

## Decision Support System for Financial Resource Allocation at the University: Requirements and Outcomes

Abolghasem. Naderi<sup>1\*</sup>, Kazem. Fathtabar Firouzjaei<sup>2</sup>, Mitra. Ezzati<sup>3</sup>, Mostafa. Din Mohammadi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Ph.D. in Economics of Higher Education, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Faculty of Humanities, Zanjan University, Zanjan, Iran

\* Corresponding author email address: anadery@ut.ac.ir

### Article Info

#### Article type:

Original Research

#### How to cite this article:

Naderi, A., Fathtabar Firouzjaei, K., Ezzati, M., Din Mohammadi, M. (2023). Decision Support System for Financial Resource Allocation at the University: Requirements and Outcomes. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 29(2), 27-50.



© 2023 the authors. Published by Institute for Research and Planning in Higher Education (IRPHE), Tehran, Iran. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

### ABSTRACT

The present research has been carried out in two parts with the aim of identifying the design requirements of the financial decision support system and the experimental implementation of an example of strategic financial decisions based on the design model of the financial decision support system in the university. The required information in the first part was collected through semi-structured interviews with scientific-executive experts in the fields of higher education economics, financial decision makers in the university and information technology specialists. They were selected by purposeful sampling and snowball method. The findings were analysed using content analysis and a three-step coding approach. The data in the second part included financial and statistical data and information from the budget and credit office and the university's planning vice-chancellor, which were used to analyse the cost in the system. Based on the analysis of experts' opinions, the design requirements of the financial decision support system in the university are: Content, human, managerial, educational, cultural, infrastructural, technical and operational, software, hardware, legal, economic, security, environmental and cross-sectoral requirements, and acceptance of changes. The results of the experimental implementation have also shown that the financial decision support system improves the efficiency, effectiveness and quality of financial decisions and optimizes the process by accurately estimating costs, reducing time and cost, removing mental limitations, effective use of limited resources, etc. Therefore, the use of ICT and its capabilities to remove biases and cognitive errors and mental limitations of decision makers, introducing the path to improve the intelligentization of financial resource allocation decisions in the university, helping to promote knowledge-based allocation of financial resources, etc. were among the most important results of the present research.

**Keywords:** Requirements, Decision Making, Financial Decisions, Decision Making System, Financial Decision Support System, University



تاریخچه مقاله

دریافت شده در تاریخ ۰۳ اسفند ۱۴۰۰

پذیرفته شده در تاریخ ۱۰ آذر ۱۴۰۱

منتشر شده در تاریخ ۱۰ تیر ۱۴۰۲

## فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی

دوره ۲۹، شماره ۲، صفحه ۵۰-۲۷



شاپای الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۰۱

## سامانه تصمیم‌یار برای تخصیص منابع مالی در دانشگاه: الزامات و پیامدها

ابوالقاسم نادری<sup>۱\*</sup>، ناظم فتح تبار فیروزجائی<sup>۲</sup>، میترا عزتی<sup>۳</sup>، مصطفی دین محمدی<sup>۴</sup>

۱. استاد، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. دانش‌آموخته دکتری اقتصاد آموزش عالی دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. استادیار، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴. استادیار، دانشکده علوم انسانی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

\* ایمیل نویسنده مسئول: anadery@ut.ac.ir

## اطلاعات مقاله

## چکیده

## نوع مقاله

## پژوهشی اصیل

## نحوه استناد به این مقاله:

نادری، ابوالقاسم، فتح تبار فیروزجائی، ناظم، عزتی، میترا، و دین محمدی، مصطفی. (۱۴۰۲). سامانه تصمیم‌یار برای تخصیص منابع مالی در دانشگاه: الزامات و پیامدها. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۹(۲)، ۵۰-۲۷.



© ۱۴۰۲ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

پژوهش حاضر در دو بخش با هدف شناسایی الزامات طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی و اجرای آزمایشی یک نمونه از تصمیمات راهبردی مالی براساس الگوی طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه انجام شده است. اطلاعات مورد نیاز در بخش اول از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با صاحب‌نظران علمی-اجرایی در حوزه‌های اقتصاد آموزش عالی، تصمیم‌گیران مالی در دانشگاه و متخصصان فناوری اطلاعات گردآوری شده است که به روش نمونه‌گیری هدفمند و رویه گلوله‌برفی انتخاب شده‌اند. یافته‌ها با استفاده از تحلیل محتوا و رویکرد کدگذاری سه مرحله‌ای مورد تحلیل قرار گرفتند. داده‌ها در بخش دوم شامل داده‌ها و اطلاعات مالی و آماری از دفتر بودجه و اعتبارات و معاونت برنامه‌ریزی دانشگاه بوده است که به منظور تحلیل هزینه در سامانه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. براساس تحلیل نظرات صاحب‌نظران، الزامات طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه عبارتند از: الزامات محتوایی، انسانی، مدیریتی، آموزشی، فرهنگی، زیرساختی، فنی و عملیاتی، نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، قانونی، اقتصادی، امنیتی، محیطی و فرابخشی، و پذیرش تغییرات. نتایج حاصل از اجرای آزمایشی نیز نشان داده است که سامانه تصمیم‌یار مالی با برآورد دقیق هزینه‌ها، کاهش زمان و هزینه، رفع محدودیت‌های ذهنی، استفاده موثر از منابع محدود و ... باعث ارتقای کارایی، اثربخشی و کیفیت تصمیمات مالی و بهینه‌سازی فرایند آن می‌شود. بنابراین استفاده از ICT و قابلیت‌های آن در جهت رفع سوگیری‌ها و خطاهای شناختی و محدودیت‌های ذهنی تصمیم‌گیران، معرفی مسیر به سوی ارتقای هوشمندسازی تصمیمات تخصیص منابع مالی در دانشگاه، کمک به ارتقای دانش‌محوری در تخصیص منابع مالی و ... را می‌توان از مهم‌ترین پیامدهای پژوهش حاضر برشمرد.

کلیدواژگان: الزامات، تصمیم‌گیری، تصمیمات مالی، سامانه تصمیم‌یار، سامانه تصمیم‌یار مالی، دانشگاه.



## مقدمه

تصمیم‌گیری اهمیت ویژه‌ای در زندگی فردی، اجتماعی، سازمانی، ملی و بین‌المللی بشر دارد. سعادت و خوشبختی بشر، بیشتر در کم و کیف تصمیم‌گیری بوده است. در حوزه سازمانی نیز تصمیم‌گیری یکی از حساس‌ترین نقش و پایه و اساس تمام وظایف تصمیم‌گیران (Ghosi, Chizari, & Vahdani, 2017) و عامل اصلی شکست و موفقیت آن سازمان محسوب می‌شود (Hamidzadeh, 2007). و نقش انکارناپذیری در تعیین خط‌مشی، تدوین هدف‌های سازمان دارد (Alvani, 2004). در واقع کیفیت عملکرد، طرح و برنامه‌ها، اثربخشی و کارآمدی راهبردها تابع کیفیت تصمیم‌گیری است. امکان ندارد نظام تصمیم‌گیری در سازمانی نادرست باشد اما سازمان کارآمد و اثربخش باشد. بنابراین، هیچ سازمانی موفق نخواهد بود، مگر اینکه نظام تصمیم‌گیری خود را اصلاح کند و از روش‌های علمی و نوین در امر تصمیم‌گیری استفاده نماید. شواهد و واقعیت‌های موجود از یک سو و نتایج مطالعات و بررسی‌های علمی از سویی دیگر حاکی از آن است که هر گونه اصلاح نظام اجتماعی بیش از هر امری، مستلزم بازنگری و تجدید ساختار نظام تصمیم‌گیری است. دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی نیز از این قاعده مستثنی نیستند. تصمیم‌گیری در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی به عنوان سازمان علمی و آموزشی، با توجه به نقش و جایگاه آن‌ها به عنوان محرک توسعه پایدار و تاثیرگذاری آن در همه ابعاد توسعه‌ی ملی کشور (Sukirno & Siengthai, 2011)، و بالابودن ضریب تاثیرگذاری و دامنه گسترده آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا ضروری است که با استفاده از مبانی علمی و دانش فنی در حوزه فناوری‌های نوین از جمله سامانه‌های اطلاعاتی فرایند تصمیم‌گیری و کیفیت تصمیمات خود را بهینه نمایند.

امروزه موضوعات و مسائلی مانند بحران‌ها و نوسانات شدید مالی و اقتصادی، تحمیل شرایط تحریم بر کشور، کمیابی شدید منابع مالی و لزوم بکارگیری اقتصاد مقاومتی، افزایش انتظارات مبنی بر ارتقای کارایی و عملکرد دانشگاه، افزایش تولیدات علمی-فنی با استفاده موثرتر و کارا تر از منابع محدود (حداکثرسازی عملکرد با کمینه‌سازی هزینه)، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را ملزم به استفاده از ابزارها، روش‌ها، الگوهای علمی-فنی و رویکردهای تحلیلی جهت غلبه بر مسئله کمیابی منابع مالی کرده است. از طرفی افزایش علم و فناوری و پیچیدگی سازمان‌ها، باعث بروز و ظهور مسائل و موضوعات جدیدی مانند مواجهه دانشگاه‌ها با حجم عظیمی از داده‌ها و اطلاعات پراکنده در فرمت‌های متعدد کمی و کیفی در بخش‌های گوناگون و محدودیت ذهنی تصمیم‌گیران (محدودیت محاسباتی و اطلاعاتی) در ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش و تحلیل آنها، وجود خطاهای شناختی در تصمیم‌گیری‌ها، عدم دسترسی تصمیم‌گیران به داده‌ها، آمار و اطلاعات دقیق و صحیح شده است. در کنار مسائل فوق، کارآمدی اندک (اثربخشی پایین) شیوه‌های سنتی نظام تصمیم‌گیری در کشور، پیچیدگی و چندبعدی بودن تصمیمات مالی، عدم وجود یک رویکرد و الگوی نظام‌مند، جامع، منسجم و یکپارچه رایانه‌محور و فقدان الگویی جهت پشتیبانی از بخش کیفی تصمیمات مالی اهمیت و ضرورت استفاده از الگوهای نوین علمی-فنی را به منظور کارآمد کردن نظام تصمیم‌گیری مالی، استفاده هوشمندانه و حرفه‌ای از داده‌ها و اطلاعات و یکپارچه‌سازی آن‌ها در سایه قابلیت‌های فناوری، و ایجاد یک نظام مالی یکپارچه در دانشگاه دو چندان کرده است. با توجه به مسائل و چالش‌های پیش‌رو، کیفیت تصمیمات بدون استفاده از فناوری‌های نوین از جمله سامانه تصمیم‌یار مناسب غیرممکن است (Kozhukhivska et al., 2014).

بنابراین، اخذ تصمیمات اثربخش باید بر پایه بررسی‌ها، تحلیل‌ها و ارزیابی‌های علمی-فنی آمار و اطلاعات دقیق و بروز باشد. تا اطلاعات کافی و صحیح را به موقع در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهد. که تنها با استفاده از فنون تحلیلی علمی و فنی حاصله از پیشرفت‌های اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، پایگاه داده و فنون داده‌کاوی و با بکارگیری سامانه تصمیم‌یار مالی (هوشمند) می‌توان به ابزارهای علمی-فنی لازم جهت اتخاذ تصمیمات بهینه و استفاده موثر و حرفه‌ای از داده‌ها و اطلاعات نایل آمد (Kotsiantis, Kanellopoulos, & Tampakas, 2014).

2006). نتایج پژوهش‌ها و مطالعات در سطح ملی و بین‌المللی نیز مؤید آن است که با استفاده از الگوهای مبتنی بر داده‌های انعطاف‌پذیر و کاربرپسند<sup>۱</sup> و فنون تحلیلی، و طراحی سامانه اطلاعاتی تعاملی مبتنی بر رایانه<sup>۲</sup>، از جمله سامانه تصمیم‌یار مالی، می‌توان ضمن پشتیبانی از تصمیمات مالی و بودجه‌ای به‌ویژه تصمیمات مالی در سطح راهبردی، استفاده موثری از داده‌ها و اطلاعات در مراحل و سطوح مختلف مدیریت فرایند تصمیمات مالی به عمل آورد (Stevens & LaPlante, 1986). در همین راستا، امروزه با توسعه فناوری هوش مصنوعی، سامانه تصمیم‌یار مالی با ترکیب فناوری هوش مصنوعی تبدیل به کانون پژوهش‌های علمی تبدیل شده است. سامانه تصمیم‌یار مالی پشتیبانی مناسب و اثربخشی از داده‌ها و اطلاعات مالی در سازمان‌ها از جمله دانشگاه‌ها را فراهم می‌کند (Wang, 2018). در واقع استفاده از سامانه تصمیم‌یار مالی یک روش جدید در برخورد با مسئله تصمیم‌گیری مالی است که ضمن همخوانی زیاد با مسائل در حوزه تصمیمات مالی (به‌ویژه تصمیمات راهبردی مالی)، به دلیل قابلیت‌هایی مانند توانایی بالای تجزیه و تحلیل حساسیت و تعامل زیاد تصمیم‌گیرنده در فرایند تصمیم‌گیری، باعث بهینه‌سازی و منطقی‌شدن فرایند تصمیمات مالی در دانشگاه می‌شود.

