



<https://ecs.ui.ac.ir/?lang=en>

**Journal of Endowment & Charity Studies**

E-ISSN: 3115-7475

Vol.1, Issue.2, No.2, 2023, pp89-112

Received: 17/01/2023 Accepted: 25/04/2023

### Research Paper

## Development of Agent-Based Model of the Effect of Appropriate Distribution of Charity Resources on Economic Inequality

**Saeed Abdolhoseini**


Ph.D. student, Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

[saeed.abdolhoseini@ase.ui.ac.ir](mailto:saeed.abdolhoseini@ase.ui.ac.ir)

**Saeed Alikhasi**

Master of Business Administration, Department of Business Administration, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran

[saeed.alikhasi@gmail.com](mailto:saeed.alikhasi@gmail.com)

**Babak Amini\*** 

Instructor, Department of industrial engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Lanjan Branch, Isfahan, Iran

[aliadelamini@gmail.com](mailto:aliadelamini@gmail.com)

**Amir Heydari**

Ph.D. student, Department of System Analysis, Faculty of Industrial Engineering and Management Systems, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

[amir.heydari@aut.ac.ir](mailto:amir.heydari@aut.ac.ir)

### Introduction

Nowadays, due to the globalization of the economy, the problems related to the economic situation in the countries have been given more attention. These issues and dilemmas have resulted in many consequences for societies, therefore economic inequality has become an important issue for countries and they are looking for ways to reduce it (Tanjitpiyanond et al., 2022; Vyas et al., 2022). The issues and problems that economic inequality creates for countries can sometimes lead to irreparable crises for countries (Beesley & Hawkins, 2022; Neapolitan, 1999; Stiglitz, 2012; Wilkinson & Pickett, 2010). Economic inequality is a phenomenon that classical economics hardly can clarify its exact roots and consequences, and this is because the approach of classical economics does not consider all economic aspects and cause and effect relationships between variables (Markey- Towler & Foster, 2013). Charities and non-governmental organizations are among the institutions that there is a lot of discussion about their impact in reducing economic inequality and in general the impact of charities on macroeconomics and economic inequality. Therefore, in recent years, much research has been conducted on the effect of charities and non-governmental organizations in reducing economic inequality (Arulampalam et al., 2015; Fateh Ahmad & Majid, 2022; Jaffer, 2020; Mastromatteo & Russo, 2017). At present, the activities of charities in our country are such that they do not bring about big events in solving social issues, and the main reason for the weakness of charities in making a proper impact to improve society is the existence of many trustees without a proper road map (Lotfi, 2018).

---

\*Corresponding Author

Abdolhoseini, S., Alikhasi, S., Amini, B., & Heydari, A. (2023). Development of agent-based model of the effect of appropriate distribution of charity resources on economic inequality. *Journal of Endowment & Charity Studies*, 1(2), 89-112. <http://dx.doi.org/10.22108/ecs.2023.136278.1042>

3115-7475 © The Author(s). Published by University of Isfahan

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



<http://dx.doi.org/10.22108/ecs.2023.136278.1042>



### Research Methodology

The main purpose of the current study is to investigate the effect of charities and also "the proper distribution of charities' resources" on economic inequality. Therefore, in a laboratory environment, the mechanism of "proper distribution of charity resources" is examined by designing scenarios. Because the implementation of these scenarios in real space requires high cost and time, in the present study, the agent-based modeling approach was used (An et al., 2021).

One of the simulation approaches that has recently received a lot of attention in the field of social and economic sciences, especially in systems that have a lot of complexity, is agent-based modeling. In this approach, different components of a system are modeled using the concept of an agent, and in social sciences, each agent can represent a person in society, and in this type of modeling, it is also possible to define exchanges and processes between system components (Wilensky & Rand, 2015). In the present study, the simulation is implemented in the NetLogo software, and Epstein and Axtell's "Sugarscape" model was used to model the economic system of the present study (Epstein & Axtell, 1996). This model is also available in the NetLogo software standard library (Wilensky & Rand, 2015). The "Sugarscape" model has been developed based on the topic that is the main goal of the present study so that the role of charities and the way of distribution of charities' resources can be modeled and the questions raised can be examined using predetermined scenarios. Economic inequality in different scenarios is reported using the Gini coefficient index (Deltas, 2003).

