

Analysis of Effective Factors in University Intelligence With Structural-Interpretive Modeling (ISM) Approach

Ali Saffari Darberazi¹ | Abbas Naserian²

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 8 April 2026

Received in revised

form 26 May 2026

Accepted 31 August

2026

Published online 9

September 2026

Keywords:

*Information and
Communication
Technology,
Intelligence,
Interpretive
Structural Modeling*

ABSTRACT

Background and Objective: Today, ICT is one of the most powerful forces in shaping the 21st century. The resulting fundamental changes are affecting people's lifestyles, work and education. The widespread use of information and communication technology in the educational process, along with the evolution of education approaches in the world, has provided the formation of smart schools and educational centers. Schools, universities and higher intelligence centers are important achievements of information technology development Education, the benefits, effects and results of which will not only have an impact on the educational environment, but also a new development with real experiences of the living environment of students and their future. The purpose of this study was to analyze the factors affecting the intelligence of the university with a structural-interpretive modeling approach (studied by the University of Science and Art). This research is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of nature.

Methodology: The statistical population of this research The statistical population of this research is the deputies and experts of Yazd University of Science and Art. The data collection tool in this study was a questionnaire that 10 questionnaires were distributed among experts and deputies of Yazd University of Science and Art, all of which were returned. In order to present the model of Internationalization of universities, the interpretive structural modeling approach was used.

Findings: Through a review of the literature and library resources, the factors influencing the smartization of the university were identified, and based on expert opinions, the final factors were incorporated into the model. These factors were then classified and ranked at two levels according to their driving power and dependency.

Conclusion: The results of this study showed that the factors of intelligent leadership, strategic planning, management support and internal support in the second level of the model and factors of intelligent education, intelligent learning environment, knowledge integration and ICT infrastructure They are located at the top or first level of the model.

Cite this article: Saffari Darberazi., Ali .Abbas .Naserian., (2026). Journal of Business Innovations, 56 (1), 1-20.
DOI: <http://doi.org/000000000000000000>

Publisher: Faculty of Management, Kharazmi University, <https://www.mgmt.khu.ac.ir>

© The Author(s)

DOI:



1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bam Higher Education Complex, Bam, Iran. E-mail: a.saffari@bam.ac.ir
 2. Master of Science (M.Sc.) in Information Technology Management – Information Resource Management, Department of Information Technology Management, Faculty of Humanities, University of Science and Art, Yazd, Iran,. E-mail: nasery8390@gmail.com
-

Analysis of Effective Factors in University Intelligence With Structural-Interpretive Modeling (ISM) Approach

Extended ABSTRACT

Background and Objective: Universities serve as the driving engines of human societies, and their success is crucial for the growth and development of countries. Achieving this success requires transparency, responsiveness to societal needs, and continuous quality improvement. The emergence of information and communication technologies (ICT) has profoundly transformed all aspects of human life, significantly altering both the quality and quantity of educational processes. Networked computers and the internet have enabled learners to access education anytime and anywhere, making virtual learning one of the most prominent manifestations of ICT in education. These transformations have compelled educational systems to adapt to the information society, equipping learners with the necessary skills to navigate rapid changes.

The smartification of universities has gained increasing importance as a means to enhance institutional capabilities, improve performance, and utilize modern technologies in higher education. This process, which has been implemented in many countries through ICT, requires proper managerial understanding and identification of the key influencing factors. The University of Science and Arts, Yazd, as one of the top private universities in Iran, needs to adopt modern technologies to maintain its scientific capabilities and competitiveness.

The aim of this study is to develop a model of factors influencing university smartification using the Interpretive Structural Modeling (ISM) approach, with the University of Science and Arts, Yazd, as a case study. From a research perspective, this study is applied in purpose and descriptive-survey in nature. Smartification in educational institutions, across educational, research, financial, and support domains, increases coordination among ICT-related elements and enhances organizational effectiveness. However, successful implementation depends on correctly identifying and prioritizing critical success factors. This research seeks to assist university managers in focusing on these key factors, thereby contributing to the effective and efficient smartification of the university and promoting higher quality and productivity in higher education

Methodology: The aim of this study is to identify the factors affecting the smartification of the University of Science and Arts, Yazd, and to develop a model using the Interpretive Structural Modeling (ISM) technique. Initially, relevant factors were extracted through a literature review and validated by 10 experts. From a research perspective, this study is applied-developmental in purpose and descriptive-survey with a qualitative approach in methodology. Expert sampling was conducted using judgmental purposive sampling based on their knowledge, experience, and educational background. Data were collected through interviews and questionnaires and analyzed using the ISM method to construct the final model.

ISM, developed by Warfield (1974), is a structured technique suitable for analyzing complex problems, visually representing relationships between variables, and identifying mutual influences and priority levels. The main steps of ISM include:

1. Creating the Structural Self-Interaction Matrix (SSIM): The relationships between smartification factors are coded using V, A, X, and O symbols to indicate directionality and influence.
2. Developing the Initial Reachability Matrix: Based on the SSIM, this matrix defines one-way, two-way, or no relationships between variables.
3. Constructing the Final Reachability Matrix: Iterative calculations ensure the matrix reaches a stable state, revealing complete interactions among factors.
4. Level Partitioning of Factors: By analyzing the reachability and antecedent sets for each factor, the variables are prioritized and structured hierarchically.
5. Drawing the ISM Model: The final model illustrates the levels and interrelationships of factors,

providing managers with a clear framework for implementing smartification in the university. By combining library and field data and leveraging expert insights, this research identifies the critical success factors and presents a practical and structured model for the effective smartification of the University of Science and Arts, Yazd

Findings: In this study, to advance the smartification of Yazd University of Science and Arts, the influential factors were first identified from the literature and listed. Then, to prioritize and determine their levels of importance, the Interpretive Structural Modeling (ISM) technique was employed. This method involves several key steps. In the first step, a Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) was created to define the internal relationships among the factors, using symbols A, X, V, and O to indicate the type of relationship.

In the second step, an initial reachability matrix was formed by replacing the symbols with binary values (0 and 1). In the third step, a final reachability matrix was developed by squaring and refining the initial matrix. In the fourth step, the antecedent, reachability, and intersection sets were calculated to determine the driving power and dependence of each factor. The results indicated that the key variables include smart leadership, knowledge integration, ICT infrastructure, strategic planning, smart education, smart learning environment, internal support, and management support.

By analyzing these sets, a conceptual model was developed at two levels: Level 1 included knowledge integration, infrastructure, smart education, and smart learning environment; Level 2 included smart leadership, strategic planning, internal support, and management support. For validation, MICMAC analysis was conducted to evaluate the driving and dependence power of each factor, categorizing them into four quadrants: autonomous, dependent, linkage, and independent. Results showed that smart leadership, knowledge integration, ICT infrastructure, strategic planning, internal support, and management support fell into the linkage quadrant, while smart education and smart learning environment were in the independent quadrant.

This model provides an analytical framework for prioritizing and determining the role of factors influencing the smartification of the university, highlighting the critical role of leadership and management in guiding the smartification process.

Conclusion: The expansion of information and communication technologies (ICT) in educational systems and universities introduces a new concept of learning, where in smart universities, education is tailored to students' abilities and interests. Adopting these modern methods requires a shift in the attitudes of faculty, administrators, and the university community. This study examines the components of smartification at the University of Science and Art of Yazd and the necessity of maximizing their use. For this purpose, the opinions of ten experts and university vice-chancellors were collected through a pairwise comparison questionnaire, and a relational model of the components was constructed using interpretive structural modeling (ISM).

The results revealed that the eight main components of smartification are organized into two levels. The initiating components—strategic planning, smart leadership, managerial support, and internal support—once strengthened, naturally guide the university toward effective smartification. Additionally, smart learning environments and intelligent education were identified as key foundational variables. Analysis of influence and dependence indicated strong interconnections among the components, with no variables falling into autonomous or dependent zones; most were in the linkage and independent zones.

Previous studies have shown that ICT infrastructure, managerial and internal support, and knowledge integration significantly influence university smartification, aligning with the findings of this study.

The study recommends that through smart leadership, strategic planning, improved ICT infrastructure, creating smart learning environments and education, knowledge integration, and support from management and staff, universities can effectively implement smartification. Establishing self-managed teams and research and development units, adopting modern technologies, and encouraging faculty and staff participation are additional strategies to advance smart universities.

Keywords: *Information and Communication Technology, Intelligence, Interpretive Structural Modeling*

تحلیل عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه با رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری

علی صفاری دربرزی^۱ | عباس ناصریان^۲ |

چکیده

پیش زمینه و هدف پژوهش: امروزه فناوری ارتباطات و اطلاعات یکی از مقتدرترین نیروها در شکل دادن به قرن بیست و یکم است. تغییرات اساسی حاصل از آن، در روش زندگی افراد، کار و آموزش تاثیرگذار است. به کارگیری گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند آموزش، همزمان با تحول در رویکردهای آموزش در جهان، شکل گیری مدارس و مراکز آموزشی هوشمند را فراهم ساخته است. مدارس، دانشگاه ها و مراکز عالی هوشمند از دستاوردهای مهم توسعه فناوری اطلاعات در برنامه های آموزش و پرورش می باشد که فوائد، آثار و نتایج آن نه تنها در محیط آموزشی تأثیرات خود را خواهد داشت بلکه تحولی نوین همراه با تجارب واقعی محیط زندگی دانش آموزان و دانشجویان و فردای آن ها خواهد بود. هدف از انجام این پژوهش ارائه مدلی از عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه با رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری (مورد مطالعه دانشگاه علم و هنر) می باشد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی- پیمایشی است.

روش شناسی: جامعه آماری این پژوهش، معاونین و خبرگان دانشگاه علم و هنر یزد است. ابزار گردآوری داده ها در این پژوهش پرسشنامه بوده که تعداد ۱۰ پرسشنامه میان خبرگان و معاونین دانشگاه علم و هنر یزد توزیع گردیده که همه آن ها بازگشت داده شد. در این مقاله، با استفاده از مدل سازی ساختاری تفسیری، روابط متقابل عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه ارائه شده است.

یافته ها: با مطالعه کتابخانه ای و ادبیات موضوع، عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه شناسایی و با استفاده از نظر خبرگان، عوامل نهایی وارد مدل شدند. سپس این عوامل در دوسطح و با توجه به قدرت هدایت و وابستگی آنها طبقه بندی و سطح بندی شدند.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عوامل رهبری هوشمند، برنامه ریزی استراتژیک، حمایت مدیریت و حمایت درونی در سطح دوم مدل و عوامل آموزش هوشمند، محیط یادگیری هوشمند، یکپارچه سازی دانش و

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۵/۱/۱۹

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۵/۳/۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۵/۶/۹

تاریخ انتشار:

۱۴۰۵/۶/۱۸

کلیدواژه ها:

فناوری اطلاعات و

ارتباطات، هوشمندسازی،

مدل سازی ساختاری

تفسیری

زیرساخت‌های فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در سطح بالایی یا سطح اول مدل
قرار گرفته‌اند.

