Media Management Review
ISSN 2821-1774 (Online)

Fuzzy Network Morphology Analysis: A Method for Future Research in the Media Industry

Ahmad Ghayuomi
Prof., Department of Media Management, Specialized Training Center for Information Technologies and New Media, Tehran, Iran. E-mail: ag@chmail.ir

Amir Hossein Nakhaei
MSc. Student, Department of Computer Engineering, Technical University of Aachen, Aachen, Germany. E-mail: an@chmail.ir

Amir Ehsani
Assistant Prof., Department of Media Entrepreneurship, Specialized Training Center for Information Technologies and New Media, Tehran, Iran. E-mail: amir-ehsani@live.com

Hamid Reza Karkehabadi (Corresponding Author)
Assistant Prof., Department of Media Management, Specialized Training Center for Information Technologies and New Media, Tehran, Iran. E-mail: hamid15465@chmail.ir

Abstract

Objective

Both public and private media organizations operate in a highly complex and uncertain environment. The advancement of digital technologies and mobile communications has resulted in fundamental changes in this industry, and anticipated developments in communication technologies, digital convergence, stakeholder participation in value production and distribution, new forms of media consumption, and other issues have made the industry's future direction unclear and complicated. In such a situation, senior executives and media policymakers must find ways to forecast the future and devise strategies to address the opportunities and threats that lie ahead. Many experts have emphasized the significance of future research in media management. emphasized strategic thinking in media managers in the sense of seeing the future and understanding the dynamics of the environment, and they saw the idea of the future as the origin of the media organization's actions and thus the drivers of current actions. As a result, managers try to understand not only what is happening, but also what might happen, has the potential to happen, or will happen in certain circumstances in the future. Among the various methods presented to

predict the future, such as "valuable" and "exploratory" or "quantitative", "pseudo-quantitative", and "qualitative", one of the less used methods is the "Morphology Analysis," which analyzes and processes existing and future structures using set theory, topology, and random functions (Mozuni & Jonas, 2017). This method identifies a vision of future drivers (Prashar, Tortorella, & Fogliatto, 2022) and analyzes the possibility of occurrence and its effect on the organization using matrix logic (Krauss, Moll, Köhler, & Axhausen, 2022; Miklautsch, Hoffelner, & Woschank, 2022). Despite its solid theoretical foundations, this method's analytical dimensions have yet to be fully developed. As a result, given the importance of this method in future research studies in general, and future research of media organizations in particular, the current study seeks to identify the method's flaws as well as its theoretical and practical development in the media industry.

Research Methodology

To analyze the morphology with a network-fuzzy approach, there are eight steps as follows: 1) defining a problem and formulating it; 2) Determining the future drivers of the media industry; 3) drawing a graph of the effects of propellants; 4) extracting the weight vector of the thrusters; 5) Verbal-fuzzy evaluation of the uncertainty of drivers; 6) Multidimensional matrix drawing; 7) evaluation of the outputs, based on the two factors of the place of occurrence and the degree of proximity to the desired goal; 8) A deeper analysis of the possible answers is suggested. The Dematel model was proposed to draw a graph of the effect of propellants, and a matrix was calculated based on the mathematical relationships of the final step of Dematel to extract the weight vector of the propellants (importance factor of the propellants). In this study, a fuzzy number was used to show the linguistic value of the k-th expert, and the fuzzy average operation was used to combine the k-th expert's fuzzy numbers, and finally, the uncertainty of the drivers was calculated as a fuzzy number. In the final section, the multidimensional morphological matrix was developed and mathematically modeled based on the two elliptic fuzzy vectors described in the verbal-fuzzy evaluation and the center of gravity of the propellant in the media industry. According to the obtained model, the weight of the propellant will increase as the decentralization in the verbal-fuzzy evaluation decreases and the distance of the center of gravity of the propellant in the media industry from the origin point of the coordinates increases.

Findings

In this section of the study, an attempt was made to present a numerical example based on five media industry drivers based on the opinions of seven experts. The communication matrix between the drivers was extracted first based on verbal concepts, and the fuzzy matrix was calculated next. The calculations yielded L, M, and U values for two vectors a (lack of concentration in importance factor) and b (lack of concentration in event uncertainty). According to the findings, the second driver has the highest level of concentration, while the first driver has the lowest level of concentration. Finally, the value of V or the weight of each

propellant was calculated using equation 9. The weight vector obtained shows that propellants 4, 1, 5, and 2 have the greatest amount of weight. The network-phase morphology matrix of media industry drivers can be extracted further in this study using the diagram below.

Discussion & Conclusion

As stated in the n article, future studies have been proposed as one of the study trends in the media industry due to the increasing complexities of the environment and the rapid changes in the media industry. Future research is conducted using a variety of methods that are classified according to the nature of the data. One of the less introduced qualitative methods is morphology, which evaluates future drivers based on the qualitative judgment of experts based on the two dimensions of "effect on the future" and "probability of occurrence". Because human speech is composed of two parts, mental and objective, verbal evaluation is challenged by degrees of abstraction and concreteness, resulting in ambiguity in the truth of the meaning. Therefore, verbal evaluations, especially in humanities studies, have multiple states of degrees of truth instead of the dual state of truth-untruthfulness. On the other hand, this method is developed based on the mutual relations of the drivers, which is assumed to be linear in the previous studies of this interaction. Based on this, as discussed in the article, future studies have emerged as one of the study trends in the media industry by using fuzzy logic, the possibility of multiple valuations of degrees of truth, and using the Dematel technique, the possibility of network analysis and non-independence in future engines and analysis of morphology. Future research will take the form of various methods that are classified based on the nature of the data. One of the less introduced qualitative methods is morphology, which evaluates future drivers based on the qualitative judgment of experts based on the two dimensions of "effect on the future" and "probability of occurrence". Because human speech consists of two parts, mental and objective, verbal evaluation is confronted with degrees of abstraction and concreteness, causing ambiguity in the truth of the meaning. At the end of the findings, the proposed model is a kind of applied qualitative classification based on two fuzzy vectors "effect on the future" and "probability of occurrence" and the calculation of two variables "lack of concentration" and "center of gravity" in the evaluation and classification of future drivers in the media industry. Following the theoretical development of the morphology matrix's fuzzy-network mathematical relationships, it was simulated in the MATLAB software environment and tested using a numerical example. The morphology of organizational social media was done through discrete valuation and with a nominal scale in Viravali and Viayalakshmi's (2019) article, and the relationship between the dimensions was not considered, nor was the precedence between the studies done. However, in this article, the valuation was done using a fuzzy and continuous distance scale, and because the studied dimensions were not independent, the relationships between them were studied using network logic, and finally, precedence Propellers were obtained by combining the value of two developed morphology vectors. Furthermore, according to the research findings of Prashar et al. (2022), Krauss et al.

(2022), and Miklautsch et al. (2022), the morphological analysis method has a high capability in the typology of all kinds of qualitative concepts and rank classification, which is still applicable after the development of the network-fuzzy model. This feature has been preserved for this method. At the end of the findings, the proposed model is a kind of applied qualitative classification based on two fuzzy vectors "effect on the future" and "probability of occurrence" and the calculation of two variables "lack of concentration" and "center of gravity" in the evaluation and classification of future drivers in the media industry.

Keywords: Media industry; Morphological analysis; Futures research; Fuzzy DEMATEL.

Citation: Ghayuomi, Ahmad; Nakhaei, Amir Hossein; Ehsani, Amir & Karkehabadi, Hamid Reza (2022). Fuzzy network morphology analysis: A Method for future research in the media industry. *Media Management Review*, 1(3), 364-386. (*in Persian*)

Media Management Review, 2022, Vol. 1, No.3, pp. 364-386
doi: https://doi.org/10.22059/MMR.2022.351982.1034
Published by University of Tehran, Faculty of Management
Article Type: Research Paper
© Authors
Received: June 02, 2022
Received in revised form: September 08, 2022
Accepted: September 23, 2022
Published online: December 21, 2022

بررسی‌های مدیریت رسانه
شاپا الکترونیکی: ۱۷۷۴-۲۸۲۱

تحلیل ریخت‌شناسی شبکه‌ای ــ فازی: روشی برای آینده‌پژوهی در صنعت رسانه

احمد قیومی
استاد، گروه مدیریت رسانه، مرکز آموزش‌های تخصصی فناوری‌های اطلاعات و رسانه‌های نوین، تهران، ایران. رایانامه: ag@chmail.ir

امیرحسین نخعی
دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه فنی آخن، آخن، آلمان. رایانامه: an@chmail.ir

امیر احسانی
استادیار، گروه کارآفرینی رسانه‌ای، مرکز آموزش‌های تخصصی فناوری‌های اطلاعات و رسانه‌های نوین، تهران، ایران. رایانامه: amir-ehsani@live.com

حمیدرضا کرکه‌آبادی (نویسنده مسئول)
استادیار، گروه مدیریت رسانه، مرکز آموزش‌های تخصصی فناوری‌های اطلاعات و رسانه‌های نوین، تهران، ایران. رایانامه: hamid15465@chmail.ir

چکیده

هدف: پیچیدگی‌های فزاینده محیطی در کنار تغییرات شتابان صنعت رسانه، سبب شده است که آینده‌پژوهی به‌عنوان یکی از روندهای مطالعاتی در صنعت رسانه مطرح شود. یکی از روش‌های آینده‌پژوهی کیفی، مورفولوژی است که بر اساس دو بُعد «اثر بر آینده» و «احتمال رخداد»، پیشران‌های آینده را بر اساس قضاوت کیفی خبرگان، به‌صورت کلامی و برقراری روابط خطی بررسی می‌کند. با توجه به وجود ابهام در کلام انسان و رد فرض وجود روابط خطی میان پیشران‌های آتی، امروزه کمتر از این روش بهره برده می‌شود.

روش: در این پژوهش تلاش شد تا با بهره‌گیری از منطق فازی، امکان ارزش‌گذاری چندگانه درجات صدق به‌منظور کاهش در ابهام کلامی خبرگان و با بهره‌گیری از تکنیک دیماتل، امکان تحلیل شبکه‌ای و عدم‌استقلال خطی در پیشران‌های آتی، به تحلیل مورفولوژی جهت بهره‌برداری در صنعت رسانه اضافه شود. بدین منظور، پس از توسعه نظری روابط ریاضی فازی ــ شبکه‌ای، ماتریس مورفولوژی در محیط نرم‌افزار متلب شبیه‌سازی و با استفاده از یک مثال عددی آزمایش شد.

یافته‌ها: در تحلیل مورفولوژی با رویکرد شبکه‌ای ـ فازی، بر اساس هشت گام می‌توان از ابهام کلامی خبرگان و خطای ناشی از استقلال خطی پیشران‌های آتی صنعت رسانه کاست: ۱. تعریف مسئله و فرموله‌کردن آن؛ ۲. تعیین پیشران‌های آینده صنعت رسانه؛ ۳. ترسیم گراف تأثیرهای پیشران‌ها؛ ۴. استخراج بردار وزنی پیشران‌ها؛ ۵. ارزیابی کلامی ـ فازی میزان عدم‌قطعیت پیشران‌ها؛ ۶. ترسیم ماتریسی چندبُعدی؛ ۷. ارزیابی خروجی‌ها، بر مبنای دو عامل مکان وقوع و میزان نزدیکی به هدف مطلوب؛ ۸. تحلیل عمیق‌تر پاسخ‌های ممکن.

نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش نشان داد که خروجی مدل توسعه‌یافته مورفولوژی، در مقایسه با مدل اولیه مورفولوژی بر مبنای دو بردار فازی «اثر بر آینده» و «احتمال رخداد» و محاسبه دو متغیر «عدم تمرکز» و «مرکز ثقل» در ارزیابی پیشران‌های آتی در صنعت رسانه مؤثرتر است.

کلیدواژه‌ها: صنعت رسانه؛ تحلیل مورفولوژی؛ آینده‌پژوهی؛ دیماتل فازی.