### Research Findings

Table 1 shows the results of 10 times of the implementation of different scenarios designed in this article, which briefly shows the effect of the existence of charities and also the creation of a suitable mechanism for distributing the resources of charities in the economic model studied in this article.

**Table 1. Statistical report of the number of people of different economic classes after 1 year**

Proper distribution of resources			Random distribution of resources			The original model			Run number
rich	middle	Poor	rich	middle	Poor	rich	middle	Poor	
20	243	737	17	127	856	5	58	937	1
17	269	514	3	241	756	4	97	899	2
18	611	371	14	217	769	9	73	918	3
28	382	591	11	296	793	7	56	937	4
21	489	490	10	301	689	11	73	916	5
16	406	578	12	267	721	13	109	878	6
27	511	462	9	213	778	16	183	801	7
22	347	631	6	171	823	10	197	793	8
16	723	261	15	214	771	10	87	903	9
9	269	722	13	189	798	4	149	847	10
The Gini coefficient									
0.241			0.387			0.497			average

By comparing the average Gini coefficient in three different scenarios, it is clear that the best economic situation in terms of economic inequality was the third scenario. The average Gini coefficient in 10 simulations of the third scenario, i.e. the second behavioral model of charities, was 0.241 and compared to the previous two scenarios, it has the lowest value. This issue can answer the second question of the present study and how to improve the performance of charities in the economic system is determined by creating a centralized database for charities. Therefore, if a centralized database is created for charities to operate in, it can increase the effectiveness of charities in improving economic conditions in the



long run. It is suggested that to reduce the economic inequality in the long term, the environment of charities should be improved and to reduce parallelism and errors in identifying the real needy, a mechanism should be provided for the proper distribution of charity resources.

### Discussion

In the presented model, other economic factors such as producers, banks, etc. have been omitted, and only the exchange of the agents' wealth with the environment and each other has been modeled. Therefore, it will be possible that researchers to develop a model in the field of socio-economic and charitable systems. In this study, the Epstein and Excels model was developed for the effect of charities. To develop the model, another type of agent was added, in addition to the main agents of the model. The charity agent has been added as an institution to create economic balance in the model. On the other hand, the behavioral model of people has also been developed and good behavior has been modeled for them. It is in this way that it is possible to create a flow of resource distribution from the well-off people to the less well-off people of society. Two questions were asked about these issues. The first question was whether the creation of charitable institutions and good behavior by people has any effect on economic inequality. The second question is the role of the existence of a suitable distribution system of good resources in the model. For this reason, two different types of charity behavior models were developed. In the first model, charities help the agents who have referred to them, without having a database to identify the need and also to meet the needs of the people. The weakness of this model can be examined from several different aspects, which were mentioned in different parts of the model presentation. For this reason, there is a need for a system in which charities can provide their services and at the macro level of society, good resources can be distributed appropriately and purposefully among the less fortunate.

### Keywords

Appropriate distribution of charity resources; Economic inequality, Charities, complex systems, Agent-based modeling