استناد: صفاری دربرزی، علی؛ نصریان، عباس (۱۴۰۵). تحلیل عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه با رویکرد مدل‌سازی ساختاری - تفسیری. نوآوری‌های بازرگانی ۱،

DOI: <http://doi.org/000000000000000000000000>

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه خوارزمی، <https://www.mgmt.khu.ac.ir>

© نویسندگان.



DOI:

۱. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، مجتمع آموزش عالی بم، بم، ایران. رایانامه: a.saffari@bam.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات - مدیریت منابع اطلاعاتی، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران. رایانامه: nasery8390@gmail.com

مقدمه

دانشگاه‌ها موتور پیشران جوامع بشری هستند و در صورت موفقیت آن‌ها، رشد و پیشرفت کشورها تضمین خواهد شد؛ بنابراین شفافیت، پاسخگویی به نیازهای جامعه و بهبود کیفیت در آن‌ها الزامی است. ظهور فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، تمام ابعاد زندگی بشری را متحول و روند انجام امور را از نظر کیفی و کمی دستخوش تغییرات چشمگیری نموده است. در نتیجه این تغییر و تحولات، مراکز آموزشی با پدیده جدیدی به‌عنوان فن‌آوری آموزشی روبه‌رو شده‌اند که این پدیده، آموزش را از حالت سنتی خارج ساخته و جریان خاصی به آن بخشیده است (Verkuyt & Hughes, 2019). با ایجاد شبکه‌های رایانه‌ای و وب نوع دیگری از آموزش و مکان‌های آموزشی را پیشروی فراگیران قرار داده است (Tao et al., 2025). تحول ابزارها و روش‌های آموزش در جهت ایجاد شده که هر فرد در هر زمان و هر مکان می‌تواند با امکانات خود و در بازه زمانی که مشخص می‌کند یاد گیرد. فن‌آوری اطلاعات چنان در حال پیشرفت و دگرگونی جهانی است که برخلاف تفکر گذشته مبنی بر تلقی عصر آینده به «عصر ارتباطات» برخی دانشمندان و متفکران، عصر آینده را «عصر مجازی» نامیده‌اند، چرا که فن‌آوری اطلاعات می‌تواند به‌ازای هر واقعیت یا پدیده، یک بدل مجازی، بسازد. مواردی همچون تجارت الکترونیک، فروشگاه الکترونیک، بانک الکترونیک، بازی‌های رایانه‌ای، پست الکترونیک و صدها مورد دیگر مؤید این مدعاست (Verkuyt et al., 2018). یکی از مظاهر بسیار مهم فناوری اطلاعات در بعد آموزش متجلی گشته، آموزش مجازی است. از طرفی با گذشت زمان تأثیر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نظام‌های مختلف جوامع آشکارتر می‌شود و همچنین تحولاتی اساسی در عرصه‌های گوناگون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و آموزشی ایجاد کرده است (Hia et al., 2020). ظهور افق‌های تازه در عرصه رقابت در سطح بین‌المللی، تأثیر فناوری‌های نوین در همه جنبه‌های زندگی بشری، جهانی‌شدن و اهمیت فزاینده سرمایه‌های انسانی در عصر دانش و تحول، حاکی از آن است که الزاماً تعلیم و تربیت امروز، از نوع گذشته نیست (Dang et al., 2018). از آنجاکه ویژگی عصر حاضر، اطلاعات و اطلاعات محوری است، اقتصاد آن نیز مبتنی بر دانش و اطلاعات قرار می‌گیرد، لذا توسعه سرمایه انسانی از طریق سرمایه‌گذاری آموزش درست و متناسب با عصر دانایی، می‌تواند به صورت رشد اقتصادی نتیجه دهد (Epaminonda et al., 2021).

با توجه با اهمیت هوشمندسازی مؤسسه‌های آموزشی و دانشگاه‌ها و فواید متعدد آن برای افزایش توانمندسازی این مؤسسه‌ها در انجام وظایف ذاتی خود، پیاده‌سازی این فرایند در دانشگاه‌های کشور می‌تواند گامی به‌سوی بهبود عملکرد آنها و حرکت به‌سوی بهبود عملکرد آنها

و حرکت به سوی استفاده از سازوکارهای کارآمد جهت ارائه آموزش عالی متعالی و باکیفیت باشد. این فرایند که در اغلب کشورهای دنیا با استفاده از فناوری اطلاعات صورت پذیرفته و هنوز نیز در جریان است مستلزم فرایندهایی است که انجام آنها نیازمند یک درک مدیریتی مناسب و آگاهانه است. از این رو شناسایی عوامل مؤثر در اجرای صحیح آن گامی مؤثر به سمت موفقیت در پیاده‌سازی مناسب و کارآمد این فرایند در دانشگاه‌های کشور می‌باشد. دانشگاه علم و هنر یزد به‌عنوان یکی از پنج دانشگاه برتر غیرانتفاعی کشور؛ برای به‌روز ماندن و حفظ توانمندی علمی خود، نیازمند استفاده از فناوری‌های روز است، از این رو هوشمندسازی به‌عنوان یک فرایند مدرن به دانشگاه کمک می‌کند تا رسالت خود را به بهترین شکل ممکن انجام دهد. بر این اساس هدف از انجام این پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد و ارائه مدلی برای آن با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری است.

باتوجه به کاربرد وسیع اینترنت، نیازهای آموزشی دانشجویان، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی نیز طبعاً متفاوت شده و باید مهارت‌های لازم در این خصوص را فراگیرند (جلال‌الدین عالی و همکاران، ۱۴۰۲). امروزه با ورود رایانه به عرصه آموزش، به‌ویژه زمانی که رایانه‌ها به شبکه‌های اطلاعاتی متصل می‌شوند، تغییرات عمده‌ای در کلاس‌های درس ایجاد شده است که تغییر در ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری درون نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را به دنبال داشته است. این در حالی است که در نظام آموزشی سنتی، فراگیران را برای جامعه‌ای صنعتی که بر ساخت اشیاء در چارچوب تولیدات صنعتی تأکید دارد، آماده می‌کند؛ اما امروز ضروری است که فرایند آموزشی متناسب با جامعه اطلاعاتی دگرگون شود. به همین منظور بسیاری از کارشناسان تعلیم و تربیت معتقدند که نظام‌های آموزشی به‌جای انتقال یک‌جانبه اطلاعات و محفوظات، باید برنامه تغییر را آموزش دهند و فراگیران را برای مواجهه با تغییرات آماده کنند (محمدی زنجیره و همکاران، ۱۴۰۳).

برای تدوین برنامه‌های جامع از شیوه‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از اصلی‌ترین اقدامات برای افزایش کارایی و ارتقاء سیستم‌ها، هوشمندسازی مؤسسات آموزشی می‌باشد. مؤسسات آموزشی باتوجه به میزان بهره‌برداری خود لازم است از روش‌های جدید هوشمندسازی استفاده کنند. این روش‌ها در زمینه‌های آموزشی، پژوهشی، مالی و پشتیبانی می‌تواند نقش بسیار مؤثری در بهبود کیفیت داشته باشد. دیدگاه کلی هوشمندسازی مبتنی بر تعیین جهت‌های ساختار استراتژیک دانشگاه در راستای فناوری اطلاعات و سپس یکپارچه‌سازی عناصر مرتبط با فناوری اطلاعات در جهت افزایش هماهنگی میان این اجزا برای افزایش کارایی آن‌ها می‌باشد. بدیهی است که اثربخشی سازمانی به دلیل هم‌جهت بودن این عناصر پایه‌ای به‌خودی‌خود افزایش

می‌یابد. با این حال هیچ‌یک از این موارد نمی‌تواند به‌تنهایی سبب موفقیت در اجرای هوشمندسازی شود، مگر اینکه عوامل حیاتی موفقیت مؤثر در اجرای هوشمندسازی به‌درستی شناسایی شوند و متناسب با اهمیتشان موردتوجه قرار گیرند. در این تحقیق سعی شده است که با شناسایی و بررسی این عوامل؛ به مدیران دانشگاه علم و هنر یزد کمک کند تا در انجام هوشمندسازی دانشگاه توجه خود را بر روی عوامل حیاتی متمرکز کنند.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

افزایش حجم دانش و اطلاعات، کهنه‌شدن سریع مطالب درسی، تغییرات سریع جوامع و قابل‌پیش‌بینی‌نبودن آینده، لزوم آموزش و یادگیری مداوم را به جای آموزش مقطعی ایجاب می‌کند. از سوی دیگر آموزش مداوم، شیوه یادگیری جدیدی را می‌طلبد؛ شیوه‌ای که به کمک آن، فرد بتواند به طور خودگردان و مستقل و برای همه عمر به مطالبه دانش و استفاده از آن بپردازد (Rico et al., 2019). از این رو اهمیت و ضرورت کنار گذاشتن شیوه‌ها و راهبردهای سنتی در آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها و تدریس و توجه به راهبردها و شیوه‌های جدید آموزشی آشکار می‌گردد. به کارگیری گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند آموزش، همزمان با تحول در رویکردهای آموزش در جهان، شکل‌گیری مدارس و مراکز آموزشی هوشمند را فراهم ساخته است. مدارس، دانشگاه‌ها و مراکز عالی هوشمند از دستاوردهای مهم توسعه فناوری اطلاعات در برنامه‌های آموزش و پرورش می‌باشد که فوائد، آثار و نتایج آن نه تنها در محیط آموزشی تأثیرات خود را خواهد داشت بلکه تحولی نوین همراه با تجارب واقعی محیط زندگی دانش‌آموزان و دانشجویان و فردای آن‌ها خواهد بود (معصومی و همکاران، ۲۰۱۸). به کارگیری ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات، راهکارهای نوینی را در بهبود و توسعه نظام آموزشی ارائه نموده که استقرار مدارس و مراکز هوشمند از نتایج آن است. استفاده از رایانه می‌تواند به درک دانش‌آموز و دانشجو از خود و جامعه‌پذیری وی کمک کند (Rico et al., 2019). به این منظور حرکت مدارس و دانشگاه‌ها به سمت هوشمندشدن و بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام یاددهی و یادگیری و متعاقباً طرح و تدوین برنامه‌های درسی پاسخگو برای دانش‌آموزان و دانشجویان در چنین مدارس و دانشگاه‌هایی انگیزه یادگیری را افزایش می‌دهد. هوشمندسازی کارآمد باید مبتنی بر عناصر برنامه درسی صورت بگیرد. برنامه درسی پنج عنصر اصلی دارد که عبارتند از: هدف، محتوا، زمان، فضا و ارزشیابی. هدف هدایت‌کننده دانش، مهارت و نگرش‌ها، بالابردن سطح آگاهی انتقادی فراگیرندگان در برخورد با مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است. محتوا شامل