استناد: قیومی، احمد؛ نخعی، امیرحسین؛ احسانی، امیر و کرکه‌آبادی، حمیدرضا (۱۴۰۱). تحلیل ریخت‌شناسی شبکه‌ای ـ فازی: روشی برای آینده‌پژوهی در صنعت رسانه. *بررسی‌های مدیریت رسانه*، ۱(۳)، ۳۶۴- ۳۸۶.

بررسی‌های مدیریت رسانه، ۱۴۰۱، دوره ۱، شماره ۳، صص. ۳۶۴- ۳۸۶
ناشر: دانشکدهٔ مدیریت دانشگاه تهران
نوع مقاله: علمی ـ پژوهشی
© نویسندگان
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۲
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰
doi: https://doi.org/10.22059/MMR.2022.351982.1034

مقدمه

سازمان‌های رسانه‌ای اعم از دولتی و خصوصی، در محیطی بسیار پیچیده و نامطمئن فعالیت می‌کنند. رشد فناوری‌های دیجیتال و ارتباطات همراه، تغییرات بنیادینی را در این صنعت سبب شده‌اند و پیشرفت‌های مورد انتظار در فناوری‌های ارتباطی، هم‌گرایی دیجیتال، مشارکت ذی‌نفعان در تولید و توزیع ارزش، اَشکال جدید مصرف رسانه و موضوعاتی مانند این‌ها، مسیر آیندهٔ این صنعت را مبهم و پیچیده کرده‌اند. در چنین وضعیتی، مدیران ارشد و سیاست‌گذران رسانه، ناگزیرند که راه‌هایی برای پیش‌بینی آینده و تدوین راهبردهایی برای مواجهه با فرصت‌ها و تهدیدهای پیش رو بیابند. صاحب‌نظران زیادی بر اهمیت آینده‌پژوهی برای مدیریت رسانه تأکید کرده‌اند. فرهنگی و ببران (۱۳۹۳) به تفکر راهبردی در مدیران رسانه‌ای، به‌معنای دیدن آینده و شناخت پویایی محیط تأکید کرده‌اند و تصور از آینده را منشأ کنش‌های سازمان رسانه‌ای و در نتیجه، پیشران اقدام‌های فعلی دانسته‌اند. از این رو، مدیران نه‌تنها تلاش می‌کنند که امور در حال رخدادن را بفهمند؛ بلکه می‌کوشند اموری را که شاید رخ دهد یا بالقوه امکان رخدادن دارد یا در شرایط خاصی در آینده اتفاق خواهد افتاد نیز بشناسند.

در میان روش‌های گوناگونی که برای شناخت آینده ارائه شده است، از جمله روش‌های «ارزشی» و «اکتشافی» یا «کمّی»، «شبه‌کمّی» و «کیفی»، یکی از روش‌های پُرکاربرد، اما کمتر استفاده شده، روش «تحلیل ریخت‌شناسی» یا «تحلیل مورفولوژی»[1] است (موزونی و جوناس[2]، ۲۰۱۷) که ساختارهای موجود و آتی را برپایهٔ نظریهٔ مجموعه‌ها، توپولوژی و توابع تصادفی، تحلیل و پردازش می‌کند. این روش با استفاده از منطق ماتریسی (کراس و همکاران[3]، ۲۰۲۲؛ میکلاوچ، هافلنر و ووشانک[4]، ۲۰۲۲)، چشم‌اندازی از پیشران‌های آینده را شناسایی کرده (پراشار، تورتورلا و فوگلیاتو[5]، ۲۰۲۲) و امکان رخدادن و میزان اثر آن بر سازمان را تحلیل می‌کند. با وجود مبانی نظری قابل اعتنا، ابعاد تحلیلی این روش هنوز به‌خوبی تقویت نشده است (البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷؛ خلج، ۱۳۹۲؛ بزرگی، ۱۳۸۸؛ مؤسسهٔ بنیاد تدبیرگران توسعهٔ فردا، ۱۳۹۲). از این رو و نظر به اهمیت این روش در مطالعات آینده‌پژوهی به‌طور عام و آینده‌پژوهی سازمان‌های رسانه‌ای به‌طور خاص، پژوهش حاضر با هدف شناسایی ضعف‌های این روش، به توسعهٔ نظری و کاربردی آن در صنعت رسانه پرداخته است.

مبانی نظری پژوهش

آینده‌پژوهی در صنعت رسانه

به موجب تحولات شدید سیاسی، تکنولوژیکی (جکسون[6]، ۱۳۹۵؛ یونیدو[7]، ۱۳۸۷)، قانونی، فرهنگی و اجتماعی، محیط

1. Morphology
2. Mozuni & Jonas
3. Krauss et al.
4. Miklautsch, Hoffelner & Woschank
5. Prashar, Tortorella & Fogliatto
6. Jackson
7. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

کلان حاکم بر صنعت رسانه (سنیو، آدا و بواتنگ[1]، ۲۰۱۸)، آینده برای این صنعت بسیار پیش‌بینی‌ناپذیر (کاپور و همکاران[2]، ۲۰۱۸) و دشوارتر شده است (نعمتی، علی شیری، روشندل اربطانی و آزاد، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸). در این موقعیت، یکی از ابزارهای موفقیت در مواجهه با تغییرات سریع، پیش‌بینی آینده است (جیانگ، کلیر و پیلر[3]، ۲۰۱۷). علم آینده‌پژوهی تلاش می‌کند تا زمینه را برای این مهم فراهم کند (ورگرگت و کویست[4]، ۲۰۱۱). «وندل بل»[5] (۱۳۹۱) از نویسندگان صاحب‌نام این حوزه، برآورد خود را از اهداف این حوزهٔ معرفتی چنین بیان می‌کند: «هدف از آینده‌اندیشی، کشف یا ابداع، وارسی و ارزیابی و پیشنهاد آینده‌هایی است که وقوع آن‌ها امکان‌پذیر است (آینده‌های ممکن) یا احتمال وقوع دارند (آینده‌های محتمل) یا می‌بایست واقع شوند (آینده‌های مطلوب)». با این توصیف، می‌توان این حوزه را در زمرهٔ قلمروهای جدید معرفت قرار داد که به مدد بهره‌گیری از امکانات و دستاوردهای رشته‌های گوناگون علوم و ریاضیات، مهندسی و فناوری، مدیریت، سیاست، اقتصاد، تاریخ، هنر، جامعه‌شناسی و فلسفه و به‌ویژه، فلسفهٔ علم و فناوری در حال شکل‌گیری است (بزرگی، ۱۳۸۸). در مجموع، آینده‌پژوهی به‌معنای مهیا بودن برای آینده و به‌کارگیری منابع موجود به‌بهترین وجه ممکن در راستای ارزش‌ها و اهداف است (پدرام، ۱۳۹۳). به‌طور دقیق‌تر، آینده‌پژوهی ماهیتی کاملاً بین‌رشته‌ای دارد و مشتمل بر مجموعه تلاش‌هایی است که با استفاده از تجزیه و تحلیل منابع، الگوها، عوامل (تغییر یا ثبات) به تجسم تصاویری از آینده کمک می‌کند (عریانی، ۱۳۹۳) و از چهار سطح تشکیل شده است: «آینده‌پژوهی عامه‌پسند»[6]، «آینده‌پژوهی مسئله‌محور»[7]، «آینده‌پژوهی انتقادی»[8] و «آینده‌پژوهی معرفت‌شناسانه»[9] (جانگ[10]، ۲۰۱۵). همچنین، آینده‌پژوهی روش‌های گوناگونی دارد (ون‌در دوین[11]، ۲۰۱۴) دارد که می‌توان آن‌ها را بر مبنای هدف و تکنیک طبقه‌بندی کرد. طبق مطالعات انجام شده (عریانی، ۱۳۹۳؛ خلج، ۱۳۹۲؛ بزرگی، ۱۳۸۸)، آینده پژوهی بر مبنای «هدف» به دو روش «ارزشی» و «اکتشافی» و بر مبنای «تکنیک» به سه روش «کمّی»، «شبه‌کمّی» و «کیفی» دسته‌بندی می‌شود. از طرفی آینده پژوهی، بر مبنای «تکنیک کمّی» به چهار روش «سری زمانی» (ریماند[12]، ۲۰۱۰)، «مدل تصمیم‌گیری»، «شبیه‌سازی» و «سیستم دینامیکی» طبقه‌بندی می‌شود. آینده‌پژوهی بر مبنای «تکنیک شبه‌کمّی» نیز، به پنج روش «تحلیل تأثیر متقابل»[13] (سلیگمن، ریلتون، باومایستر و سریپادا[14]، ۲۰۱۳)، «درخت وابستگی» (سلیگمن و همکاران، ۲۰۱۳)، «نظریهٔ بازی‌ها» (بل[15]، ۲۰۰۳)، «سناریو» (فخرایی و کیقبادی، ۱۳۹۶؛

1. Senyo, Addae & Boateng
2. Kapoor et al.
3. Jiang, Kleer & Piller
4. Vergragt & Quist
5. Wendell bell
6. Pop Futures studies
7. Problem-oriented work
8. Critical Futures studies
9. Epistemological Futures work
10. Jong
11. Vander Duin
12. Raymond
13. Cross-impact analysis
14. Seligman, Railton, Baumeister & Sripada
15. Bell

گلن و کلینتون، ۱۳۹۴؛ نپوری‌زاده، ۱۳۸۸) و «تحلیل روند» (آهن و بک[1]، ۲۰۱۸؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ ون‌در دوین، ۲۰۱۶) تقسیم می‌شود و در نهایت، آینده‌پژوهی بر مبنای «تکنیک کیفی»، به چهار روش «پیمایش دلفی» (جیانگ و همکاران، ۲۰۱۷)، «تحلیل دنباله‌ای فناوری‌ها» (پوپر[2]، ۲۰۰۸؛ جرارد[3]، ۲۰۰۵)، «ذهن‌انگیزی» یا «طوفان مغزی»[4] (پوپر، ۲۰۰۸) و «تحلیل ریخت‌شناسی»[5] (موزونی و جوناس[6]، ۲۰۱۷) دسته‌بندی می‌شود. تحلیل ریخت‌شناسی به سازمان‌دهی اطلاعات در قالب روشی کارا و به شیوهٔ ارتباطی می‌پردازد. از این روش برای شناسایی دامنه‌ای وسیع از پاسخ‌ها و احتمالات ممکن استفاده می‌شود که ممکن است مغفول واقع شده باشند. بر اساس ویژگی‌های مطرح شده، می‌توان این روش را یکی از مؤثرترین روش‌های آینده‌پژوهی در صنعت رسانه برشمرد. در میان پژوهش‌های انجام شده در ایران، نخستین پژوهشی که در زمینهٔ آینده‌پژوهی در صنعت رسانه یافت شد، پژوهش البرزی دعوتی و نصراللهی (۱۳۹۷) است. پژوهش حاضر تلاش کرده است که با در نظر گرفتن آن پژوهش، به نقد تحلیل ریخت‌شناسی در مطالعات آینده‌پژوهی در صنعت رسانه بپردازد.

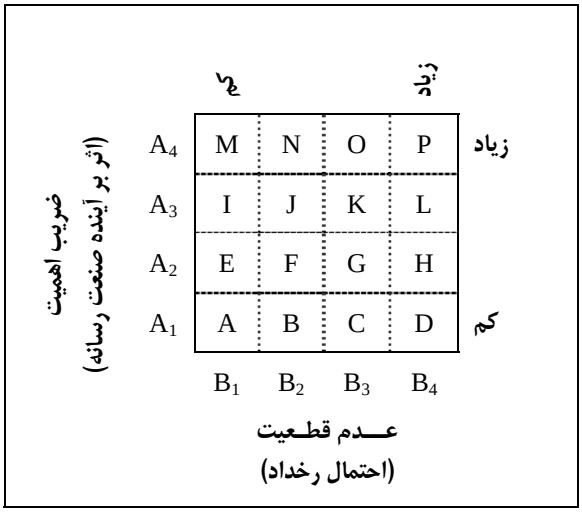
نقد «تحلیل ریخت‌شناسی» در مطالعات رسانه

در تحلیل ریخت‌شناسی با استفاده از یک ماتریس دوبُعدی، چشم‌اندازی از گزینه‌های پیش‌روی آینده شناسایی می‌شود. اصول تحلیل ریخت‌شناسی بر پنج گام اساسی استوار است: ۱. تعریف مسئله و فرموله‌کردن آن؛ ۲. تعیین پارامترهای جواب و تعریف آن؛ ۳. ترسیم ماتریسی چندبُعدی به نام جعبهٔ ریخت‌شناسی که مؤلفه‌های آن ماتریس، جواب‌های ممکن را تشکیل می‌دهد؛ ۴. ارزیابی خروجی‌ها، بر مبنای دو عامل مکان وقوع و میزان نزدیکی به هدف مطلوب؛ ۵. تحلیل عمیق‌تر پاسخ‌های ممکن (البرزی دعوتی و نصرالهی، ۱۳۹۷؛ خلج، ۱۳۹۲؛ بزرگی، ۱۳۸۸؛ مؤسسهٔ بنیاد تدبیرگران توسعهٔ فردا، ۱۳۹۲).