### References

- An, L., Grimm, V., Sullivan, A., Turner II, B. L., Malleson, N., Heppenstall, A., Vincenot, C., Robinson, D., Ye, X., Liu, J., Lindkvist, E., and Tang, W. (2021). Challenges, tasks, and opportunities in modeling agent-based complex systems. *Ecological Modelling*, 457, 109685. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109685>
- Arulampalam, W., Backus, P. G., and Micklewright, J. (2015). Unofficial development assistance: A model of development charities' donation income. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 77(2), 191–209. <https://doi.org/10.1111/obes.12063>
- Beesley, C., and Hawkins, D. (2022). Corruption, institutional trust and political engagement in Peru. *World Development*, 151, 105743. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105743>
- Fateh Ahmad, H., and Majid, H. (2022). Disaggregating the effects of inequality on informal giving: Evidence from Pakistan. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 51(2), 410–428. <https://doi.org/10.1177/08997640211013899>
- Jaffer, M. A. (2020). Can zakat charity help reduce economic inequality? *International Conference of Zakat*, 279–294. <https://doi.org/10.37706/iconz.2020.202>
- Lotfi khachaki, B. (2020). Study of challenges of social problems intervention to help vulnerable groups in supporting NGOs. *Sociological Cultural Studies*, 10(4), 47-73. doi: 10.30465/scs.2020.4943. [In Persian]
- Markey-Towler, B., and Foster, J. (2013). *Understanding the causes of income inequality in complex economic systems* (No. 478; Discussion Papers Series). School of Economics, University of Queensland, Australia. <https://ideas.repec.org/p/qld/uq2004/478.html>
- Neapolitan, J. L. (1999). A comparative analysis of nations with low and high levels of violent crime. *Journal of Criminal Justice*, 27(3), 259–274. [https://doi.org/10.1016/S0047-2352\(98\)00064-6](https://doi.org/10.1016/S0047-2352(98)00064-6)
- Stiglitz, J. E. (2012). *The price of inequality: How today's divided society endangers our future* (1st ed). W.W. Norton & Co.
- Tanjitpiyanond, P., Jetten, J., and Peters, K. (2022). How economic inequality shapes social class stereotyping. *Journal of Experimental Social Psychology*, 98, 104248. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2021.104248>
- Vyas, S., Hathi, P., and Gupta, A. (2022). Social disadvantage, economic inequality, and life expectancy in nine Indian states. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(10), e2109226119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2109226119>
- Wilkinson, R. G., and Pickett, K. (2010). *The spirit level: Why equality is better for everyone; [with a new chapter responding to their critics]*. Published with revisions, published with a new postscript). Penguin Books.
- Wilensky, U., and Rand, W. (2015). *An introduction to agent-based modeling: Modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*. The MIT Press.





### مقاله پژوهشی

## توسعه مدل عامل بنیان تأثیر توزیع مناسب منابع خیریه‌ها بر نابرابری اقتصادی

سعید عبدالحسینی<sup>۱</sup>، سعید علی‌خاصی<sup>۲</sup>، بابک امینی<sup>۳\*</sup> ID و امیر حیدری<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکترا، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

saied.abdollahseini@ase.ui.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

saeed.alikhasi@gmail.com

۳. مربی، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لنجان، اصفهان، ایران

aliadelamini@gmail.com

۴. دانشجوی دکترا، گروه تحلیل سیستم، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

amir.heydari@aut.ac.ir

### چکیده

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در اقتصاد هر کشور، بحث نابرابری اقتصادی، کنترل و جلوگیری از تبعات آن است؛ از این رو، در علم اقتصاد پیامدهای نابرابری اقتصادی، به امر بسیار با اهمیتی تبدیل شده است. همچنین، براساس پژوهش‌هایی که با استفاده از مدلسازی عامل‌بنیان به بررسی نابرابری اقتصادی پرداخته شده، به وجود آمدن نابرابری اقتصادی به اثبات رسیده است. یکی از بحث‌ها در زمینه نابرابری اقتصادی، ایفای نقش خیریه‌ها در تعدیل و کاهش نابرابری اقتصادی است. در ادبیات تحقیق به وجود پیچیدگی و ابهام در رابطه با نقش خیریه‌ها در کاهش نابرابری اقتصادی تأکید شده است و در بسیاری از آنها به صورت جزءنگرانه به این مسئله پرداخته شده است. در مطالعه حاضر، یک مدل عامل‌بنیان براساس مدل اقتصادی توزیع ثروت با نرم‌افزار نتلوگو توسعه داده شده است و در آن نقش خیریه‌ها و توزیع مناسب منابع آنها در یک محیط شبیه‌سازی شده، با طراحی سه سناریوی متفاوت گزارش می‌شود. با بررسی نتایج این سناریوها مشخص می‌شود وجود خیریه‌ها در کاهش نابرابری اقتصادی مؤثر است و ایجاد سازوکار توزیع مناسب منابع خیریه‌ها تأثیر بیشتری در کاهش نابرابری اقتصادی دارد.<sup>۱</sup>