ماهیت موضوع است که با توجه به نوع یادگیرندگان و شرایط فرهنگی و اجتماعی آنان تعیین می‌شود. آنچه زمان به آن اشاره دارد این است که محتوای انتخاب شده به همراه استفاده از شیوه ها و مواد در جهت دستیابی به اهداف برنامه در یک چارچوب زمانی ارائه می‌گردد. برنامه از لحاظ زمانی، بایستی به گونه‌ای ارائه گردد که به طور مؤثر شناخت و یادگیری مطلوب را در فراگیران ایجاد نماید. فضا و محیط آموزشی عنصری است که کلید فرایندهای یاددهی- یادگیری در درون آن انجام می‌شود. فضا، فرآیند تدریس و یادگیری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و در صورت نامطلوب بودن، برنامه درسی را به طور جدی دچار مشکل می‌سازد. در این خصوص می‌توان به محیط فیزیکی مناسب، تعداد ساختمان‌های آموزشی، تعداد کلاس‌های درسی آزمایشگاه، محیط کتابخانه و کارگاه‌ها اشاره نمود که وسعت و کیفیت آن‌ها تأثیر مهمی بر عملکرد نظام آموزشی می‌گذارد (Jacobs, 2010). فضای آموزشی معمولاً دارای دو بعد فیزیکی و فرهنگی است. ارزشیابی برنامه درسی فرایندی است مداوم و نظام‌یافته که در قالب سه نوع ارزشیابی در مراحل طراحی، تدوین و اجرای برنامه درسی انجام می‌گیرد. ارزشیابی برنامه درسی عبارت است از فرآیند بررسی شایستگی برنامه درسی، بررسی و مطالعه ارزش و شایستگی هم شامل عناصر و جنبه‌های خاص برنامه درسی و هم شامل کل برنامه درسی می‌شود (Tyler, 2013).

در این قسمت عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه‌ها که از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و ادبیات موضوع مطابق جدول ۱ استخراج شده‌اند، به شرح هر یک از آن‌ها پرداخته شده است:

جدول ۱. عوامل مورد استفاده در پژوهش

ردیف	عامل	ردیف	عامل
۱	رهبری هوشمند	۵	آموزش هوشمند
۲	یکپارچه سازی دانش	۶	محیط یادگیری هوشمند
۳	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۷	حمایت درونی
۴	برنامه‌ریزی استراتژیک	۸	حمایت مدیریت

۱- رهبری هوشمند

امروزه، اهمیت هدایت و رهبری در آموزش عالی را می‌توان در روند تغییرات ساختاری آموزش عالی در دهه‌های گذشته بیش از پیش آشکار دیده زیرا رهبران در فضای سردرگمی و عدم قطعیت و بی‌ثباتی به دلیل پیچیدگی‌های موجود در محیط عمل می‌کنند (van Kemenade, 2017) و مسائل دانشگاه‌های امروز ساده نیست و راه‌حل‌های امروز خود باعث مشکلات بیشتر در

آینده خواهد شد (Sadq et al., 2020). لذا موفقیت در محیط کنونی نیاز به روش دیگری برای تفکر نسبت به مسائل دارد که منوط به استفاده از هوشمندی در فرایند رهبری است که عبارت است از تبادل نظر بین رهبر و پیروان در موقعیت خام که به یاری یکدیگر برای رسیدن به یک بینش مشترک به طور اثربخش فعالیت می‌کنند (Yıldız & Yavuz, 2025). رهبری هوشمند سبب وسیع‌تر شدن منطقه نفوذ رهبران از افراد به تیم و از تیم به سازمان‌ها و جامعه می‌شود. رهبری هوشمند باید به افراد در جهت توسعه جامع خودشان به عنوان یک موجود زنده کمک کند و همچنین کارکنان را در جهت رسیدن به تیم‌های خودگردان حمایت کند. همچنین آنها باید سازمان‌ها را به سمت هوشمندی سوق دهند و در رسیدن و ساختن جوامع هوشمند نقش فعالی داشته باشند. اینجاست که ما می‌توانیم اقتصاد، اخلاق و محیط را در اختیار بگیریم و این موضوع هدف نهایی کلیه آموزش‌های رهبری است؛ زیرا ماندگاری پویا و رو به رشد سازمان‌های امروزی در گرو تصمیمات مناسب، به موقع و اثربخش است که این امر از طریق رهبری هوشمندانه و خردمندانه حاصل خواهد شد. رهبری یکی از چالش‌های مهم دنیای کسب و کار فعلی و آینده است و این بدان دلیل است که جهت‌دهی مسیر دانشگاه‌های هوشمند از طریق تفکر و عمل رهبران امکان‌پذیر است (کیخا، ۱۳۹۶).

۲- یکپارچه‌سازی دانش

همانطور که قبلاً ذکر شد، مدیریت دانش ارزش افزوده برای شرکت‌ها، سازمان‌ها و دانشگاه‌ها ایجاد می‌کند. با توجه به توسعه مداوم فن‌آوری در حال حاضر به یک استفاده رایج از ابزارهای ارتباطی تبدیل شده است که به ترتیب می‌تواند از دانش انباشته و سهم مناسب آن به ترتیب از همه کارکنان شرکت استفاده کند (Hidayat & Sensuse, 2022). توانمندی یکپارچه‌سازی دانش فرایندی است که به سازمان اجازه انتقال دانش را می‌دهد و می‌تواند برای توسعه محصولات، خدمات و فرایندها جدید بکار رود (Camelo et al., 2011؛ Del Gesso & Parravicini, 2025). کالینز و اسمیت^۱ (۲۰۰۶) معتقدند که هرچه درجه ترکیب دانش در یک سازمان و میان افراد آن افزایش یابد، منجر به ارائه محصولات نوآورانه‌تر می‌شود (Collins & Smith, 2006). شو^۲ و همکاران (۲۰۱۲) معتقدند شرکت‌هایی که از توانمندی یکپارچه‌سازی دانش برخوردارند، پتانسیل بالایی برای توسعه فرایندهای اثربخش و نوآورانه دارند. به عبارت دیگر، این شرکتها نه تنها می‌توانند دانش جدید بیشتری خلق کنند، بلکه می‌توانند دانش خلاقانه بیشتری برای توسعه

¹ Collins & Smith

² Shu

محصولات و فرایندهای جدید و نوآورانه ایجاد کنند. در مقابل شرکت‌هایی که فاقد این توانمندی‌ها هستند، اغلب دشواری‌های بیشتری در خلق دانش جدید، خصوصاً دانش خلاقانه و محصولات با نوآوری بالا دارند (Shu et al., 2012).

۳- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

اصطلاح زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات در اواسط دهه ۱۹۹۰ رایج شد. تعریف زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ادبیات کاملاً سازگار است. بر این اساس زیرساخت فناوری اطلاعات به عنوان مجموعه‌ای از منابع مشترک فناوری اطلاعات تعریف شده است که پایه‌ای برای ارتباطات درون سازمان و اجرای برنامه‌های تجاری فعلی / آینده است (Chanopas et al., 2006).

۴- برنامه‌ریزی استراتژیک

ارتباط بین استراتژی سازمان و جنبه‌های مثبتی را که فناوری اطلاعات می‌تواند برای هر سازمانی به همراه بیاورد، مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. عدم انطباق استراتژی‌های دانشگاه‌ها با استراتژی‌های فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و همچنین هوشمندسازی دانشگاه‌ها، می‌تواند بر عملکرد کارکنان و سازمان در جهت هوشمندسازی دانشگاه‌ها تأثیرات منفی بگذارد. تعادل بین استراتژی فناوری اطلاعات و استراتژی‌های دانشگاه‌ها می‌تواند به انسجام دانشگاه‌ها جهت رسیدن به هدف خود در راستای هوشمندسازی فرآیندها و فعالیت‌های خود کمک شایانی بکند (Yarad Jeada et al., 2026).

۵- آموزش هوشمند

با استفاده از برنامه‌های یادگیری تطبیقی و نمونه کارهای یادگیری برای دانشجویان، فن‌آوری‌های مشترک و منابع یادگیری دیجیتال برای اساتید و دانشجویان، مدیریت رایانه‌ای، نظارت و گزارش‌دهی اساتید در دانشگاه‌ها و منابع یادگیری آنلاین برای دانشجویان در همه مکان‌ها و در هر زمانی می‌تواند یک سیستم آموزشی هوشمند ایجاد کرد (Coccoli et al., 2014). آموزش هوشمند با استفاده از ابزارهای هوشمند و دستگاه‌های هوشمند همچون دستگاه‌های قابل حمل، رایانش ابری و شبکه‌ها و ... امکان‌پذیر است (Heinemann & Uskov, 2018).

۶- محیط یادگیری هوشمند

هوانگ مفهومی از محیط‌های یادگیری هوشمند ارائه کرده که می‌تواند به عنوان محیط‌های یادگیری پشتیبانی شده از فناوری در نظر گرفته شود که سازگاری ایجاد می‌کند و پشتیبانی مناسبی را جهت هوشمندسازی دانشگاه‌ها فراهم می‌کند. یک محیط یادگیری هوشمند قادر است با تجزیه و تحلیل فوری نیازهای فردی دانشجویان را تأمین کرده و پشتیبانی فوری و انطباقی

را به آن‌ها ارائه دهد. از دیدگاه‌های مختلف یک محیط یادگیری هوشمند قادر است رابط کاربر (به عنوان مثال، روش‌های ارائه اطلاعات) و محتوای موضوع را برای مطابقت با عوامل شخصی (به عنوان مثال، سبک‌ها و تنظیمات یادگیری) و وضعیت یادگیری (به عنوان مثال، عملکرد یادگیری) بهبود بخشد (Hwang, 2014).

۷- حمایت درونی

حمایت درونی به پشتیبانی فنی توسط افراد یا گروه با دانش کامپیوتری خود اشاره دارد (ماندگاری بامکان و کاظمی، ۱۴۰۱). به عبارتی دیگر می‌توان حمایت درونی را به حمایت درون سازمانی و درون دانشگاهی پرسنل، اساتید، دانشجویان و ... از هوشمندسازی دانشگاه‌ها تعریف کرد (Shamsuddin et al., 2019).

۸- حمایت مدیریت

حمایت مدیریت به سطح حمایت درک‌شده از سوی مدیران، رؤیسان و وزارت علوم اشاره دارد. به عبارتی دیگر حمایت مدیریت، پشتیبانی و حمایت سطوح بالای مدیریتی در حوزه دانشگاهی در جهت هوشمندسازی دانشگاه‌ها است (ماندگاری بامکان و کاظمی، ۱۴۰۱).