از زمان معرفی سامانه تصمیم‌یار در اواخر دهه ۱۹۶۰، جایگاه ویژه‌ای در تصمیم‌گیری‌های مالی پیدا کرده است و از آن به‌عنوان ابزاری برای مقابله با انواع متعددی از مسائل و مشکلات تصمیم‌گیری در دنیای واقعی، از جمله برای حل مسائل و مشکلات مدیریت مالی و بودجه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است (Elton et al., 2009). اما اولین کاربردهای جدی سامانه تصمیم‌یار در تصمیمات مالی در دهه ۱۹۷۰ نمایان شده است (Gerrity Jr, 1971)، و از آن زمان تاکنون اندیشمندان حوزه‌های مختلف از آن به‌عنوان ابزاری جهت بهینه‌سازی تصمیمات و برنامه‌ریزی‌های مالی و بودجه‌ای در زمینه‌های متعدد استفاده کرده‌اند (Naderi, 2018).

با وجود اهمیت تصمیمات مالی بر عملکرد و رفتار دانشگاه و نقش سیاستگذاری سازوکارهای مالی در مدیریت و راهبری موثر امور و رفع بسیاری از بدکارکردی‌ها و کژکارکردی‌های آن از یک‌سو (Mahjub et al., 2023)، ناکارآمدی الگوهای تصمیم‌گیری به روش متداول سعی و خطا، و نقش سامانه‌های اطلاعاتی نوین از جمله سامانه تصمیم‌یار در بهبود و ارتقای اثربخشی و کیفیت تصمیمات مالی و تسهیل فرایند آن از سویی دیگر، کمبود مطالعه تجربی منسجم در ارتباط با سامانه تصمیم‌یار مالی و نقش آن در بهینه‌سازی تصمیمات مالی در دانشگاه در مقام نظر و عمل مشهود است. لذا با توجه کمبودهای فوق، پژوهش حاضر درصدد است ضمن بررسی قابلیت انطباق تصمیمات مالی با سامانه تصمیم‌یار و احصای الزامات طراحی این سامانه در دانشگاه، به اجرای آزمایشی یک نمونه عینی از تصمیمات راهبردی مالی بر اساس الگوی طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه بپردازد. از این رو، پژوهش حاضر از جمله معدود پژوهش‌ها بویژه در سطح داخلی محسوب می‌شود که به طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی و اجرای آزمایشی در بستر داده‌ها و اطلاعات بودجه‌ای در سطح دانشگاه پرداخته است. بدین ترتیب، استفاده از قابلیت‌های چنین سامانه‌هایی در جهت رفع یا کاهش سوگیری‌ها و خطاهای شناختی و محدودیت‌های ذهن و مغز تصمیم‌گیران در تصمیمات مالی و معرفی مسیر به سوی ارتقای هوشمندسازی تصمیمات تخصیص منابع مالی در دانشگاه می‌باشد که به ارتقای دانش-محوری در تخصیص منابع مالی بر اساس اصول و مبانی علمی و فنی کمک می‌کند و لذا یک گام مهم در انجام مطالعه چند رشته‌ای است که بعنوان مهم‌ترین نوآوری‌ها و دستاوردهای پژوهش حاضر محسوب می‌شود.

1. Friendly, Flexible  
2. Interactive, Computer-Based Information Systems

## مبانی نظری و پیشینه

در عصر انفجار اطلاعات<sup>۱</sup> جهان با چنان سرعتی در حال تغییر است که حتی نمی‌توان آینده نزدیک را نیز پیش‌بینی کرد. این تغییر، ابعاد و ماهیتی بنیادین دارد و عامل آن نیز فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) است (Oh, 2003). عصر اطلاعات، عصر فرصت‌ها و تهدیدهاست (Yu & Chiang, 2002). به‌گونه‌ای که با توسعه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و تغییر و تحول در ساختارهای جوامع، وظیفه تصمیم‌گیری مدیران و تصمیم‌گیران در سطوح مختلف نیز با تاثیرپذیری از شرایط پیش‌رو، سخت‌تر، پیچیده‌تر و با ظرافت‌های فراوانی همراه شده است. لذا کسانی در این محیط متحول در فرایند تصمیم‌گیری موفق خواهند بود که در زمان واقعی و مناسب مسیر اطلاعات را دنبال کرده و به‌درستی و به‌صورت هوشمندانه و حرفه‌ای از داده‌ها و اطلاعات موجود برای کیفیت تصمیمات استفاده نمایند. بدین ترتیب، اطلاعات، اطلاع-رسانی و رشد بسیار سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات پدیده غالب در عصر اطلاعات محسوب می‌شوند. اطلاعات منبع اصلی تصمیم‌گیری و پایه و اساس منطقی برای فرایند تصمیم‌گیری محسوب می‌شوند و آن‌چنان اهمیت راهبردی دارد که آن را مترادف با قدرت می‌دانند. در بیان اهمیت و نقش اطلاعات در تصمیم‌گیری، برخی از اندیشمندان اظهار داشته‌اند که جریان اطلاعات، همانند جریان خون، نقشی اساسی در حفظ حیات و سلامت یک واحد سازمانی دارد (Rezaeian, 2002). به اعتقاد صاحب‌نظران در هر تصمیم‌گیری، ۸۰ تا ۹۰ درصد مبانی تصمیم، متکی و مبتنی بر اطلاعات است و فقط ۱۰ تا ۲۰ درصد آن تصمیم به هنر و تجربه تصمیم‌گیرنده (مانند مدیر) بستگی دارد. از این‌رو هر قدر دسترسی به اطلاعات در مراحل مختلف فرایند تصمیم‌گیری سریع‌تر و به‌هنگام‌تر باشد، میزان اتکا و اطمینان به تصمیمات اخذ شده و نتایج آن بیشتر خواهد شد. اطلاعات صحیح و کامل، تردید و عدم اطمینان تصمیم‌گیرنده را کاهش می‌دهد و این مهم‌ترین عامل و رابطه میان «اطلاعات» و «تصمیم‌گیری» است (Ghazizadehfard, 1997).

بدین ترتیب، امروزه میزان هر تصمیم‌گیری هوشمندانه به سه عامل عمده بستگی دارد: الف) دسترسی سریع و به موقع به اطلاعات صحیح، کامل، دقیق، به‌هنگام و مناسب؛ ب) الگو یا شیوه تصمیم‌گیری؛ ج) سطح مهارت، تجربه، تخصص، آموزش، سابقه و هنر تصمیم‌گیرنده (Ghazizadehfard, 1997). سایمون و همکاران (Simon et al., 1987)، توانایی‌ها و مهارت‌هایی را که کیفیت تصمیمات و راه‌حل مسائل را تعیین می‌کنند، نه تنها در مغز و اندیشه انسان‌ها بلکه در ابزارها و ماشین‌هایی می‌دانند که امروزه به نام رایانه شناخته می‌شوند. در واقع، امروزه مدیریت کارا علاوه بر دانش و تجربه مدیریت نیازمند به‌کارگیری صحیح سامانه‌های اطلاعاتی است (Ghosi, Chizari, & Vahdani, 2017). فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات موجب جمع‌آوری، تحلیل و ارزشیابی اطلاعات و انتقال آن‌ها از یک نقطه به نقطه دیگر و هم-چنین دسترسی سریع به اطلاعات، کاهش هزینه‌ها، دقت بهتر، مدیریت زمان و ... شده است (Emmett, 2005). بنابراین، به‌کارگیری آن‌ها از جمله سامانه تصمیم‌یار موجب شده است تا تصمیم‌گیری‌ها سریع‌تر و دقیق‌تر صورت گرفته، کیفیت‌شان افزایش یافته و زمان مورد نیاز برای اخذ تصمیمات مفید و کاربردی کاهش یابد. همچنین این امکان را برای تصمیم‌گیرنده فراهم می‌کند، به‌جای اینکه دریافت‌کننده ساده «اطلاعات» باشد از آن‌ها «استفاده» نماید (Floyd, Turner III, & Davis, 1989) و هر زمان بتوانند نظارت و پیگیری‌های لازم را در زمینه نتایج عملکرد سازمان و چگونگی اثربخشی تصمیم‌های خود به عمل آورند (Fadaeinejad, Sadeghi Sharif, & Banaeyan, 2011). سامانه تصمیم‌یار با استفاده از فنون علمی مانند شبیه‌سازی، بهینه‌سازی، پردازش تحلیلی برخط<sup>۲</sup> و داده‌کاوی، منطق فازی و تجزیه و تحلیل هوشمند زمینه را برای اخذ تصمیمات اثربخش فراهم می‌نماید (Marakas, 2003).

1. Information Explosion  
2. Online Analytical Processing- OLAP

سامانه تصمیم‌یار، در واقع، یک سامانه اطلاعاتی تعاملی مبتنی بر رایانه<sup>۱</sup>، انعطاف‌پذیر، سازگار، کاربرپسند است که با استفاده از اصول و قوانین تصمیم‌گیری، منابع انسانی و قابلیت‌های فناوری، و الگوهای ریاضی و فنون تحلیلی، بینش تصمیم‌گیران را افزایش داده و به آن‌ها در حل مسائل پیچیده<sup>۲</sup> و نیمه‌ساختاریافته یا ساختاریافته<sup>۳</sup> کمک کرده ( Arnott, 1998; Sprague Jr, 1980; Turban, McLean, & Wetherbe, 1998)، و باعث بهبود و اثربخشی تصمیمات می‌شود (Gorry & Morton, 1989; Wang, 2018). در همین راستا، سامانه تصمیم‌یار مالی نیز یک سامانه رایانه‌ای است که با به‌کارگیری ایده‌های طراحی سامانه تصمیم‌یار و روش‌های مدیریت مالی شکل گرفته است که توسط تصمیم‌گیران مالی برای کمک به تصمیم‌گیری در مدیریت مالی، کنترل مالی، تجزیه و تحلیل مالی، پیش‌بینی‌های مالی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد (Wang, 2018).

فلسفه سامانه تصمیم‌یار مالی مانند هر سامانه تصمیم‌یار بر این منبست که در پشتیبانی از مسائل نیمه‌ساختاریافته، بخشی از فرایند تصمیم‌گیری می‌تواند به رایانه تفویض شود اما برخی جنبه‌های آن به‌ویژه در مورد تحلیل‌های کیفی و ارزیابی انتزاعی و ذهنی، به قضاوت تصمیم‌گیران نیاز دارند، چنین مسائلی را نمی‌توان با دیگر سامانه‌های رایانه‌ای یا فنون پژوهش عملیاتی حل کرد (Huang, 2009). تصمیمات مالی در دانشگاه را نیز می‌توان از جمله مسائلی به حساب آورد که فرایند آن رویکردی نیمه‌ساختاریافته دارد بخشی از این دانش در ذهن تصمیم‌گیران و بخشی دیگر در دل داده‌های مالی دانشگاه نهفته است. یا به عبارتی تصمیمات مالی را می‌توان فرایندی دانشی محسوب کرد که از مجموعه‌ای از قواعد پیروی کرده و مبتنی بر دانش تجربی خبرگان تصمیم‌گیرنده است (Wen, Wang, & Wang, 2005). این سامانه با همراه کردن قضاوت انسان و اطلاعات رایانه‌ای، از تصمیم‌گیرندگان پشتیبانی کرده و کیفیت تصمیمات را بهتر و زمان لازم برای اجرای کامل این فرایند را کوتاه‌تر می‌سازد. هم‌چنین در بسیاری مواقع قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان اغلب همراه با عدم اطمینان می‌باشد که به‌کارگیری روش‌ها، ابزارها و فنونی (مانند تحلیل ریسک) که بتواند ابهام موجود در قضاوت‌های انسانی را به شکل دقیق و مناسب لحاظ کند، بسیار مطلوب خواهد بود (Dashtipour, Sayadi Turanlo, & Fallah, 2014).

براساس مبانی نظری و مطالعات تجربی تلاش‌های زیادی برای از بین بردن و یا حداقل کردن مسائل و مشکلات مالی و بهینه‌کردن تصمیمات با استفاده از رویکردهای سنتی تصمیم‌گیری شده است. استفاده از فنون بهینه‌سازی و بکارگیری رویکردها و روش‌های ریاضی، آماری، تحقیق عملیات، الگوریتم عددی و شبیه‌سازی رایانه‌ای و ... در تصمیمات مالی، اگرچه منجر به تخصیص بهینه منابع مالی شده‌اند. با این وجود، رویکردهای فوق با لحاظ کردن برخی از عوامل در تصمیمات مالی، به دلیل ناتوانی آن‌ها در حل مسائل مالی، و ارائه اطلاعات کاربردی و تمرکز بر مسائلی با پیچیدگی کمتر و ساختارمند، در حل بهینه مشکل و یافتن یک راه‌حل در کوتاه‌ترین زمان<sup>۴</sup> از کارایی و اثربخشی لازم برخوردار نبوده‌اند (Al-Yakoob & Sherali, 2006, 2007; Hinkin & Thompson, 2002).

