فناوری اطلاعات شامل هزینه‌های مربوط به پهنای باند اینترنت و اینترنت و خطوط مخابراتی؛ تأمین، تولید، توسعه و پشتیبانی سامانه‌های اطلاعاتی؛ تأمین، تولید، توسعه و پشتیبانی شبکه و مرکز داده‌ها؛ تأمین امنیت فضای مجازی و سایر موارد مربوط.



۴- هزینه‌های تغذیه دانشجویی، فرهنگی، رفاهی و فوق برنامه دانشجویی شامل هزینه خدمات رفاهی، فرهنگی و فوق برنامه، خدمات ورزشی، خدمات مشاوره‌ای، بهداشت و درمان و سایر موارد مربوط.

۵- سایر هزینه‌ها شامل قراردادهای حجمی؛ تعمیر و نگهداری؛ هزینه‌های اداری؛ اجاره ماشین‌آلات و ساختمانها؛ سوخت، آب، برق و تلفن؛ کمک‌های بلاعوض؛ و سایر موارد.

محرك‌های هزینه برخی سرفصل‌های هزینه مورد استفاده در پژوهش حاضر به شرح جدول (۳) است که بر اساس بررسی مطالعات موجود و مصاحبه با کارکنان شناسایی شده‌اند.

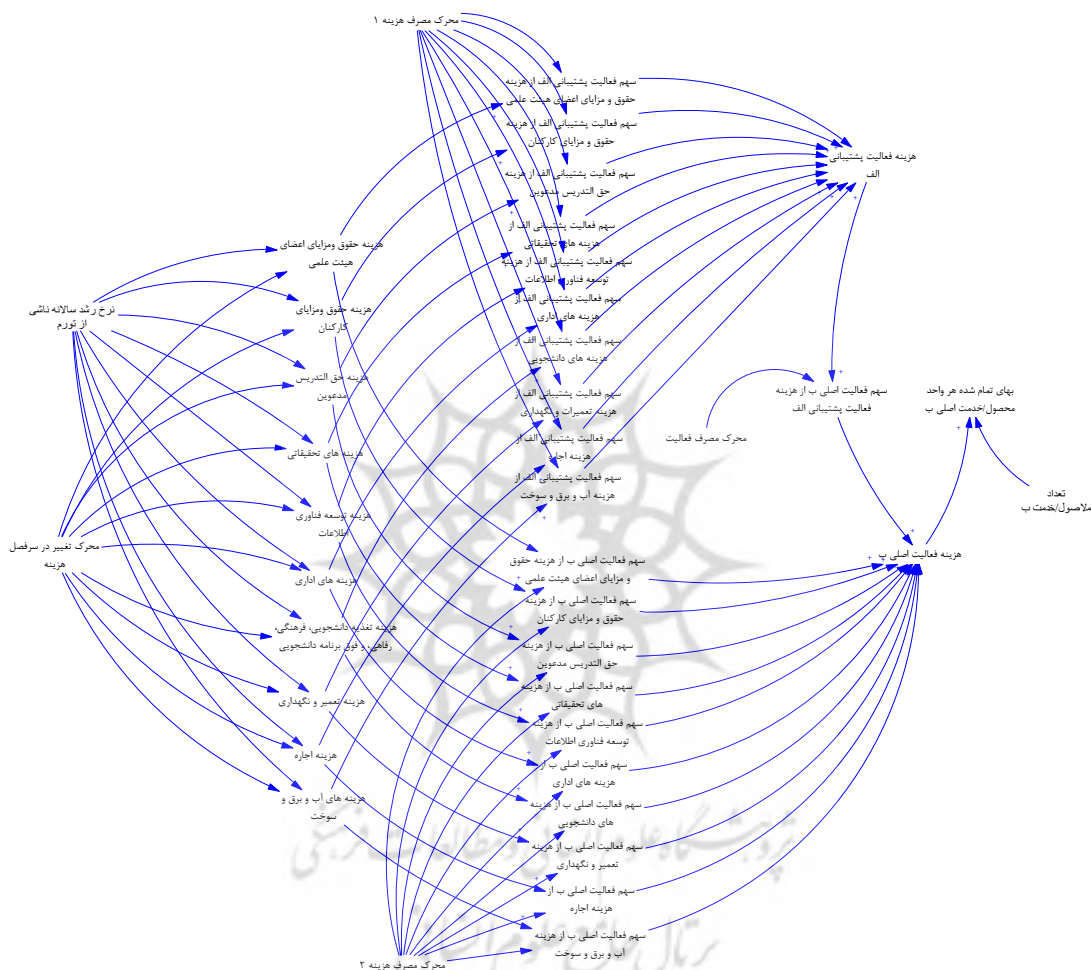
جدول ۳. فهرست برخی عناوین سرفصل هزینه‌های دانشگاه و محرك‌های مربوطه

عنوان هزینه	مبنای مقدار محرك
مشاوره و داوری پایان نامه	تعداد پایان نامه و رساله
کمک به طرح‌های پژوهشی و پایان نامه دانشجو	تعداد پایان نامه و رساله
برگزاری و شرکت در نمایشگاه، جشنواره و همایش، ثبت اختراعات و ...	تعداد دانشجو
تغذیه، ایاب ذهاب، بیمه دانشجویی، خدمات ورزشی	تعداد دانشجو
خدمات مشاوره‌ای، بهداشت و درمان و فرهنگی و فوق برنامه	تعداد دانشجو
پهنای باند اینترنت و اینترنت و خطوط مخابراتی	تعداد دانشجو + تعداد هیئت علمی + تعداد کارکنان
آب، برق، گاز و گازوئیل، تلفن	تعداد دانشجو + تعداد هیئت علمی + تعداد کارکنان
هزینه‌های پرسنلی کارکنان رسمی و پیمانی	تعداد کارکنان رسمی و پیمانی
هزینه‌های پرسنلی مشمولین قانون کار	تعداد کارکنان مشمول قانون کار
حمل و نقل اداری	تعداد کارکنان
خدمات رفاهی کارکنان بازنشسته و مستمری بگیر	تعداد کارکنان بازنشسته و مستمری بگیر
هزینه‌های پرسنلی کارکنان قراردادی	تعداد کارکنان قراردادی
هزینه‌های پرسنلی اعضای هیئت علمی	تعداد هیئت علمی
حق التدریس مدعوین	ساعت تدریس مدعوین
هزینه فرصت‌های مطالعاتی و ماموریت‌های علمی	تعداد هیئت علمی
حق‌التحقیق و گرنت	تعداد هیئت علمی
خرید کتب و نشریات	تعداد کتب و نشریه

### مرحله دوم- تدوین فرضیه پویا و ترسیم نمودار علت و معلولی

به‌طور کلی در بررسی پویایی رفتار هزینه‌ها، همان‌طور که در بخش قبل مطرح شد و در شکل (۱) مشخص است مهم‌ترین متغیرهای درون‌زا در تحلیل رفتار هزینه‌ها و رویکرد پویایی‌شناسی سیستم عبارت‌اند از مراکز هزینه که شامل سرفصل‌های هزینه‌های مختلف است، بهای تمام شده هر یک از فعالیت‌ها که شامل فعالیت‌های اصلی و پشتیبان هستند، محرك‌های مصرف منابع جهت تخصیص منابع هزینه به فعالیت‌ها، محرك‌های مصرف فعالیت جهت تخصیص بهای تمام شده فعالیت‌های پشتیبانی به فعالیت‌های اصلی و نیز تخصیص بهای تمام شده فعالیت‌های اصلی به محصولات و خدمات خروجی. نحوه تعامل این متغیرها در نمودار علت و معلولی در شکل ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که در نمودار مشخص است وقتی هر کدام از هزینه‌های پرسنلی، تعمیرات و نگهداری، اجاره، آب و برق و سوخت و تلفن، هزینه‌های اداری، هزینه‌های تحقیقاتی، هزینه‌های تغذیه دانشجویی، فرهنگی، رفاهی و فوق برنامه دانشجویی و هزینه‌های توسعه

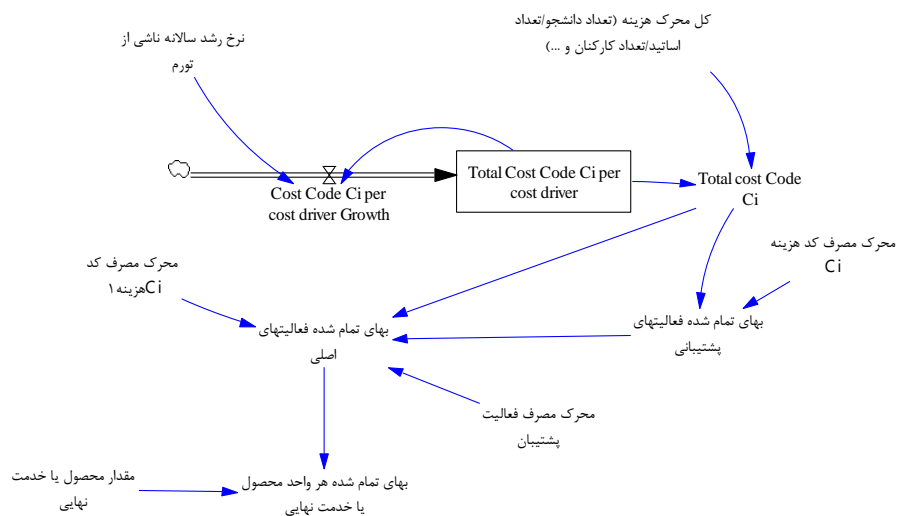
فناوری اطلاعات به واسطه تورم و یا افزایش در محرک‌های هزینه مثل تعداد استادان، تعداد دانشجویان، تعداد کارکنان، تعداد پایان‌نامه‌های ارشد، تعداد رساله‌های دکتری، ترکیبی از آنها و غیره افزایش می‌یابد، در این صورت سهم هر کدام از فعالیت‌ها از این هزینه‌ها افزایش می‌یابد. با افزایش سهم فعالیت از هزینه‌ها، بهای تمام شده فعالیت‌ها افزایش می‌یابد. با افزایش بهای تمام شده فعالیت‌های اصلی و پشتیبانی، بهای تمام شده محصولات و خدمات نهایی نیز افزایش می‌یابد.