پیشینه تجربی پژوهش

در این قسمت پیشینه‌های داخلی و خارجی مرتبط با این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. معصومی و همکاران در سال ۱۳۹۷ در پژوهشی به بررسی چالش‌های هوشمندسازی در دانشگاه مبتنی بر پنج عنصر برنامه درسی هدف، محتوا، زمان، فضا و ارزشیابی پرداختند. هدف از این پژوهش بررسی چالش‌های هوشمندسازی در دانشگاه فرهنگیان مبتنی بر عناصر برنامه درسی از نظر استادان، مجریان و کارشناسان فناوری بود. نتایج نشان داد که از نظر استادان، مجریان و کارشناسان فناوری میزان چالش‌های هوشمندسازی در دانشگاه فرهنگیان در عناصر محتوا، زمان، فضا و ارزشیابی زیاد و در عنصر هدف کم است و نشان داد که بین رتبه‌بندی چالش‌ها از نظر استادان، مجریان و کارشناسان دانشگاه فرهنگیان تفاوت معناداری وجود دارد، به‌طوری‌که عنصر ارزشیابی دارای بالاترین رتبه و پس از آن به ترتیب عناصر، فضا و محتوا و پایین‌ترین رتبه مربوط به عناصر زمان و هدف است (معصومی و همکاران، ۱۳۹۷). شریفی و همکاران در سال ۱۳۹۸ راهکارهایی برای ارتقای رتبه‌های بین‌المللی دانشگاه‌ها و دانشگاه هوشمند ارائه دادند. نتایج، تأثیر قابل‌ملاحظه ابعاد دانشگاه هوشمند به ترتیب بر محورهای ارزیابی پژوهش، آموزش و وجهه بین‌المللی را نشان می‌دهد؛ از سوی دیگر مدیریت هوشمند، شهروند هوشمند و شبکه دانش دارای بیشترین تأثیر در حوزه پژوهش (با اهمیت‌ترین شاخص رتبه‌بندی ISC) هستند.

به این ترتیب در صورت محدودیت منابع میتوان محقق ساختن پیاده‌سازی دانشگاه هوشمند را از ابعاد بالا آغاز کرد تا نتایج قابل ملاحظه و چشمگیرتری در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی دانشگاه حاصل شود (شریفی و همکاران، ۱۳۹۸). بدلی و همکاران (۱۴۰۴)، در پژوهشی با هدف طراحی الگوی هوشمندسازی آموزش عالی ایران با رویکرد فناورانه دانشگاه نسل پنجم، به شناسایی مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر هوشمندسازی آموزش عالی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که تحول‌آفرینی و دانش‌محوری به عنوان شرایط علی، زیرساخت‌های نهادی به عنوان شرایط زمینه‌ای، حکمرانی نظام آموزش عالی به عنوان شرایط مداخله‌گر و پیاده‌سازی و استقرار زیست‌بوم فناوری و نوآوری به عنوان راهبردهای اصلی هوشمندسازی آموزش عالی مطرح هستند. همچنین، نوسازی آموزش عالی، جامعه‌محوری و کارآفرینی از مهم‌ترین پیامدهای اجرای الگوی هوشمندسازی شناسایی شدند. یافته‌های این پژوهش بر اهمیت زیرساخت‌های نهادی، آمادگی سازمانی، فناوری و نوآوری، حکمرانی و توجه به نیازهای دانشجویان در فرایند هوشمندسازی تأکید دارد که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد (بدلی و همکاران، ۱۴۰۴). حجاج^۱ و همکاران در سال ۲۰۲۵، در مطالعه‌ای با عنوان یکپارچه‌سازی فناوری‌های پیشرفته برای توسعه پایدار پردیس هوشمند: مروری جامع بر مطالعات اخیر، به بررسی نقش فناوری‌های نوین در شکل‌گیری و توسعه پردیس‌های هوشمند پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و دوقلوی دیجیتال^۲ نقش مهمی در ارتقای بهره‌وری عملیاتی، تقویت پایداری و ایجاد محیط‌های آموزشی سازگار و پاسخگو در پردیس‌های هوشمند دارند. با این حال، چالش‌هایی نظیر پیچیدگی یکپارچه‌سازی فناوری‌ها، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت و هزینه‌های اولیه قابل توجه از موانع اصلی توسعه پردیس‌های هوشمند شناسایی شدند. نویسندگان بر ضرورت ایجاد چارچوب‌های یکپارچه، انعطاف‌پذیر و تاب‌آور تأکید کردند تا ضمن همسویی پیشرفت‌های فناورانه با نیازهای آموزشی، زمینه توسعه پایدار پردیس‌های هوشمند فراهم شود (Haggag et al., 2025). بردنیکووا^۳ و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی به بررسی الزامات و سازوکارهای مدیریت و توسعه دانشگاه هوشمند پرداختند. آنان با تأکید بر این نکته که موفقیت دانشگاه هوشمند تا حد زیادی به اثربخشی مدیریت راهبردی توسعه آن وابسته است، بر ضرورت بهره‌گیری از دانش چندجانبه، رویکرد پژوهش‌محور، تفکر راهبردی و تحلیلی، مهارت‌های سازمانی و ارتباطی، مسئولیت‌پذیری، نوآوری و کارآفرینی در

¹ Haggag² Digital Twin³ Berdnikova

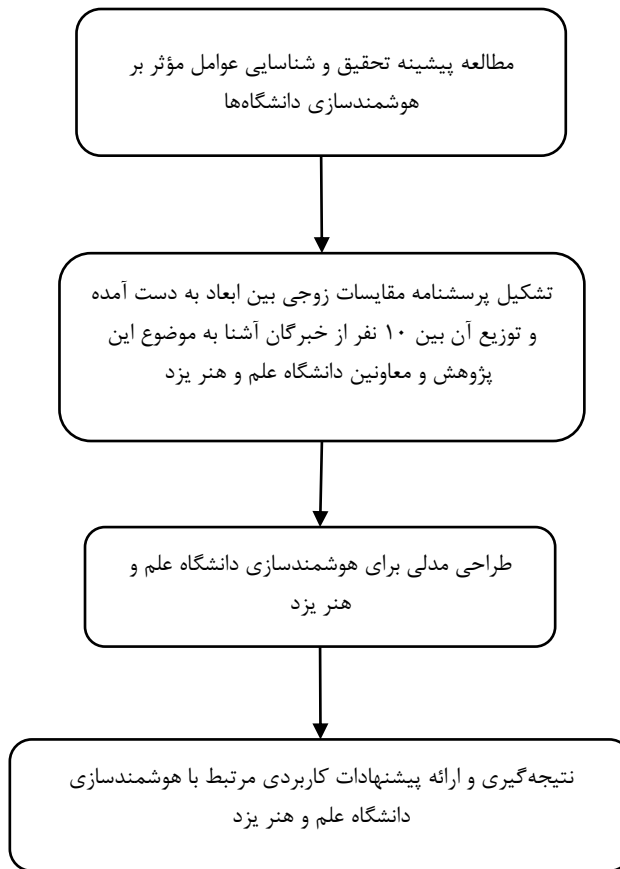
مدیریت دانشگاه هوشمند تأکید کردند. نتایج پژوهش منجر به ارائه یک مدل راهبردی برای توسعه دانشگاه هوشمند شد. همچنین، نویسندگان دو رویکرد پروژه - برنامه‌ریزی و برنامه‌ای را به‌عنوان رویکردهای مناسب برای مدیریت راهبردی توسعه دانشگاه هوشمند شناسایی کردند که با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص فعالیت‌های دانشگاه، می‌توانند زمینه تحقق اهداف هوشمندسازی را فراهم کنند. در نهایت، مراحل اصلی مدیریت راهبردی توسعه دانشگاه هوشمند پیشنهاد و نتایج آن در بخش توسعه راهبردی یک دانشگاه مورد آزمون قرار گرفت. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوشمندسازی دانشگاه صرفاً به‌کارگیری فناوری‌های نوین نیست، بلکه مستلزم ایجاد یک نظام مدیریتی و راهبردی منسجم برای هدایت فرایندهای تحول و توسعه دانشگاه است (Berdnikova et al., 2020). ریکو^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۹، در یک تحقیق به بررسی دیدگاه آموزش هوشمند و فناوری اینترنت اشیا پرداختند. وی بیان کرد که تنوع زیادی از دستگاه‌های هوشمند، فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی در محیط آموزشی وجود دارد، مشکلات استانداردسازی ایجاد می‌شود. بیشتر بررسی‌ها و کارهای موجود تاکنون بیشتر روی جنبه‌های خاصی از فناوری، معماری و زیرساخت‌ها متمرکز بوده است. به طور خاص، در مورد برنامه‌های کاربردی در حوزه مدیریت در زمینه آموزشی، آنچه فضای باز می‌کند وجود ندارد زیرا هیچ مدل استاندارد با مفاهیم و اصول کاملاً مشخص وجود ندارد. این نشان‌دهنده نیاز به طراحی مدل‌ها و معماری‌هایی است که از این انفجار ایده‌ها، فناوری‌ها و خدمات برای شهروندان پشتیبانی می‌کنند (Rico et al., 2019). جین^۲ و همکاران در سال ۲۰۱۹، در تحقیقی به بررسی درک کاربران از خدمات کلاس هوشمند در تعاملات آموزشی و یادگیری پرداختند. آنها خدمات کلاس هوشمند به‌عنوان ابزاری امیدوارکننده برای افزایش تعاملات آموزشی و یادگیری معرفی کردند و از دیدگاه‌های مختلف درک دانش‌آموزان در مورد استفاده از خدمات کلاس هوشمند را بررسی کردند. نتایج نشان داد که، صرف‌نظر از نگرانی در مورد حریم شخصی و رتبه‌بندی نسبتاً پایین در مورد لذت و هنجار ذهنی، خدمات کلاس هوشمند به نظر می‌رسد یک ابزار عملی برای دانشجویان دانشگاه باشد (Jin et al., 2019). اخریف^۳ و همکاران در سال ۲۰۲۰، در یک مطالعه رویکردهای مشارکتی در محیط یادگیری هوشمند را مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان کردند که یک شهر هوشمند را می‌توان به‌عنوان جامعه‌ای تعریف کرد که در آن شهروندان در یک محیط

¹ Rico² Jin³ Akhrif

مشترک کار می‌کنند. در زمانی که اینترنت بیشترین استفاده را از اینترنت در جهان دارد، همکاری در یک دانشگاه هوشمند مبتنی بر یادگیری مشارکتی به‌عنوان یکی از بهترین شیوه‌هایی است که برای ایجاد یک محیط یادگیری عملی برای کسب و اشتراک دانش استفاده می‌شود (Akhraf et al., 2020).