این روش، همان‌گونه که در شکل ۱ مشخص است، ماتریسی دارد که بر اساس «ضریب اهمیت» (اثر بر آیندهٔ صنعت رسانه) و «میزان عدم‌قطعیت» (احتمال رخداد در آینده) برای پیشران‌های کلیدی مورد مطالعه ترسیم می‌شود. این ماتریس، بر اساس «جعبهٔ زوئیکی» طراحی شده که فریتز زوئیکی[7]، در دههٔ ۱۹۶۰ مبدع آن بوده است. پس از جای‌گذاری امتیازها در ماتریس، روندهای کلیدی با بیشترین عدم‌قطعیت و ضریب اهمیت دارند، شناسایی می‌شود. این اقدام، گام سوم تحلیل ریخت‌شناسی است. این گام با اعداد و ارقام سروکار دارد؛ اما از آنجا که بر قضاوت‌های کیفی کارشناسان و خبرگان مبتنی است (البرزی دعوتی و نصرالهی، ۱۳۹۷) با ابهام‌های کلامی روبه‌رو است. ساروخانی و صادقی‌پور (۱۳۹۳ الف) بر این باورند که مفاهیم اجتماعی، اعم از کیفی یا کلامی، از دو پارهٔ ذهنی و عینی تشکیل شده‌اند

1. Ahn & Back
2. Popper
3. Gerard
4. Brain storming
5. Morphology
6. Mozuni & Jonas
7. Fritz Zwicky

و رابطهٔ دیالکتیک بین ذهن و عینیت، آن‌ها را می‌سازد و در هر مفهومی، این دو پاره، به‌اندازه‌های مختلف وجود دارد. مفاهیمی که با کلام بازگو می‌شوند، بر معانی فهمیده‌شده‌ای دلالت دارند که می‌توان آن‌ها را در «مصادیق» مشخص مطالعه کرد و از آنجا که با درجه‌های مختلفی از ذهنیت ارائه می‌شوند، به‌جای حالات دوگانهٔ صدق ـ عدم‌صدق، حالات چندگانهٔ «درجات صدق» دیده می‌شود. از این رو ست که رویکرد مبتنی بر منطق فازی، در ساخت و سنجش این مفاهیم مؤثر واقع می‌شود (ساروخانی و صادقی‌پور، ۱۳۹۳ الف؛ خان‌محمدی و جاسبی، ۱۳۸۹؛ قاسمی، ۱۳۹۳). تحلیل‌های ریخت‌شناسی، ترکیب‌ها و انتخاب‌های ممکن بسیاری را که هنوز کشف نشده‌اند، به پژوهشگر معرفی می‌کند و با تحلیلی روش‌مند، بینش کلیدی در زمینهٔ ساختار جاری و آیندهٔ صنعت فراهم می‌آورد و شکاف‌های کلیدی را مشخص می‌سازد. با وجود این، با فراوانی گزینه‌های ممکن، تصمیم‌گیری در زمینهٔ مسائل انسانی با مشکل روبه‌رو می‌شود. در مسائل انسانی به نتایج مستقیم و دقیق نیاز است (خلج، ۱۳۹۲؛ مؤسسهٔ بنیاد تدبیرگران توسعهٔ فردا، ۱۳۹۲: ۱۸۷– ۱۸۰).



شکل ۱. ماتریس ریخت‌شناسی روندهای مؤثر بر آینده صنعت رسانه

منبع: البرزی دعوتی و نصرالهی (۱۳۹۷)؛ مؤسسهٔ بنیاد تدبیرگران توسعهٔ فردا (۱۳۹۲)

یکی از ضعف شناسایی‌شده در مطالعات پیشین، فرض استقلال در تأثیر روندهای کلیدی صنعت رسانه است (البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷). از آنجا که مطالعات بسیاری این فرض را رد کرده‌اند، لازم است که تأثیر روندهای کلیدی، به‌صورت شبکه‌ای در نظر گرفته شود. تحلیل روابط شبکه‌ای، یکی از مسائل پیچیدهٔ علوم انسانی و اجتماعی است (باستانی و رئیسی، ۱۳۹۰) و اغلب از روش‌های ریاضی غیرخطی برای حل آن‌ها بهره برده شده است (اصغرپور، ۱۳۸۹). یکی از روش‌های پُرکاربرد، تکنیک دیماتل[1] است که «فونتال و گابوس»[2]، آن را در سال ۱۹۷۱ برای شناسایی

1. DEMATEL (Decision Making Trial And Evaluation)
2. Fonetla & Gabus

الگوی روابط علّی میان مفاهیم مورد مطالعه، به‌کار بردند. هدف دیماتل، شناسایی الگوی روابط علّی میان یک دسته معیار است. این تکنیک، شدت ارتباطات را به‌صورت امتیازدهی بررسی می‌کند، بازخورهای توأم با اهمیت آن‌ها را تجسس می‌کند و روابط انتقال‌ناپذیر را می‌پذیرد (کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹). بدین شرح، می‌توان گفت، در صورتی که با استفاده از تحلیل دیماتل، اثرهای متقابل روندها در آتی، بر اساس نظر گروه خبرگان، به‌صورت فازی ارزیابی شوند، می‌توان بردار «اهمیت» استفاده‌شده در ماتریس مورفولوژی را محاسبه کرد. بر این اساس، در بخش بعدی مبانی توسعهٔ تحلیل ریخت‌شناسی با رویکرد شبکه‌ای ـ فازی شرح داده می‌شود.

روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر، تحلیل مورفولوژی با رویکرد شبکه‌ای ـ فازی، بر اساس هشت گام اجرا شده است: ۱. تعریف مسئله و فرموله‌کردن آن؛ ۲. تعیین پیشران‌های آیندهٔ صنعت رسانه[۱]؛ ۳. ترسیم گراف تأثیرات پیشران‌ها؛ ۴. استخراج بردار وزنی پیشران‌ها[۲]؛ ۵. ارزیابی کلامی ـ فازی میزان عدم قطعیت پیشران‌ها[۳]؛ ۶. ترسیم ماتریسی چندبعدی؛ ۷. ارزیابی خروجی‌ها، بر مبنای دو عامل مکان وقوع و میزان نزدیکی به هدف مطلوب؛ ۸. تحلیل عمیق‌تر پاسخ‌های ممکن[۴]. از آنجایی که مراحل یک، هفت و هشت، برگرفته از روش گذشته است، به شرح مجدد آن پرداخته نمی‌شود و تنها مراحل توسعه‌یافته نقد و بررسی می‌شود.

تعیین پیشران‌های آیندهٔ صنعت رسانه

پیشران‌ها مجموعه‌ای از نیروهای شکل‌دهنده آینده‌اند که به‌صورت جهانی یا محلی بر آیندهٔ حوزه‌های اجتماعی، فناورانه، اقتصادی، زیست‌محیطی و سیاسی تأثیر می‌گذارند. در حقیقت پیشران‌ها به نیروهای عمدهٔ شکل‌دهندهٔ آیندهٔ جهان اشاره دارند و نمایندهٔ مؤلفه‌ها یا عوامل اصلی متشکل از چند روند هستند که باعث ایجاد تغییر در یک حوزهٔ مورد مطالعه شده و معمولاً مفاهیمی پویا و تغییرپذیرند (علی عسکری، صلواتیان و البرزی دعوتی، ۱۳۹۳؛ البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷؛ وقوفی، حاجیانی و قاسمی، ۱۳۹۶: ۹۲). این پژوهش تلاش دارد با بررسی پیشینه، مطالعات مهم مربوط به پیشران‌های صنعت رسانه را شناسایی کند. پیشران‌های صنعت رسانه در ایران، در پژوهش‌های پیشین به‌شکل زیر دسته‌بندی شده‌اند:

۱. پیشران‌های مؤثر بر بخش سرگرمی در صنعت رسانه (مرزبان، رضایان قیه‌باشی و جهانشاهی، ۱۳۹۸)؛
۲. پیشران‌های ارتباطی مؤثر بر تلویزیون در صنعت رسانه (اقبال‌دوست و صلواتیان، ۱۳۹۳)؛
۳. پیشران‌های سیاسی افق ۱۴۰۴ مؤثر بر صنعت رسانه‌ای (بلالی، ۱۳۹۱)؛
۴. پیشران‌های تکنولوژیکی مؤثر بر صنعت رسانه‌ای (علی عسکری و همکاران، ۱۳۹۳)؛

---

۱. با اقتباس از مطالعهٔ البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷
۲. بر اساس روش دیماتل فازی
۳. بر اساس منطق کلامی ـ فازی
۴. با اقتباس از مطالعهٔ البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷

۵. پیشران‌های مؤثر بر تولید خبر در صنعت رسانه (البرزی دعوتی و نصراللهی، ۱۳۹۷)؛
۶. پیشران‌های مؤثر بر فعالیت خبرگزاری‌ها در صنعت رسانه (صلواتیان و مسعودی، ۱۳۹۵)؛
۷. پیشران‌های مؤثر بر فعالیت رسانه‌های دیجیتال در صنعت رسانه (نیری، صفاری، ابوالصدق و شایان، ۱۳۹۷).

فرهنگی (۱۳۹۲) در مدل جامع استراتژیک در سازمان‌های رسانه‌ای، پیشران‌های بسیار مهم صنعت رسانه را به‌شکل ذیل طبقه‌بندی و معرفی کرده است:

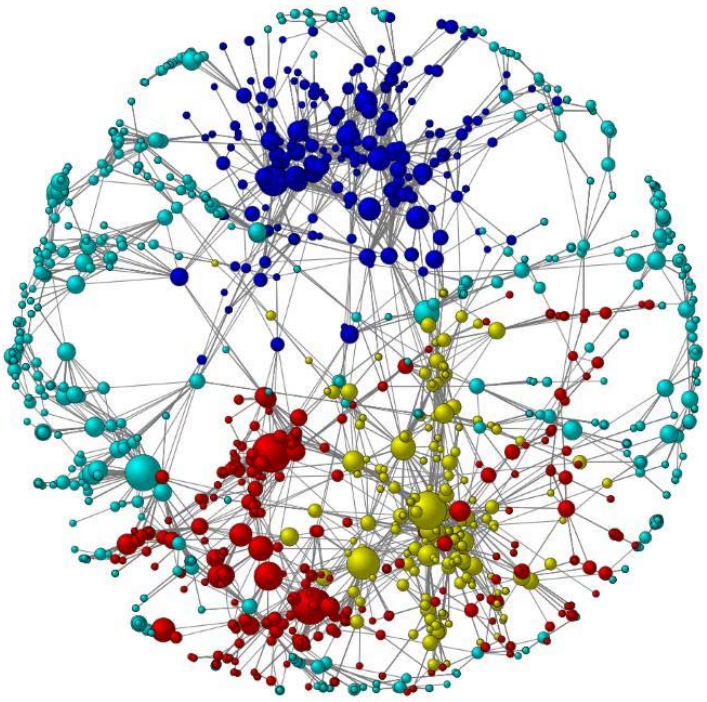
۱. پیشران‌های محیط داخلی رسانه (پیشران‌های مربوط به منابع انسانی، فرهنگ سازمانی، روابط و ساختارها و ابزار و امکانات کالبدی و سرمایه‌ای)؛
۲. پیشران‌های محیط صنعت یا فعالیت (پیشران‌های مربوط به رقبا و تأمین‌کنندگان، مشتریان و مخاطبان، سهام‌داران و ذی‌نفعان و جامعه و دولت)؛
۳. پیشران‌های محیط عمومی یا نزدیک (پیشران‌های مربوط به وضعیت سیاسی، وضعیت اقتصادی، وضعیت فرهنگی، وضعیت اقلیمی، وضعیت اجتماعی، وضعیت حقوقی و قانونی و شرایط حاکم بر دیوان‌سالاری)؛
۴. پیشران‌های محیط بین‌المللی یا دور (پیشران‌های مربوط به تحولات فناوری، پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی، روند جهانی‌شدن، بحران‌های زیست‌محیطی و بیماری‌های فراگیر، سقوط رژیم‌های دیکتاتوری و سوسیالیستی و نزاع‌های ایدئولوژیکی).