شکل ۱. نمودار علت و معلولی رفتار هزینه‌ها و بهای تمام شده محصولات

### مرحله سوم- تدوین الگو شبیه‌سازی

پس از تدوین فرضیه پویا و ارائه نحوه روابط علی و معلولی میان متغیرها، به منظور تدوین الگوی شبیه‌سازی از نمودار انباشت و جریان استفاده شده است که به صورت شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲. نمودار انباشت و جریان رفتار هزینه‌ها و بهای تمام شده محصولات

بر اساس توضیحات ارائه شده، فهرست متغیرهای این بخش به شرح جدول ۴ است.

جدول ۴. فهرست متغیرهای بخش بهای تمام شده محصولات/خدمات

نام متغیر	نوع متغیر
سرفصل هزینه کد Ci به ازای هر واحد محرک هزینه	متغیر انباشت
رشد هزینه کد Ci	متغیر جریان
نرخ رشد هزینه کد Ci	متغیر کمکی
هزینه کد Ci	متغیر کمکی
بهای تمام شده فعالیت اصلی	متغیر کمکی
محرک هزینه (تعداد استادان، تعداد دانشجویان، تعداد کارکنان و ...)	متغیر کمکی
بهای تمام شده فعالیت پشتیبانی	متغیر کمکی
محرک فعالیت (سهم فعالیت اصلی از فعالیت پشتیبانی)	متغیر کمکی
بهای تمام شده ارائه محصول/خدمت	متغیر کمکی
تعداد محصول/خدمت	متغیر کمکی
بهای تمام شده هر واحد محصول/خدمت	متغیر کمکی

واحد متغیرهای انباشت و جریان از جنس قیمت هستند. متغیرهای محرک فعالیت، محرک هزینه و نرخ افزایش هزینه‌ها، تعداد محصول/خدمت و بهای تمام شده واحد محصول/خدمت به عنوان متغیرهای مبدل یا کمکی در نظر گرفته شده‌اند. بعد از این الگوی کلی، الگوی تفصیلی مربوط به بهای تمام شده محصولات اصلی دانشگاه مورد مطالعه طراحی شده که هر یک از منطق کلی ارائه شده در نمودار انباشت و جریان شکل ۲ تبعیت می‌کند.

### الگوی قیمت تمام شده برای محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی

بهای تمام شده محصول/خدمت آموزش دانشجویان کارشناسی حاصل از بهای تمام شده فعالیت‌های اصلی آموزش دانشجوی مقطع کارشناسی شامل آموزش دانشجوی مقطع کارشناسی در کلیه گروه‌های آموزشی و سهمی از بهای تمام شده فعالیت‌های پشتیبانی است.

اطلاعات مربوط به متغیرهای انباشت و جریان موجود در الگو برای محصول انتخاب شده (آموزش دانشجوی مقطع کارشناسی) از واحد مالی دانشگاه الزهرا استخراج شده است. این داده‌های عددی مربوط به سال ۱۳۹۸ است. به طور کلی بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی بر اساس معادله (۱) به شرح ذیل دست می‌آید:

$$TBSC(t) = MATBS(t) + SATBS(t) \quad (1)$$

که در آن:

$TBSC$  = بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی<sup>۳۰</sup>

$MATBS$  = بهای تمام شده فعالیت‌های اصلی محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی<sup>۳۱</sup>

$SATBS$  = سهم فعالیت‌های اصلی آموزش دانشجوی مقطع کارشناسی از کل فعالیت‌های پشتیبانی<sup>۳۲</sup>

بهای تمام شده فعالیت‌های اصلی انجام شده در راستای ارائه محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی برابر است با مجموع کل سهم فعالیت‌های اصلی آموزش از هر یک از سرفصل‌های هزینه (معادله ۲).

$$MATBS(t) = \sum_{i=1}^n Total\ Cost\ (Ci)\ (t) * Code\ (Ci) \ Cost\ consumption\ Driver\ (t) \quad (2)$$

طبق معادله (۲) سهم فعالیت‌های اصلی انجام شده در راستای ارائه محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی از هزینه‌ها برابر است با سهم فعالیت‌های اصلی آموزش دانشجوی کارشناسی از هر یک از سرفصل‌های هزینه که برابر است با حاصل ضرب هزینه کل سرفصل هزینه مربوطه در نرخ محرک مصرف هزینه مربوط به آن سرفصل هزینه.

$$Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ (t) = Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ (t-1) * (1 + Growth\ rate) \quad (3)$$

$$Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ per\ unit\ of\ cost\ driver\ (t) = Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ per\ unit\ of\ cost\ driver\ (t-1) * (1 + Growth\ rate) \quad (4)$$

$$Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ (t) = Total\ Cost\ Code\ (Ci)\ per\ unit\ of\ cost\ driver\ (t) * Cost\ Code\ (Ci)\ driver \quad (5)$$

در محاسبه هزینه کل هر سرفصل هزینه باید در نظر داشت متغیر انباشت «هزینه کل هر سرفصل هزینه» در مورد برخی انواع هزینه‌ها، ممکن است فقط تحت تأثیر تورم سالانه باشند (معادله ۳). این هزینه‌ها مواردی هستند که نسبت به تغییرات در محرک‌های ایجاد هزینه، حساسیتی ندارند. به عنوان مثال، هزینه‌هایی مثل فضای سبز، تعمیر و نگهداری، پشتیبانی تاسیسات، اجاره ماشین آلات و ... در این گروه هزینه‌ها قرار دارند. اما در مورد برخی هزینه‌هایی که به محرک هزینه خاصی وابسته هستند، «هزینه کل هر سرفصل هزینه» علاوه بر تورم سالانه تحت تأثیر «محرک هزینه» مربوطه نیز هستند (معادله ۴ و ۵). به عنوان مثال، هزینه حقوق و مزایای اعضای هیئت علمی، حقوق و مزایای کارکنان، مشاوره و داوری پایان نامه، هزینه‌های خدمات دانشجویی همانند تغذیه دانشجویی، ایاب ذهاب دانشجویی، بیمه دانشجویی و ... از آن دسته هزینه‌هایی هستند که علاوه بر نرخ رشد سالانه ناشی از تورم، تحت تأثیر محرک هزینه مربوطه مثل تعداد اعضای هیئت علمی، تعداد کارکنان و تعداد دانشجویان و .. است. برای این گروه از سرفصل‌های هزینه، هزینه به ازای هر واحد محرک

<sup>30</sup> Teaching Bachelor Student Cost

<sup>32</sup> Support Activities for Teaching Bachelor Student

<sup>31</sup> Main Activities for Teaching Bachelor Student

هزینه در سال شروع الگو از اطلاعات مالی دانشگاه استخراج شده و برای پیش بینی آن در سنوات بعد، ابتدا تحت تأثیر نرخ رشد سالانه (ناشی از تورم) قرار گرفته و سپس با ضرب آن در مقدار محرک هزینه سرفصل مربوطه، هزینه کل سرفصل هزینه محاسبه می‌شود. لازم به ذکر است نرخ مجاز رشد سالانه برای انواع مختلف هزینه‌های پرسنلی و غیر پرسنلی ممکن است متفاوت باشد که این نرخ‌ها توسط مراجع ذی‌صلاح بر اساس بخشنامه‌های مختلف از جمله بخشنامه‌های بودجه‌ای صادره توسط سازمان برنامه و بودجه کشور یا تعرفه‌های اعلام شده توسط مراجع ذیربط، سالانه به دستگاه‌های اجرایی اعلام می‌گردد.