سامانه تصمیم‌یار مالی با قابلیت‌های منحصر به فرد یعنی ترکیب و تلفیق همزمان قابلیت‌های تصمیم‌گیرنده و رایانه و استفاده از فنون و شیوه‌های مختلف پشتیبانی از تصمیم<sup>۵</sup>، و ویژگی‌هایی مانند (۱) وجود ساختار استنتاجی و شبیه‌سازی از فرایند تفکر تصمیم‌گیرندگان؛ (۲) عملکرد یادگیری<sup>۶</sup>؛ (۳) حل مسائل و مشکلات نیمه‌ساختاریافته و بدون ساختار در تصمیم‌گیری‌های مالی به‌طور اثربخش؛ (۴) پیگیری فرایند حل مسئله، اثبات صحت و افزایش اعتبار برنامه‌های الگوی تصمیم‌گیری مالی (Wang, 2018)؛ (۵) بکارگیری هوش در درک و فهم نیاز و

1. Interactive, Computer-Based Information Systems
2. Poorly specified.
3. lacks structure
4. Reasonable Computation Time

۵. دسترسی آسان و استفاده موثر و حرفه‌ای از داده‌ها، اطلاعات، بازیابی داده‌ها (Data Retrieval)، تجزیه و تحلیل سریع و محاسبه دقیق اطلاعات، یکپارچه‌سازی اطلاعات از بخش‌ها و پایگاه‌های مختلف، الگوهای تحلیلی، تحلیل ریسک

۶. این امر باعث افزایش خودکار دانش می‌شود، بنابراین می‌توان آن را به آسانی و با کمی اصلاح و تغییر بهبود بخشید.

اهداف یک تصمیم؛ ۶) طراحی و تحلیل گزینه‌ها (ارائه گزینه‌های مختلف و متنوع در کمترین زمان و در عین حال کاربرپسند) و بدیل‌های احتمالی (بررسی سریع بدیل‌ها) و اجرای بدیل‌های انتخاب شده؛ ۷) انتخاب از میان گزینه‌های مختلف بر اساس نتایج مطلوب؛ ۸) یادگیری در ارتباط با مزایا و معایب تصمیم اولیه، منجر به افزایش هماهنگی، سازگاری و شفافیت مالی می‌شود و با ایجاد نظم منطقی در تصمیم‌گیری مالی به عملکرد بهتر، بهبود و ارتقای کیفیت، کارایی و اثربخشی تصمیمات به‌طور موثری کمک می‌کند (Bhayat, Manuguerra, & Baldock, 2015; Sprague Jr & Carlson, 1982). لذا می‌تواند در: ۱) اخذ تصمیمات درست، منطقی، سریع و آسان؛ ۲) پیش‌بینی و پیشنهاد بهترین گزینه تصمیم‌گیری بین گزینه‌ها، منابع و برنامه‌های مختلف؛ ۳) استفاده بهینه از منابع موجود و محدود؛ ۴) تخصیص بهینه منابع بین طرح‌ها، بخش‌ها و فعالیت‌ها و برنامه‌های مختلف دانشگاه؛ ۵) یکپارچه‌سازی داده‌ها و اطلاعات؛ ۶) اتخاذ تصمیمات با پشتوانه علمی و مطابق با اهداف و سیاست‌های دانشگاه و ... به تصمیم‌گیران در سطوح مختلف به‌ویژه در سطح عالی دانشگاه، که نقش اصلی را در تصمیم‌گیری‌های تخصیص منابع دارند؛ به‌طور موثری کمک نماید. و باعث افزایش بهره‌وری، ارتقای اثربخشی و کیفیت تصمیمات اتخاذ شده، افزایش توان رقابت‌مندی و بهبود عملکرد دانشگاه شود. بدین ترتیب مواردی مانند ۱) اختصاص زمان بیشتر به تجزیه و تحلیل سیاست‌ها و ارزیابی برنامه (Botner, 1985)؛ ۲) ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری؛ ۳) کاهش هزینه‌های بودجه‌ریزی و هزینه‌های ناشی از تخصیص نامناسب؛ ۴) افزایش بهره‌وری سازمان و اثربخشی فعالیت‌ها؛ ۵) صرفه‌جویی در زمان تصمیم‌گیری؛ و ۶) بهبود رضایت تصمیم‌گیران (Yousefi Tabari, 2014) را می‌توان از مهم‌ترین مزایای طراحی، تدوین، و پیاده‌سازی سامانه تصمیم‌یار در حوزه تصمیمات مالی برشمرد.

به‌طور کلی ماهیت تصمیم‌گیری‌های مالی، و کارایی و اثربخشی اندک الگوهای سنتی نظام تصمیم‌گیری مالی در دانشگاه، امکان استفاده از انواع روش‌های کمی به‌خصوص فنون مختلف تصمیم‌گیری با استفاده از فناوری‌های اطلاعات از جمله سامانه تصمیم‌یار مالی را فراهم ساخته است (Zopounidis & Doumpos, 2002).

با عنایت به مبانی نظری و مطالعات تجربی، دلایل طراحی سامانه تصمیم‌یار را می‌توان به سه دسته اصلی یعنی: ۱) ماهیت و ویژگی‌های تصمیمات مالی به لحاظ نظری و روش‌شناسی، ۲) ماهیت تصمیمات مالی در دانشگاه، و ۳) ویژگی‌های تصمیم‌گیران مالی تقسیم نمود که جزئیات بیشتر در این رابطه در جدول ۱ ارائه شده است.

## جدول ۱

دلایل استفاده از سامانه تصمیم‌یار مالی

دلایل	نمونه‌ها
ویژگی تصمیمات مالی	۱) ماهیت پیچیده، غیر تکراری و غیر برنامه‌ریزی، ذهنی و نیمه‌ساخت‌یافته بودن تصمیمات مالی و عدم امکان تعیین نتایج احتمالی تصمیم، متأثر بودن تصمیمات مالی از عوامل کیفی و تجربی مانند تجربیات و انتظارات تصمیم‌گیران (مبتنی بودن بر دانش تصمیم‌گیرنده) و ساختارهای بودجه‌ریزی و ساختارهای متعدد منابع مالی، اخذ تصمیمات مالی در شرایط ریسک و عدم اطمینانی / ۲) گستردگی ابعاد تصمیمات مالی، رابطه ضعیف و غیرخطی بین متغیرهای مستقل و وابسته / ۳) وجود معیارهای چندگانه تصمیم‌گیری مالی، وجود تضاد بین معیارها / ۴) عدم انعطاف فرایند تصمیمات مالی / ۵) زمان‌بر بودن فرایند تصمیمات مالی / ۶) محدودیت منابع مالی و ضرورت مصرف دقیق‌تر و کارا تر منابع در دسترس
روش‌شناسی	۱) ناکارآمدی رویکردهای کمی در تصمیمات مالی در ارائه راه‌حل‌های بهینه به دلیل تعداد زیاد پارامترهای تصمیمات مالی و پیچیدگی‌های آن / ۲) اثربخشی و کیفیت پایین روش‌ها و الگوهای سنتی تصمیم‌گیری و سامانه‌های اطلاعات قدیمی تر نظیر سامانه اطلاعات مدیریت و هم‌چنین کارایی اندک و مقرون به صرفه نبودن رویکردهای بهینه‌سازی سنتی، آمار تحلیلی و روش‌های اقتصادسنجی گذشته در حل مسائل مالی دانشگاه‌ها / ۳) فقدان داده‌ها و اطلاعات کافی، قابل اتکا، مناسب و درست برای تصمیم‌گیری در دانشگاه / ۴) عدم دسترسی تصمیم‌گیران به داده‌های درست و قابل اعتماد / ۵) نبود یک سازوکار جهت نظارت بر داده و

یکپارچه‌سازی آن‌ها جهت ذخیره‌سازی، پردازش و بازیابی اطلاعات و استفاده از آن‌ها در زمان تصمیم‌گیری / ۶) نادقیق بودن برآوردها و پیش‌بینی‌های ذهنی در برآورد پارامترهای تاثیرگذار در آینده تصمیمات مالی

ویژگی	ماهیت تصمیمات	۱) مواجهه دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی با حجم عظیمی از داده‌ها و اطلاعات از جمله داده‌های مالی (داده‌های بزرگ) در حوزه-ها و زمینه‌های مختلف و در پایگاه داده متعدد و مجزا و با فرمت‌های مختلف و چالش‌های تحلیلی و محاسباتی آنها / ۲) مواجهه دانشگاه با محیطی ناپایدار و نامطمئن و تبدیل به یک محیط متلاطم و آشفته / ۳) توجه کم و استفاده ناچیز از فناوری اطلاعات در امر تصمیمات مالی / ۴) عدم وجود یک سامانه منسجم و یکپارچه و الگویی مبتنی بر رایانه / ۵) ضرورت اکتساب، ذخیره‌سازی، بازیابی و یکپارچه‌سازی داده‌ها و اطلاعات و استفاده موثر و حرفه‌ای از آن‌ها در راستای بهبود و ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری / ۷) متاثر شدن تصمیم‌گیری مالی در دانشگاه از محیط پویا و نامطمئن / ۸) وجود اهداف نامتناقض و متغیر، چرخه‌های بازخورد متعدد، مسائل غیرساختارمند.
ویژگی تصمیم‌گیران	۱) دانش ناکافی تصمیم‌گیرندگان و عدم وجود افراد متخصص و خبره / ۲) نارضایتی تصمیم‌گیران و ناکارآمدی تخصیص منابع به نیازها، اهداف و مصرف امکانات مالی با روش ذهنی معمول و الگوهای ریاضی پیچیده / ۳) نیاز به تعامل زیاد بین تصمیم‌گیرندگان در فرایند تصمیم‌گیری و ارزیابی این تصمیم‌ها / ۴) عدم توجه به تصمیمات مالی به عنوان ابزار و عامل استراتژیک برای رویارویی با حوادث غیرقابل پیش‌بینی / ۵) محدودیت‌های زمانی (از دست رفتن فرصت در صورت طولانی شدن اخذ تصمیم) و کوششی (انسانی، مالی و الویت‌ها) / ۶) زمان‌بر بودن فرایند محاسبات و ناتوانی ذهن انسان در محاسبات در مدت زمان کم	

با توجه به مطالب **جدول ۱**، می‌توان به این نتیجه دست یافت که استفاده از سامانه تصمیم‌یار مالی یک روش جدید در برخورد با مسئله تصمیم‌گیری مالی است. که ضمن همخوانی زیاد مسائل در حوزه تصمیمات مالی (به‌ویژه تصمیمات راهبردی مالی)، به دلیل قابلیت‌هایی مانند توانایی بالا در تحلیل حساسیت و تعامل زیاد تصمیم‌گیرنده در فرایند تصمیم‌گیری، باعث بهینه‌سازی و منطقی‌شدن فرایند تصمیمات مالی در دانشگاه می‌شود.

به لحاظ تاریخی، توجه به قابلیت‌های علمی- فنی سامانه تصمیم‌یار مالی در کیفیت تصمیمات مالی در دانشگاه، همزمان با آغاز طراحی و به‌کارگیری سامانه تصمیم‌یار در سایر حوزه‌ها در دهه ۱۹۷۰، طراحی و بکارگیری آن در تصمیمات مالی نیز مورد توجه و عنایت پژوهشگران و تصمیم‌گیران در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی قرار گرفته است؛ در ادامه مطالب، منتخبی از پیشینه تجربی ارائه می‌شود. بهایات و همکاران (Bhayat, Manuguerra, & Baldock, 2015) در پژوهشی به این نتایج دست یافتند که استفاده از رویکردهای نوین در بودجه‌ریزی بویژه طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی می‌تواند تصمیم‌گیرندگان در سطوح راهبردی- رئیس و معاونان دانشگاه و مدیران مالی در حل مسائل مالی بویژه بودجه‌ریزی اثربخش و تخصیص بهینه منابع مالی متناسب با مأموریت دانشگاه و با تحقق درجه بالایی از اهداف به‌طور موثری کمک نماید.

سرانو - سینکا و گوتیرز- نیتو (Serrano-Cinca & Gutiérrez-Nieto, 2013) از سامانه تصمیم‌یار مالی برای پیشنهاد یک الگوی تصمیم‌گیری به‌منظور ارزیابی جنبه‌هایی مختلف در ارتباط با سرمایه‌گذاری خطرپذیر اجتماعی و تصمیمات سرمایه‌گذاری استفاده نموده‌اند. زنگ و همکاران (Zhang, Gu, & Zhu, 2009) در پژوهشی به طراحی سامانه تصمیم‌یار به منظور کمک به مدیران و معاون دانشگاه (مدیران و تصمیم‌گیران ارشد) در اخذ تصمیمات بهینه مالی پرداختند. یافته پژوهش حاکی از آن است امروزه با افزایش حجم داده‌ها و اطلاعات مالی از بخش‌های مختلف و عدم ارتباط بین آن‌ها، طراحی سامانه تصمیم‌یار به منظور یکپارچه‌سازی اطلاعات و استفاده موثر از آن‌ها در امر تصمیمات مالی ضروری است. سامانه تصمیم‌یار مالی می‌تواند در تصمیمات راهبردی مالی (مانند: الف) تحلیل مالی، ب) تخصیص منابع مالی

## 1. Big Data





(بودجه‌ریزی)، تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری، و (د) توزیع منفعت در سازمان‌ها از جمله دانشگاه به‌طور موثری به تصمیم‌گیران و مدیران ارشد مالی کمک کند.

کوتسیان‌تیس و همکاران (Kotsiantis, Kanellopoulos, & Tampakas, 2006) در پژوهش خود عنوان نموده‌اند که با افزایش داده‌ها و اطلاعات مالی، تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌منظور آشکارشدن ارزش اطلاعات در تصمیم‌گیری و استفاده موثر از اطلاعات در امر تصمیم‌گیری، یک فرصت عالی اما در عین حال از چالش‌های اصلی در حوزه تصمیمات مالی و نظام‌های پیش‌بینی مالی محسوب می‌شود. سامانه تصمیم‌یار مالی با پردازش و گزینش داده‌ها، ارائه الگوریتم‌های پیش‌بینی، ارزیابی و محاسبه هزینه و فایده در کوتاه‌ترین زمان ممکن و ... به‌طور موثری منجر به افزایش اثربخشی تصمیمات مالی می‌شود.