ترسیم گراف تأثیرهای پیشران‌ها

بر اساس مطالعات بلالی (۱۳۹۱) یکی از محدودیت‌های اساسی در روش‌های آینده‌پژوهی، پیش‌بینی اثرهای متقابل پیشران‌هاست. از دیدگاه ایشان، وابستگی متقابل پیشران ها باعث پیچیدگی ادراک تحلیلگران از آینده شده است. طبق مطالعات انجام شده، تئوری گراف می تواند از این پیچیدگی بکاهد (کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹). گِراف یا نِگار در ریاضیات دست‌کم دو معنا دارد. در ریاضیات پایهٔ گراف، به نمودار تابع اشاره دارد و در اصطلاح ریاضی‌دانان، گراف مجموعه‌ای از نقاط و خطوط به‌هم پیوسته است. در واقع، گراف مدلی ریاضی برای یک مجموعهٔ گسسته است که اعضایش به‌گونه‌ای با هم پیوند دارند. اعضای این مجموعه می‌تواند چند انسان و ارتباط میان آن‌ها دست‌دادن با یکدیگر باشد. اعضا می‌توانند اتم های یک مولکول و ارتباطشان پیوندهای شیمیایی باشد یا اینکه اعضا می‌تواند بخش های گوناگون یک زمین و ارتباط میانشان، پل‌ها باشد (همانند مسئله کونیگسبرگ[۱]) که آن‌ها را به هم می‌پیونداند (بابلیان، ۱۳۸۶). لئونارد اویلر، در سال ۱۷۳۶ با حل مسئلهٔ پل‌های کونیگسبرگ، نظریهٔ گراف‌ها را بنیان گذاشت؛ اما جیمز جوزف سیلوستر نخستین کسی بود که در سال ۱۸۷۸، این مدل‌های ریاضی را گراف نامید (مهدی، رجالی، عمیدی محمودیان، ۱۳۸۵) که

۱. مسئلهٔ پل‌های کونیگسبرگ، یکی از مسائل مشهور در نظریهٔ گراف است که در مکان و موقعیت واقعی طرح شده است. در اوایل سده ۱۸ ساکنان کونیگسبرگ در پروسیا (در حال حاضر کالینینگراد در روسیه) در روزهای یکشنبه، به پیاده‌روی‌هایی طولانی در شهر می‌رفتند. رود پرگولیا، شهر را به چهار قسمت تقسیم می‌کرد که با هفت پل به‌هم مرتبط بودند. ساکنان سعی می‌کردند مسیری بیابند که پیاده‌روی را از نقطه‌ای در شهر شروع کنند و از تمامی پل‌ها فقط یک بار بگذرند و دوباره به نقطهٔ شروع بازگردند.

طبق شکل ۲ مجموعه‌ای از رأس‌ها و یال‌هاست. به‌مرور زمان، گراف در علوم گوناگون استفاده شد که از جمله می‌توان به علوم اجتماعی، علوم ارتباطات و آینده‌پژوهی اشاره کرد (بلالی، ۱۳۹۱). یکی از روش‌های پُرکاربرد جهت تحلیل شبکه‌های پیچیده در علوم انسانی، تکنیک دیماتل است (کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹).



شکل ۲. شبکه‌ای پیچیده از اثرهای متقابل متغیرهای یک مسئله در علوم اجتماعی

دیماتل با بهره‌مندی از قضاوت کارشناسان در شناسایی عوامل موجود در یک سیستم و با به‌کارگیری اصول نظریهٔ گراف‌ها، به استخراج روابط تأثیرگذار یا تأثیرپذیر (روابط علّی و معلولی، متقابل) عناصر می‌پردازد و ساختاری سلسله‌مراتبی و نظام‌مند از آن‌ها ارائه می‌دهد؛ به‌طوری که شدت اثر روابط مذکور را به‌صورت امتیاز عددی معین می‌کند. پایهٔ این روش، بر اساس این فرض بنا شده است که یک سیستم شامل مجموعه‌ای از معیارهاست و مقایسهٔ زوجی روابط میان آن‌ها می‌تواند به‌وسیلهٔ معادلات ریاضی مدل شود. به‌طور خلاصه، این روش برای ساختاردهی به یک دنباله از اطلاعات مفروض کاربرد دارد؛ به‌طوری که: ۱. شدت ارتباطات را به‌صورت امتیازدهی بررسی می‌کند؛ ۲. بازخوردهای توأم با اهمیت آن‌ها را تجسس می‌کند؛ ۳. روابط انتقال‌ناپذیر را محاسبه می‌کند. این روش بر اساس پنج گام زیر اجرا می‌شود:

- گام اول: تعیین آرمان تصمیم‌گیری و تشکیل کمیته‌ای جهت جمع‌آوری نظرها برای حل مسئله؛
- گام دوم: تعریف معیارهای ارزیابی و طراحی مقیاس کلامی فازی (به شرح جدول۱)؛

جدول ۱. تناظر عبارات کلامی با مقادیر کلامی

عبارات کلامی	مقادیر کلامی
تأثیر خیلی زیاد (VH)	(۰/۷۵ − ۱ − ۱)
تأثیر زیاد (H)	(۰/۵ − ۰/۷۵ − ۱)
تأثیر کم (L)	(۰/۲۵ − ۰/۵ − ۰/۷۵)
تأثیر خیلی کم (VL)	(۰/۰ − ۰/۲۵ − ۰/۵)
بی‌تأثیر (NO)	(۰/۰ − ۰/۰ − ۰/۲۵)

منبع: کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹

- گام سوم: جمع‌آوری ارزیابی‌های تصمیم‌گیرندگان در خصوص رابطهٔ میان معیارهای $C = \{C_i \mid i = 1,2,\ldots,n\}$؛ از یک گروه تصمیم‌گیری متشکل از P کارشناس سؤال می‌شود تا مجموعه‌ای از مقایسه‌های زوجی بر حسب عبارات کلامی جهت تشکیل P ماتریس فازی $\tilde{Z}^{(1)}, \tilde{Z}^{(2)}, \ldots, \tilde{Z}^{(P)}$ با استفاده از نظرهای هر کارشناس تهیه شود. عبارت ۱ ماتریس رابطهٔ مستقیم اولیهٔ فازی[1] K کارشناس عضو گروه تصمیم‌گیرندگان را در خصوص روابط متقابل میان پیشران‌ها را نشان می‌دهد که در آن $\tilde{Z}_{ij}^{<k>} = (\lambda_{ij}^{<k>}, m_{ij}^{<k>}, u_{ij}^{<k>})$، ماتریس رابطهٔ مستقیم اولیهٔ فازی کارشناس k ام نامیده می‌شود.

رابطهٔ ۱)
$$\tilde{Z}^{\langle k\rangle} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{Z}_{12}^{\langle k\rangle} & \cdots & \tilde{Z}_{1n}^{\langle k\rangle} \\ \tilde{Z}_{21}^{\langle k\rangle} & 0 & \cdots & \tilde{Z}_{2n}^{\langle k\rangle} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{Z}_{n1}^{\langle k\rangle} & \tilde{Z}_{n2}^{\langle k\rangle} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \qquad k = 1,2,\ldots,p$$

- گام چهارم: محاسبهٔ ماتریس نرمال رابطهٔ مستقیم فازی؛ این ماتریس فازی که به‌صورت $\tilde{X}$ نمایان می‌شود، از میانگین حسابی ماتریس نظر K کارشناس ($\tilde{Z}^{\langle k\rangle}$) به‌دست می‌آید. رابطهٔ ۲ محاسبات این گام را نشان می‌دهد.

رابطهٔ ۲)
$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \cdots & \tilde{X}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1} & \cdots & \tilde{X}_{nn} \end{bmatrix}$$

$$if:$$

$$\tilde{a}_i^{\langle k\rangle} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{Z}_{ij}^{\langle k\rangle} = \left(\sum_{j=1}^{n} \lambda_{ij}^{\langle k\rangle}, \sum_{j=1}^{n} m_{ij}^{\langle k\rangle}, \sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{\langle k\rangle} \right) \quad ; \quad r^{\langle k\rangle} = \max_{1\le i\le n} \left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{\langle k\rangle} \right) \; ;$$

$$\tilde{X}_{ij}^{\langle k\rangle} = \frac{\tilde{Z}_{ij}^{\langle k\rangle}}{r^{\langle k\rangle}} = \left(\frac{\lambda_{ij}^{\langle k\rangle}}{r^{\langle k\rangle}}, \frac{m_{ij}^{\langle k\rangle}}{r^{\langle k\rangle}}, \frac{u_{ij}^{\langle k\rangle}}{r^{\langle k\rangle}} \right) \quad ; \quad \tilde{X}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p} \tilde{X}_{ij}^{k}}{p}.$$

1. Initial direct-relation fuzzy matrix

- گام پنجم: پیاده‌سازی و تحلیل مدل ساختاری روابط متقابل؛ بدین منظور، ابتدا باید هم‌گرایی رابطهٔ $\lim_{w\to\infty}\tilde{X}^{w}=0$ تضمین شود. رابطهٔ ۳ محاسبات فازی این گام را نشان می‌دهد (کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹).

رابطهٔ ۳)

$$\tilde{T}=\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}+\tilde{X}^{2}+\ldots+\tilde{X}^{w}\right)=X\times(I-X)^{-1}=\begin{cases}Matrix\left[\lambda_{ij}''\right]=X_{\lambda}\times\left(I-X_{\lambda}\right)^{-1}\\ Matrix\left[m_{ij}''\right]=X_{m}\times\left(I-X_{m}\right)^{-1}\\ Matrix\left[u_{ij}''\right]=X_{u}\times\left(I-X_{u}\right)^{-1}\end{cases}$$

if :

$$\tilde{T}=\begin{bmatrix}\tilde{t}_{11} & \cdots & \tilde{t}_{1n}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \tilde{t}_{n1} & \cdots & \tilde{t}_{nn}\end{bmatrix}\quad;\quad \tilde{t}_{ij}=\left(\lambda_{ij}'',m_{ij}'',u_{ij}''\right)\ .$$

استخراج بردار وزنی پیشران‌ها (ضریب اهمیت پیشران‌ها)

بر اساس روابط ریاضی گام پیشین، ماتریس $\tilde{T}$ محاسبه شد. در صورتی که این ماتریس، به‌جای ماتریس ویژهٔ ناموزون روش تحلیل شبکه‌ای در نظر گرفته شود، می‌توان بر اساس رابطهٔ ۴ بردار وزنی استخراج کرد که نشان‌دهندهٔ ضریب اهمیت پیشران‌های صنعت رسانه است (کرکه‌آبادی، ۱۳۸۹).