محرک‌های هزینه بسته به نوع سرفصل هزینه موردنظر می‌تواند تعداد دانشجویان، تعداد کارکنان یا تعداد اعضای هیئت علمی و یا ترکیبی از آنها باشند. در واقع سرفصل‌های هزینه غیر از اینکه تحت تأثیر رشد سالانه ناشی از تورم هستند، تحت تأثیر عوامل دیگر از جمله تعداد دانشجو یا تعداد اعضای هیئت علمی یا ... هستند.

$$\text{SATBS (t)} = \sum \text{Code (Ni) SActivity Consumption driver} * \text{Total cost of code (Ni)} \quad (6)$$

در معادلات ۴ و ۶، با گنجاندن محرک‌های هزینه تأثیر گذار بر مقادیر هزینه، امکان تحلیل بهتر تأثیر تصمیمات مدیریت در خصوص تغییرات احتمالی محرک‌های هزینه در الگو فراهم می‌گردد. به طور مثال، می‌توان تأثیر تصمیم مدیریت در خصوص افزایش تعداد دانشجویان و یا استخدام اعضای هیئت علمی جدید را بر رفتار هر یک از سرفصل‌های هزینه مشاهده نمود.

بخش دوم معادله (۲) یعنی محرک‌های مصرف منابع توسط فعالیت‌ها بر اساس نوع منبع (سرفصل هزینه) متفاوت است. این محرک‌ها می‌تواند تعداد دانشجویان کارشناسی، تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد، تعداد دانشجویان دکتری، تعداد اعضای هیئت علمی، تعداد کارکنان، ساعات حق التدریس مدعوین و ... باشند.

قسمت دوم معادله (۱) یعنی سهم محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی از فعالیت‌های پشتیبانی عبارت است از مجموع سهم فعالیت‌های اصلی محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی از هر یک از فعالیت‌های پشتیبانی. سهم محصول/خدمت آموزش دانشجوی کارشناسی از هر یک از فعالیت‌های پشتیبانی برابر است با حاصل ضرب بهای تمام شده آن فعالیت پشتیبانی در محرک مصرف فعالیت پشتیبانی (معادله ۶).

اطلاعات مربوط به محرک‌های مصرف فعالیت‌های پشتیبانی در جدول ۲ ارائه شده است. در رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت، بهای تمام شده فعالیت‌های پشتیبانی به فعالیت‌های اصلی تخصیص می‌یابد. بهای تمام شده هر فعالیت پشتیبانی نیز بر اساس معادله (۷) محاسبه می‌شود.

$$\text{Total cost of code (Ni) SActivity(t)} = \sum \text{Code(Ci) cost consumption driver} * \text{Total cost code (Ci) (t)} \quad (7)$$

بر اساس معادله (۷) بهای تمام شده هر یک از فعالیت‌های پشتیبانی عبارت است از مجموع سهم فعالیت پشتیبانی مربوطه از یکایک سرفصل‌های هزینه. بهای تمام شده هر یک از سرفصل‌های هزینه در معادلات ۳ تا ۶ ارائه گردید. نحوه محاسبه بهای تمام شده دیگر فعالیت‌های اصلی دانشگاه شامل آموزش دانشجو در مقطع ارشد، آموزش دانشجو در مقطع دکتری، راهنمایی پایان‌نامه مقطع ارشد، راهنمایی رساله مقطع دکتری، اعزام به فرصت مطالعاتی (داخلی و

خارجی)، حمایت از مراکز رشد و فناوری، عقد قرارداد پژوهشی توسعه‌ای با دستگاه‌های اجرایی و بخش خصوصی، اعطای پژوهانه به اعضای هیئت علمی (گرنه)، برگزاری همایش‌های علمی و پژوهشی، تأمین کتاب و نشریات علمی و پایگاه اطلاعاتی، توانمندسازی فنی و تخصصی واحدهای فناور و فعالیت حمایت از پژوهش‌های توسعه‌ای بر اساس منطق و مفاهیم ارائه شده در خصوص تعیین بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی است. لذا، روابط ریاضی مورد استفاده در تعیین بهای تمام شده هر یک از این فعالیت‌ها مشابه روابط ارائه شده در محاسبه بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی کارشناسی است.

### مرحله چهارم - اعتبارسنجی الگو

همان‌طور که قبلاً مطرح شد، الگو قبل از مرحله طراحی و اجرای خط‌مشی باید دقیقاً آزمون شود تا نسبت به آن اطمینان کافی حاصل شود. یکی از شیوه‌های رایج بررسی اعتبار آزمون، مقایسه رفتار الگوی شبیه‌سازی شده با رفتار واقعی سیستم است. اما آزمون الگو به مراتب فراتر از تکرار و انعکاس رفتارهای گذشته است. هر متغیری باید با یک مفهوم معنادار در دنیای واقعی مطابقت داشته باشد. هر معادله‌ای باید از لحاظ سازگاری ابعادی بررسی شود. حساسیت رفتار الگو و سیاست‌های توصیه شده باید از لحاظ عدم قطعیت در فرضیات، هم پارامتری و هم ساختاری ارزیابی شوند. آزمون تحت شرایط حدی، به همراه سایر آزمون‌های رفتار الگو، ابزارهای خوبی برای کشف نقص‌های موجود در الگو و قرار گرفتن در مرحله‌ای برای درک بهتر هستند. برخی از آزمون‌ها که در پژوهش حاضر به‌منظور آزمون الگو مورد استفاده قرار گرفته شده به شرح ذیل است:

**آزمون کفایت مرز:** آیا مفاهیم مهم و ساختارهایی که سیاست را نشان می‌دهند برای الگو دیده شده‌اند؟ این آزمون یک آزمون ذهنی است و بستگی به مفروضات الگو دارد. آیا تمامی مفاهیم مهم مرتبط با مسئله در درون الگو دیده شده است؟ آیا رفتار الگو در صورت تغییر پیش‌فرض‌های مربوط به مرز الگو به طور عمده‌ای تغییر می‌کند؟ آیا پیشنهادهای مربوط به سیاست‌ها در صورت توسعه مرز الگو تغییر می‌کند؟ گام اول در این تست محدود است. یکی از روش‌ها استفاده از چارت محدوده الگو است که محدوده الگو را با استفاده از لیست کردن متغیرهای درونی و بیرونی و متغیرهایی که خارج از الگو هستند، خلاصه می‌کند. به‌منظور انجام این تست، چارت محدوده الگو و دیاگرام علی تولید شده در اختیار خبرگان قرار گرفت و پس از رفع نواقص و ارائه پیشنهادها، تأیید گردید.

**آزمون تأیید ساختار:** آیا ساختار الگو، دانش توصیفی سیستم الگو را در بر می‌گیرد؟ آیا سطح یکپارچه‌سازی مناسب بوده است؟ آیا قواعد تصمیم‌گیری، رفتار نقش‌آفرینان درون سیستم را حمایت می‌کند؟ برای بررسی سازگاری الگو با دانسته‌های توصیفی از دیاگرام‌های علی و معلولی و انباشت-جریان کمک گرفته شد؛ که با تست معادلات و نظرسنجی از خبرگان مشخص گردید که دانسته‌های توصیفی پیاده‌سازی شده‌اند. آزمایش سطح یکپارچه‌سازی بیشتر به قضاوت‌های کیفی متکی است. ساختار الگو با روابط علی آن و با مبانی نظری موضوع مقایسه شد. الگو و مراحل انجام کار از نظر چند خبره انجام این کار گذرانده شد و مورد تأیید ایشان قرار گرفت. البته در مورد نحوه طراحی آن دیدگاه‌های گوناگونی وجود داشت لیکن همگی در مورد حسن ارتباط متغیرها موافق بودند. در این پژوهش از نرم‌افزار ونسیم برای شبیه‌سازی



استفاده شد. این نرم‌افزار قابلیت تست‌های بخشی را دارد و در هر مرحله از شبیه‌سازی منطقی بودن تصمیم‌های شبیه‌سازی تست شد.

**تست شرایط حدی:** آیا زمانی که متغیرها مقادیر حدی را دریافت می‌کنند، الگو، رفتار منطقی دارد؟ در تست شرایط حدی، از طریق تعیین مقادیر اولیه در حالت‌های حدی، میزان پایداری رفتار سیستم بررسی شد. برای این کار مقادیر حدی در یکایک معادلات چک شد. رفتار الگو در حالات حدی بالا و پایین مورد بررسی قرار گرفت.