تیاگی و همکاران (Tyagi, Moore, & Taylor III, 1988) در پژوهشی نشان داده‌اند سامانه تصمیم‌یار مالی دستیابی سریع و آسان به داده‌ها و اطلاعات مالی در دانشگاه را از طریق پایگاه داده برخط و بروز شده و با صرف کمترین زمان فراهم می‌کند. بنابراین سامانه تصمیم‌یار اطلاعات دقیق و بروز شده را جهت تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. و این امکان را می‌دهد که برنامه‌ها و پروژه‌های مختلف را با منابع مالی موجود مطابقت دهند. بنابراین سامانه تصمیم‌یار مالی می‌تواند در حوزه‌هایی مانند مدیریت و ذخیره‌سازی داده‌ها و اطلاعات، ارائه الگوها، تولید انواع گزارش‌ها و تحلیل حساسیت به تصمیم‌گیری کمک کند.

قاضی‌زاده‌فرد (Ghazizadehfard, 1997) در مطالعات خود نشان داده است که سامانه‌های دستی (سنتی) دارای قابلیت مناسب نبوده و نمی‌توانند گزارش‌های موردنیاز تصمیم‌گیران را تهیه و در اختیارشان قرار دهد. بنابراین، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی با توجه به نقش و جایگاه‌شان در توسعه علم و فناوری در کشور، باید در توسعه و بهبود سامانه‌ها پیش‌قدم و پیشرو بوده و ضروری است که مطابق با دانش روز حرکت نموده و الگوی دیگر سازمان‌ها در این حوزه باشند. در پایان نیز خاطر نشان کرده که سیاستگذاران و برنامه‌ریزان باید بستر و شرایط لازم را برای طراحی و استقرار سامانه‌ها (سامانه تصمیم‌یار) در دانشگاه فراهم نمایند.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت و هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی و نحوه گردآوری داده‌ها کیفی از نوع توصیفی-تحلیلی است. این پژوهش مشتمل بر دو بخش اصلی است. در بخش اول قابلیت انطباق تصمیمات راهبردی مالی با سامانه تصمیم‌یار و الزامات طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی مورد بررسی قرار گرفته، و سپس به منظور نمایش یک نمونه عینی از سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه و دستیابی به پیامدهای عینی و نتایج متقن از آن، یک نمونه از تصمیمات راهبردی مالی - تخصیص/توزیع بودجه بر اساس عملکرد- بصورت آزمایشی طراحی و اجرا شده است. برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات در بخش اول- الزامات طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه مصاحبه نیمه‌ساختاریافته از صاحب‌نظران و خبرگان، و در بخش دوم- اجرای آزمایشی از داده‌ها و اطلاعات مالی و آماری دانشگاه تهران استفاده شده است. مشارکت‌کنندگان در بخش اول ۲۰ نفر از صاحب‌نظران و متخصصان علمی - اجرایی دارای تجربه و دانش علمی حرفه‌ای و علمی در ارتباط با موضوع مورد پژوهش بودند (جدول ۲). که به روش نمونه‌گیری هدفمند و بطور مشخص رویه یا فن گلوله برفی انتخاب شده‌اند.



## جدول ۲

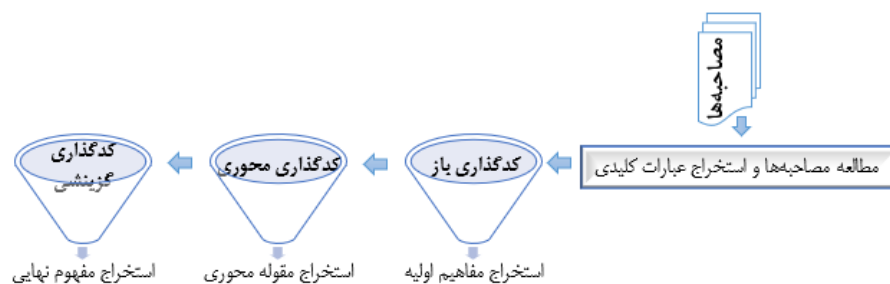
مشارکت‌کنندگان در مرحله کیفی

تعداد	حوزه تخصص مصاحبه شوندهگان
۶	پژوهشگران و اعضای هیات علمی در حوزه اقتصاد و مدیریت مالی آموزش عالی
۴	پژوهشگران و اعضای هیات علمی و خبره در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات
۶	مدیران بودجه و اعتبارات دانشگاه، مدیران و معاونان مالی دانشگاه و معاون اداری- مالی دانشگاه
۴	معاونان سازمان مجازی دانشگاه و رئیس و مدیران مرکز فناوری اطلاعات دانشگاه

داده‌های حاصل از مصاحبه با استفاده از تحلیل محتوا و رویکرد کدگذاری سه مرحله‌ای استراوس و کوربین مورد تحلیل قرار گرفتند که شامل سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی است (Corbin & Strauss, 1990). فرایند کدگذاری شرایطی را فراهم می‌سازد که در آن داده‌های خام به مفاهیم نظری توسعه می‌یابند، و طی فرایند مذکور مقوله‌ها بتدریج شناسایی شده و توسعه پیدا می‌کنند. در پژوهش حاضر نیز پس از انجام مصاحبه و پیاده‌سازی اطلاعات، کدگذاری بر روی متن انجام شده و مقوله‌ها شناسایی شده از طریق تحلیل مقایسه‌ای مداوم بین آن‌ها ارتباط برقرار شده است. در مرحله کدگذاری باز داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها به دقت مطالعه، بررسی و تحلیل شده‌اند و به همه نکات کلیدی مصاحبه‌ها عنوانی داده شد. سپس در مرحله کدگذاری محوری کدهایی که نشانگر مفاهیمی مشابه بودند در قالب یک خانواده کد گردآوری شدند. و در نهایت در کدگذاری گزینشی بر اساس نتایج دو مرحله پیشین به مفهوم نهایی رسیدیم. مراحل فرایند تحلیل اطلاعات و یافته‌های کیفی در شکل ۱ ارائه شده است.

## شکل ۱

فرایند تحلیل داده‌های کیفی



به منظور اطمینان از کیفیت، جامعیت و صحت اطلاعات و یافته‌ها، اعتبار یافته‌های حاصل از مصاحبه با استفاده از رویکرد مثلث‌سازی<sup>۱</sup> یا تطابق همگونی یافته‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته‌اند. مثلث‌سازی به روش‌های مختلف انجام می‌شود از جمله مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: (۱) بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان<sup>۲</sup>، (۲) مثلث‌سازی داده<sup>۳</sup>، (۳) مثلث‌سازی بررسی‌کننده-پژوهشگر<sup>۴</sup>، (۴) مثلث‌سازی مبتنی بر بازبینی توسط همکاران<sup>۵</sup>. در پژوهش حاضر از دو روش مثلث‌سازی داده‌ها و بازبینی توسط همکاران استفاده شده است.

1. Triangulation
2. Member Checking
3. Data Triangulation
4. Investigator\_ Researcher Triangulation
5. Peer Checking

در بخش دوم و اجرای آزمایشی یک نمونه از عرصه‌های تصمیمات راهبردی مالی جهت اعتباریابی، طراحی سامانه مبتنی بر روش طرح و نمونه اولیه<sup>۱</sup> بوده است. این روش یکی از متداول‌ترین روش و ابزار طراحی است که در سال‌های اخیر با توجه به افزایش علاقه به اتخاذ تفکر طراحی<sup>۲</sup> در حوزه‌های مختلف به‌ویژه در مراحل اولیه ایده توسط سازندگان سامانه تصمیم‌یار مورد استفاده قرار می‌گیرد<sup>۳</sup> (Elverum, Welo, & Tronvoll, 2016; Naderi, 2020). روش طرح یا نمونه اولیه هم فرایند طراحی را نشان می‌دهد و هم به طراحان در انتخاب بهترین راه‌حل کمک می‌کند (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2007). در واقع نمونه اولیه به‌عنوان ابزاری برای "ساختن برای اندیشیدن"<sup>۴</sup> است (Brown, 2010). بنابراین، ساخت آن به طراحان فرصت عملی کردن ایده‌ها، آزمایش میزان کاربردی بودن طراحی کنونی و بررسی نظر کاربران درباره‌ی محصول را می‌دهد (Elverum, Welo, & Tronvoll, 2016). از دلایل اصلی کاربرد این روش در طراحی سامانه تصمیم‌یار ماهیت نیمه ساختاریافته و ساختاریافته بودن مسائلی است که توسط سامانه تصمیم‌یار حل می‌گردند، چرا که در این روش سامانه‌هایی که هنوز آماده تحویل رسمی نیستند به کاربران ارائه می‌گردند تا بازخورد لازم بدست آید و اصلاحات لازم بر روی سامانه انجام پذیرد. این روش شامل سه مرحله: (۱) تحلیل (شناسایی و احصای مقاصد و هدف‌های پشتیبانی از تصمیم و حوزه‌ی موردنظر<sup>۵</sup>)؛ (۲) طراحی (تهیه الگوریتم و نقشه راه سامانه تصمیم‌یار مالی براساس الگوی طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه<sup>۶</sup>)؛ و (۳) اجرا (برنامه‌نویسی براساس الگوریتم و اجرا در بستر وب) می‌باشد که به‌طور یکجا و با هم تکرار می‌شوند (Turban, McLean, & Wetherbe, 1998).

در اکثر مطالعات انجام شده در حوزه طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی، فرایند طراحی شامل چهار مرحله: (۱) شناخت (طرح مسئله- مسئله چیست؟)؛ (۲) الگوسازی / طراحی (گزینه‌های موجود کدامند؟)؛ (۳) ارزیابی (سنجش، ارزیابی و مقایسه راه‌حل‌های مختلف؟)؛ (۴) انتخاب و اجرا (انتخاب گزینه بهینه - آیا راه‌حل / گزینه انتخاب شده قابل پیاده‌سازی هستند؟) است (Shim et al., 2002). در مرحله شناخت ابتدا، هدف از طراحی سامانه تصمیم‌یار (مالی) و حوزه مورد نظر برای طراحی و اجرای آزمایشی (بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد) شناسایی شده و داده‌ها و اطلاعات راجع به مسئله و موضوع تصمیم‌گیری (داده‌ها و اطلاعات مالی و دانشجویی راجع به توزیع بودجه) جمع‌آوری شده‌اند. در مرحله دوم، با توجه الگوی طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی و داده‌های موجود در پایگاه داده، الگوی توزیع بودجه برای واحدهای آموزشی (تحلیل هزینه- تابع هزینه "تابع هزینه متغیر رشته- مقطع و تابع هزینه کل دانشگاه")<sup>۷</sup>، انتخاب، ارائه و تدوین شده است. سپس با توجه به داده-های مرحله ۱ و ۲، تصمیم‌گیرنده به منظور انتخاب الگوی مناسب و کارآمد و فراهم آوردن متغیرها و ملزومات و منابع موردنیاز با توجه به هدف خود از اخذ تصمیم به الگوهای مختلف را مورد بررسی قرار می‌دهد و به ارزیابی نتایج و تحلیل حساسیت الگو می‌پردازد تا بتواند با توجه به رایانش<sup>۸</sup> یا گزینه‌های مختلف خروجی، تصمیم بهتری اتخاذ نماید. روش‌شناسی مراحل طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در شکل ۲ ارائه شده است.