رابطهٔ ۴)

$$\tilde{A}=\left(L_{A}^{*}\quad M_{A}^{*}\quad U_{A}^{*}\right)=\begin{cases}L_{A}^{*}=\lim_{k\to\infty}L_{A}^{2k+1}\\ M_{A}^{*}=\lim_{k\to\infty}M_{A}^{2k+1}\\ U_{A}^{*}=\lim_{k\to\infty}U_{A}^{2k+1}\end{cases}$$

ارزیابی کلامی ـ فازی میزان عدم قطعیت پیشران‌ها

از کاربردهای مهم نظریهٔ فازی که مبدع آن، پروفسور لطفی‌زاده، در سال ۱۹۶۵ بود، بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری در علوم رفتاری است، از جمله در ارزیابی کلامی مفاهیم علوم انسانی (ساروخانی و صادقی‌پور، ۱۳۹۳ الف و ب) که در بحث تصمیم‌گیری در محیط فازی نقش محوری دارد (قاسمی، ۱۳۹۳). بر اساس این منطق، در این پژوهش، از عدد فازی $\tilde{B}^{\langle k\rangle}$ برای نشان‌دادن ارزش زبان‌شناختی خبرهٔ k ام (رابطهٔ ۵) استفاده می‌شود و عملیات میانگین فازی برای ترکیب اعداد فازی k خبره به‌کار گرفته می‌شود (رابطهٔ ۵) که در نهایت میزان عدم‌قطعیت پیشران‌ها به‌صورت عدد فازی $\tilde{B}$ محاسبه می‌شود.

رابطهٔ ۵)

$$\tilde{B}^{\langle k\rangle}=\left(L_{B}^{\langle k\rangle}\quad M_{B}^{\langle k\rangle}\quad U_{B}^{\langle k\rangle}\right)$$

$$\tilde{B}=\left(\min:L_{B}^{\langle k\rangle}\quad Aver:M_{B}^{\langle k\rangle}\quad Max:U_{B}^{\langle k\rangle}\right)\ \ \forall\ \ k=1,2,\ldots,p$$

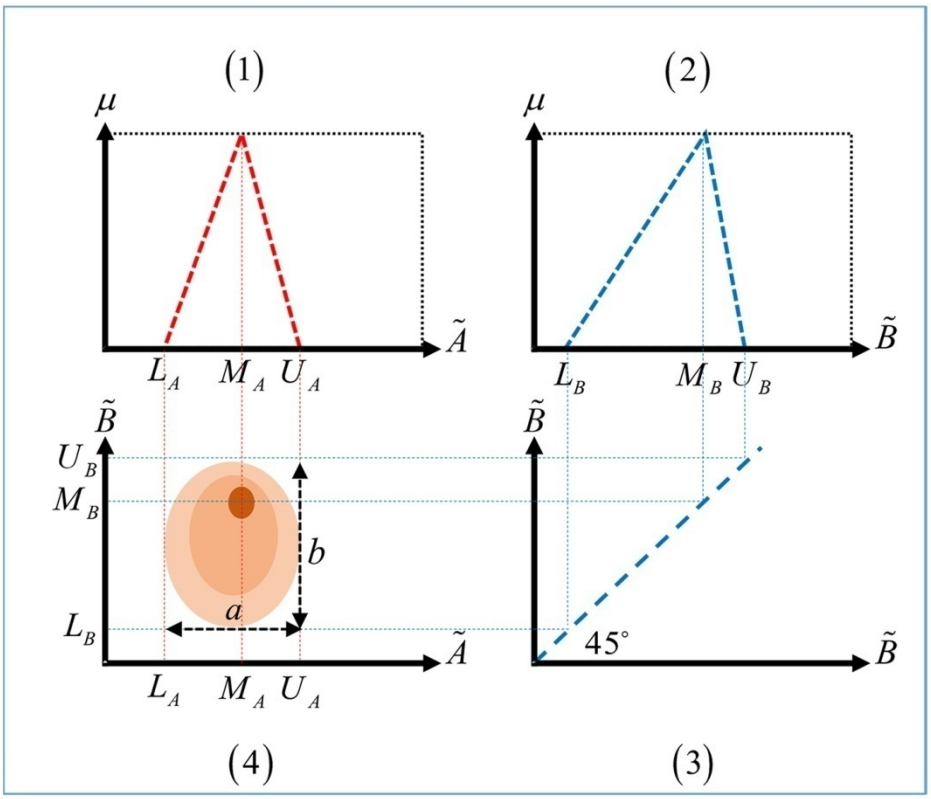
ترسیم ماتریس چندبُعدی ریخت‌شناسی یا مورفولوژی

بر اساس شکل ۱، می‌توان با دو عدد «ضریب اهمیت» و «عدم قطعیت» ماتریس ریخت‌شناسی را ترسیم کرد. در

گام‌های پیشین، دو عدد فازی $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$ محاسبه شدند. در این بخش بر اساس این دو عدد فازی می‌توان بخش‌های ۱ و ۲ شکل ۳ را برای هر پیشران در صنعت رسانه محاسبه کرد که در آن $\mu_f(x)$ برابر است با:

رابطهٔ ۶)
$$\mu_f(x)=\begin{cases}\dfrac{U-L}{M-L} & if: \quad L<x<M\\ \dfrac{U-x}{U-M} & if: \quad M<x<U\\ \text{Otherwise}: \ 0\end{cases}$$

جهت دستیابی به ماتریس چندبُعدی ریخت‌شناسی، اطلاعات دو بخش ۱ و ۲ به‌کمک بخش ۳، به بخش ۴ منتقل می‌شود. این اطلاعات را می‌توان در دو بخش توسعه داد و به‌صورت ریاضی مدل‌سازی کرد؛ بخش اول، بیضی ارزیابی کلامی ـ فازی و بخش دوم، مرکز ثقل پیشران در صنعت رسانه.



شکل ۳. استخراج ماتریس چندبعدی ریخت‌شناسی بر اساس دو بردار فازی $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$

که در آن مقادیر a و b به شرح رابطهٔ ۷ محاسبه می‌شود:

رابطهٔ ۷)
$$\begin{cases}\tilde{A}=(L_A \quad M_A \quad U_A)\\ \tilde{B}=(L_B \quad M_B \quad U_B)\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}a=U_A-L_A\\ b=U_B-L_B\end{cases}$$

بر اساس رابطهٔ مساحت بیضی، می‌توان میزان عدم تمرکز را در ارزیابی کلامی ـ فازی به‌صورت رابطهٔ ۸ محاسبه کرد:

$$P \approx 2\pi \times \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} = 2\pi \times \sqrt{\frac{(U_A-L_A)^2+(U_B-L_B)^2}{2}}$$ رابطهٔ ۸)

در نهایت وزن هر پیشران به شرح رابطهٔ ۹ ارزیابی می‌شود:

$$V = \frac{M_A \times M_B}{P} = \frac{M_A \times M_B}{2\pi \times \sqrt{\frac{(U_A-L_A)^2+(U_B-L_B)^2}{2}}}$$ رابطهٔ ۹)

بر اساس رابطهٔ فوق، هرچه عدم‌تمرکز در ارزیابی کلامی ـ فازی کمتر باشد و فاصلهٔ مرکز ثقل پیشران در صنعت رسانه، از نقطهٔ مبدأ مختصات بیشتر شود، وزن پیشران افزایش خواهد یافت؛ از این رو بردار V به‌عنوان بردار وزنی پیشران‌ها، ماهیت مثبتی دارد.

یافته‌های پژوهش

در صورتی‌که پنج پیشران در بخشی از صنعت رسانه، بر اساس نظر هفت خبرهٔ مورد مطالعه باشد، جهت استخراج بردار وزنی، ابتدا ماتریس ارتباطات میان پیشران‌ها بر اساس مفاهیم کلامی به‌شرح جدول ذیل استخراج می‌شود.

جدول۲. ارتباطات میان پیشران‌ها بر اساس مفاهیم کلامی ۷ خبرهٔ صنعت رسانه

پیشران‌ها	۱	۲	۳	٤	٥	خبره	۱	۲	۳	٤	٥	خبره
۱		H	L	H	NO			VH	H	H	NO	
۲	H		L	H	VL		H		L	L	VL	
۳	H	H		NO	NO	خبرهٔ ۱	L	VL		NO	NO	خبرهٔ ۵
۴	VH	VH	H		H		VH	VH	H		VH	
۵	VL	VL	NO	VL			VH	VH	no	H		
۱		VH	NO	NO	NO			H	NO	NO	NO	
۲	H		NO	H	NO		H		No	NO	NO	
۳	L	H		NO	NO	خبرهٔ ۲	VL	VL		NO	NO	خبرهٔ ۶
۴	VH	VH	H		L		VH	VH	H		H	
۵	H	H	NO	NO			L	L	no	NO		
۱		L	L	H	VL			H	L	H	NO	
۲	H		L	L	VL		H		L	L	VL	
۳	H	H		NO	NO	خبرهٔ ۳	H	H		NO	NO	خبرهٔ ۷
۴	VH	VH	H		L		VH	VH	L		H	
۵	H	H	no	VL			VL	L	NO	VL		
۱		VH	L	VH	VL							
۲	VH		H	VH	H							
۳	L	H		NO	NO	خبرهٔ ۴						
۴	VH	VH	NO	VH	H							
۵	VL	H	NO	H								

بر اساس رابطه‌های ۱ و ۲، اطلاعات کلامی جدول ۲ به مقادیر فازی جدول۳ تبدیل می‌شود.

جدول ۳. ماتریس فازی $\tilde{X}$

پیشران‌ها	۱	۲	۳	٤	٥
۱	(۰; ۰; ۰)	(۰/۲۵; ۰/۲۱; ۰/۱۴)	(۰/۱۵; ۰/۰۹; ۰/۰۵)	(۰/۱۸; ۰/۱۲; ۰/۰۸)	(۰/۰۸; ۰/۰۱; ۰)
۲	(۰/۲۶; ۰/۲; ۰/۱۳)	(۰; ۰; ۰)	(۰/۱۵; ۰/۰۹; ۰/۰۵)	(۰/۲; ۰/۱۴; ۰/۰۹)	(۰/۱۲; ۰/۰۵ ; ۰/۰۱)
۳	(۰/۲; ۰/۱۴; ۰/۰۸)	(۰/۲۱; ۰/۱۵; ۰/۰۸)	(۰; ۰; ۰)	(۰/۰۶; ۰; ۰)	(۰/۰۶; ۰; ۰)
۴	(۰/۲۶; ۰/۲۶; ۰/۱۹)	(۰/۲۶; ۰/۲۶; ۰/۱۹)	(۰/۲۳; ۰/۱۷; ۰/۱۱)	(۰; ۰; ۰)	(۰/۲۴; ۰/۱۸; ۰/۱۲)
۵	(۰/۱۹; ۰/۱۳; ۰/۰۷)	(۰/۲; ۰/۱۴; ۰/۰۸)	(۰/۰۶; ۰; ۰)	(۰/۱۳; ۰/۰۷; ۰/۰۳)	(۰; ۰; ۰)

با استفاده از رابطهٔ ۳ اطلاعات ماتریس فازی $\tilde{X}$ به مقادیر فازی جدول ۴ تبدیل می‌شود.

جدول۲. ماتریس فازی $\tilde{T}$

پیشران‌ها	۱	۲	۳	٤	٥
۱	(۱/۰۵ ; ۱/۱۴ ; ۱/۴۲)	(۰/۱۸ ; ۰/۳۲ ; ۰/۶۲)	(۰/۰۷ ; ۰/۱۶ ; ۰/۴۴)	(۰/۱ ; ۰/۱۹ ; ۰/۴۵)	(۰/۰۱ ; ۰/۰۷ ; ۰/۳۲)
۲	(۰/۱۷ ; ۰/۳۲ ; ۰/۶۶)	(۱/۰۵ ; ۱/۱۶ ; ۱/۴۶)	(۰/۰۷ ; ۰/۱۷ ; ۰/۴۶)	(۰/۱۱ ; ۰/۲۱ ; ۰/۴۸)	(۰/۰۳ ; ۰/۱ ; ۰/۳۷)
۳	(۱/۰۹ ; ۱/۲۱ ; ۱/۵۱)	(۰/۱ ; ۰/۲۱ ; ۰/۵۲)	(۱/۰۱ ; ۱/۰۵ ; ۱/۲۴)	(۰/۰۲ ; ۰/۰۶ ; ۰/۳۱)	(۰/۰ ; ۰/۰۲ ; ۰/۲۵)
۴	(۰/۲۵ ; ۰/۴۵ ; ۰/۷۸)	(۰/۲۶ ; ۰/۴۶ ; ۰/۷۸)	(۰/۱۴ ; ۰/۲۷ ; ۰/۶)	(۰/۰۵ ; ۰/۱۴ ; ۰/۴)	(۰/۱۳ ; ۰/۲۴ ; ۰/۵۳)
۵	(۰/۰۹ ; ۰/۲۳ ; ۰/۵۴)	(۰/۱ ; ۰/۲۴ ; ۰/۵۵)	(۰/۰۱ ; ۰/۰۶ ; ۰/۳۳)	(۰/۰۵ ; ۰/۱۳ ; ۰/۳۹)	(۱/۰۱ ; ۱/۰۱ ; ۱/۲۲)

در پایان، بر اساس رابطهٔ ۴، اطلاعات ماتریس فازی $\tilde{T}$ به مقادیر فازی جدول ۵ به‌عنوان ضریب اهمیت پیشران‌ها تبدیل می‌شود.