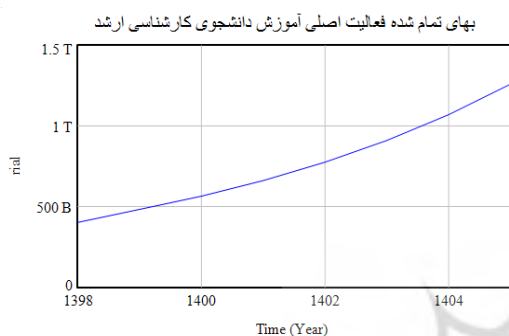
**تولید رفتار مجدد:** آیا الگو رفتار مناسب مشاهده شده در سیستم را به طور مجدد (به صورت کمی و کیفی) تکرار می‌کند؟ آیا الگو به صورت درونی علائم مشکلاتی که باعث طراحی الگو شده است را تولید می‌کند؟ آیا الگو رفتارهای گوناگون مشاهده شده در دنیای واقعی را تولید می‌کند؟ آیا فراوانی و ارتباط مراحل در متغیرها با داده‌های دنیای واقعی هماهنگ است؟ با توجه به اینکه محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌ها در سال ۹۸ بر اساس روش بهای تمام شده مبتنی بر فعالیت اجرا شده بود، در جدول (۵) بهای تمام شده فعالیت‌ها بر اساس الگوی اجرا شده بهایابی بر مبنای فعالیت در سال ۱۳۹۸ و همچنین نتایج اجرای الگوی ارائه شده در پژوهش حاضر برای سال مذکور مقایسه شده است. میانگین قدرمطلق خطای محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌ها در الگوی ارائه شده در این پژوهش حدود ۰٫۳ درصد است که نشان‌دهنده دقت نسبتاً بالای الگو است. نتایج الگو برای سال مذکور و شرایط واقعی نشان از تأیید الگو از بعد این آزمون دارد. به دلیل عدم اجرای رویکرد بهایابی بر مبنای فعالیت و عدم دسترسی به بهای تمام شده خدمات بر مبنای این رویکرد در دیگر سال‌ها، امکان انجام این آزمون به صورت مقایسه‌ای برای سال‌های دیگر وجود ندارد، لذا، با مطالعه تطبیقی و نظرخواهی از خبرگان این امر تأیید گردید.

جدول ۵. آزمون تولید رفتار مجدد

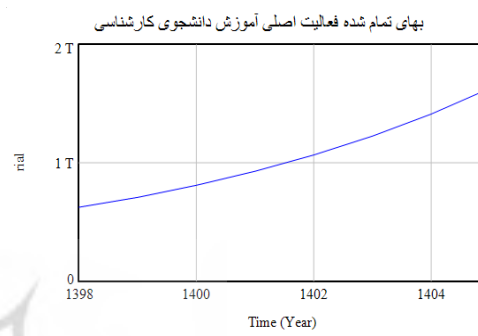
عنوان فعالیت‌های اصلی	خروجی الگو برای سال ۹۸	مقادیر واقعی بهایابی بر مبنای فعالیت (سال ۹۸)	درصد تفاوت (قدر مطلق)
آموزش دانشجوی کارشناسی	۶۲۴۶۳۱۰۰۰۰۰۰	۶۲۸۰۹۷۹۹۳۷۰	۰/۵۵۲۰
آموزش دانشجوی کارشناسی ارشد	۴۰۲۳۵۶۰۰۰۰۰۰	۳۹۷۶۲۲۳۸۶۵۱۰	۱/۱۹۰۵
آموزش دانشجوی دکتری	۹۷۱۴۴۱۰۰۰۰۰	۹۸۴۴۲۷۲۴۵۰۴	۱/۳۱۹۲
رساله دکتری و پایان‌نامه کارشناسی ارشد	۸۹۷۲۱۱۰۰۰۰۰	۸۹۹۸۲۵۷۰۴۶۹	۰/۲۹۰۶
حمایت از مراکز رشد و فناوری	۱۳۷۷۹۲۰۰۰۰	۱۳۷۶۴۰۹۴۵۸	۰/۱۰۹۷
برگزاری همایش‌های علمی و پژوهشی	۲۲۲۹۲۲۰۰۰۰	۲۲۲۶۵۳۲۵۷۴	۰/۱۲۰۷
اعطای پژوهانه به اعضای هیئت علمی	۳۹۴۲۶۱۰۰۰۰۰	۳۹۴۲۶۰۹۹۹۱۱	۰/۰۰۰
حمایت از پژوهش‌های توسعه‌ای	۳۱۴۵۹۳۰۰۰۰۰	۳۱۴۵۹۲۷۵۸۰۷	۰/۰۰۰۱
اعزام به فرصت مطالعاتی	۱۴۸۷۳۴۰۰۰	۱۴۸۷۳۳۷۱۶	۰/۰۰۰۲
تأمین کتاب و نشریات علمی و پایگاه اطلاعاتی	۴۴۳۵۹۰۰۰۰۰۰	۴۴۳۴۹۴۲۰۰۱۳	۰/۰۲۱۶
عقد قرارداد پژوهشی با دستگاه‌های اجرایی	۱۷۶۹۰۳۰۰۰۰	۱۷۶۷۳۲۴۵۲۵	۰/۰۹۶۵
توانمندسازی فنی و تخصصی واحدهای فناور	۹۴۴۲۳۰۰۰۰	۹۴۲۲۴۴۹۰۷	۰/۲۱۰۷
			میانگین درصد تفاوت (قدرمطلق)
			۰/۳ درصد

### مرحله پنجم- بررسی سناریوها و خط‌مشی‌های مختلف

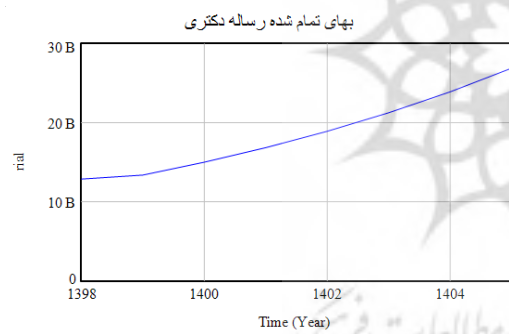
پس از انجام اعتبارسنجی الگو و حصول اطمینان معقول از اعتبار الگو، در این مرحله، شبیه‌سازی الگو برای یک دوره ۸ ساله انجام می‌شود. نتایج شبیه‌سازی برای بهای تمام شده فعالیت برخی فعالیت‌های اصلی برای دانشگاه مورد مطالعه در شکل‌های (۳) تا (۸) ارائه شده است. در الگوی اولیه فرض بر این است که تعداد دانشجویان و ترکیب آنها و تعداد استادان و کارکنان طی سالهای متوالی ثابت نگه داشته شده و هزینه‌های پرسنلی رشد ۱۰ درصدی و هزینه‌های غیرپرسنلی رشد ۱۰ درصدی سالانه داشته باشند (ارقام رشد سالانه برگرفته از بخشنامه‌های تدوین بودجه سال ۱۴۰۱ است).



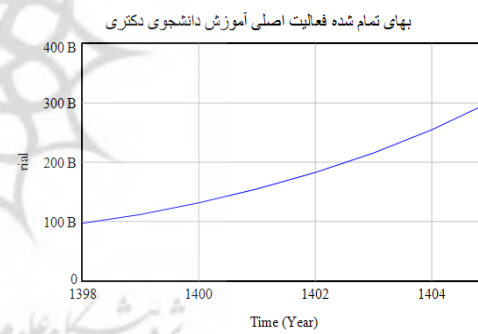
شکل ۴. بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی ارشد



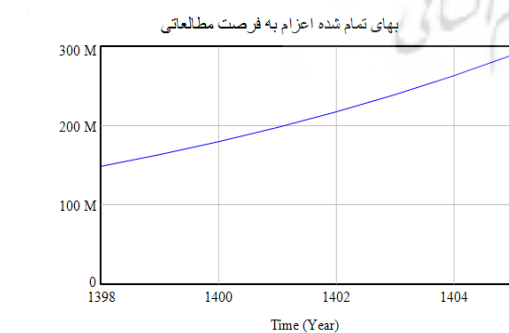
شکل ۳. بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی



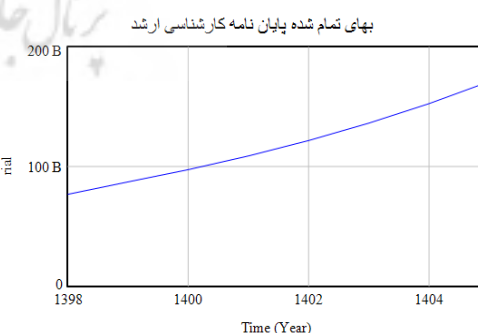
شکل ۶. بهای تمام شده فعالیت رساله دکتری



شکل ۵. بهای تمام شده آموزش دانشجوی دکتری

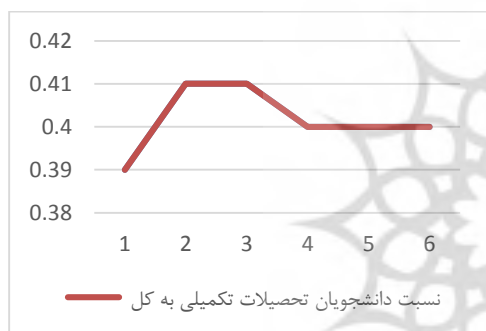


شکل ۸. بهای تمام شده فعالیت اعزام به فرصت مطالعاتی

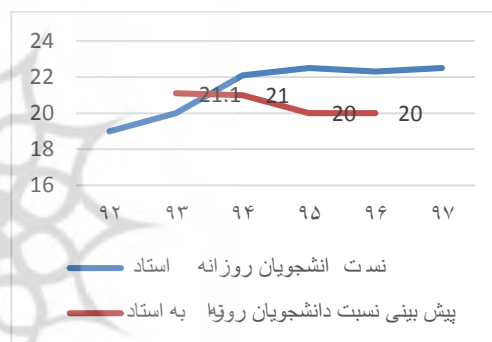


شکل ۷. بهای تمام شده فعالیت پایان‌نامه کارشناسی ارشد

یکی از اهداف دانشگاه مورد مطالعه کاهش نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی به مقدار ۲۰ در سال ۹۹ بود که با توجه به شکل (۹) دانشگاه نتوانسته است به اهداف پیش بینی شده دست یابد. نسبت دانشجویان روزانه به استاد نه تنها مطابق پیش بینی ها کاهش نیافته بلکه روند افزایشی نیز داشته است. این موضوع مطابقت استادان مورد نیاز متناسب با دانشجویان ثبت نام شده را کاهش داده، در نهایت کیفیت آموزش و کیفیت پروژه های تحقیقاتی دانشجویان را ممکن است تحت تأثیر منفی قرار دهد. علاوه بر این هدف، هدف گذاری دیگر دانشگاه مرجع در رابطه با جمعیت دانشجویان، تقویت تعداد دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی نسبت به کل دانشجویان جهت حصول هدف استراتژیک اعتلای کیفیت پژوهش است. اما بررسی روند رشد تعداد دانشجویان در مقاطع تحصیلات تکمیلی و مقایسه آن با تعداد کل دانشجویان در دانشگاه مرجع نشان می دهد با وجود رشد تعداد دانشجویان در مقاطع تحصیلات تکمیلی، این هدف طی سالهای اخیر محقق نشده است. به طوری که نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان طی سالهای ۹۲ تا ۹۸ همچنان درصد ثابت حدود ۴۰ باقی مانده است (شکل ۱۰).

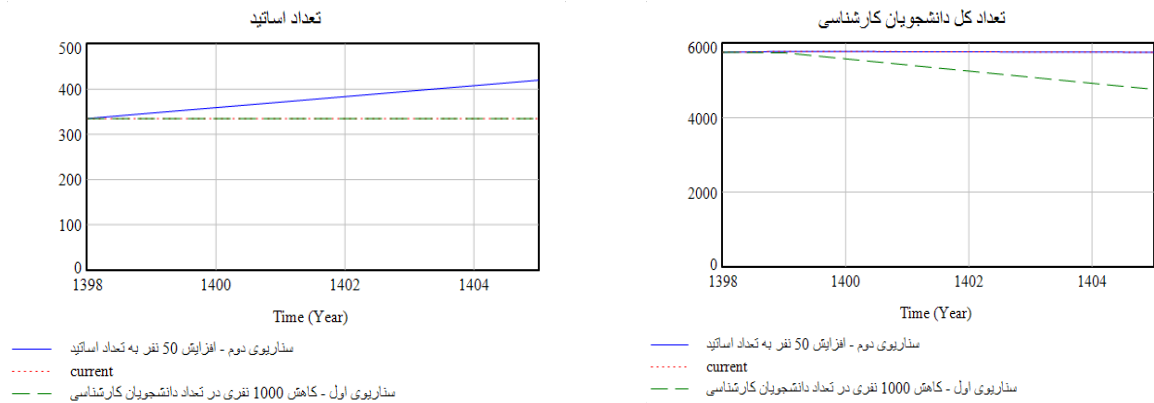


شکل ۱۰. نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل دانشجویان



شکل ۹. نسبت جمعیت دانشجویان به استادان

اجرای سیاست «کاهش نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی به مقدار ۲۰» به دو طریق کاهش تعداد دانشجویان روزانه (سناریوی اول- شکل ۱۱) یا افزایش تعداد استادان (سناریوی دوم- شکل ۱۲) قابل دستیابی است. از سوی دیگر از آنجا که یکی دیگر از اهداف دانشگاه افزایش تعداد دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی نسبت به کل دانشجویان است، در سناریوی کاهش تعداد دانشجویان، کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی به جهت حصول هدف «افزایش تعداد دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی نسبت به کل دانشجویان» مورد بررسی قرار می گیرد. در ادامه تأثیر هر دو راهکار بر بهای تمام شده خدمات اصلی دانشگاه تحت دو سناریوی متفاوت مورد بررسی قرار می گیرد تا مشخص شود تأثیر هر دو خط مشی بر هزینه های دانشگاه چگونه خواهد بود.



شکل ۱۲. تعداد اساتیدان در سناریوی دوم

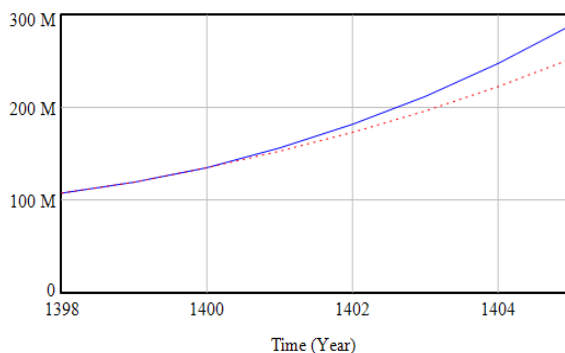
شکل ۱۱. تعداد دانشجویان کارشناسی در سناریوی اول

### سناریوی اول - کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی با حفظ تعداد فعلی اساتیدان

در این سناریو فرض بر این است که دانشگاه مورد مطالعه به منظور حصول هدف «کاهش نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی به مقدار ۲۰» اقدام به کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی با حفظ تعداد فعلی اساتیدان می‌نماید. با توجه به نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی فعلی دانشگاه انتظار می‌رود با کاهش ۱۰۰۰ نفر از تعداد دانشجویان روزانه مقطع کارشناسی تا سال ۱۴۰۵ دانشگاه به اهداف تعیین شده در خصوص «نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی» و نیز هدف «افزایش تعداد دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی نسبت به کل دانشجویان» نائل آید. همان‌طور که در شکل ۱۳ مشخص است نمودار قیمت تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی بالای نمودار اصلی قرار گرفته و شیب آن بیشتر شده است. این موضوع بدان دلیل است که با کاهش تعداد دانشجویان، هزینه‌های آموزش، به واسطه سهم کم هزینه‌های دانشجویی در بهای تمام شده آموزش دانشجوی، کاهش چندانی نخواهد داشت. با این حال این هزینه‌ها به تعداد دانشجویان کمتری سرشکن شده و لذا، بهای تمام شده آموزش هر دانشجوی کارشناسی افزایش می‌یابد.

بررسی هم‌زمان نمودار قیمت تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد و دکتری نشان می‌دهد بهای تمام شده این دو خدمت نیز بالای نمودار اولیه قرار گرفته و بهای تمام شده این دو خدمت افزایش می‌یابد. این بدان دلیل است که محرک برخی هزینه‌های دانشگاه، تعداد دانشجویان نیست و محرک‌هایی چون تعداد اساتید، تعداد کارکنان، تعداد پایان‌نامه‌های ارشد، تعداد رساله‌های دکتری و ... محرک آنها محسوب می‌شوند و لذا، تغییر در تعداد دانشجویان تأثیری بر این هزینه‌ها ندارند. در این حالت هزینه‌هایی که محرک آنها تعداد دانشجویان بوده هم‌زمان تحت تأثیر کاهش تعداد دانشجویان و افزایش نرخ رشد سالانه قرار گرفته‌اند. هزینه‌هایی که محرکی غیر از تعداد دانشجویان داشته‌اند، تحت تأثیر نرخ رشد سالانه افزایش یافته‌اند. از آنجا که تعداد دانشجویان کارشناسی کاهش یافته است، نسبت هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبانی اختصاص یافته به فعالیت‌های آموزش دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری بیشتر شده و بهای تمام شده این دو خدمت افزایش می‌یابد (شکل ۱۴ و ۱۵). نمودار بهای تمام شده دو خدمت دیگر پایان‌نامه کارشناسی ارشد و رساله دکتری نشان می‌دهد بهای تمام شده این دو خدمت تحت تأثیر این سناریو قرار نگرفته‌اند. زیرا محرک عمده هزینه‌های تخصیص یافته به این دو محصول تعداد پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و تعداد رساله‌های دکتری است (شکل ۱۶ و ۱۷).