#### 1. Prototype

#### 2. Design Thinking (DT)

۳. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه ر. ک. به: Abu-Naser, S. S., Almasri, A., Abu Sultan, Y. S., & Zaqout, I. S. (2011). A prototype decision support system for optimizing the effectiveness of elearning in educational institutions. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process (IJDKP)*, 1(4), 1-13. <https://www.researchgate.net/profile/Samy-Abu-Naser/publication/266035011> , Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (1998). *Information technology for management making connections for strategic advantage*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.5555/2901701>

#### 4. Building to Think

۵. براساس نظرات و تاکید صاحب‌نظران مبنی بر اهمیت و ضرورت هوشمند شدن تخصیص منابع مالی در دانشگاه، بودجه‌ریزی و تخصیص اعتبارات واحدهای آموزشی با تاکید رویکرد عملکرد محوری به عنوان یک نمونه از تصمیمات راهبردی مالی انتخاب شد. در عین حال، دستاوردهای علمی جدید در این عرصه، تخصیص منابع کارایی‌محور را تاکید و توصیه می‌کنند (Naderi, A. (2020). Efficiency-based Resource Allocation in Higher Education Units: Requirements, Outcomes and Prospects. *Journal of Economic Research*, 79(20), 261. <https://doi.org/10.22054/joer.2021.58415.941>

#### 6. University Financial Decision Support System (UFDSS)

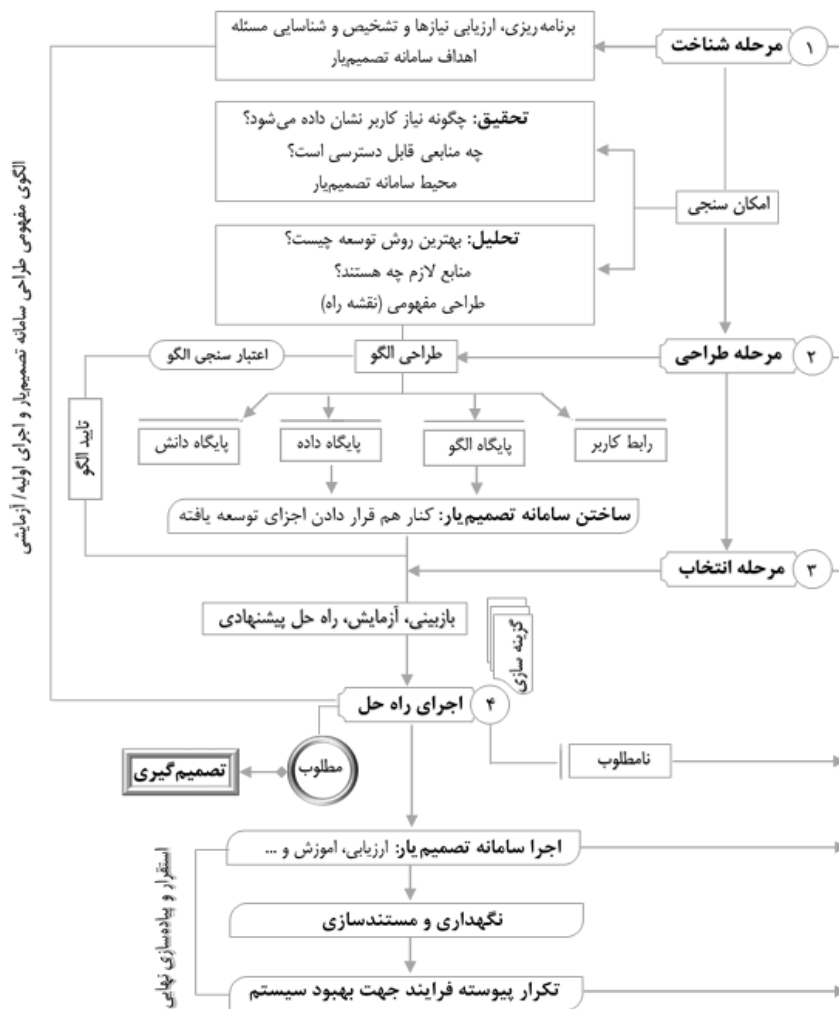
۷. تحلیل هزینه - تابع هزینه کاربردهای متعددی در تصمیم‌گیری‌های مالی (تخصیص منابع) در دانشگاه و واحدهای آموزشی دارد. یکی از کاربردهای مهم آن برآورد و پیش‌بینی بودجه (بودجه‌ریزی) در واحدهای آموزشی است. برای کسب اطلاعات بیشتر در ارتباط با کاربردهای تابع هزینه در تصمیمات تخصیص منابع در دانشگاه‌ها و واحدهای آموزشی: Naderi, A. (2018). *Advanced Topics in the Economics of Education: Efficiency and Effectiveness*

#### 8. Scenario

شکل ۲

مراحل (روش‌شناسی) طراحی سامانه تصمیم‌یار در حوزه‌های مختلف (تصمیمات تخصیص منابع) ( Esmaeili, 1994; Tan & Yan, 2020; Turban, McLean, & )

(Wetherbe, 1998)

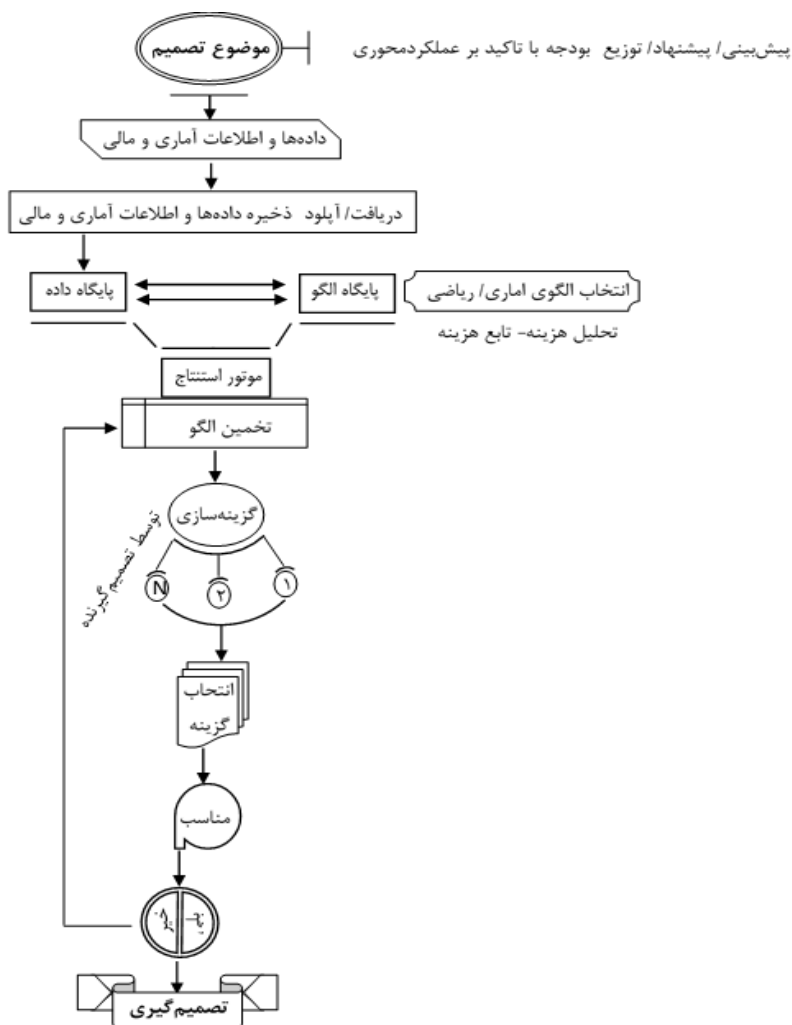


قبل از طراحی سامانه لازم است مسیر دستیابی به هدف (طراحی سامانه) ترسیم و فعالیت‌ها و اقدامات مقتضی مشخص گردد تهیه روندنما<sup>۱</sup> از جمله فرایندی است که نقشه راه طراحی سامانه نشان می‌دهد. به این ترتیب روندنمای اجرای آزمایشی سامانه تصمیم‌یار بصورت شکل ۳ ترسیم و ارائه شده است.

1. Flowchart

شکل ۳

رؤندنمای اجرای آزمایشی سامانه تصمیم‌یار مالی



هدف از طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی، ارائه سامانه‌ای پویا با قابلیت بازیابی داده<sup>۱</sup>، تحلیل‌گری<sup>۲</sup> و با ارائه رایانش یا گزینه‌های مختلف و متنوع در کمترین زمان و در عین حال کاربرپسند برای تخصیص/توزیع منابع مالی در واحدهای آموزشی است. به گونه‌ای که بتواند در بهینه‌سازی فرایند بودجه‌ریزی به تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا از پیچیدگی و زمان‌بر بودن روش‌های سنتی بکاهد. زیرنظام‌های سامانه پیشنهادی عبارتند از: الف) پایگاه داده (داده‌ها و اطلاعات مالی/بودجه و تعداد دانشجویان و معدل آن‌ها و...)، ب) پایگاه الگو (الگوی بهینه‌سازی-تابع تولید تخصیص بودجه)، ج) موتور استنتاج (جهت انجام تحلیل)، د) زیرنظام واسط کاربری و کاربر. سامانه طراحی شده یک سامانه تصمیم‌یار مالی مبتنی بر داده (الگو) و وب محور می‌باشد. ابتدا براساس داده‌ها و اطلاعات موجود شبیه‌سازی یا گزینه‌سازی (پیش‌بینی بودجه در واحدهای آموزشی) به صورت دستی در نرم افزار اکسل انجام شده است. سپس براساس الگوریتم تهیه شده، سامانه طراحی شده است. برای

1. Data Retrieval  
2. What if Analysis

برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی سامانه از زبان برنامه‌نویسی PHP استفاده شده است. نتایج گزارش‌ها و تحلیل‌ها در بستر تارنما و در قالب اعداد گزارش شده است. مراحل اجرای آزمایشی سامانه تصمیم‌یار مالی بصورت ذیل بوده است:

- ۱) تعیین تابع هزینه (تابع هزینه متغیر) و محاسبه هزینه سرانه تربیت دانشجو در رشته / گروه‌های تحصیلی و مقاطع مختلف
- ۲) گزینه‌سازی و شبیه‌سازی براساس داده‌ها و اطلاعات بصورت دستی در نرم‌افزار اکسل
- ۳) طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی / اجرای آزمایشی (سامانه تصمیم‌یار مالی مبتنی بر وب و انجام تحلیل بصورت هوشمند).

تحلیل هزینه (تابع هزینه) کاربردهای متعددی در تصمیمات مالی دارد. یکی از کاربردهای مهم آن بودجه‌ریزی است. تابع هزینه از لحاظ شکل و ساختار انواع مختلفی دارد: الف) توابع هزینه خطی، سهمی، ب) تابع هزینه کابداگلاس، و ج) تابع هزینه ترانسلوگ از جمله مهم‌ترین صورت‌های آن هستند که در تحقیقات اقتصاد آموزش مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Naderi, 2018). در پژوهش حاضر با توجه به ویژگی‌های داده‌ها و اطلاعات مورد تحلیل از تابع هزینه خطی (معادله درجه یک مانند:  $C = a_0 + a_1S$ ) و سهمی (معادله درجه دوم مانند  $C = a_0 + a_1S + a_2S^2$ ) استفاده شده است که در آن C بیانگر هزینه‌ها و S نشان دهنده ستانده‌های آموزشی هستند. یکی از اقدامات مهم و کلیدی در تحلیل هزینه، محاسبه سرانه اختصاصی و تعیین میزان هزینه سرانه (مخارج سرانه) دانشجویی به تفکیک رشته- مقطع تحصیلی است. در پژوهش حاضر برای تعیین هزینه سرانه دانشجویان از داده‌ها و اطلاعات موجود در قانون بودجه سال ۱۳۹۸ استفاده شده است.

همچنین، یکی دیگر از اهداف مقاله حاضر تاکید بر نحوه توزیع یا تخصیص بودجه با توجه به عملکرد بوده است. به این منظور از معدل به عنوان شاخص عملکرد و کیفیت آموزش آموزش در نظر گرفته شده است. معدل از دو منظر در توزیع بودجه مدنظر قرار می‌گیرد: ۱) معدل پایین که نشان‌دهنده کیفیت پایین می‌باشد که افزایش هزینه سرانه می‌تواند باعث انگیزه برای افزایش عملکرد واحدهای آموزشی گردد (بودجه‌ریزی انگیزه‌محور). و ۲) معدل‌های بالا نشان دهنده کیفیت بالا است و اگر تخصیص بودجه بر اساس عملکرد باشد واحدهای آموزشی با معدل بالا باید بودجه بیشتری دریافت نمایند.

برای پیش‌بینی بودجه در رشته- مقاطع تحصیلی در پنج گروه تحصیلی علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی و هنر از تابع هزینه به شرح زیر استفاده شده است:

- گروه تحصیلی یا واحدهای آموزشی علوم انسانی، علوم اجتماعی و رفتاری:

$$Y_H = a_1 B.S + a_2 M.A + a_3 Ph.D$$

- گروه تحصیلی یا واحدهای آموزشی علوم پایه:

$$Y_S = a_1 B.S + a_2 M.A + a_3 Ph.D$$

- گروه تحصیلی یا واحدهای آموزشی فنی و مهندسی:

$$Y_E = a_1 B.S + a_2 M.A + a_3 Ph.D$$

- گروه تحصیلی یا واحدهای آموزشی کشاورزی و دامپزشکی:

$$Y_{AV} = a_1 B.S + a_2 M.A + a_3 Ph.D$$

- گروه تحصیلی یا واحدهای آموزشی هنر:

$$Y_{FA} = a_1 B.S + a_2 M.A + a_3 Ph.D$$

در روابط ریاضی بالا،  $a_1$  هزینه سرانه در رشته مورد نظر در مقطع کارشناسی، B.S تعداد دانشجویان مقطع کارشناسی در گروه تحصیلی مورد نظر،  $a_2$  هزینه سرانه در مقطع کارشناسی ارشد در گروه تحصیلی مورد نظر و M.A. تعداد دانشجویان در مقطع کارشناسی ارشد در

گروه تحصیلی مورد نظر،  $a_3$  هزینه سرانه در گروه تحصیلی در مقطع دکتری و Ph.D. تعداد دانشجویان مقطع دکتری در گروه تحصیلی مورد نظر می‌باشند. در نهایت، بودجه کل دانشگاه به روش زیر تعیین شده است:

$$Y_U = Y_H + Y_S + Y_E + Y_{AV} + Y_{FA} \quad (\text{بودجه کل دانشگاه})$$

که در آن  $Y_U$  بودجه کل دانشگاه،  $Y_H$  بودجه موردنیاز در گروه علوم انسانی،  $Y_S$  بودجه موردنیاز در گروه علوم پایه،  $Y_E$  بودجه موردنیاز برای گروه فنی و مهندسی،  $Y_{AV}$  بودجه موردنیاز در گروه کشاورزی و دامپزشکی،  $Y_{FA}$  بودجه موردنیاز در گروه هنر. از دیگر اقدامات مهم در طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی تعیین متغیرهای هدف است. سه متغیر هدف مورد نظر عبارتند از: الف) تعداد دانشجویان (افزایش کمیت یا تعداد دانشجو در دانشکده، رشته/ مقطع تحصیلی و اثر آن بر تغییر در بودجه)، ب) هزینه سرانه - کیفیت دانشجو (افزایش هزینه سرانه در رشته - گروه خاص (افزایش هزینه سرانه در رشته‌ها و یا واحدهای آموزشی - و اثر آن بر تغییر در بودجه دانشگاه)، ج) معدل واحد آموزشی - کیفیت / عملکرد واحد آموزشی (افزایش هزینه سرانه واحدهای آموزشی با عملکرد ضعیف جهت ارتقای کیفیت "بودجه‌ریزی انگیزه محور" و یا افزایش هزینه سرانه در واحدهای آموزشی با عملکرد بالا "بودجه‌ریزی عملکردمحور).

### یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاضر شامل سه بحث اصلی و بصورت زیر دسته‌بندی شده است: الف) قابلیت انطباق مسئله (تصمیمات راهبردی مالی) با ساختار و ویژگی‌های سامانه تصمیم‌یار؛ ب) الزامات و پیش‌نیازهای طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه؛ و ج) اجرای آزمایشی یک نمونه از تصمیمات راهبردی مالی.

از اقدامات اولیه در طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی تعیین میزان انطباق تصمیمات راهبردی مالی با ساختار و ویژگی‌های سامانه تصمیم‌یار است. بدین منظور فهرستی مطابق **جدول ۳** براساس مطالعات پیشینه تهیه شده و با نظرسنجی از صاحب‌نظران موضوع، مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است. در کل، یافته‌ها نشان‌دهنده ضرورت استفاده از سامانه تصمیم‌یار مالی جهت رفع نواقص و کاستی‌های رویکردهای سنتی تصمیم‌گیری‌های مالی و بهینه‌سازی و افزایش اثربخشی آن در شرایط کمیابی شدید منابع مالی است.

### جدول ۳

قابلیت انطباق مسئله (تصمیمات راهبردی مالی) با ساختار و ویژگی‌های سامانه تصمیم‌یار

ردیف	سوال	بلی	خیر
۱	آیا بخش مهمی از دانش تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه عمدتاً ذهنی و غیرقطعی است؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	آیا بخش مهمی از تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه، از نوع تصمیمات نیمه‌ساختاریافته است؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	آیا دانش کیفی و تجربی خبرگان و تصمیم‌گیران نقش مهمی در تصمیمات راهبردی مالی ایفا می‌کند؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	آیا نیاز و تمایلی برای طراحی، توسعه و کاربست سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه وجود دارد؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵	صاحب‌نظران و کارشناسان خبره در حوزه IT و تصمیمات راهبردی مالی وجود دارند که مایل و علاقه‌مند به همکاری جهت طراحی و کاربست این سامانه در دانشگاه باشند؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶	آیا ویژگی‌های تصمیمات راهبردی مالی بگونه‌ای است که برای مهندسان و طراحان IT جهت قابل فهم باشد؟	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



۷	آیا در زمینه مسئله مورد نظر (تصمیمات راهبردی مالی) کمبود افراد خبره و صاحب‌نظر احساس می‌شود؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۸	آیا فرایند تصمیمات راهبردی مالی، فرایندی داده‌بر است؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۹	آیا داده‌ها و اطلاعات کافی و امکان دسترسی آسان به آن‌ها برای تصمیم‌گیری مالی وجود دارد؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰	آیا تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه به دلیل پیچیدگی نیاز به پشتیبانی فنی دارند؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۱	آیا یک رویکرد نظام‌مند و سامانه اطلاعاتی یکپارچه در دانشگاه برای تصمیمات راهبردی مالی وجود دارد؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۲	آیا بکارگیری روش‌های کمی و الگوریتمیک در تصمیمات مالی از کارایی و اثربخشی لازم برخوردار است؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳	آیا روش‌های سنتی تصمیم‌گیری نیاز به بروز کردن اطلاعات را به خوبی برآورده می‌کنند؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۴	آیا تصمیمات راهبردی مالی در شرایط بحرانی، ریسک و عدم اطمینانی اتخاذ می‌شوند؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۵	آیا تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه در کنار تجربه و دانش به تجزیه و تحلیل مختلف نیز نیاز دارند؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۶	آیا ذهن تصمیم‌گیرنده در محاسبات، و تحلیل تصمیمات راهبردی مالی با محدودیت مواجهه می‌باشد؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۷	آیا تصمیمات راهبردی مالی نیازمند استفاده همزمان از روش‌های کمی و کیفی است؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۸	آیا تصمیمات راهبردی مالی از عوامل کلی و محیطی متأثر می‌شوند؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۹	آیا وجود رقابت در فضای دانشگاهی تصمیمات راهبردی مالی را مشکل می‌سازد؟	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۰	آیا تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه‌ها تحت تاثیر تغییر و تحولات علم و فناوری دچار نوسانات می‌شود؟	<input checked="" type="checkbox"/>

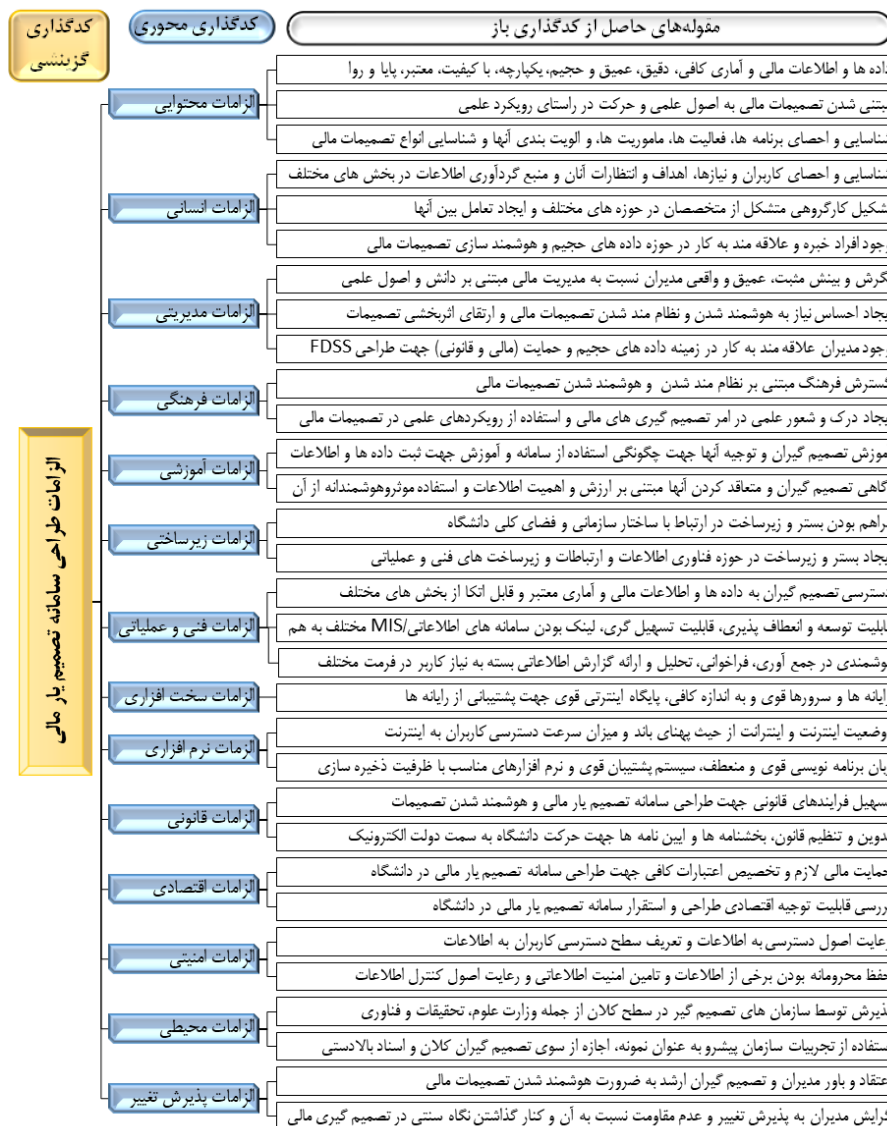
تا زمانی که بستر و شرایط طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی فراهم نشود، امکان طراحی آن وجود ندارد. این امر مستلزم فراهم‌شدن الزاماتی است که قبل از طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی باید مورد توجه تصمیم‌گیران، سیاستگذاران و برنامه‌ریزان مربوطه قرار گیرد. برای دستیابی به این هدف، مصاحبه‌ای از خبرگان و صاحب‌نظران در حوزه موضوع پژوهش به عمل آمده است که نتایج یافته‌های آن در قالب شکل ۴ ارائه شده است.





## شکل ۴

الزامات و پیش‌نیازهای طراحی سامانه تصمیم یار مالی در دانشگاه

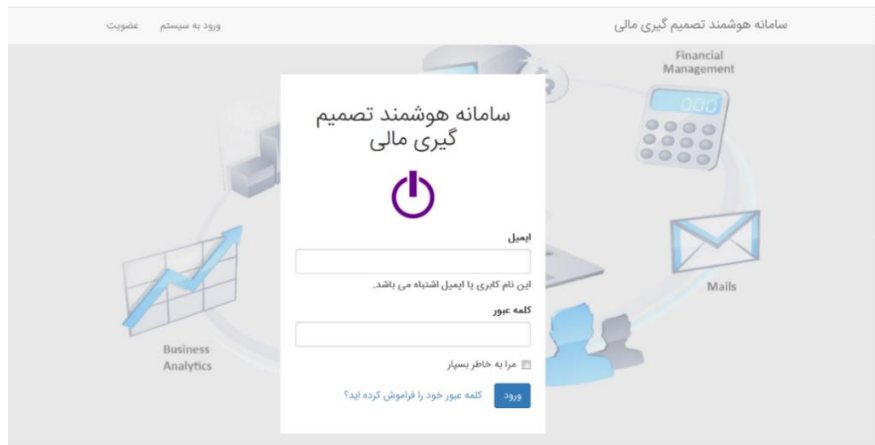


با ارزیابی قابلیت انطباق تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه با سامانه تصمیم یار و احصای الزامات آن، یک نمونه از تصمیمات راهبردی مالی - تخصیص بودجه - به عنوان یک مصداق عینی برای اجرای آزمایشی در نظر گرفته شده است. که نتایج حاصل از یافته‌های آن در ذیل تشریح می‌شود.

با توجه به اهمیت داده‌ها و اطلاعات در هر سازمانی، سازوکارهای امنیتی برای ورود به سامانه‌های آن سازمان طراحی می‌شود که نه تنها ارتباط سایر افراد غیرسازمانی را به آن سامانه غیرممکن می‌سازد بلکه برای سطوح مختلف سازمانی دسترسی‌های متعددی تعبیه می‌شود. در همین راستا در سامانه تصمیم یار موردنظر نیز یک نظام امنیتی برای ورود کاربر ایجاد شده است (شکل ۵).

شکل ۵

نظام امنیتی طراحی شده برای ورود کاربر به سامانه تصمیم‌یار مالی



پس از وارد کردن نام کاربری و رمز عبور، سامانه تصمیم‌یار با سه زبانه اصلی اطلاعات مالی، مدیریت و مشاهده نتایج (گزارش) نمایش داده می‌شود. بخش اطلاعات مالی، شامل اطلاعات کلی در مورد پردیس‌ها و واحدهای آموزشی مربوط به هر پردیس می‌باشد. (شکل ۶).

شکل ۶

بخش ذخیره اطلاعات مربوط به واحدهای آموزشی (پردیس‌ها و دانشکده‌ها)



در پنجره اطلاعات مالی، تمام داده‌های مالی (بودجه) واحدهای آموزشی، تعداد دانشجویان و هزینه سرانه هر یک از واحدهای آموزشی برای تصمیم‌گیری وارد و ذخیره می‌شوند. در شکل ۷ نمایی از بخش یا پنجره زبانه‌های اطلاعات نمایش داده شده است.

شکل ۷

بخش مدیریت داده‌های مالی خام مربوط به واحدهای آموزشی

شماره	faculty_id	total_cost	per_capit_cost	total_student
1	1	122031	109.838839	1111
2	2	68715	113.2042834	607
3	3	280354	124.1053564	2259
4	4	135192	130.6202899	1035
5	5	106422	132.6957606	802
6	6	106431	131.7215347	808
7	7	85096	179.5274262	474
8	8	178458	80.78678135	2209
9	9	34662	64.91011236	534
10	10	84378	83.13103448	1015

پنجره یا زبانه دیگر در بخش اطلاعات مالی، الگوسازی مالی است. در این قسمت، الگوهای توزیع بودجه بر اساس گروه‌های تحصیلی در آن الگوسازی شده و با ارائه گزینه (سوال) مربوطه، تعبیه می‌شود که اطلاعات علمی حاصل از پردازش داده‌های مربوطه، پاسخ لازم را برای پرسش‌های کلیدی تصمیم‌گیرنده فراهم می‌نماید. در این راستا و به منظور آزمایش عینی سامانه ۵ گزینه‌ی فرضی به عنوان نمونه اجرا شده که به سهم خود عملکرد مناسبی فراهم کرده و به نمایش گذاشته است.