جدول ۵. ماتریس فازی ضریب اهمیت پیشران‌ها ($\tilde{A}$)

پیشران‌ها	مقدار فازی
۱	(۰/۱۹۸ ; ۰/۲۰۱ ; ۰/۲۱۵)
۲	(۰/۲۱۲ ; ۰/۲۲۲ ; ۰/۲۲۸)
۳	(۰/۰۸۷ ; ۰/۱۰۵ ; ۰/۱۵۶)
۴	(۰/۲۶۰ ; ۰/۳۱۸ ; ۰/۳۴۸)
۵	(۰/۱۲۲ ; ۰/۱۵۴ ; ۰/۱۷۳)

در مرحلهٔ بعد، نیاز است تا عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها ارزیابی شود. بار دیگر، بر اساس نظر گروه خبرگان، ماتریس مقادیر کلامی عدم‌قطعیت رخداد پیشران‌ها طبق جدول ذیل استخراج شد.

جدول ٦. ماتریس مقادیر کلامی عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها

پیشران‌ها	خبرهٔ ۱	خبرهٔ ۲	خبرهٔ ۳	خبرهٔ ٤	خبرهٔ ٥	خبرهٔ ٦	خبرهٔ ۷
۱	NO	VH	NO	VH	VL	H	L
۲	NO	L	L	VL	VH	VH	VL
۳	NO	VH	L	L	NO	H	VH
۵	VH	NO	L	NO	H	L	H
۶	VH	VL	H	VH	VL	NO	VH

سپس بر اساس رابطهٔ ۴، اطلاعات ماتریس فازی $\tilde{T}$ به مقادیر فازی جدول ۵، به‌عنوان ضریب اهمیت پیشران‌ها تبدیل می‌شود. در مرحلهٔ بعد، نیاز است تا عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها ارزیابی شود. بار دیگر، بر اساس نظر گروه خبرگان، ماتریس مقادیر کلامی عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها طبق جدول ذیل استخراج شد.

جدول ۷. ماتریس مقادیر فازی عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها به تفکیک خبرگان

پیشران‌ها	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ٤	خبره ٥	خبره ٦	خبره ۷
۱	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰/۷۵;۱;۱)	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰/۷۵;۱;۱)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)
۲	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)
۳	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰;۰;۰/۲۵)
۵	(۰/۷۵;۱;۱)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰;۰;۰/۲۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰/۲۵;۰/۵;۰/۷۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)
۶	(۰/۷۵;۱;۱)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۵;۰/۷۵;۱)	(۰/۷۵;۱;۱)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰;۰/۲۵;۰/۵)	(۰/۷۵;۱;۱)

در ادامه، بر اساس رابطهٔ ۵، مقادیر فازی جدول ۷ به مقادیر فازی جدول ۸ تبدیل شد.

جدول ۸. ماتریس فازی عدم قطعیت رخداد پیشران‌ها($\tilde{B}$)

پیشران‌ها	مقدار فازی
۱	(۰/۳۲۱ ; ۰/۵۰۰ ; ۰/۶۷۹)
۲	(۰/۲۱۴ ; ۰/۴۲۹ ; ۰/۶۷۹)
۳	(۰/۱۴۳ ; ۰/۲۸۶ ; ۰/۵۳۶)
۴	(۰/۳۲۱ ; ۰/۵۳۶ ; ۰/۷۵۰)
۵	(۰/۳۹۳ ; ۰/۶۴۳ ; ۰/۷۸۶)

در نهایت با استفاده از مقادیر ماتریس فازی $\tilde{A}$ و$\tilde{B}$ و رابطهٔ ۹، ارزش هر یک از پیشران‌ها به شرح جدول ۹ محاسبه می‌شود.

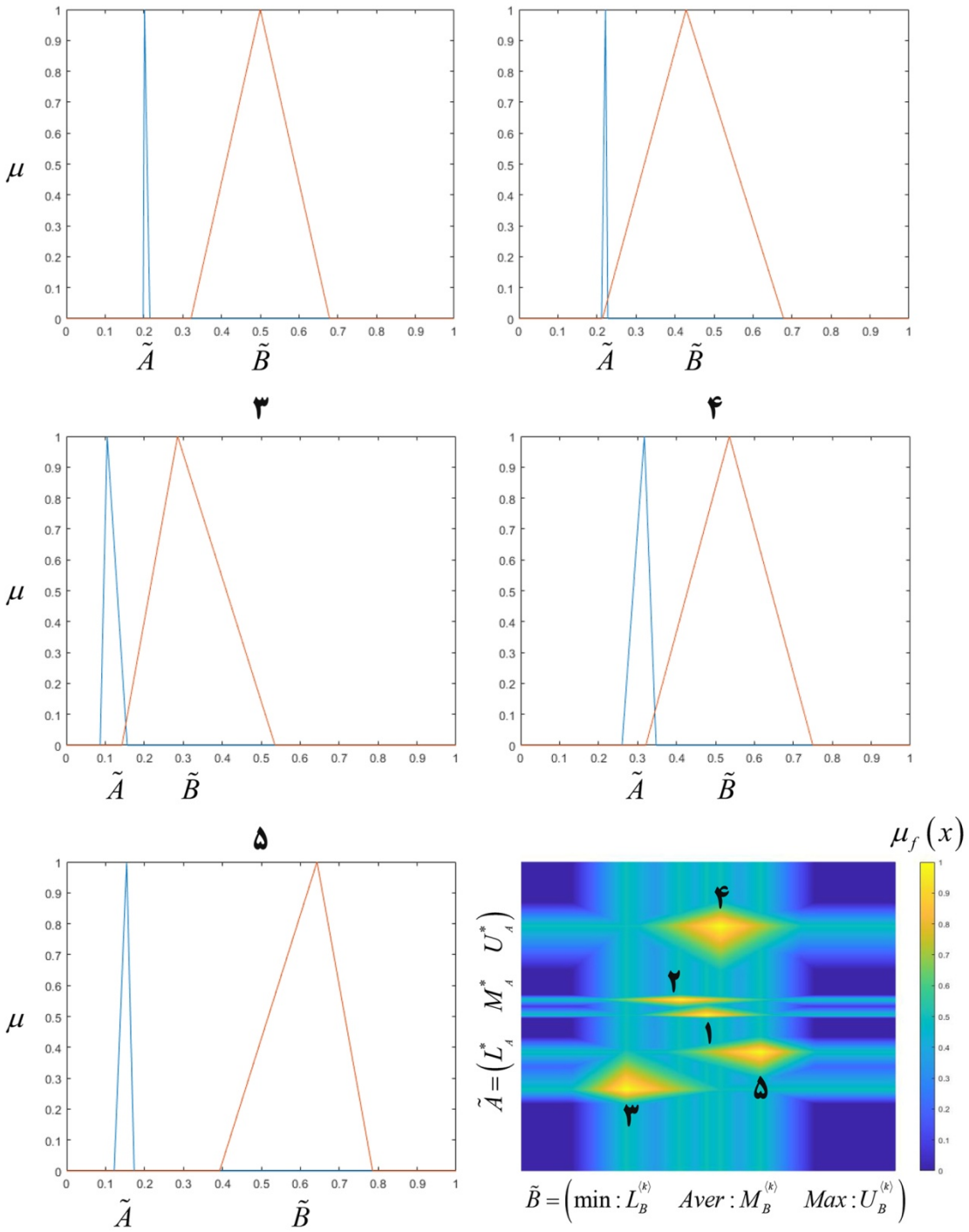
جدول ۹. مقادیر متغیرهای رابطهٔ۹

شرح	متغیر پیشران	۱	۲	۳	٤	٥
$\tilde{A}$	L_A	۰/۱۹۸۰	۰/۲۱۱۹	۰/۰۸۷۰	۰/۲۶۰۴	۰/۱۲۲۰
	M_A	۰/۲۰۱۵	۰/۲۲۲۰	۰/۱۰۴۹	۰/۳۱۷۵	۰/۱۵۴۱
	U_A	۰/۲۱۵۳	۰/۲۲۷۹	۰/۱۵۶۳	۰/۳۴۷۷	۰/۱۷۳۴
$\tilde{B}$	L_B	۰/۳۲۱۴	۰/۲۱۴۳	۰/۱۴۲۹	۰/۳۲۱۴	۰/۳۹۲۹
	M_B	۰/۵۰۰۰	۰/۴۲۸۶	۰/۲۸۵۷	۰/۵۳۵۷	۰/۶۴۲۹
	U_B	۰/۶۷۸۶	۰/۶۷۸۶	۰/۵۳۵۷	۰/۷۵۰۰	۰/۷۸۵۷
عدم تمرکز	$a = (U_A - L_A)$	۰/۰۱۷۳	۰/۰۱۶۱	۰/۰۶۹۳	۰/۰۸۷۳	۰/۰۵۱۴
	$b = (U_B - L_B)$	۰/۳۵۷۱	۰/۴۶۴۳	۰/۳۹۲۹	۰/۴۲۸۶	۰/۳۹۲۹
$M_A \times M_B$		۰/۱۰۰۷	۰/۰۹۵۲	۰/۰۳۰۰	۰/۱۷۰۱	۰/۰۹۹۰
P		۱/۵۸۷۸	۲/۰۶۳۰	۱/۷۷۱۴	۱/۹۴۲۲	۱/۷۵۹۴
V		۰/۰۶۳۴	۰/۰۴۶۱	۰/۰۱۶۹	۰/۰۸۷۶	۰/۰۵۶۳
رتبه		۲	۴	۵	۱	۳

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، مقادیر مربوط به $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$ برای پنج پیشران ارائه شده است که بر اساس مقادیر L، M و U دو بردار a (عدم تمرکز در ضریب اهمیت) و b (عدم تمرکز در عدم قطعیت رخدادها) محاسبه شدند. همان‌گونه که در رابطهٔ ۸ اثبات شد، P بر اساس دو مقدار a و b، میزان عدم تمرکز را در ارزیابی کلامی ـ فازی خبرگان، در خصوص پیشران‌ها نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که بیشترین عدم تمرکز مربوط به پیشران دوم و کمترین عدم تمرکز مربوط به پیشران اول است. در نهایت بر اساس رابطهٔ ۹، مقدار V یا وزن هریک از پیشران‌ها محاسبه شد. طبق بردار وزنی به‌دست‌آمده، به‌ترتیب پیشران‌های ۴، ۱، ۵ و ۲ بیشترین وزن را دارند. در ادامه، ماتریس مورفولوژی شبکه‌ای ـ فازی پیشران‌های صنعت رسانه در قالب نمودار ذیل استخراج شده است.

در شکل ۴، نمودار اعداد فازی $\tilde{A}$ و $\tilde{B}$ برای پنج پیشران به‌تصویر کشیده شده است. این نمودار با کدنویسی در فضای نرم‌افزار متلب[1] ترسیم شده است. در صورت ورود این مقادیر در یک نمودار جامع، نمودار رنگی زیر به‌دست می‌آید که هر پنج پیشران را در یک صفحهٔ سه‌بعدی به‌تصویر می‌کشد. این نمودار که نمونه‌ای عددی از شکل ۳ است، جایگزین پیشنهادی نویسندگان مقاله، جهت بهره‌برداری به‌جای شکل ۱ یا ماتریس مورفولوژی روندهای مؤثر بر آینده صنعت رسانه است.