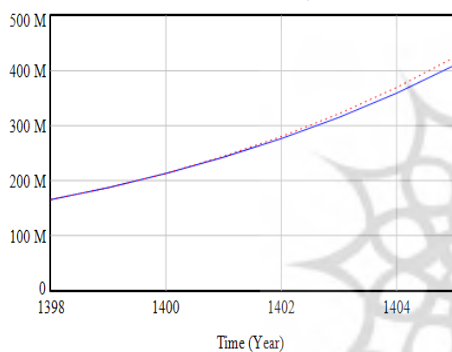
بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی



سناریو کاهش 1000 نفری دانشجویان کارشناسی  
current

شکل ۱۳. بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی کارشناسی در سناریوی اول

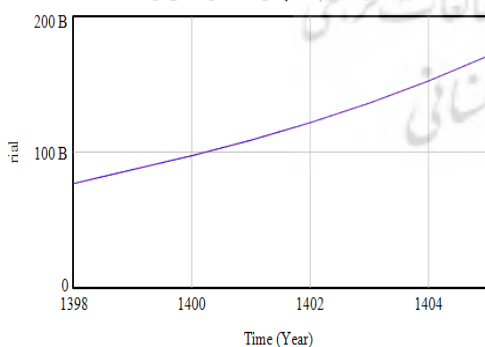
بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی دکتری



current  
سناریو کاهش 1000 نفری دانشجویان کارشناسی

شکل ۱۵. بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی دکتری در سناریوی اول

بهای تمام شده پایان نامه کارشناسی ارشد

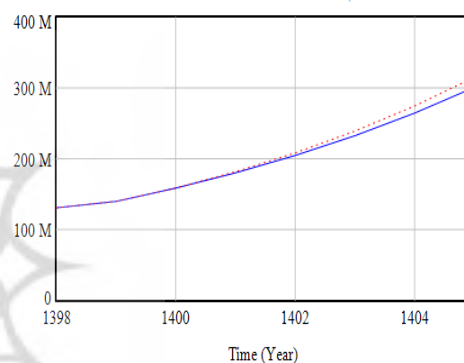


سناریوی اول - کاهش 1000 نفری در تعداد دانشجویان کارشناسی  
current

شکل ۱۷. بهای تمام شده فعالیت اصلی پایان نامه کارشناسی ارشد در سناریوی اول

بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد

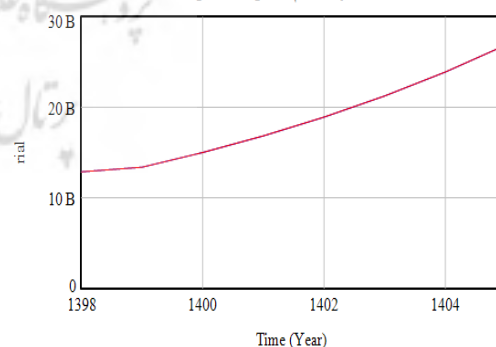
بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد



current  
سناریو کاهش 1000 نفری دانشجویان کارشناسی

شکل ۱۴. بهای تمام شده فعالیت آموزش دانشجوی کارشناسی ارشد در سناریوی اول

بهای تمام شده رساله دکتری



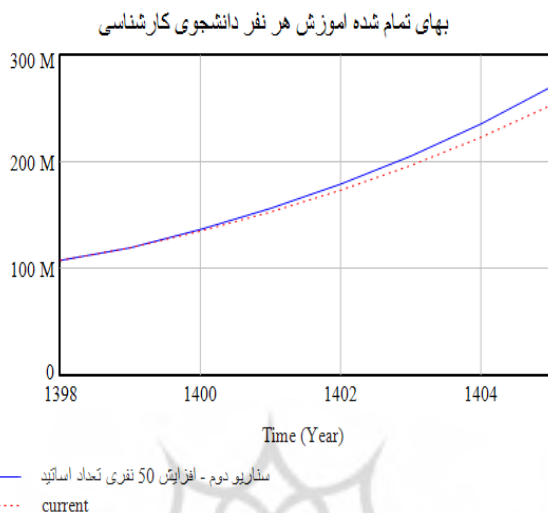
سناریوی اول - کاهش 1000 نفری در تعداد دانشجویان کارشناسی  
current

شکل ۱۶. بهای تمام شده فعالیت اصلی رساله دکتری در سناریوی اول

### سناریوی دوم - افزایش تعداد استادان با حفظ فعلی تعداد دانشجویان

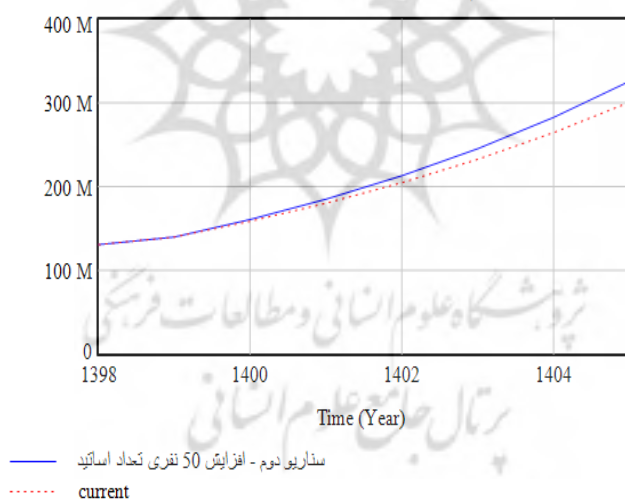
در این سناریو فرض بر این است که دانشگاه مورد مطالعه به منظور حصول هدف «کاهش نسبت دانشجویان روزانه به اعضای هیئت علمی به مقدار ۲۰» اقدام به افزایش ۵۰ نفر تا سال ۱۴۰۵ به تعداد استادان فعلی با حفظ تعداد فعلی دانشجویان

می‌نماید. در این حالت انتظار می‌رود که بهای تمام شده آموزش دانشجویان کارشناسی، آموزش دانشجویان کارشناسی ارشد و آموزش دانشجویان دکتری افزایش یابد و همان‌طور که در شکل‌های ۱۸ تا ۲۰ مشخص است بهای تمام شده این خدمات با اتخاذ این تصمیم افزایش یافته است.



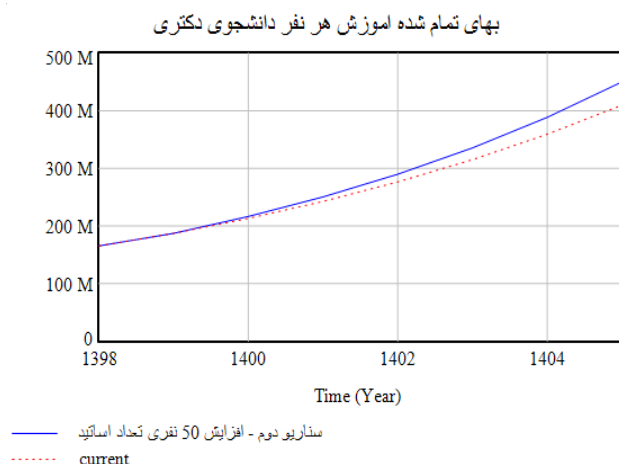
شکل ۱۸. بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی کارشناسی در سناریوی دوم

بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد



شکل ۱۹. بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی کارشناسی ارشد در سناریوی دوم

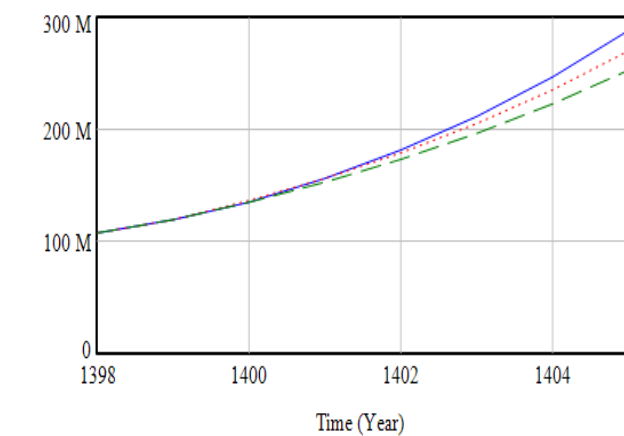




شکل ۲۰. بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجوی دکتری در سناریوی دوم

مقایسه بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی در سناریوی اول و سناریوی دوم نشان دهنده این است که بهای تمام شده هر نفر دانشجوی کارشناسی در سناریوی اول (کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی) بیشتر از بهای تمام شده در سناریوی دوم است (شکل ۲۲). با کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی، نسبت تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری به کل دانشجویان افزایش یافته و این موضوع باعث افزایش سهم هزینه‌های آموزشی دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری شده و نهایتاً بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد و دکتری افزایش می‌یابد. همچنین بررسی بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجو در تمامی مقاطع تحصیلی تحت سناریوی دوم (افزایش تعداد استادان) نشان از افزایش بهای تمام شده دارد (شکل ۲۲، ۲۳ و ۲۴). مقایسه بهای تمام شده کل فعالیت اصلی آموزش دانشجو (نه آموزش هر نفر دانشجو) در هر دو سناریو نشان می‌دهد در سناریو اول، با کاهش ۱۰۰۰ نفری دانشجویان کارشناسی، بهای تمام شده کل، اگر چه کاهش داشته اما این کاهش چندان چشمگیر نیست. این موضوع نشان دهنده سهم نسبتاً پایین هزینه‌های دانشجویی در بهای تمام شده آموزش دانشجویان است. با این حال افزایش ۵۰ نفری تعداد استادان، باعث افزایش بهای تمام شده کل فعالیت اصلی آموزش دانشجو (نه آموزش هر نفر دانشجو) می‌شود. این موضوع نیز نشان دهنده سهم نسبتاً بااهمیت هزینه‌های پرسنلی اعضای هیئت علمی در تعیین بهای تمام شده آموزش دانشجو است.