یکی از ویژگی‌های سامانه تصمیم‌یار، گزینه‌سازی و ارائه نتایج در کمترین زمان ممکن در معرض نظر تصمیم‌گیران است. همان‌گونه که عنوان شد این سامانه بر اساس سه متغیر هدف: الف) تعداد دانشجویان، ب) هزینه سرانه، و ج) معدل/ عملکرد تحصیلی واحدهای آموزشی طراحی شده است. سامانه به‌گونه‌ای طراحی شده است که تصمیم‌گیرنده می‌تواند براساس متغیرهای مذکور گزینه‌های مختلف را تدوین کرده، و سامانه تصمیم‌یار مالی بر اساس دستوراتی که به آن داده می‌شود در کمترین زمان ممکن نتایج را به نمایش می‌گذارد و گزارش می‌دهد و در نهایت تصمیم‌گیرنده گزینه مناسب با اهداف و رسالت‌های دانشگاه (گزینه‌ای که باعث ارتقای عملکرد دانشگاه در ابعاد مختلف می‌شود) را انتخاب می‌کند. در اجرای آزمایشی سامانه، نتایج مد نظر حاصل از تحلیل و پردازش اطلاعات به‌صورت هوشمند با توجه به گزینه‌های احتمالی (مانند افزایش ۵ درصد در تعداد دانشجویان واحدهای آموزشی، افزایش ۵ درصد در هزینه سرانه، و اعطای جایزه مالی انگیزه‌محور)، بوسیله سامانه تصمیم‌یار مالی ارائه شده است. علاوه بر این، و به‌منظور تمایز و مقایسه بین بودجه قدیم و بودجه موردنیاز، نتیجه گزینه مورد نظر به‌صورت رنگ نارنجی نیز تفکیک و مشخص شده است.

در گزینه افزایش ۵ درصد به هزینه سرانه واحدهای آموزشی با عملکرد ضعیف، تلاش شد آثار بودجه‌ریزی انگیزه‌محور بازنمایی شود. برای تعیین میزان عملکرد واحدهای آموزشی در این ارتباط، از معدل کل واحدهای آموزشی استفاده شده است. بدین‌منظور، معدل کل واحدهای آموزشی که پایین‌تر از ۱۵ قرار داشته است به عنوان واحدهایی با عملکرد ضعیف به حساب آمده‌اند. در واقع این گزینه با نگاه و رویکرد بودجه‌ریزی انگیزه‌محور به دنبال آن بوده است که افزایش بودجه انگیزه‌آفرین بر ارتقای کیفیت و عملکرد واحد آموزشی واری و ارزیابی شود.

بنابراین، سامانه تصمیم‌یار مالی مورد نظر یک سامانه داده‌محور و الگو‌محور و مبتنی بر وب بوده و دارای پایگاه داده، پایگاه الگو، موتور استنتاج و واسط کاربری است. الگوی توزیع بودجه به عنوان هسته مرکزی آن، با استفاده از داده‌های موجود در پایگاه داده و دستوراتی

(گزینه‌ها) که از طریق واسط کاربری از کاربر دریافت می‌نماید، به حل الگو و یافتن جواب‌های کارا می‌پردازد. سامانه تصمیم‌یار مالی به شکل نظام‌مند و در یک چرخه، تغییرات را اعمال، الگو را متناسب با تغییرات اجرا و گزارش‌های موردنیاز تصمیم‌گیرنده را فراهم می‌نماید. این سامانه به‌گونه‌ای طراحی شده است که تصمیم‌گیرنده می‌تواند گزینه‌هایی متعددی را با توجه به متغیر هدف تدوین نموده و سامانه پاسخ لازم را فراهم نماید. با توجه به گزارش حاصل از گزینه‌های مختلف، تصمیم‌گیرنده قادر خواهد بود با مشاهده عواقب تصمیمات خود در قالب گزینه‌های مختلف، تصمیم‌نهایی خود را در ارتباط با تخصیص بودجه واحدهای مختلف اعمال نماید. البته گزینه‌های فوق به عنوان نمونه ارائه شده‌اند؛ سامانه تصمیم‌یار مالی مورد نظر قابلیت انجام گزینه‌های مختلف و متعدد را با توجه به متغیرهای هدف دارد.

## بحث و نتیجه‌گیری

تصمیم‌گیری از موضوعات مهم و اصلی در همه عرصه‌های زندگی بشر از جمله دانشگاه‌ها محسوب می‌شود. یکی از تصمیمات مهم در دانشگاه‌ها، تصمیمات مالی است. این تصمیمات با توجه به ویژگی‌های خاص‌شان از اهمیت و جایگاه فوق‌العاده‌ای در دانشگاه‌ها و واحدهای آموزش عالی برخوردارند. از سوی دیگر، امروزه مسائلی مانند افزایش حجم عظیمی از داده‌ها و اطلاعات کمی و کیفی در بخش‌های متعدد دانشگاه وجود دارد که در رابطه با یکپارچه‌سازی و تحلیل این داده‌ها چالش‌های اساسی پیش روی متولیان است. علاوه بر این، محدودیت‌های ذهنی-مغزی تصمیم‌گیران در ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات در مواقع لازم، همراه با کمیابی شدید منابع مالی، این‌گونه تصمیمات را با حساسیت‌های زیاد و ظرافت‌های مختلفی همراه ساخته است. هم‌چنین براساس مبانی نظری و مطالعات تجربی، تصمیمات مالی یک دانشگاه، فرایندی نیمه ساخت‌یافته محسوب می‌شود که علی‌رغم تاثیرپذیری از عوامل کمی، تحت تاثیر متغیرها و عوامل کیفی و تجربی نیز هستند. لذا استفاده صرف از یک روش، رضایت تصمیم‌گیرنده را تامین نکرده و نیازمند استفاده از شیوه‌های نوین تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری است که بر مبنای مطالعات و مبانی علمی، اطلاعاتی و دانش فنی باشد. سامانه تصمیم‌یار مالی یکی از ابزارهای علمی و فنی نوین است که به دلیل ویژگی‌ها و قابلیت‌های خاص خود می‌تواند این مسیر را برای تصمیم‌گیران تسهیل کرده و به تصمیم‌گیرنده در اخذ تصمیمات مالی و ارتقای کارایی، اثربخشی و کیفیت آن کمک نماید. در همین راستا، پژوهش حاضر قابلیت‌های سامانه تصمیم‌یار در کمک به اتخاذ تصمیمات مالی را واکاوی کرده و به شناسایی الزامات طراحی آن پرداخته است. در نهایت با اجرای آزمایشی آن بر اساس الگوی طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه، قابلیت‌های مورد نظر بطور تجربی به نمایش گذاشته شده است.

با عنایت به تحلیل‌های نظری و نتایج حاصل از نظر خبرگان، مشخص شد که ماهیت و ویژگی‌های تصمیمات راهبردی مالی در دانشگاه به‌گونه‌ای است که امکان طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی مؤثر و اثربخش وجود دارد. هم‌چنین با تشدید کمیابی منابع مالی و لزوم بهینه‌سازی فرایندها و افزایش اثربخشی و کیفیت تصمیمات مالی، امروزه ضرورت طراحی و به‌کارگیری سامانه‌ها در این حوزه بیش‌ازپیش احساس می‌شود که با نتایج مطالعات تعدادی از پژوهشگران (Bhayat, Manuguerra, & Baldock, 2015; Joon-Chien, 1981; Kotsiantis, 2006; Kanellopoulos, & Tampakas, 2006; McNab & Melese, 2003; Raeisi & Vahedi, 2015; Stevens & LaPlante, 1986; Tang, 2002; Zopounidis & Doumpos, 2002; Yousefi Tabari, 2014; Wang, 2018; Wen, Wang, & Wang, 2005) همسو می‌باشد.

در رابطه با طراحی و استقرار سامانه، تحلیل‌ها نشان دادند که این کار مستلزم فراهم بودن الزامات و پیش‌نیازهای خاص است. بر مبنای نظر صاحب‌نظران و از مهم‌ترین الزامات و پیش‌نیازهای طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی در دانشگاه عبارتند از: (۱) محتوایی (وجود داده‌ها و اطلاعات کافی و حجیم، دقیق، پایا، و روا جهت پردازش و تجزیه و تحلیل یا داده‌کاوی)، (۲) انسانی (وجود سرمایه انسانی متخصص، توانمند و علاقه‌مند و دارای تجربیات علمی-فنی و عملی-اجرایی در حوزه‌های مرتبط)، (۳) مدیریتی (حمایت‌های همه‌جانبه اعم از مالی-اقتصادی و

قانونی مدیران جهت استفاده از اصول علمی- فنی در امر تصمیمات مالی، ۴) فرهنگی (گسترش فرهنگ مبنی بر هوشمند شدن تصمیم‌گیریهی مالی در دانشگاه، ۵) آموزشی (برگزاری کلاس‌ها، کارگاه‌ها، سمینارها و نشست‌های علمی در راستای آگاه‌سازی کاربران و تصمیم‌گیران از قابلیت‌های علمی و فنی این سامانه در بهینه‌سازی فرایند تصمیمات مالی، ۶) فنی-عملیاتی (پیش‌نیازهای کاربردی و چگونگی کار با سامانه و قابلیت‌هایی علمی- فنی آن، ۷) زیرساختی (وضعیت کلی سازمان، بستر، فضا، تشکیلات و ساختار تصمیم‌گیری دانشگاه، ۸) سخت‌افزاری (وضعیت تجهیزات و رایانه‌ها از نظر کمی و کیفی در دانشگاه، ۹) نرم‌افزاری (کیفیت نرم‌افزارها و درجه هوشمندی سامانه‌ها، و وضعیت اینترنت از منظر سرعت دسترسی و پهنای باند، ۱۰) مالی- بودجه‌ای (تخصیص منابع کافی جهت طراحی سامانه تصمیم‌یار مالی، ۱۱) قانونی (تدوین قانون و آیین‌نامه‌ها و تسهیل فرایند قانونی جهت حرکت دانشگاه به سمت دولت الکترونیک و استفاده از ICT در راستای تسهیل فرایندهای تصمیم‌گیری در دانشگاه، ۱۲) امنیتی (میزان محرومانه بودن داده‌ها و اطلاعات و تعیین سطح دسترسی کاربران مختلف به سامانه، ۱۳) محیطی، بیرونی و فرابخشی (حمایت تصمیم‌گیران و سیاستگذاران در سطوح کلان تصمیم‌گیری، و ۱۴) پذیرش تغییر (تغییر نگرش و باور تصمیم‌گیران ارشد نسبت به پیچیدگی‌های تصمیم‌گیری و پذیرش نوآوریها و عدم مقاومت آن‌ها نسبت به فناوری‌های نوین).

همچنین، نتایج پژوهش در رابطه با اجرای آزمایشی سامانه تصمیم‌یار مالی حاکی از آن است که سامانه موردنظر با قابلیت‌های علمی- فنی نظیر برآوردها و پیش‌بینی دقیق هزینه‌ها، کاهش زمان (ارائه پاسخ در کوتاه‌ترین زمان) و هزینه تصمیم‌سازی، کاهش محدودیت‌های ذهنی تصمیم‌گیران (محدودیت‌های اطلاعاتی و محاسباتی)، استفاده درست و بهینه از داده‌ها و اطلاعات، استفاده دقیق و موثر از منابع محدود در شرایط کمیابی منابع و ... باعث ارتقای کارایی و اثربخشی تصمیمات مالی و اخذ تصمیمات بهینه مالی می‌شود و به تصمیم‌گیرنده در تصمیم‌گیری‌های آینده به‌طور موثری کمک می‌کند. از این منظر، نتایج پژوهش حاضر با نتایج عده‌ای از پژوهشگران ( [Bhayat, Manuguerra, & Baldock, 2015](#); [Hirschheim, 1985](#); [Jain & Nag, 1996](#); [Matsatsinis, 2002](#); [Sprague Jr & Carlson, 1982](#); [Srinivasan & Ruparel, 2014](#); [Stevens & LaPlante, 1986](#); [Tsang, Yung, & Li, 2004](#); [Yousefi Tabari, 1990](#)) همسو بوده است.

بنابراین، استفاده از فناوری‌های نوین و قابلیت‌های آن‌ها در جهت رفع سوگیری‌ها و خطاهای شناختی و محدودیت‌های ذهن و مغز تصمیم‌گیران در تصمیمات مالی کمک شایانی می‌کند. علاوه بر این، مسیر به سوی ارتقای هوشمندسازی تصمیمات تخصیص منابع مالی در دانشگاه هموار و به ارتقای دانش محوری در تخصیص منابع مالی بر اساس اصول و مبانی علمی و فنی می‌انجامد. در نهایت، بستر علمی- فنی برای تخصیص بودجه بر اساس کیفیت واحدهای آموزشی مهیا می‌شود و یک گام مهم در انجام مطالعه چند رشته‌ای به حساب می‌آید که می‌توان اینها را از مهم‌ترین دستاوردها و پیامدهای پژوهش حاضر برشمرد. با توجه به نتایج و دستاوردهای حاصله، انتظار می‌رود موجبات آشنایی تصمیم‌گیران و مدیران با سامانه‌های نوین تصمیم‌یار و استفاده از قابلیت‌های علمی و فنی مرتبط با آن‌ها در دانشگاه فراهم شده باشد.