۱. شرح دقیق کدنویسی در پیوست مقاله موجود است.



شکل ٤. استخراج ماتریس ریخت‌شناسی شبکه‌ای ـ فازی پیشران‌های صنعت رسانه

بحث و نتیجه‌گیری

همان طور که در مقاله مطرح شد، پیچیدگی‌های فزایندهٔ محیطی در کنار تغییرات شتابان صنعت رسانه، سبب شده است

که آینده‌پژوهی، به‌عنوان یکی از روندهای مطالعاتی در صنعت رسانه مطرح شود. آینده‌پژوهی در قالب روش‌های گوناگونی صورت می‌گیرد که بر اساس ماهیت داده‌ها طبقه‌بندی می‌شود. یکی از روش‌های کیفی کمتر معرفی‌شده، مورفولوژی یا ریخت‌شناسی است که بر اساس دو بُعد «اثر بر آینده» و «احتمال رخداد»، پیشران های آینده را بر اساس قضاوت کیفی خبرگان نقد و بررسی می‌کند. از آنجایی که کلام انسان از دو پارهٔ ذهنی و عینی تشکیل شده، ارزش‌گذاری کلامی با درجاتی از انتزاع و انضمام روبه‌رو است که نوعی ابهام در صدق معنا به مصداق را سبب می‌شود. از این رو، ارزش‌گذاری‌های کلامی، به‌صورت ویژه در مطالعات علوم انسانی، از حالات چندگانهٔ درجات صدق، به‌جای حالت دوگانه‌ای صدق ـ عدم‌صدق برخوردار است. از طرفی این روش، برمبنای روابط متقابل پیشران‌ها توسعه‌یافته است که در مطالعات پیشین این تقابل، خطی فرض شده است. بر این اساس، در این مطالعه سعی شد تا با بهره‌گیری از منطق فازی، امکان ارزش‌گذاری چندگانهٔ درجات صدق و با بهره‌گیری از تکنیک دیماتل، امکان تحلیل شبکه‌ای و عدم‌استقلال در پیشران‌های آتی، به تحلیل مورفولوژی جهت بهره‌بردای در صنعت رسانه اضافه شود. بدین‌منظور، پس از توسعهٔ نظری روابط ریاضی فازی ـ شبکه‌ای ماتریس مورفولوژی، در محیط نرم‌افزار متلب شبیه‌سازی و با استفاده از یک مثال عددی به آزمایش گذاشته شد. در مقالهٔ ویراوالی و ویایالاکشمی[1] (۲۰۱۹)، ریخت‌شناسی رسانه‌های اجتماعی سازمانی از طریق ارزش‌گذاری گسسته و با مقیاس اسمی انجام‌شده و ارتباطی میان ابعاد در نظر گرفته نشده و تقدم میان مطالعات صورت نگرفته است؛ اما در مقالهٔ حاضر ارزش‌گذاری با بهره‌گیری از یک مقیاس فاصله‌ای فازی و پیوسته صورت گرفت و از آنجایی که ابعاد مورد مطالعه مستقل نبودند، روابط میان آن‌ها با استفاده از منطق شبکه مطالعه شد و در نهایت با ترکیب ارزش دو بردار مورفولوژی توسعه‌یافته، تقدم پیشران‌ها به‌دست آمد. همچنین، بر اساس یافته‌های پژوهش‌های پراشار و همکارانش (۲۰۲۲)، کراس و همکارانش (۲۰۲۲) و میکلاوچ و همکارانش (۲۰۲۲) روش تحلیل مورفولوژی، در نوع‌شناسی انواع مفاهیم کیفی و طبقه‌بندی رتبه‌ای قابلیت زیادی دارد که پس از توسعهٔ مدل، به‌صورت شبکه‌ای ـ فازی، همچنان این قابلیت برای این روش حفظ شد. در پایان، یافته‌ها نشان داد که مدل پیشنهادی بر مبنای دو بردار فازی «اثر بر آینده» و «احتمال رخداد» و محاسبهٔ دو متغیر «عدم تمرکز» و «مرکز ثقل» در ارزیابی و طبقه‌بندی پیشران‌های آتی در صنعت رسانه، به‌عنوان نوعی طبقه‌بندی کیفی کاربردی است.

1. Veeravalli & Vijayalakshmi

پیوست‌ها (کد برنامه‌نویسی ماتریس مورفولوژی شبکه‌ای ــ فازی به زبان متلب)

```
x1d = 0:0.0005:1;
y1d1 = trimf(x1d,[0.1980 0.2015 0.2153]);
y1d2 = trimf(x1d,[0.3214 0.5000 0.6786]);
fis = mamfis;
fis = addInput(fis,[0 1],'Name','1');
fis = addMF(fis, '1', 'trimf', [0.1980 0.2015 0.2153], 'Name', 'A');
fis = addMF(fis, '1', 'trimf', [0.3214 0.5000 0.6786], 'Name', 'B');
figure(1);
plotmf(fis, 'input', 1);
[xOut,yOut] = plotmf(fis, 'input', 1);
% creating mesh with first fuzzy set
sizemf = size(x1d);
z1 = zeros(sizemf(2), sizemf(2));
ydata1 = y1d1;
ydata2 = y1d2;
for meshx = drange(1:sizemf(2))
   for meshy = drange(1:sizemf(2))
      z1(meshx, meshy) = (ydata1(meshx) + ydata2(meshy))/2;
   end
end
% end of first fuzzy data
y2d1 = trimf(x1d,[0.2119 0.2220 0.2279]);
y2d2 = trimf(x1d,[0.2143 0.4286 0.6786]);
fis2 = mamfis;
fis2 = addInput(fis2,[0 1],'Name','2');
fis2 = addMF(fis2, '2', 'trimf', [0.2119 0.2220 0.2279], 'Name', 'A');
fis2 = addMF(fis2, '2', 'trimf', [0.2143 0.4286 0.6786], 'Name', 'B');
figure(2);
plotmf(fis2, 'input', 1);
[xOut2,yOut2] = plotmf(fis2, 'input', 1);
z2 = zeros(sizemf(2), sizemf(2));
ydata1 = y2d1;
ydata2 = y2d2;
for meshx = drange(1:sizemf(2))
   for meshy = drange(1:sizemf(2))
      z2(meshx, meshy) = (ydata1(meshx) + ydata2(meshy))/2;
   end
end
for meshx = drange(1:sizemf(2))
   for meshy = drange(1:sizemf(2))
      if z1(meshx, meshy) < z2(meshx, meshy)
         z1(meshx, meshy) = z2(meshx, meshy);
      end
   end
end
% end of second fuzzy data set
y3d1 = trimf(x1d,[0.0870 0.1049 0.1563]);
y3d2 = trimf(x1d,[0.1429 0.2857 0.5357]);

fis3 = mamfis;
fis3 = addInput(fis3,[0 1],'Name','3');
fis3 = addMF(fis3, '3', 'trimf', [0.0870 0.1049 0.1563],'Name', 'A');
fis3 = addMF(fis3, '3', 'trimf', [0.1429 0.2857 0.5357],'Name', 'B');
figure(3);
plotmf(fis3, 'input', 1);
[xOut3,yOut3] = plotmf(fis3, 'input', 1);
z3 = zeros(sizemf(2), sizemf(2));
ydata1 = y3d1;
ydata2 = y3d2;
for meshx = drange(1:sizemf(2))
   for meshy = drange(1:sizemf(2))
      z3(meshx, meshy) = (ydata1(meshx) + ydata2(meshy))/2;
   end
end
for meshx = drange(1:sizemf(2))
   for meshy = drange(1:sizemf(2))
```

```
        if z1(meshx, meshy) < z3(meshx, meshy)
            z1(meshx, meshy) = z3(meshx, meshy);
        end
    end
end
% end of third fuzzy data set
y4d1 = trimf(x1d, [0.2604 0.3175 0.3477]);
y4d2 = trimf(x1d, [0.3214 0.5357 0.7500]);
fis4 = mamfis;
fis4 = addInput(fis4,[0 1],'Name','4');
fis4 = addMF(fis4, '4', 'trimf', [0.2604 0.3175 0.3477],'Name', 'A');
fis4 = addMF(fis4, '4', 'trimf', [0.3214 0.5357 0.7500],'Name', 'B');
figure(4);
plotmf(fis4, 'input', 1);
[xOut4,yOut4] = plotmf(fis4, 'input', 1);
z4 = zeros(sizemf(2), sizemf(2));
ydata1 = y4d1;
ydata2 = y4d2;
for meshx = drange(1:sizemf(2))
    for meshy = drange(1:sizemf(2))
        z4(meshx, meshy) = (ydata1(meshx) + ydata2(meshy))/2;
    end
end
for meshx = drange(1:sizemf(2))
    for meshy = drange(1:sizemf(2))
        if z1(meshx, meshy) < z4(meshx, meshy)
            z1(meshx, meshy) = z4(meshx, meshy);
        end
    end
end
% end of fourth fuzzy data set
y5d1 = trimf(x1d, [0.1220 0.1541 0.1734]);
y5d2 = trimf(x1d, [0.3929 0.6429 0.7857]);
fis5 = mamfis;
fis5 = addInput(fis5,[0 1],'Name','5');
fis5 = addMF(fis5, '5', 'trimf', [0.1220 0.1541 0.1734], 'Name', 'A');
fis5 = addMF(fis5, '5', 'trimf', [0.3929 0.6429 0.7857], 'Name', 'B');
figure(5);
plotmf(fis5, 'input', 1);
[xOut5,yOut5] = plotmf(fis5, 'input', 1);
z5 = zeros(sizemf(1), sizemf(1));
ydata1 = y5d1;
ydata2 = y5d2;
for meshx = drange(1:sizemf(2))
    for meshy = drange(1:sizemf(2))
        z5(meshx, meshy) = (ydata1(meshx) + ydata2(meshy))/2;
    end
end
for meshx = drange(1:sizemf(2))
    for meshy = drange(1:sizemf(2))
        if z1(meshx, meshy) < z5(meshx, meshy)
            z1(meshx, meshy) = z5(meshx, meshy);
        end
    end
end
% end of fifth fuzzy data set
%xdata1 = xOut(1);
figure(6);
h = mesh(x1d,x1d,z1);
axHand = h.Parent;          % alternative:  gca()
axHand.YTick = 0 : 0.1 : 0.4;
axHand.YLim = [0, 0.4];
% axHand.ZTick = 0.4 : 0.1 : 1;
% axHand.ZLim = [0.4, 1];
%imagesc(xdata1, xdata2, z);
```

منابع

اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۹). *تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازی‌ها با نگرش تحقیق در عملیات*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

اقبال‌دوست، محمدحسین و صلواتیان، سیاوش (۱۳۹۳). آینده‌پژوهی روندهای فناورانه مؤثر بر تلویزیون. *سومین همایش ملی آینده‌پژوهی*.

البرزی دعوتی، هادی و نصراللهی، اکبر (۱۳۹۷). تحلیل روندها و پیشران‌های مؤثر بر خبر صداوسیما در ۵ سال آینده. *فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی*، ۲۵ (۲)، ۱۰۳-۱۲۷.

بابلیان، اسماعیل (۱۳۸۶). *مباحثی در ریاضیات گسسته*. تهران: مبتکران.

باستانی، سوسن و رئیسی، مهین (۱۳۹۰). روش تحلیل شبکه: استفاده از رویکرد شبکه‌های کل در مطالعه اجتماعات متن باز. *مطالعات اجتماعی ایران*، ۵ (۲)، ۳۱-۵۷.

بزرگی، محمدرضا (۱۳۸۸). روش‌های پژوهش در حوزه آینده‌اندیشی. *کتاب‌ماه علوم اجتماعی* ۱۴: ۱۴-۱۹.

بل، وندل (۱۳۹۱). *مبانی آینده‌پژوهی*. (مصطفی تقوی و محسن محقق، مترجمان)، تهران: انتشارات دانشگاه عالی دفاع ملی.