### کلمات کلیدی:

توزیع مناسب منابع خیریه‌ها، نابرابری اقتصادی، خیریه‌ها، سیستم‌های پیچیده، مدلسازی عامل‌بنیان

<sup>۱</sup> مراتب تشکر خود را از بنیاد خیریه راهبری آلا بابت حمایت از این پژوهش اعلام می‌داریم، مقاله حاضر حاصل تجربیات و دانش تجربی در معاونت راهبری بنیاد خیریه راهبری آلا بوده است.

### \*نویسنده مسئول

عبدالحسینی، س.، علی‌خاصی، س.، امینی، ب.، و حیدری، ا. (۱۴۰۲). توسعه مدل عامل‌بنیان تأثیر توزیع مناسب منابع خیریه‌ها بر نابرابری

اقتصادی. مطالعات وقف و امور خیریه، ۱(۲)، ۸۹-۱۱۲. <http://dx.doi.org/10.22108/ecs.2023.136278.1042>

## ۱- مقدمه و بیان مسئله

امروزه با توجه به جهانی شدن اقتصاد، به تغییرات و رشد سریع تکنولوژی، مسائل و معضلات مربوط به وضعیت اقتصادی در کشورها بیش از پیش توجه شده است. این مسائل و معضلات پیامدهای بسیاری را برای جوامع به دنبال داشته است. از جمله مهم‌ترین شاخص‌های نشان‌دهنده وضعیت نامناسب هر کشوری، نابرابری اقتصادی<sup>۱</sup> است؛ از این رو، نابرابری اقتصادی به مسئله مهمی برای کشورها تبدیل شده است و به دنبال راه‌کارهایی برای کاهش آن هستند (Tanjitpiyanond et al., 2022; Vyas et al., 2022). مسائل و معضلاتی که نابرابری اقتصادی برای کشورها ایجاد می‌کند، بعضاً می‌تواند منجر به بحران‌های جبران‌ناپذیری برای کشورها شود (Beesley & Hawkins, 2022; Neapolitan, 1999; Stiglitz, 2012; Wilkinson & Pickett, 2010). نابرابری اقتصادی پدیده‌ای است که چالش‌های فراوانی بر سر آن وجود دارد و اقتصاد کلاسیک توانایی پاسخ به سؤالاتی از قبیل علل دقیق وقوع نابرابری و همچنین پیامدهای آن را ندارد و برای این است که رویکرد اقتصاد کلاسیک، تمامی جنبه‌های اقتصادی و روابط علت و معلولی میان متغیرها را در نظر نمی‌گیرد (Markey-Towler & Foster, 2013)؛ به همین دلیل نیاز است که نوع نگاه به مسائل مربوط به اقتصاد را از رویکردهای تقلیل‌گرایانه به سمت رویکردهای کل‌نگر تغییر داد.