روش‌شناسی پژوهش

هدف از انجام این پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد و ارائه مدلی برای آن با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری است. با کاوش در ادبیات موضوع، عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه استخراج و سپس بر مبنای نظر ۱۰ نفر از خبرگان، عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه تعیین گردید. از آنجاکه هدف این پژوهش توسعه دانش و کمک به مدیران در هوشمندسازی دانشگاه است، بر اساس ماهیت و روش، این تحقیق از نوع توسعه‌ای کاربردی می‌باشد و به صورت مطالعه پیمایشی با رویکرد کیفی انجام شده است. نمونه‌گیری از خبرگان با توجه به میزان شناخت افراد از هوشمندسازی و دانشگاه، سابقه و تحصیلات آنها، به صورت نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی بوده است. به جهت شناسایی و ارائه عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه از مصاحبه و توزیع پرسشنامه بین خبرگان و به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش مدل‌سازی ساختاری تفسیری بهره گرفته شده است. سپس با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری و نظرات خبرگان در این راستا، مدل عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد و رابطه مابین این عوامل مشخص گردید. در این پژوهش به منظور جمع‌آوری داده‌ها از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. مراحل انجام این پژوهش به صورت شکل ۱ داده شده است.



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

مدل سازی ساختاری تفسیری

این روش توسط وارفلید^۱ در سال ۱۹۷۴ توسعه داده شد که یک روش ساختاری تفسیری است. این مدل سازی می تواند مسائل پیچیده را به شکل گرافیکی نشان داده و از پیچیدگی آن بکاهد. روش شناسی مدل سازی ساختاری تفسیری کمک زیادی به برقراری نظم در روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم می کند. مدل سازی ساختاری تفسیری، روابط درونی بین متغیرها را تشخیص می دهد و تأثیر یک متغیر را بر سایر متغیرها مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. همچنین مدل سازی ساختاری تفسیری می تواند به اولویت بندی و تعیین سطح عناصر یک سیستم اقدام کند که کمک شایانی به مدیران، برای اجرای بهتر مدل طراحی شده می کند. در ادامه مراحل مختلف روش

¹ Warfield.

مدل‌سازی ساختاری تفسیری بر اساس رویکرد وارفیلد شرح داده شده است (Etemadinia & Tavakolan, 2021).

گام اول: تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری: رابطه میان عوامل اثر گذار بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد با استفاده از این ماتریس به دست می‌آید. برای به دست آوردن این ماتریس از روابط زیر استفاده می‌شود:

V: عنصر i منجر به عنصر j می‌شود (متغیر i بر j تاثیر دارد).

A: عنصر j منجر به عنصر i می‌شود (متغیر j بر i تاثیر دارد).

X: برای نشان دادن تأثیر دوطرفه بین i و j (رابطه دوسویه است).

O: برای نشان دادن عدم تأثیر بین i و j (عدم وجود رابطه).

گام دوم: ایجاد ماتریس دست‌یابی اولیه: این ماتریس بر مبنای ماتریس خود تعاملی و با استفاده از رابطه‌های زیر تشکیل می‌شود:

۱- اگر خانه (j, i) در ماتریس خود تعاملی نماد V گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دست‌یابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه (i, j) عدد صفر می‌گیرد.

۲- اگر خانه (j, i) در ماتریس خود تعاملی نماد A گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دست‌یابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه (i, j) عدد ۱ می‌گیرد.

۳- اگر خانه (j, i) در ماتریس خود تعاملی نماد X گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دست‌یابی عدد ۱ می‌گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه (i, j) هم‌عدد ۱ می‌گیرد.

۴- اگر خانه (j, i) در ماتریس خود تعاملی نماد O گرفته است، خانه مربوط در ماتریس دست‌یابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه (i, j) هم‌عدد صفر می‌گیرد.

گام سوم: تشکیل ماتریس دست‌یابی نهایی: با در نظر گرفتن رابطه تعاملی بین عناصر لازم است، ماتریس دست‌یابی اولیه سازگار شود. بدین منظور باید ماتریس اولیه را به توان $k+1$ رساند؛ به‌طوری‌که حالت پایدار برقرار شود ($M^k = M^{k+1}$). بدین ترتیب برخی عناصر صفر تبدیل به ۱ خواهد شد که به‌صورت (۱*) نشان داده می‌شود.

گام چهارم: تعیین سطح شاخص‌ها: پس از تعیین مجموعه قابل دست‌یابی (خروجی) و مجموعه مقدم (ورودی) برای هر عنصر و تعیین مجموعه مشترک، سطح‌بندی متغیرها انجام

می شود. مجموعه قابل دستیابی برای هر عنصر، مجموعه ای است که در آن سطری های ماتریس دستیابی نهایی به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه مقدم، مجموعه ای است که در آن ستون ها به صورت یک ظاهر شده باشند. با به دست آوردن اشتراک این دو مجموعه، مجموعه مشترک به دست خواهد آمد. عناصری که مجموعه مشترک با مجموعه قابل دستیابی یکسان باشد، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می دهند. با حذف این عناصر و تکرار این مرحله برای سایر عناصر، سطح کلیه عناصر تعیین می شود.

گام پنجم: ترسیم مدل ساختاری تفسیری: در گام پنجم بر اساس سطوح تعیین شده و ماتریس دستیابی نهایی، مدل نهایی ترسیم می شود. این مدل سطح بندی عوامل مختلف و نحوه اثرگذاری عوامل بر یکدیگر را نشان می دهد.

یافته های پژوهش

پس از شناسایی و لیست کردن عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد از ادبیات تحقیق؛ جهت اولویت بندی و تعیین سطح عوامل از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شده که برای بدست آوردن روابط درونی و سطح بندی عوامل در یک سیستم؛ مراحل باید طی شود که در ادامه به شرح هر یک از آن ها پرداخته شده است:

گام اول: ماتریس خودتعالی ساختاری

پس از شناسایی عوامل مؤثر، نوبت به تشکیل ماتریس ساختاری روابط درونی آنهاست. در این ماتریس از نمادهای A و X و V و O به منظور ارتباط میان عوامل اثرگذار بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد استفاده شده که با توجه به توزیع پرسشنامه میان خبرگان پژوهش و تکمیل آن، ماتریس خودتعالی ساختاری بر اساس مد به صورت جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. ماتریس خودتعاملی ساختاری روابط درونی متغیرها

عامل	۱- رهبری هوشمند	۲- یکپارچه‌سازی دانش	۳- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴- برنامه‌ریزی استراتژیک	۵- آموزش هوشمند	۶- محیط یادگیری هوشمند	۷- حمایت درونی	۸- حمایت مدیریت
۱- رهبری هوشمند		V	O	V	V	V	X	X
۲- یکپارچه‌سازی دانش			X	A	X	X	A	A
۳- زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات				X	V	V	A	A
۴- برنامه‌ریزی استراتژیک					V	V	X	X
۵- آموزش هوشمند						X	A	A
۶- محیط یادگیری هوشمند							A	A
۷- حمایت درونی								A
۸- حمایت مدیریت								

گام دوم: ماتریس دسترسی اولیه

در ادامه ماتریس دسترسی اولیه تشکیل داده شده است. در این ماتریس بر اساس نمادهای درج شده در ماتریس خودتعاملی ساختاری، اعداد صفرو یک جایگزین آن‌ها می‌شود. در این ماتریس عدد یک جایگزین حروف V و X و همچنین عدد صفر جایگزین حروف O و A شده است. ماتریس دسترسی اولیه در این پژوهش به صورت جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. ماتریس دسترسی اولیه

عامل	۱- رهبری هوشمند	۲- یکپارچه سازی دانش	۳- زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴- برنامه ریزی استراتژیک	۵- آموزش هوشمند	۶- محیط یادگیری هوشمند	۷- حمایت درونی	۸- حمایت مدیریت
۱- رهبری هوشمند	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۲- یکپارچه سازی دانش	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰
۳- زیر ساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰
۴- برنامه ریزی استراتژیک	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵- آموزش هوشمند	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۶- محیط یادگیری هوشمند	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۷- حمایت درونی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
۸- حمایت مدیریت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

گام سوم: ماتریس دسترسی اولیه سازگار

بعد از تشکیل ماتریس دسترسی اولیه، اقدام به تشکیل ماتریس اولیه سازگار شده است. به منظور دستیابی به ماتریس اولیه سازگار، ماترس اولیه به توان دو رسیده و با مقایسه با ماتریس دسترسی اولیه اقدام به جایگذاری اعداد صفر، یک و یک استار شده است. ماتریس اولیه سازگار به صورت جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. ماتریس دسترسی اولیه سازگار

عامل	۱- رهبری هوشمند	۲- یکپارچه‌سازی دانش	۳- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴- برنامه‌ریزی استراتژیک	۵- آموزش هوشمند	۶- محیط یادگیری هوشمند	۷- حمایت درونی	۸- حمایت مدیریت
۱- رهبری هوشمند	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱
۲- یکپارچه‌سازی دانش	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۰	۰
۳- زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*
۴- برنامه‌ریزی استراتژیک	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵- آموزش هوشمند	۰	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰
۶- محیط یادگیری هوشمند	۰	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰
۷- حمایت درونی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*
۸- حمایت مدیریت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

گام چهارم: مجموعه مشترک، مقدم و دستیابی

با توجه به جدول ۴ اقدام به مجموعه‌های مشترک، دستیابی و مقدم شده است. برای به دست آوردن مجموعه‌های ذکر شده، ابتدا می‌بایست قدرت اثرگذاری و اثرپذیری عوامل شناسایی شده در این پژوهش تعیین گردد. ماتریس قدرت اثرگذاری برای هر عامل از جمع مقادیر موجود در سطر مرتبط با هر عامل به دست می‌آید. ماتریس قدرت اثرگذاری برای عوامل شناسایی شده به صورت جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. قدرت اثرگذاری هر عامل

عامل	۱- رهبری هوشمند	۲- یکپارچه سازی دانش	۳- زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴- برنامه ریزی استراتژیک	۵- آموزش هوشمند	۶- محیط یادگیری هوشمند	۷- حمایت درونی	۸- حمایت مدیریت	قدرت اثرگذاری هر عامل
۱- رهبری هوشمند	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۲- یکپارچه سازی دانش	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۰	۰	۵
۳- زیر ساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*	۷
۴- برنامه ریزی استراتژیک	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸
۵- آموزش هوشمند	۰	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰	۴
۶- محیط یادگیری هوشمند	۱*	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰	۴
۷- حمایت درونی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۸
۸- حمایت مدیریت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۸

در ادامه ماتریس قدرت اثرپذیری هر عامل نیز محاسبه شده که به صورت جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. ماتریس قدرت اثرپذیری هر عامل

عامل	۱- رهبری هوشمند	۲- یکپارچه‌سازی دانش	۳- زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴- برنامه‌ریزی استراتژیک	۵- آموزش هوشمند	۶- محیط یادگیری هوشمند	۷- حمایت درونی	۸- حمایت مدیریت
۱- رهبری هوشمند	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱
۲- یکپارچه‌سازی دانش	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۰	۰
۳- زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*
۴- برنامه‌ریزی استراتژیک	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵- آموزش هوشمند	۰	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰
۶- محیط یادگیری هوشمند	۱*	۱	۱*	۰	۱	۱	۰	۰
۷- حمایت درونی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*
۸- حمایت مدیریت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
قدرت اثرپذیری	۵	۸	۸	۶	۸	۸	۵	۵

بعد از تعیین قدرت اثرگذاری و اثرپذیری هر عامل، برای تعیین سطوح و ارائه مدل مفهومی هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد، ابتدا مجموعه‌های مقدم، مشترک و دستیابی می‌بایست محاسبه گردد. محاسبه مجموعه‌های مشترک، مقدم و دستیابی به صورت جدول ۷ نشان داده شده است. مجموعه‌های مقدم، مجموعه‌هایی هستند که شامل خود متغیر و سایر متغیرهایی است که از آن متغیر تأثیر می‌پذیرند، مجموعه دستیابی شامل خود متغیر و سایر متغیرهایی است که بر آن تأثیر می‌نهند و مجموعه مشترک اشتراک دو مجموعه فوق است. لازم به ذکر است برای تعیین مجموعه‌های ذکر شده از اعداد یک تا هشت به جای عوامل شناسایی شده استفاده شده است.