## پیشنهادها

بر اساس یافته‌های پژوهش پیشنهادات مقتضی جهت توسعه و استفاده از سامانه تصمیم‌یار در راستای کیفیت تصمیم‌گیری‌ها در دانشگاه به شرح زیر ارائه می‌شود:

- برگزاری دوره‌های آموزشی، همایش‌ها، سمینارها و نشست‌های علمی - تخصصی در ارتباط با اشاعه نقش و اهمیت فناوری‌های نوین و بکارگیری آن‌ها در بهبود کیفیت و اثربخشی تصمیمات، و آشنایی تصمیم‌گیران در دانشگاه از قابلیت‌های علمی- فنی سامانه‌های تصمیم‌یار؛

- اقدام نسبت به طراحی سامانه تصمیم‌یار و استفاده فراگیر از قابلیت‌های آن در سایر تصمیمات مالی مانند استفاده بهینه منابع- مصارف، برنامه‌ریزی‌های اثربخش مالی، تعیین الویت‌ها در تخصیص منابع، طراحی استانداردهای مصرف و تعبیه سازوکارهای پیشگیری از اتلاف منابع و بعضاً کشف انحرافات و مغایرت‌ها؛
  - ایجاد انباره داده‌ها و پایگاه اطلاعاتی جامع و یکپارچه در دانشگاه در راستای آسان کردن بستر و زیرساخت‌ها جهت طراحی و استقرار سامانه تصمیم‌یار مالی؛ و
  - طراحی سامانه تصمیم‌یار در سایر حوزه‌های تصمیم‌گیری دانشگاه مانند تخصیص منابع انسانی، فیزیکی (کالبدی و تجهیزات)، منابع علمی- فنی، و یکپارچه‌سازی آن‌ها با سامانه تصمیم‌یار مالی.
- در پایان و باتوجه به ماهیت موضوع و محدودیت‌های مبتلا به تحقیق حاضر، باید تصریح شود که سامانه تصمیم‌یار موردنظر در یک حوزه خاص و به صورت یک نمونه اولیه (آزمایشی) طراحی شده است. در حالی که براساس ویژگی توسعه‌ای بودن سامانه تصمیم‌یار این نوع سامانه قابل توسعه و گسترش می‌باشد. امید است پژوهشگران علاقه‌مند در آینده به بسط و گسترش این نوع سامانه‌ها در همه حوزه‌های مرتبط با تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری بپردازند.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## References

- Abu-Naser, S. S., Almasri, A., Abu Sultan, Y. S., & Zaqout, I. S. (2011). A prototype decision support system for optimizing the effectiveness of elearning in educational institutions. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process (IJDKP)*, 1(4), 1-13. <https://www.researchgate.net/profile/Samy-Abu-Naser/publication/266035011>
- Al-Yakoob, S. M., & Sherali, H. D. (2006). Mathematical programming models and algorithms for a class-faculty assignment problem. *European Journal of Operational Research*, 173(2), 488-507. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.01.052>
- Al-Yakoob, S. M., & Sherali, H. D. (2007). A mixed-integer programming approach to a class timetabling problem: A case study with gender policies and traffic considerations. *European Journal of Operational Research*, 180(3), 1028-1044. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.04.035>
- Alvani, S. M. (2004). *Public Management*.
- Arnott, D. R. (1998). A framework for understanding decision support systems evolution. 9th Australasian Conference on Information Systems, Sydney, Australia: University of New South Wales,
- Beaudouin-Lafon, M., & Mackay, W. E. (2007). Prototyping tools and techniques. In *The human-computer interaction handbook* (pp. 1043-1066). CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781410615862-66/prototyping-tools-techniques-michel-beaudouin-lafon-wendy-mackay>
- Bhayat, I., Manuguerra, M., & Baldock, C. (2015). A decision support model and tool to assist financial decision-making in universities. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 37(1), 69-82. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2014.991529>
- Botner, S. B. (1985). The use of budgeting/management tools by state governments. *Public Administration Review*, 616-620. <https://www.jstor.org/stable/3109938>
- Brown, T. (2010). *Change by design*. Lian Jing/Tsai Fong Books. [https://voicebucketvoitto.s3.amazonaws.com/pdf/ingles/\[ENG\]%20Change%20By%20Design%20-%20Tim%20Brown.pdf](https://voicebucketvoitto.s3.amazonaws.com/pdf/ingles/[ENG]%20Change%20By%20Design%20-%20Tim%20Brown.pdf)
- Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, 13(1), 3-21. <https://doi.org/10.1007/BF00988593>
- Dashtipour, S., Sayadi Turanlo, H., & Fallah, H. (2014). *Designing a Decision Support System for Evaluating and Prioritizing Research Projects with a Gray Approach. Case study: Yazd Electricity Production Management*
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2009). *Modern portfolio theory and investment analysis*. John Wiley & Sons. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000796890679040>
- Elverum, C. W., Welø, T., & Tronvoll, S. (2016). Prototyping in new product development: Strategy considerations. *Procedia cirp*, 50, 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.010>
- Emmett, S. (2005). *Excellence in warehouse management: how to minimise costs and maximise value*. John Wiley & Sons. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282271349132544>
- Esmaili, M. (1994). *Decision Support Systems*

- Fadaeinejad, M. E., Sadeghi Sharif, S. J., & Banaeyan, H. (2011). Designing a Decision Support System for Bank Management from the Point of View of Resource Utilization (Agricultural Bank Case Study). *Information Technology Management*, 3(6), 89-108. <https://www.virascience.com/article/47684/>
- Floyd, S. A., Turner III, C. F., & Davis, K. R. (1989). Model-based decision support systems: an effective implementation framework. *Computers & operations research*, 16(5), 481-491. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(89\)90035-X](https://doi.org/10.1016/0305-0548(89)90035-X)
- Gerrity Jr, T. P. (1971). Design of man-machine decision systems: an application to portfolio management. *Sloan Management Review (pre-1986)*, 12(2), 59. <https://www.proquest.com/openview/743aedcf997c602cb503229a9f3bef3a/1?pq-origsite=scholar&cbl=35193>
- Ghazizadehfard, S. Z. (1997). Information: Concepts, Cycle, Value, Characteristics, Classification and its Types. *Journal of Management Knowledge*, 10(37-38), 104-135. [https://jmk.ut.ac.ir/article\\_14237.html?lang=en](https://jmk.ut.ac.ir/article_14237.html?lang=en)
- Ghosi, R., Chizari, E., & Vahdani, H. (2017). Designing a Decision Support System Using Data-Mining Tools (a Case Study of the Cultural Vice-Chancellor of the University of Science and Technology). *Journal of Tomorrow's Management*(17), 163-176. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1342848/>
- Gorry, G. A., & Morton, M. S. (1989). A framework for management information systems. *Sloan management review*, 30(3), 49-61. [http://www.adaptivecycle.nl/images/Gorry\\_importance\\_of\\_MIS.pdf](http://www.adaptivecycle.nl/images/Gorry_importance_of_MIS.pdf)
- Hamidzadeh, M. R. (2007). *New Decision Making*.
- Hinkin, T. R., & Thompson, G. M. (2002). SchedulExpert: Scheduling courses in the Cornell University school of hotel administration. *Interfaces*, 32(6), 45-57. <https://doi.org/10.1287/inte.32.6.45.6477>
- Hirschheim, R. (1985). Information systems epistemology: An historical perspective. *Research methods in information systems*, 9, 13-35. [https://ifipwg82.org/sites/ifipwg82.org/files/Hirschheim\\_0.pdf](https://ifipwg82.org/sites/ifipwg82.org/files/Hirschheim_0.pdf)
- Huang, H.-C. (2009). Designing a knowledge-based system for strategic planning: A balanced scorecard perspective. *Expert systems with applications*, 36(1), 209-218. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.09.046>
- Jain, B. A., & Nag, B. N. (1996). A decision-support model for investment decisions in new ventures. *European Journal of Operational Research*, 90(3), 473-486. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00154-9](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00154-9)
- Joon-Chien, D. (1981). Modernizing the budget system: the Malaysian experience. *Public Administration and Development*, 1(4), 291-305. <https://doi.org/10.1002/pad.4230010405>
- Kotsiantis, S., Kanellopoulos, D., & Tampakas, V. (2006). On implementing a financial decision support system. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 6(1a), 103-112. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d1436932681b89bf35ba67fc407521d37095c468>
- Kozhukhivska, O., Fefelov, A., Bidyuk, P., & Kozhukhivskiy, A. (2014). Decision support system architecture for forecasting of nonstationary financial processes and corresponding risks. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*(1 (30)), 158-165. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2014-1-23>
- Mahjub, H., Naderi, A., Kharazi, S. K., & Entezari, Y. (2023). Strategic financial decision making in comprehensive public universities. *Research and Planning in Higher Education*, 24(2), 53-83. [https://journal.irphe.ac.ir/article\\_702950\\_en.html?lang=fa](https://journal.irphe.ac.ir/article_702950_en.html?lang=fa)
- Marakas, G. M. (2003). *Decision support systems in the 21st century* (Vol. 134). Prentice Hall Upper Saddle River. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/291183>
- Matsatsinis, N. F. (2002). CCAS: An intelligent decision support system for credit card assessment. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(4-5), 213-235. <https://doi.org/10.1002/mcda.329>
- McNab, R. M., & Melese, F. (2003). Implementing the GPRA: Examining the prospects for performance budgeting in the federal government. *Public budgeting & finance*, 23(2), 73-95. <https://doi.org/10.1111/1540-5850.2302006>
- Naderi, A. (2018). *Advanced Topics in the Economics of Education: Efficiency and Effectiveness*.
- Naderi, A. (2020). Efficiency-based Resource Allocation in Higher Education Units: Requirements, Outcomes and Prospects. *Journal of Economic Research*, 79(20), 261. <https://doi.org/10.22054/joer.2021.58415.941>
- Oh, C. H. (2003). Information communication technology and the new university: A view on elearning. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 585(1), 134-153. <https://doi.org/10.1177/0002716202238572>
- Raeisi, D., & Vahedi, M. (2015). A Study on the Effects of Decision Support Systems in the Performance of Auditing System of Payam Noor University of East Azerbaijan. *Journal of Novel Applied Sciences*, 4(7), 820-823.
- Rezaeian, A. (2002). *Principles of management*.
- Serrano-Cinca, C., & Gutiérrez-Nieto, B. (2013). A decision support system for financial and social investment. *Applied Economics*, 45(28), 4060-4070. <https://doi.org/10.1080/00036846.2012.748180>
- Shim, J. P., Warkentin, M., Courtney, J. F., Power, D. J., Sharda, R., & Carlsson, C. (2002). Past, present, and future of decision support technology. *Decision support systems*, 33(2), 111-126. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(01\)00139-7](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(01)00139-7)
- Simon, H. A., Dantzig, G. B., Hogarth, R., Plott, C. R., Raiffa, H., Schelling, T. C., Shepsle, K. A., Thaler, R., Tversky, A., & Winter, S. (1987). Decision making and problem solving. *Interfaces*, 17(5), 11-31. <https://doi.org/10.1287/inte.17.5.11>
- Sprague Jr, R. H. (1980). A framework for the development of decision support systems. *MIS quarterly*, 1-26. <https://www.jstor.org/stable/248957>
- Sprague Jr, R. H., & Carlson, E. D. (1982). *Building effective decision support systems*. Prentice Hall Professional Technical Reference. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/578156>
- Srinivasan, V., & Ruparel, B. (1990). CGX: An expert support system for credit granting. *European Journal of Operational Research*, 45(2-3), 293-308. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90194-G](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90194-G)
- Stevens, J. M., & LaPlante, J. M. (1986). Factors associated with financial-decision support systems in state government: An empirical exploration. *Public Administration Review*, 522-531. <https://www.jstor.org/stable/975574>
- Sukirno, D., & Siengthai, S. (2011). Does participative decision making affect lecturer performance in higher education? *International journal of educational management*, 25(5), 494-508. <https://doi.org/10.1108/09513541111146387>
- Tan, H., & Yan, M. (2020). Physician-user interaction and users' perceived service quality: evidence from Chinese mobile healthcare consultation. *Information Technology & People*, 33(5), 1403-1426. <https://doi.org/10.1108/ITP-01-2019-0039>



- Tang, Y.-C. (2009). An approach to budget allocation for an aerospace company—Fuzzy analytic hierarchy process and artificial neural network. *Neurocomputing*, 72(16-18), 3477-3489. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2009.03.020>
- Tsang, E., Yung, P., & Li, J. (2004). EDDIE-Automation, a decision support tool for financial forecasting. *Decision support systems*, 37(4), 559-565. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00087-3](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00087-3)
- Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (1998). *Information technology for management making connections for strategic advantage*. John Wiley & Sons, Inc. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/290170>
- Tyagi, R., Moore, L. J., & Taylor III, B. W. (1988). A decision support system for funds management in a Public University: Special focus article. *Operations research*, 36(6), 864-881. <https://doi.org/10.1287/opre.36.6.864>
- Wang, Q. (2018). An Overview of Functional Components of Artificial Intelligence Financial Decision Support System. *Open Journal of Social Sciences*, 6(08), 115. <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=86771&#abstract>
- Wen, W., Wang, W.-K., & Wang, C.-H. (2005). A knowledge-based intelligent decision support system for national defense budget planning. *Expert systems with applications*, 28(1), 55-66. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.08.010>
- Yousefi Tabari, M. (2014). *Development of a Decision Support System for Budgeting in the Health System*
- Yu, P., & Chiang, C. (2002). Decision making, habitual domains and information technology. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 1(01), 5-26. <https://doi.org/10.1142/S0219622002000063>
- Zhang, M., Gu, Y., & Zhu, J. (2009). Analysis of the framework for financial decision support system. 2009 International Conference on Wireless Networks and Information Systems.
- Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2002). Multi-criteria decision aid in financial decision making: methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(4-5), 167-186. <https://doi.org/10.1002/mcda.333>