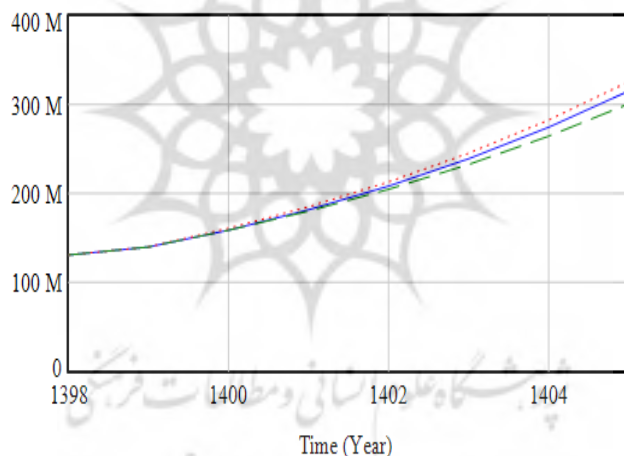
بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی



- سناریو کاهش 1000 نفری دانشجویان کارشناسی
- ... سناریو دوم - افزایش 50 نفری تعداد اساتید
- - current

شکل ۲۱. مقایسه بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی در سناریوی اول و دوم

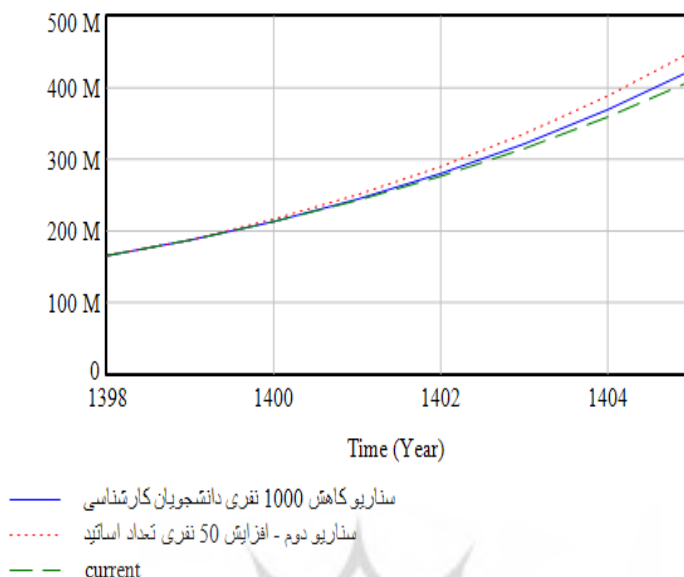
بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی کارشناسی ارشد



- سناریو کاهش 1000 نفری دانشجویان کارشناسی
- ... سناریو دوم - افزایش 50 نفری تعداد اساتید
- - current

شکل ۲۲. مقایسه بهای تمام شده آموزش دانشجوی کارشناسی ارشد در سناریوی اول و دوم

بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی دکتری



شکل ۲۳. مقایسه بهای تمام شده آموزش دانشجوی دکتری در سناریوی اول و دوم

### نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش الگویی برای محاسبه بهای تمام شده خدمات دانشگاه ارائه گردید. با توجه به اینکه دانشگاه‌ها در محیطی پیچیده، با فعالیت‌ها و هزینه‌های متعدد فعالیت دارند، و با توجه به دشواری و پیچیدگی به تصویر کشیدن روابط میان هزینه‌ها و فعالیت‌های متعدد در سیستم‌های پیچیده و پویا مثل دانشگاه و پویایی محرک‌های هزینه، در این پژوهش از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم و ترکیب آن با روش بهایابی بر مبنای فعالیت جهت الگوسازی استفاده شده است.

در این پژوهش بهای تمام شده خدمات دانشگاه به کمک این الگوی تلفیقی مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج اعتبارسنجی الگو با مقایسه ارقام محاسبه شده توسط الگو و ارقام محاسبه شده توسط نظام بهایابی مبتنی بر فعالیت (انجام شده در سال ۱۳۹۸) در دانشگاه مورد مطالعه با میانگین قدرمطلق خطای ۰/۳ درصدی، نشان از دقت بالای الگو دارد. در ادامه با توجه به دو مورد از شاخصهای عملکردی دانشگاه و هدف‌گذاری‌های انجام شده در آنها شامل نسبت دانشجو به استاد و نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل، دو خط مشی کاهش دانشجویان کارشناسی و افزایش تعداد استادان برای رسیدن به این اهداف عنوان گردید که بهای تمام شده خدمات تحت هر دو سناریو مورد محاسبه قرار گرفت. مقایسه بهای تمام شده خدمات در هر دو سناریو، امکان تصمیم‌گیری بهتر با توجه به منابع موجود را فراهم می‌آورد. به عنوان مثال، مقایسه بهای تمام آموزش دانشجو در هر دو سناریو نشان داد کاهش ۱۰۰۰ نفری دانشجویان کارشناسی، باعث کاهش کل بهای تمام شده فعالیت اصلی آموزش دانشجو می‌شود، گرچه این کاهش چندان قابل توجه نیست، این موضوع نشان از سهم پایین هزینه‌های با محرک تعداد دانشجو در تعیین بهای تمام شده آموزش دارد. اما بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجو در تمامی مقاطع تحصیلی افزایش می‌یابد. زیرا با کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی، هزینه‌های آموزشی کاهش چندان نمی‌یابد و اما سرانه هزینه آموزش، به دلیل کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی افزایش می‌یابد و به علاوه با کاهش تعداد دانشجویان کارشناسی، نسبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی به کل افزایش یافته و سهم آنها نیز از

هزینه‌های آموزش افزایش می‌یابد و نهایتاً بهای تمام شده آموزش هر نفر دانشجوی تحصیلات تکمیلی افزایش می‌یابد. در سناریوی دوم، افزایش ۵۰ نفری تعداد استادان، باعث افزایش بهای تمام شده دانشجو در هر سه مقطع و بهای تمام شده کل فعالیت اصلی آموزش دانشجو می‌شود. این یافته‌ها نشان از سهم بالای حقوق و مزایای استادان و سهم نسبتاً پایین هزینه‌های دانشجویی در بهای تمام شده آموزش دانشجو دارد.

یافته‌ها نشان می‌دهد استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم به عنوان یک الگوی شبیه‌سازی رایانه‌ای در تعیین بهای تمام شده محصولات و خدمات دانشگاه با بررسی روابط علی و معلولی میان متغیرها و در نظر گرفتن متغیرهای جریان و حالت می‌تواند به شناخت بهتر رفتار سیستم کمک کند. این رویکرد با شبیه‌سازی روابط علی و معلولی میان عناصر موجود در نظام بهایابی موجود دنیای واقعی، به کمک معادلات و پارامترهای ریاضی در یک فضای مجازی، این امکان را فراهم می‌آورد تا بدون هزینه و ریسک و در فضایی ایمن، تأثیرات نهایی تغییر رفتار عناصر مختلف نظام بهایابی بر بهای تمام شده خدمات، تحت سناریوها و خط‌مشی‌های مختلفی که دانشگاه ممکن است انتخاب نماید، مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس منابع مالی موجود تصمیم مناسب اتخاذ گردد.

در روش معمول بهایابی بر مبنای فعالیت امکان پویا در نظر گرفتن متغیرهای تأثیر گذار بر بهای تمام شده محصولات و خدمات وجود ندارد اما در الگوی ارائه شده با کمک رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، وجود قابلیت تغییر هر یک از عناصر موجود در الگو (هزینه، سطح فعالیت، سطح خدمات ارائه شده، محرک هزینه، محرک فعالیت) و اعمال فوری تأثیر تغییر به وجود آمده روی تمام عناصری که رابطه علی و معلولی با عنصر مورد نظر دارند، باعث می‌شود پیچیدگی و زمان بر بودن بروزرسانی الگو به واسطه هر گونه تغییر در عناصر نظام بهایابی مرتفع گردد.

الگوی ارائه شده می‌تواند جریان هزینه‌ها را نظارت و تحلیل نموده و بودجه و شاخص‌های مالی دانشگاه را به طور مستمر به‌روز نماید. این الگو به مدیریت اجازه پیش‌بینی اثرات هر یک از تصمیمات اتخاذ شده بر بودجه و عملکرد مالی دانشگاه را فراهم می‌آورد.

همچنین به‌کارگیری این رویکرد به مدیریت امکان پیش‌بینی قیمت تمام شده برای چندین دوره آتی را فراهم آورد. بنابراین، انتظار می‌رود این الگو، ابزار قدرتمندی جهت کنترل هزینه برای مدیریت دانشگاه فراهم می‌آورد. الگوی توسعه یافته می‌تواند توسط دانشگاه برای طراحی و بررسی خط‌مشی‌هایی برای مدیریت و کنترل بهای تمام شده خدمات که در آینده اثر مثبت بر جهت‌گیری به سمت اهداف مطلوب دارد، مورد استفاده قرار گیرد.