جدول ۷. مجموعه‌های مشترک، مقدم و دستیابی

ردیف	عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک
۱	رهبری هوشمند	۷و۸و۵و۴و۳و۱	۷و۶و۴و۱	۷و۶و۴و۱

تحلیل عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه با رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری/ صفاری دربرزی و همکاران

ردیف	عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک
۲	یکپارچه سازی دانش	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲
۳	زیر ساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱
۴	برنامه ریزی استراتژیک	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱
۵	آموزش هوشمند	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲
۶	محیط یادگیری هوشمند	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲
۷	حمایت درونی	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱
۸	حمایت مدیریت	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱

گام پنجم: تعیین سطوح مدل مفهومی پژوهش

همان گونه که در جدول ۷ مشاهده می شود مجموعه های مشترک، مقدم و دستیابی به منظور تعیین سطوح عوامل شناسایی شده بر هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد و ارائه مدل مفهومی به دست آمده است. در ادامه متغیرهای مرتبط با سطوح اول مدل مفهومی پژوهش شناسایی گردیده، که به صورت جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۸. شناسایی متغیرهای مرتبط با سطح اول مدل مفهومی پژوهش

ردیف	عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک	سطوح
۱	رهبری هوشمند	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	
۲	یکپارچه سازی دانش	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲	اول
۳	زیر ساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	اول
۴	برنامه ریزی استراتژیک	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	
۵	آموزش هوشمند	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲	اول
۶	محیط یادگیری هوشمند	۶و۵و۴و۳و۲	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۶و۵و۴و۳و۲	اول
۷	حمایت درونی	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	
۸	حمایت مدیریت	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	۸و۷و۶و۵و۴و۳و۲و۱	

با مشخص شدن متغیرهای یکپارچه سازی دانش، زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش هوشمند و محیط یادگیری هوشمند، در ادامه اقدام به سطح دوم مدل مفهومی پژوهش شده که به صورت جدول ۹ نشان داده شده است.

```
graph BT; A[حمایت درونی] --> B[یکپارچه‌سازی دانش]; C[حمایت مدیریت] --> D[محیط یادگیری هوشمند]; E[برنامه‌ریزی استراتژیک] --> F[آموزش هوشمند]; G[رهبری هوشمند] --> H[زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات]; A --- I[ ]; I --- C; I --- E; I --- G;
```

یکپارچه‌سازی دانش

محیط یادگیری هوشمند

آموزش هوشمند

زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات

حمایت درونی

حمایت مدیریت

برنامه‌ریزی استراتژیک

رهبری هوشمند

همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود مدل کلی پژوهش از دو سطح تشکیل شده است.

گام تکمیلی: تست و تایید نتایج

تحلیل میک مک

در این مرحله جهت تست و تایید مدل از تحلیل میک مک^۱ استفاده شده است. این تحلیل بر پایه قدرت هدایت و قدرت وابستگی متغیرها (عوامل کلیدی) است. به طور کلی میک مک، متغیرها را در چهار ناحیه تقسیم و خوشه بندی می کنند. ناحیه ۱: دسته اول شامل متغیرهای خودمختار می باشد. این دسته از متغیرها قدرت وابستگی ضعیف و همچنین قدرت نفوذ ضعیفی دارند. ناحیه ۲: دسته دوم شامل آن دسته از متغیرهای وابسته است که قدرت نفوذ ضعیفی دارند. با این وجود از قدرت وابستگی بالاتری برخوردارند. ناحیه ۳: دسته سوم شامل آن دسته از متغیرهای پیوندی است که از قدرت نفوذ قوی و همچنین قدرت وابستگی زیادی برخوردارند. ناحیه ۴: دسته چهارم شامل آن دسته از متغیرهای مستقل است که قدرت نفوذ قوی دارند اما قدرت وابستگی آنها ضعیف است.

در شکل ۳ نمودار میک مک ترسیم گردیده است. محور افقی نماینگر قدرت وابستگی و محور عمودی نشانگر قدرت نفوذ است. میزان قدرت نفوذ و وابستگی هریک از متغیرها از روی جدول ماتریس دریافتی نهایی استخراج شده است.

۸	ناحیه مستقل ۵ و ۶	ناحیه پیوندی ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۷ و ۸						
۷								
۶								
۵								
۴	ناحیه خودمختار	ناحیه وابسته						
۳								
۲								
۱								
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

شکل ۳. نمودار نفوذ- وابستگی

¹ MICMAC analysis

همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود متغیرهای رهبری هوشمند، یکپارچه‌سازی دانش، زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، برنامه‌ریزی استراتژیک، حمایت درونی و حمایت مدیریت در ناحیه پیوندی و متغیرهای آموزش هوشمند و محیط یادگیری هوشمند در ناحیه مستقل قرار دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

گسترش استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در نظام‌های آموزشی، دانشگاه‌ها و مؤسسات عالی مفهومی جدید از آموزش ارائه می‌کند. در واقع در دانشگاه‌های هوشمند به دلیل وجود برنامه‌های درسی انعطاف‌پذیر، امکان تدریس با شیوه‌های نوین و توجه به علایق دانشجویان، هر دانشجو متناسب با استعداد خود می‌تواند آموزش ببیند و یا به عبارت دیگر سیستم آموزش نسبت به استعداد دانشجویان متغیر است. بنابراین اگر برای مسئولان و متولیان امر، اساتید و جامعه این موضوع که زمان تکرار شیوه‌های سنتی به اتمام رسیده است، قابل پذیرش نباشد در آن صورت هرگز شیوه‌های جدید مورد پذیرش قرار نخواهد گرفت. بنابراین اعمال هرگونه تغییر و تحول، به ویژه تغییرات فناوری و ساختاری، نیازمند تغییر و بهبود نگرش‌های جامعه، اساتید و مسئولین در جهت پذیرش و اجرای این تغییرات از جمله هوشمندسازی است. این پژوهش سعی در بررسی مؤلفه‌های هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد و ضرورت پرداختن به آن در زمینه استفاده حداکثری از آن دارد. به منظور انجام این پژوهش در ابتدا با بررسی و نظرخواهی از ۱۰ تن از خبرگان و معاونین دانشگاه علم و هنر یزد خواسته شد که به پرسشنامه مقایسه زوجی‌ای که از مطالعه پیشینه پژوهشی بدست آمده بود، پاسخ دهند. سپس با ترکیب نظرات خبرگان اقدام به ساخت مدل ارتباطی میان مؤلفه‌های اصلی هوشمندسازی دانشگاه‌ها با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری - تفسیری گردید. یافته‌های پژوهش حاکی از قرارگیری ۸ مؤلفه اصلی هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد در ۲ سطح می‌باشد. بر اساس یافته‌های پژوهش مؤلفه‌های برنامه‌ریزی استراتژیک، رهبری هوشمند، حمایت مدیریت و حمایت درونی به عنوان مؤلفه‌های آغازگر مدل شناسایی گردیدند. با تقویت این عوامل خود به خود مدل پژوهش در مسیر صحیح استفاده و استقرار هوشمندسازی دانشگاه علم و هنر یزد قرار می‌گیرد. با حمایت مدیران و مسئولین دانشگاه‌ها و همچنین حمایت و پشتیبانی کارمندان، اساتید و دانشجویان در دانشگاه‌ها می‌توان یک محیط یادگیری هوشمند در دانشگاه‌ها ایجاد کرد. از سویی دیگر با حمایت مدیران و اساتید، کارمندان دانشگاه‌ها حتی دانشجویان می‌توان زیر ساخت‌های فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات را بهبود بخشیده و علاوه بر یکپارچه سازی دانش و انتقال آن در دانشگاه‌ها میان

کارکنان، مدیران، اساتید و حتی دانشجویان علاوه بر آموزش هوشمند با دانشجویان یک دانشگاه هوشمند ایجاد کرد که بتواند در هر زمان و مکان در جهت آموزش دانشجویان و گسترش علم گام بردارد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که علاوه بر حمایت مدیریت و حمایت درونی، با برنامه‌ریزی استراتژیک مناسب و به کارگیری استراتژی‌های مطلوب در جهت هوشمندسازی دانشگاه‌ها و همچنین رهبری هوشمند در دانشگاه‌ها گامی بلند در جهت حرکت به سوی هوشمندسازی دانشگاه‌ها برداشت. یافته‌های پژوهش در بخش تجزیه و تحلیل درجه قدرت و وابستگی نیز نشان‌دهنده قرارگیری ابعاد مدل بر اساس درجه نفوذ و وابستگی می‌باشد. ناحیه خودمختار ناحیه‌ای است که دارای قدرت نفوذ و وابستگی ضعیف هستند. این متغیرها معمولاً از مدل جدا می‌شوند، زیرا دارای اتصالات ضعیف با مدل هستند که در مدل مورد بررسی این پژوهش این‌گونه ابعاد وجود ندارد که این موضوع بیانگر ارتباط قوی ابعاد با یکدیگر در مدل بررسی مؤلفه‌های هوشمندسازی دانشگاه‌ها می‌باشد. ناحیه وابسته در حقیقت ابعادی هستند که دارای قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی قوی هستند که به طور عمده نتایج مدل می‌باشند و برای ایجاد آن‌ها عوامل زیادی دخالت داشته و خود آن‌ها کمتر می‌توانند زمینه‌ساز متغیرهای دیگر شوند. در مدل مورد بررسی هیچ کدام از متغیرها در این ناحیه قرار ندارند. ناحیه پیوندی را متغیرهایی که دارای قدرت نفوذ و وابستگی بالا باشند، تشکیل می‌دهد. متغیرهایی که در این ناحیه قرار می‌گیرند، ثباتی ندارند، هر تغییری که روی آن‌ها صورت گیرد، هم روی خود آن‌ها و هم دیگر متغیرها اثر می‌گذارد. طبق نتایج این پژوهش مؤلفه‌های رهبری هوشمند، برنامه‌ریزی استراتژیک، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، یکپارچه‌سازی دانش، حمایت درونی و حمایت مدیریت در این ناحیه قرار گرفته‌اند. در ناحیه مستقل، متغیرهایی که دارای قدرت نفوذ بالا اما وابستگی پایین هستند قرار می‌گیرند. این متغیرها، متغیرهای کلیدی هستند که زیربنای مدل را شکل می‌دهند و برای شروع کارکرد سیستم باید در وهله اول به آن‌ها توجه شود. مؤلفه‌های محیط یادگیری هوشمند و آموزش هوشمند در این ناحیه قرار می‌گیرند.