بلالی، مجید (۱۳۹۱). شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر آینده سازمان صداوسیما به روش تحلیل تأثیر متقابل روندها. *فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی*، ۱۹ (۳)، ۹-۳۷.

پدرام، عبدالرحیم (۱۳۹۳). *آینده‌پژوهی در یک نگاه: مفاهیم، روش‌شناسی و فرایندها*. تهران: سازمان تحقیقات و مطالعات ناجا.

جکسون، مایکل (۱۳۹۵). *راهنمای عملی آینده‌نگاری* (سعید خزایی و مریم وکیل‌زاده، مترجمان). تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی.

خان محمدی، سهراب و جاسبی، جواد (۱۳۸۹). *مقدمه‌ای بر منطق فازی کاربردی*. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

خلج، محمد (۱۳۹۲). *روش‌های آینده‌پژوهی*. گزارش دفتر مطالعات بنیادین حکومتی (گروه آینده‌پژوهی) مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران، تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

ساروخانی، باقر و صادقی‌پور، شیوا (۱۳۹۳الف). منطق فازی ابزاری جهت ساخت و سنجش مفاهیم در علوم اجتماعی. *مطالعات اجتماعی ایران*، ۸ (۳): ۴۷-۶۴.

ساروخانی، باقر و صادقی‌پور، شیوا (۱۳۹۳ب). *روش تحقیق در علوم اجتماعی (روش فازی)*. جلد چهارم. تهران: نشر دیدار.

صلواتیان، سیاوش و مسعودی، سارا (۱۳۹۵). شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آینده خبرگزاری‌ها در ایران. *مطالعات فرهنگ ـ ارتباطات*، ۱۷(۳۴)، ۵۱-۷۳.

عریانی، بهاره (۱۳۹۳). کلیاتی پیرامون آینده‌پژوهی. *سومین همایش ملی آینده‌پژوهی*، دورهٔ ۳.

علی‌عسکری، عبدالعلی؛ صلواتیان، سیاوش و البرزی دعوتی، هادی (۱۳۹۳). تدوین آینده‌های محتمل و مطلوب رسانه ملی در فضای اینترنت. *فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی*، ۲۱ (۱)، ۶۹-۹۶.

فخرایی، مرضیه و کیقبادی، مرضیه (۱۳۹۶). *نگاهی به روش‌های آینده‌پژوهی*. تهران: آینده پژوه.

فرهنگی، علی اکبر و ببران، صدیقه (۱۳۹۳). *مدیریت رسانه*. تهران: دفتر مطالعات و برنامه‌ریزی رسانه‌ها.

فرهنگی، علی اکبر (۱۳۹۲). *توسعه و اجرای سیستم‌های ارزیابی عملکرد متوازن در سازمان‌های رسانه‌ای*. تهران: مکث نظر.

قاسمی وحید (۱۳۹۳). *سیستم‌های استنباط فازی و پژوهش‌های اجتماعی*. تهران: جامعه شناسان.

کرکه آبادی، حمیدرضا (۱۳۸۹). *طراحی یک نظام کارآمد ارزیابی عملکرد با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت صنعتی، گرایش تحقیق در عملیات، سمنان: دانشگاه آزاد اسلامی.

گلن، تئودور گوردون و کلیتون، جروم (۱۳۹۴). *دانشنامه بزرگ روش‌های آینده‌پژوهی (جلد ۱)*. (فرخنده ملکی‌فر و مرضیه کیقبادی، مترجمان)، تهران: تیسا.

مرزبان، احسان؛ رضایان قیه‌باشی، احد و جهانشاهی، امید (۱۳۹۸). شناسایی مؤلفه‌های کلیدی و پیشران‌های سرگرمی در بستر سیمای جمهوری اسلامی ایران. *فصلنامه علمی رسانه‌های دیداری و شنیداری*، ۱۳(۴)، ۱۶۳-۱۸۹.

مؤسسه بنیاد تدبیرگران توسعه فردا (۱۳۹۲). *روش‌های آینده‌نگاری تکنولوژی* (گروه آینده‌اندیشی بنیاد توسعه فردا، مترجم). تهران: مؤسسه بنیاد توسعه فردا.

مهدی، بهزاد؛ رجالی، علی؛ عمیدی، علی و محمودیان، عبادالله (۱۳۸۵). *ریاضیات گسسته*. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

نپوری‌زاده، بهنام (۱۳۸۸). *آینده‌پژوهی، مفاهیم و روش‌ها*. مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

نعمتی، اصغر؛ علی‌شیری، بهرام؛ روشندل اربطانی، طاهر و آزاد، ناصر (۱۳۹۷). مطالعه آسیب‌شناسانه صنعت مطبوعات دولتی کشور و شناسایی ابعاد زیست بومی آن‌ها در انطباق با محیط جدید رسانه‌ای. *مدیریت دولتی*، ۱۰(۳)، ۴۴۳-۶۲۴.

نعمتی، اصغر؛ علی‌شیری، بهرام؛ روشندل اربطانی، طاهر و آزاد، ناصر (۱۳۹۸). آسیب‌شناسی صنعت مطبوعات کشور با هدف ارائه الگوی تحولی. *مطالعات رسانه‌ای*، ۱۴(۱)، ۸۷-۱۰۶.

نیری، شهرزاد؛ صفاری، مرجان؛ ابوالصدق، سارا و شایان، علی (۱۳۹۷). شناسایی و رتبه‌بندی نیروهای پیشران مؤثر بر وضعیت آینده رسانه‌های دیجیتال با رویکرد فناورانه. *فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی*، ۲۵ (۳)، ۹-۳۶.

وقوفی، امید؛ حاجیانی، ابراهیم و قاسمی، علی‌اصغر (۱۳۹۶). تبیین عوامل و پیشران‌های کلیدی آینده یمن تا سال ۱۴۰۶. *فصلنامه آینده‌پژوهی دفاعی*، ۲(۴)، ۸۷-۱۰۷.

یونیدو (۱۳۸۷). *راهنمای آینده‌نگاری فناوری یونیدو*. (سونیا شفیعی اردستانی، مترجم)، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

References

Albarzi Dawati, H. & Nasrallahi, A. (2017). Analysis of the trends and drivers affecting the news of radio and television in the next 5 years. *Communication Research Quarterly*, 25(2), 103-127. (*in Persian*)

Ali Askari, A.A., Salavatian, S. & Albarzi Dawati, H. (2013). Compilation of possible and desirable futures of the national media in the Internet space. *Communication Research Quarterly*, 21(1), 69-96. (*in Persian*)

Oriani, B. (2013). Generalities about future studies. *The 3rd National Future Studies Conference, 3rd session*. (*in Persian*)

Asgharpour, M.J. (2010). *Group decision making and game theory with an operations research approach.* Tehran: Tehran University Press. (*in Persian*)

Bablian, I. (2007). *Discussions in discrete mathematics*. Tehran: Mobkaran. (*in Persian*)

Bastani, S. & Raisi, M. (2011). Network analysis method: using the whole networks approach in the study of open-source communities. *Iranian Social Studies*, 5 (2), 31-57. (*in Persian*)

Bell, W. (2011). *The basics of future studies*. (Mustafa Tagvi and Mohsen Mohaghegh, Trans.), Tehran: National Defense University Publications. (*in Persian*)

Bilali, M. (2012). Identifying the key factors affecting the future of the radio and television organization by analyzing the mutual influence of trends. *Communication Research Quarterly*, 19(3), 9-37. (*in Persian*)

Bozargi, M. (2008). Research methods in the field of future thinking. *Journal of Social Sciences*, 14: 14-19. (*in Persian*)

Fakhraei, M. & Kiqbadi, M. (2016). *A look at future research methods*. Tehran: Future Researcher. (*in Persian*)

Farhangi, A.A. (2012). *Development and implementation of balanced performance evaluation systems in media organizations*. Tehran: Maks Nazar. (*in Persian*)

Farhangi, A.A. & Babran, S. (2014). *Media management*. Tehran: Bureau of Media Studies and Planning. (*in Persian*)

Ghasemi V. (2013). *Fuzzy inference systems and social research*. Tehran: Sociologists. (*in Persian*)

Glenn, T.G. & Clayton, J. (2014). *Big encyclopedia of future research methods (volume 1).* (Farkhunde Malekifar and Marzieh Kiqbadi, translators), Tehran: Tisa. (*in Persian*)

Institute of Development Planners Foundation (2012). *Methods of technology foresight* (Foresight Group of Farda Development Foundation, translator). Tehran: Farda Development Foundation Institute. (*in Persian*)

Iqbaldoost, M.H. & Salvatian, S. (2013). Future research of technological trends affecting television. *The Third National Conference of Future Studies*. (*in Persian*)

Jackson, M. (2015). *A practical guide to foresight* (Saeed Khazaei and Maryam Vakilzadeh, translators). Tehran: Center for Public Administration Education. (*in Persian*)

Karkehabadi, H.R. (2009). *Designing an efficient performance evaluation system using the balanced scorecard model (case study: Islamic Azad University, Semnan branch).* Master's thesis in the field of industrial management, operations research, Semnan: Islamic Azad University. (*in Persian*)

Khalaj, M. (2012). *Future research methods*. Report of the Office of Basic Governmental Studies (Futures Research Group) of the Research Center of the Islamic Council of Iran, Tehran: Research Center of the Islamic Council of Iran. (*in Persian*)

Khan Mohammadi, S. & Jasbi, J. (2008). *An introduction to applied fuzzy logic*. Tehran: Islamic Azad University, Department of Science and Research. (*in Persian*)

Marzban, E., Rezayan Qiyebashi, A. & Jahanshahi, O. (2018). Identifying the key components and drivers of entertainment in the media of the Islamic Republic of Iran. *Scientific Quarterly of Visual and Audio Media*, 13(4), 163-189. (*in Persian*)

Mehdi, B., Rejali, A., Umidi, A. & Mahmoudian, E. (2008). *Discrete mathematics.* Tehran: Iran textbook publishing company. (*in Persian*)

Neiri, S., Safari, M., Abolsadeq, S. & Shayan, A. (2017). Identifying and ranking the driving forces affecting the future state of digital media with a technological approach. *Communication Research Quarterly*, 25(3), 9-36. (*in Persian*)

Nemati, A., Alishiri, B., Roshandel Arbatani, T. & Azad, N. (2017). Pathological study of the country's state press industry and identification of their native dimensions in adapting to the new media environment. *Public Management*, 10(3), 443-624. (*in Persian*)

Nemati, A., Alishiri, B., Roshandel Arbatani, T. & Azad, N. (2018). Pathology of the country's press industry with the aim of presenting a transformational model. *Media Studies*, 14(1), 87- 106. (*in Persian*)

Nepurizadeh, B. (2009). *Future research, concepts and methods*. Defense Science and Technology Future Research Center, Defense Industries Educational and Research Institute, Tehran: Defense Industries Educational and Research Institute. (*in Persian*)

Pedram, A.R. (2014). *Future research at a glance: concepts, methodologies and processes*. Tehran: Naja Research and Studies Organization. (*in Persian*)

Salvatian, S. & Masoudi, S. (2015). Identifying the drivers affecting the future of news agencies in Iran. *Culture-Communication Studies*, 17(34), 51-73. (*in Persian*)

Sarukhani, B. & Sadeghipour, S. (2014). Fuzzy logic is a tool for constructing and measuring concepts in social sciences. *Iranian Social Studies*, 8 (3): 47-64. (*in Persian*)

Sarukhani, B. & Sadeghipour, S. (2014). Research method in social sciences (fuzzy method). The fourth volume. Tehran: Didar publication. (*in Persian*)

Unido (2007). *UNIDO technology foresight guide*. (Sonia Shafiei Ardestani, trans.), Tehran: Defense Science and Technology Future Research Center of Defense Industries Educational and Research Institute. (*in Persian*)

Waqofi, O., Hajiani, E. & Ghasemi, A.A. (2016). Explaining the factors and key drivers of the future of Yemen until 1406. *Quarterly Journal of Defense Future Studies*, 2(4), 87-107. (*in Persian*)