با این حال حداکثر سودمندی محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌ها زمانی حاصل می‌گردد که گزارشات آن با اطلاعات دریافتی از واحدها در خصوص ارزش‌های بدست آمده از هزینه‌ها ترکیب گردیده و هم‌زمان مورد بررسی قرار گیرند. هزینه و بهای تمام شده صرفاً یک بعد از عملکرد دانشگاه است. بررسی این موضوع که علاوه بر بهای تمام شده خدمات، دیگر ابعاد عملکردی دانشگاه چگونه تحت تأثیر تصمیمات مأخوذه و خط‌مشی‌های گوناگون قرار می‌گیرند، حائز ارزش خواهد بود. لذا، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی ابعاد بیشتری از عملکرد دانشگاه به کمک رویکرد پویایی‌شناسی سیستم الگوسازی شده و تأثیر خط‌مشی‌ها و سیاست‌های اتخاذ شده علاوه بر بهای تمام شده خدمات دانشگاه، بر این ابعاد نیز مورد بررسی قرار گیرند. برای مثال پیشنهاد می‌گردد عملکرد آموزشی، پژوهشی، فرهنگی، خدماتی و سایر حوزه‌های

عملکردی دانشگاه در کنار نظام بهایابی بر مبنای فعالیت با در نظر گرفتن متغیرهای تأثیرگذار در هر بخش و ترسیم روابط علی و معلولی و بازخوردی به کمک رویکرد پویایی‌شناسی سیستم وارد دامنه الگو گردد. گسترش دامنه الگو تا این حد این امکان را فراهم می‌آورد تا تأثیر تصمیمات متخذه به طور همزمان هم بر عملکرد آموزشی و پژوهشی دانشگاه و هم بر بهای تمام شده خدمات و هزینه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. این موضوع به مدیریت کمک می‌کند تا تصمیمات خود را نه تنها بر اساس بهینه‌سازی شاخص‌های عملکردی، بلکه با در نظر گرفتن چگونگی تأثیر تصمیمات متخذه بر هزینه‌ها و بهای تمام شده خدمات بهبود بخشند. همچنین پیشنهاد می‌گردد سناریوها و خط‌مشی‌های دیگر و تأثیر آن‌ها بر بهای تمام شده خدمات دانشگاه مورد بررسی قرار گیرد. می‌توان سطح تفصیل الگوی ارائه شده در این پژوهش، تا سطح دانشکده یا رشته تحصیلی توسعه یافته تا امکان بررسی بهای تمام شده رشته‌های مختلف آموزشی و مقایسه آن‌ها نیز فراهم گردد.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله صمیمانه از اعضای محترم هیئت تحریریه و داوران فرهیخته مجله دانش حسابداری که با دقت نظر و رهنمودهای خود باعث ارتقاء کیفی این مقاله شدند سپاسگزاری می‌نمایم و موفقیت و سربلندی این عزیزان را از خداوند منان خواستاریم.

### منابع

- جلیلی، آرزو؛ اشرفی، جواد (۱۳۹۴). تعیین هزینه سرانه دانشجو با استفاده از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت-بررسی موردی واحد علوم و تحقیقات تهران، فصلنامه حسابداری مدیریت، ۸(۲۵)، ۸۳-۹۹.
- خدیور، آمنه؛ امینی، الهام (۱۳۹۸). پیش‌بینی بهای تمام شده خدمات بانکی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم، دومین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویایی‌شناسی سیستم‌ها، تهران.
- رهنمای رودپشتی، فریدون؛ قرشی، داود؛ فارسی، عباس؛ نوروزی، محمد (۱۳۹۷). هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا در صنعت بانکداری (مطالعه موردی با کشاورزی). فصلنامه دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۷(۲۷)، ۳۷-۲۹.
- مشایخی، بیتا؛ عبدزاده کنفی، محمد؛ فرجی، امید (۱۳۹۳). بررسی امکان سنجی طراحی و استقرار بودجه ریزی عملیاتی در دانشگاه‌های دولتی ایران: (مطالعه موردی دانشگاه تهران). دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۳(۹)، ۳۲-۱۳.

### References

- Anguiano, M. (2013). Cost structure of postsecondary education. Guide to making activity-based costing meaningful and practical. Retrieved from <https://maximizingresources.org/files/Cost-Structure-of-Post-Secondary-Education.pdf>.
- Blocher, E.J., Stout, D.E., Cokins, G. (2010). *Cost Management: A Strategic Emphasis. Fifth Edition*, Published by McGraw-Hill Education.
- Chu, E. (2003). A review of simulation studies on supply chain management. *Journal of Academy of Business and Economics*, 2(1), 22-27.
- Cox, S.K., Downey, G.P., Smith, G.L. (2002). Activity-based costing and higher education— can it work? *Kansas State University Office of Planning and Analysis*, Manhattan, Kansas, June, 1-9.
- Cropper, P., Cook, R. (2000). Developments: Activity-based costing in universities – Five years on. *Public Money and Management*, 20(2), 61–68.
- Desrochers, D.M., Soldner, M., Weko, T. (2016). What do postsecondary leaders need to know about institutional finance? And what can available data tell them? Background papers, convening on financial data in postsecondary. Washington, DC: American Council on Education.
- Elkeley, I. (2006). Towards a conceptual framework for strategic cost management- the concept, objectives, and instruments. *Working Papers*, Chemnitz University of Technology.

- Hornigren, C.T., Foster, G., Datar, S.M., Rajan, M., Ittner, C., Baldwin, A.A. (2010). Cost accounting: A managerial emphasis. *Issues in Accounting Education*, 25(4), 789-790.
- Hurlburt, S., Kirshstein, R., Rossol-Allison, P. (2014). The ABCs of activity-based costing in community colleges. Retrieved from <https://maximizingresources.org/files/The-ABCs-of-Activity-Based-Costing-in-Community-Colleges.pdf>.
- Jaafar, H., Jizat, J.E.M., Ismail, R., Yusof, R. (2017). The Internationalization of Higher Education: An Estimation of Cost Using Activity Based Costing Method. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(7), 763-780.
- Jalili, A., Ashrafi, J. (2015). Determining per capita of students with activity-based costing method (Case study: Tehran Sciences and Research Branch). *Management Accounting*, 8(25), 83-99 [In Persian].
- Jones, T.C., Dugdale, D. (2002). The ABC bandwagon and the juggernaut of modernity. *Accounting, organizations and society*, 27(1-2), 121-163.
- Kaplan, R.S., Cooper, R. (1998). *Cost and effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kelton, W.D. (2010). *Simulation with Arena* (5th ed.). McGraw-Hill Co.
- Khadivar, A., Amini, E. (2019). Cost estimation of banking services using system dynamics. *Second National Conference of the Iranian Association of Systems Dynamics*, Tehran [In Persian].
- Khataie, A.H., Bulgak, A.A., Segovia, J.J. (2010a). Advanced decision support tool by integrating activity-based costing and management to system dynamics. *Technology Management for Global Economic Growth*, 1-4.
- Khataie, A.H., Bulgak, A.A., Segovia, J.J. (2010b). Activity-based costing and management applied in a hybrid decision support system for order management. *Decision Support Systems*, 52(1), 142-156.
- Kim, J. (2014). Activity-based cost modeling and dynamic simulation study of an international reusable packaging systems. Ph.d Dissertation, Michigan State University.
- Lima, C.M.F. (2011). The applicability of the principles of activity-based costing system in a higher education institution. *Economics and Management Research Projects: An International Journal*, 1(1), 57-65.
- Mashaykhi, B., Abdzadeh kanafi, M., Faraji, O. (2014). The investigation of planning and implementing feasibility of performance budgeting in the Iranian universities (Case study: The University of Tehran). *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 9(3), 13-32 [In Persian].
- Massy, W.F. (2016). Course-level activity-based costing as an academic and financial tool. Retrieved from <https://www.tiaainstitute.org/publication/course-level-activity-based-costing>.
- Nørreklit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard: A critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*, 11(1), 65-88.
- Rahnamay Roodposhty, F., Ghoreishi, D., Farsi, A., Norozi, M. (2018). Time-driven activity-based costing in banking industry (A case study in bank Keshavarzi). *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 7(27), 29-38 [In Persian].
- Ramadan, S.Z., Barghash, M.A. (2015). Calculating the departmental credit-hour cost for higher learning institutions using joint costing and activity-based costing systems simultaneously. *International Business Research*, 8(5), 195.
- Romano, R.M., Palmer, J.C. (2016). *Financing community colleges: Where we are, where we're going*. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Publishers.
- Sterman, J.D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. Boston, MA: IrwinMcGraw-Hill.
- Tirol-Carmody, K., Kardash, N., Chang, K., Ecker-Lyster, M. (2019). Adopting an activitybased cost management model at a community college: A case study. *Community College Journal of Research and Practice*, 44(7), 482-491.