در این قسمت از پژوهش، نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج به دست آمده از مطالعات مشابه مقایسه گردیده که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است. در مطالعه‌ای که توسط معصومی و همکاران (۱۳۹۷) در حوزه هوشمندسازی دانشگاه‌ها صورت گرفت، به چالش‌های هوشمندسازی در دانشگاه‌ها پرداخته شد. نتایج در این پژوهش نشان داد که عواملی همچون فضا، برنامه‌های درسی، محتوا، زمان و غیره از مهمترین چالش‌های هوشمندسازی در دانشگاه‌ها به شمار می‌رود؛ در صورتی که در این پژوهش سعی بر آن شد که عوامل مؤثر بر هوشمندسازی

دانشگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. در مطالعه‌ای که توسط ماندگاری بامکان و کاظمی (۱۴۰۱)، در حوزه هوشمندسازی مدارس انجام گرفت، عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری - تفسیری مورد بررسی و سطح‌بندی قرار گرفت. در این پژوهش، پس از مرور ادبیات و جلب نظر خبرگان، ۱۰ عامل و ۳۶ شاخص مؤثر بر هوشمندسازی مدارس شناسایی و روابط بین عوامل با استفاده از نظر ۸ نفر از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تکنولوژی آموزشی و نوآوری تعیین شد. نتایج حاصل از مدل‌سازی ساختاری تفسیری نشان داد که عوامل در پنج سطح قرار گرفته‌اند و عواملی همچون سخت‌افزار، نرم‌افزار، نیروی انسانی و منابع مالی و هزینه‌ای از مؤثرترین عوامل در هوشمندسازی مدارس محسوب می‌شوند؛ در حالی که امنیت اطلاعات در پایین‌ترین سطح مدل قرار گرفت. یافته‌های این پژوهش بر اهمیت زیرساخت‌های فناوریانه، منابع انسانی و منابع مالی در فرایند هوشمندسازی مدارس تأکید دارد که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. نتایج حاصل از پژوهش اووک و مانیاک (۲۰۱۳) با نتایج به دست آمده در این پژوهش مطابقت دارد. بردنیکووا^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی با تمرکز بر مدیریت راهبردی توسعه دانشگاه هوشمند، بر نقش مدیریت اثربخش و رویکردهای راهبردی در تحقق هوشمندسازی دانشگاه تأکید کردند. یافته‌های آنان نشان داد که توسعه دانشگاه هوشمند مستلزم برخورداری از تفکر راهبردی و تحلیلی، مهارت‌های سازمانی و ارتباطی، نوآوری، مسئولیت‌پذیری و بهره‌گیری از رویکردهای پروژه‌محور و برنامه‌ای است. همچنین، آنان یک مدل راهبردی برای توسعه دانشگاه هوشمند و مراحل اصلی مدیریت راهبردی آن ارائه کردند. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی دارد و بر این نکته تأکید می‌کند که هوشمندسازی دانشگاه فرایندی چندبعدی است که علاوه بر فناوری، به عوامل مدیریتی، سازمانی و راهبردی نیز وابسته است. در مطالعه‌ای که توسط هینمان و یوسکو^۲ (۲۰۱۷) صورت گرفت عوامل مؤثر بر هوشمندسازی دانشگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش صرفاً به شناسایی عوامل پرداخته شد و مدلی جهت ارتباط میان عوامل ارائه نشده است. نتایج این پژوهش نشان داد که عواملی همچون محیط یادگیری هوشمند و آموزش هوشمند بر هوشمندسازی دانشگاه‌ها تأثیر مثبت و معناداری دارد که نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج به دست آمده مطابقت دارد.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاد می‌گردد که رهبری هوشمند در دانشگاه‌ها جهت حمایت از افراد و سوق‌دادن آن‌ها در جهت رسیدن به هوشمندسازی دانشگاه‌ها

^۱ Berdnikova^۲ Heinemann & Uskov

و همچنین تشکیل تیم های خودگردان و تیم های تحقیق و توسعه و حمایت از آنان و تعیین اهداف و وظایف کارکنان و کارمندان و همچنین اساتید در دانشگاه ها، یک محیط یادگیری هوشمند در دانشگاه ها ایجاد کرد. همچنین پیشنهاد می شود که با به کارگیری رهبری هوشمند در دانشگاه ها، زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات را بهبود بخشیده و دانشگاه ها را وادار به استفاده از مدرن ترین و به روزترین فناوری ها در جهت هوشمندسازی دانشگاه ها کرد. از سویی دیگر پیشنهاد می شود به به کارگیری رهبری هوشمند در دانشگاه ها علاوه بر آموزش هوشمند، اقدام به یکپارچه سازی دانش در دانشگاه ها کرده و دانش و اطلاعات مرتبط با هوشمندسازی در دانشگاه ها را میان کارمندان، مدیران، اساتید و حتی دانشجویان انتقال داد. همچنین پیشنهاد می گردد که با برنامه ریزی استراتژیک و به کارگیری استراتژی های مناسب اقدام به هوشمندسازی دانشگاه ها کرد. به عبارتی دیگر با برقراری تعادل بین استراتژی فناوری اطلاعات و استراتژی های دانشگاه ها می توان به انسجام دانشگاه ها جهت رسیدن به هدف خود در راستای هوشمندسازی فرآیندها و فعالیت های خود کمک شایانی کرد. به همین منظور پیشنهاد می گردد تا با به کارگیری تیم هایی جهت نگارش استراتژی های مناسب و همسو با اهداف دانشگاه ها، گامی بلند در جهت هوشمندسازی دانشگاه ها در آینده نه چندان دور برداشت. همچنین پیشنهاد می گردد که با حمایت مدیریت اقدام به هوشمندسازی دانشگاه ها کرد. یکی از مهمترین عواملی که می تواند به دانشگاه ها جهت هوشمندسازی آنان در آینده کمک کرد، حمایت مدیریت است. مدیران می توانند با حمایت های مالی خود کمک شایانی جهت هوشمندسازی دانشگاه ها کنند. علاوه بر کمک ها و حمایت های عالی مدیران، آن ها می توانند با ایجاد انگیزه و تشویق کارکنان و اساتید و حمایت از پیشنهادات و ارائه راهکارهای آنان جهت هوشمندسازی دانشگاه ها گامی بلند در جهت این هدف مهم بردارند. همچنین پیشنهاد می گردد که با حمایت درونی اقدام به هوشمندسازی دانشگاه ها کرد. یکی دیگر از عامل مهم در هوشمندسازی دانشگاه ها، حمایت درونی است. به منظور هوشمندسازی دانشگاه ها پیشنهاد می گردد که با حمایت و همکاری کارکنان، اساتید و دانشجویان و پذیرش فناوری های جدید و مدرن در دانشگاه ها و همچنین حمایت از ایجاد یک محیط یادگیری هوشمند، آموزش هوشمند و تلاش در جهت یکپارچه سازی و انتقال دانش میان یکدیگر، کمک شایانی به ایجاد دانشگاه های هوشمند کرد.

قدردانی

نویسندگان از معاونین و خبرگان دانشگاه علم و هنر یزد برای همراهی در نوشتن مقاله قدردانی می کنند.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to the deputies and experts of Yazd University of Science and Art for their support in writing this article.

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافع بالقوه‌ای در رابطه با انتشار این اثر وجود ندارد. علاوه بر این، مسائل اخلاقی از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار علمی، جعل و یا تحریف داده‌ها، انتشار و یا ارسال تکراری و افزونگی، به طور کامل توسط نویسندگان مورد نظارت قرار گرفته است.

Conflict of interest

The authors declare no potential conflict of interest regarding the publication of this work. In addition, the ethical issues including plagiarism, informed consent, misconduct, data fabrication and, or falsification, double publication and, or submission, and redundancy have been completely witnessed by the authors.

حمایت مالی

نویسندگان هیچ‌گونه حمایت مالی برای انجام این پژوهش، نگارش و یا انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

منابع

بدلی، زهرا، طالب، زهرا و مسعودی ندوشن، عصمت. (۱۴۰۴). طراحی الگوی هوشمندسازی آموزش عالی ایران با رویکرد فناوریانه دانشگاه نسل پنجم. فصلنامه آموزش مهندسی ایران، ۲۷(۱۰۵)، ۲۳-۵۴. [doi: 10.22047/ijee.2024.465832.2092](https://doi.org/10.22047/ijee.2024.465832.2092)

جلال الدینی، عالییه، حیدری، عباس و منطری، زهرا سادات. (۱۴۰۲). تاثیر آموزش مبتنی بر اینترنت بر میزان اضطراب ناشی از کرونا در دوران کووید-۱۹. یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز. نوید نو، ۲۶(۸۸)، ۲۴-۳۹. [doi: 10.22038/nmj.2024.74953.1416](https://doi.org/10.22038/nmj.2024.74953.1416)

شریفی، صدیقه، لاجوردی، سید جلیل، رضائیان، علی و طالب پور، علیرضا. (۱۳۹۸). دانشگاه هوشمند، راهکاری برای ارتقاء رتبه های بین المللی دانشگاه ها (مورد مطالعه نظام رتبه بندی ISC). چشم انداز مدیریت دولتی، ۱۰(۴)، ۱۵-۴۰. [doi: 10.48308/jpap.2019.96637](https://doi.org/10.48308/jpap.2019.96637)

کیخا،عالمه . (۱۳۹۶). شناسایی مولفه های رهبری هوشمند برای دانشگاهها. پژوهش های رهبری آموزشی، ۴(۱۳)، ۸۵-۱۰۸. [doi: 10.22054/jrlat.2018.27584.1340](https://doi.org/10.22054/jrlat.2018.27584.1340)

ماندگاری بامکان، علی محمد و کاظمی، مرتضی . (۱۴۰۱). مدل سازی عوامل مؤثر بر هوشمندسازی مدارس با رویکرد (ISM). آموزش پژوهی نوین، ۸(۳۰)، ۴۳-۵۴. [doi: 10.22098/ael.2024.14391.1401](https://doi.org/10.22098/ael.2024.14391.1401)

محمدی زنجیره، مرتضی ، مرتضوی، سیدمرتضی و هادی زاده، مرتضی . (۱۴۰۳). آینده پژوهی توسعه آموزش هوشمند با در نظر گرفتن نقش فناوری های نوین. رهبری آموزشی کاربردی، ۵(۱)، ۱۷۶-۱۹۴. [doi: 10.22098/ael.2024.14391.1401](https://doi.org/10.22098/ael.2024.14391.1401)

معصومی گازرخانی، علی مدد ، نادری، عزت اله و سیف نراقی، مریم . (۱۳۹۶). چالش های هوشمندسازی در دانشگاه مبتنی بر پنج عنصر برنامه درسی هدف، محتوا، زمان، فضا و ارزشیابی. مجله توسعه آموزش جندی شاپور اهواز، ۹(۲)، ۱۰۱-۱۰۹. https://edj.ajums.ac.ir/article_82960.html

References

- Akhreif, O., Benfares, C., & Hmina, N. (2020). Collaborative Approaches in Smart Learning Environment: A Case Study. *Procedia Computer Science*, 175, 710–715. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.105>.
- Badali,Z , Taleb,Z and Masoudi Nadoshan,E . (2025). DESIGNING A PRAGMATIC MODEL TO INTELLIGENCE THE IRANIAN HIGHER EDUCATION WITH FIFTH GENERATION UNIVERSITY TECHNOLOGY. *Iranian Journal of Engineering Education*, 27(105), 23-54. [doi: 10.22047/ijee.2024.465832.2092](https://doi.org/10.22047/ijee.2024.465832.2092). [In Persian]
- Berdnikova, L. F., Sergeeva, I. G., Safronov, S. A., Smagina, A. Y., & Ianitckii, A. I. (2020). Strategic management of smart university development. In *Smart Education and e-Learning 2020* (pp. 293-303). Singapore: Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5584-8_25.
- Camelo-Ordaz, C., Garcia-Cruz, J., Sousa-Ginel, E., & Valle-Cabrera, R. (2011). The influence of human resource management on knowledge sharing and innovation in Spain: the mediating role of affective commitment. *The International Journal of Human Resource Management*, 22(07), 1442–1463. <https://doi.org/10.1080/09585192.2011.561960>.
- Chanopas, A., Krairit, D., & Khang, D. B. (2006). Managing information technology infrastructure: a new flexibility framework. *Management Research News*. <https://doi.org/10.1108/01409170610712335>.
- Coccoli, M., Guercio, A., Maresca, P., & Stanganelli, L. (2014). Smarter universities: A vision for the fast changing digital era. *Journal of Visual*

-
- Languages & Computing, 25(6), 1003–1011. [10.1016/j.jvlc.2014.09.007](https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2014.09.007).
- Collins, C. J., & Smith, K. G. (2006). Knowledge exchange and combination: The role of human resource practices in the performance of high-technology firms. *Academy of Management Journal*, 49(3), 544–560. <https://doi.org/10.5465/amj.2006.21794671>.
- Dang CN, Le-Hoai L, Kim S (2018), "Impact of knowledge enabling factors on organizational effectiveness in construction companies". *Journal of Knowledge Management*, Vol. 22 No. 4 pp. 759–780, [doi: https://doi.org/10.1108/JKM-08-2016-0350](https://doi.org/10.1108/JKM-08-2016-0350).
- Del Gesso, C., & Parravicini, P. (2025). Sustainability-focused business curricula educating corporate sustainability professionals: A knowledge-based view from Italian universities. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(5), 100771. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100771>.
- Epaminonda E, Chaanine J, Vrontis D, Thrassou A, Christofi M (2021), "Information communication technology, knowledge management, job and customer satisfaction: a study of healthcare workers in Lebanon". *Journal of Knowledge Management*, Vol. 25 No. 3 pp. 618–641, [doi: https://doi.org/10.1108/JKM-12-2019-0760](https://doi.org/10.1108/JKM-12-2019-0760).
- Etemadinia, H., & Tavakolan, M. (2021). Using a hybrid system dynamics and interpretive structural modeling for risk analysis of design phase of the construction projects. *International Journal of Construction Management*, 21(1), 93–112. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1511235>.
- Haggag, M., Oulefki, A., Amira, A., Kurugollu, F., Mushtaha, E. S., Soudan, B., ... & Foufou, S. (2025). Integrating advanced technologies for sustainable Smart Campus development: A comprehensive survey of recent studies. *Advanced Engineering Informatics*, 66, 103412. [10.1016/j.aei.2025.103412](https://doi.org/10.1016/j.aei.2025.103412).
- Heinemann, C., Uskov, V.L. (2018). Smart University: Literature Review and Creative Analysis. In: Uskov, V., Bakken, J., Howlett, R., Jain, L. (eds) *Smart Universities*. SEEL 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 70. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59454-5_2.
- Hia, E. P. D., Prestiadi, D., Maghfiroh, S. I., & Oktaviani, V. M. (2020). The Use of Information and Communication Technology Through Website and Social Media as Public Relations Information Media. 2nd Early Childhood and Primary Childhood Education (ECPE 2020), 269–274. Atlantis Press. [10.2991/assehr.k.201112.048](https://doi.org/10.2991/assehr.k.201112.048).
- Hidayat, D. S., & Sensuse, D. I. (2022). Knowledge Management Model for Smart Campus in Indonesia. *Data*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.3390/data7010007>.
- Hwang, GJ. Definition, framework and research issues of smart learning

- environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. Smart Learn. Environ. 1, 4 (2014). <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>.
- Jacobs, H. H. (2010). Curriculum 21: Essential education for a changing world. ASCD. <https://books.google.com>.
- Jalalodini, A., Heidary, A. and Manzari, Z. S. (2024). The effects of Internet-Based Education on anxiety in the Covid-19. A systematic review and meta-analysis study. Navid No, 26(88), 24-39. doi: 10.22038/nnj.2024.74953.1416. [In Persian]
- Jin, N., Yang, F., Yan, M., Feng, Y., Zhuang, Y., Liu, H., ... Wen, K. (2019). User perceptions of smart class services in teaching and learning interactions. Procedia CIRP, 83, 785-788. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.329>.
- Kikha, Alameh (2017). Identifying Components of Smart Leadership for Universities. Educational Leadership and Management Research, No. 13, pp. 85-108. doi: 10.22054/jrlat.2018.27584.1340. [In Persian]
- Masoumi, A. M., Naderi, E. and Seifnoraghi, M. (2018). Intelligent Challenges in University Based on Five Curriculum Elements (Purpose, Content, Time, Space, and Evaluation). Educational Development of Judishapur, 9(2), 101-109. https://edj.ajums.ac.ir/article_82960.html. [In Persian]
- Mohammadi Zanjireh, M., Mortazavi, S. M. and Hadizadeh, M. (2024). Futures studies for development of smart education considering the role of new technologies. Applied Educational Leadership, 5(1), 176-194. doi: 10.22098/ael.2024.14391.1401. [In Persian]
- Mondegari Bamakan, A. M. and Kazemi, M. (2022). Modeling of factors affecting on smart school to approach ISM. Quarterly Journal of Education Studies, 8(30), 43-54. [20.1001.1.25884182.1401.8.30.5.6](https://doi.org/10.1001.1.25884182.1401.8.30.5.6). [In Persian]
- Rico-Bautista, D., Medina-Cárdenas, Y., & Guerrero, C. D. (2019). Smart University: a Review from the educational and technological view of internet of things. International Conference on Information Technology & Systems, 427-440. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11890-7_42.
- Sadq, Z. M., Khorsheed, R. K., Mohammed, H. O., & Othman, B. (2020). The Effect of Administrative Leadership on Achieving Business Success Strategies (The Case of Lebanese French University). International Journal of Advanced Science and Technology, 29(2), 3095-3102. [10.18415/ijmmu.v7i10.2134](https://doi.org/10.18415/ijmmu.v7i10.2134).
- Shamsuddin, N. T., Aziz, N. I. A., Cob, Z. C., Ab Ghani, N. L., & Drus, S. M. (2019). Big Data Analytics Framework for Smart Universities Implementations. International Symposium of Information and Internet Technology, 53-62.

- Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20717-5_7.
- sharifi, S. (2019). Smart University, A Ways to Improve International Rankings of Universities (ISC Ranking System). *Public Administration Perspective*, 10(4), 15-40. [doi: 10.48308/jpap.2019.96637](https://doi.org/10.48308/jpap.2019.96637). [In Persian]
- Shu, C., Page, A.L., Gao, S. and Jiang, X. (2012), Ties, Knowledge Creation, and Firm Innovation. *J Prod Innov Manag*, 29: 125-143. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00883.x>.
- Tao, L., Cukurova, M., & Song, Y. (2025). Learning analytics in immersive virtual learning environments: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00381-6>.
- Tyler, R. W. (2013). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago press. <https://books.google.com>.
- van Kemenade, E. (2017). Smart Universities Walk the Talk of Commitment. *The Journal of Quality in Education*, 7(9), 12. <https://doi.org/10.37870/joqie.v7i9.9>.
- Verkuyl, M., & Hughes, M. (2019). Virtual gaming simulation in nursing education: A mixed-methods study. *Clinical Simulation in Nursing*, 29, 9–14. [10.1016/j.ecns.2019.02.001](https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.02.001).
- Verkuyl, M., Lapum, J. L., Hughes, M., McCulloch, T., Liu, L., Mastrilli, P., ... Betts, L. (2018). Virtual gaming simulation: Exploring self-debriefing, virtual debriefing, and in-person debriefing. *Clinical Simulation in Nursing*, 20, 7–14. [10.1016/j.ecns.2018.04.006](https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.04.006).
- Yarad Jeada, V., Larrea Astudillo, N. C., & Fonseca C, E. R. (2026). Designing smart universities for partnerships: Governance, data and stakeholder indicators in public HEIs. *Industry and Higher Education*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/09504222261436530>.
- Yıldız, İ., & Yavuz, U. (2025). A multidisciplinary overview of “business intelligence systems” concept and maturity criteria: A study in the logistics and transportation sector. *Acta Infologica*, 9(2), 419-463. <https://doi.org/10.26650/acin.1647989>.
- Warfield, J. N. (1974). Toward interpretation of complex structural models. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, (5), 405-417. [10.1109/TSMC.1974.4309336](https://doi.org/10.1109/TSMC.1974.4309336).