در پژوهش‌های مختلفی این موضوع به اثبات رسیده که در چرخه نقل و انتقالات ثروت میان افراد جامعه، وقوع طبقات مختلف درآمدی جزء جدانشدنی علم اقتصاد است (Wilensky & Rand, 2015). برای همین نیاز به ابزارهایی هست که بتوان فاصله میان طبقات را کاهش داد و محرومیت‌های حاصل از آن را تا حد امکان، رفع و فرصت رشد و شکوفایی در جامعه را برای طبقات پایین جامعه فراهم کرد و به صورت کلی روند افزایشی نابرابری اقتصادی را کنترل کرد. همچنین، دولت‌ها به منظور جلوگیری از وقوع چالش‌های ناشی از وقوع نابرابری اقتصادی جوامع خود، در پی راه‌هایی هستند که با استفاده از آنها بتوانند نابرابری اقتصادی را به واسطه طراحی مدل بهینه نظامات اقتصادی و اصلاح عوامل مربوط به وقوع این پدیده در جوامع خود کاهش دهند. از جمله نهادهایی که بحث زیادی بر سر تأثیر آنها در کاهش نابرابری اقتصادی و به طور کلی تأثیر خیریه‌ها در اقتصاد کلان و نابرابری اقتصادی وجود دارد، خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد هستند. برای همین در سالیان اخیر پژوهش‌های زیادی حول تأثیر وجود خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد در کاهش نابرابری اقتصادی شکل گرفته است (Arulampalam et al., 2015; Fateh Ahmad & Majid, 2022; Jaffer, 2020; Mastromatteo & Russo, 2017). برخی بر این نظرند که وجود خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد می‌تواند نقش بسزایی در کاهش نابرابری اقتصادی به واسطه انتقال جریان امکانات، رفاهی‌ات و ثروت از سمت دهک‌های بالای درآمدی به سمت افراد نیازمند در دهک‌های پایین درآمدی ایفا کنند؛ یعنی در جوامعی که نابرابری اقتصادی وجود دارد، خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد می‌توانند نیازهای افراد سطوح پایین جامعه را تا حدودی برطرف کنند تا فاصله دهک‌های پایین و بالا در بلندمدت کاهش پیدا کند و طبقات پایین درآمدی به واسطه آن، فرصت رشد در جامعه را داشته باشند. برای تحقق این فرصت رشد و انتفاع دهک‌های پایین جامعه از منابع در دسترس خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد، لازم است فعالیت‌هایی که این سازمان‌ها در سطح جامعه انجام می‌دهند، به صورت هدفمند و با نقشه راه مناسبی صورت پذیرد. به عبارت دیگر، در صورتی که فعالیت خیریه‌ها به صورت ناهماهنگ و پراکنده در سطح جامعه صورت پذیرد، در خود توزیع ثروت از طریق خیریه‌ها یک نامتقارنی و نابرابری شکل خواهد گرفت و ثروت به صورت صحیح میان افراد مورد هدف صورت نمی‌پذیرد. در این مقاله موضوعی با عنوان «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» معرفی خواهد شد که به واسطه آن خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد به صورت بهینه بتوانند نقش خود را در جامعه ایفا کنند و در چرخه اقتصادی کشور به درستی در جایگاه مناسب خود قرار گیرند.

<sup>1</sup> Economic Inequality



در حال حاضر فعالیت خیریه‌ها در کشور ما به گونه‌ای است که اتفاقات بزرگی در حل مسائل اجتماعی رقم نمی‌زنند و اصلی‌ترین علت ضعف خیریه‌ها در اثرگذاری مناسب برای بهبود اوضاع جامعه وجود متولیان متعدد که بدون یک نقشه راه مناسب اشاره کرد (لطفی، ۱۳۹۸). در حالت کلی می‌توان این‌طور اشاره کرد که یک نقشه راه کلی برای فعالیت کلان خیریه‌ها در سطح جامعه وجود ندارد و مشاهدات میدانی گویای این واقعیت است که ممکن است بعضاً موازی‌کاری‌هایی صورت گیرد یا حتی خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد در شناسایی نیازمندان با مشکل مواجه باشند. همچنین، فعالیت نهادهای فعال در زمینه‌ی امور خیر مذکور به صورت مستقل صورت می‌پذیرد و ممکن است در برخی از موارد افرادی را به صورت مشترک تحت پوشش قرار دهند و توزیع منابع خیر به درستی صورت نگیرد. اگر نهاد یا سازمانی بتواند بستری را فراهم آورد که در آن سازمان‌های خیریه و مردم‌نهاد در آن اطلاعات افراد تحت پوشش خود و همچنین، آمار و اطلاعات مربوط به کمک‌های خود را در آن ثبت کنند، منجر می‌شود که از موازی‌کاری‌ها در توزیع منابع خیر میان نیازمندان جلوگیری شود. همچنین، با اتصال سیستم اطلاعاتی به پایگاه‌های اطلاعاتی دولت، ارزیابی و صحت‌سنجی نیاز افراد تسهیل می‌شود و درصد خطا به شدت کاهش پیدا می‌کند. با توجه موارد یادشده، طراحی یک سازوکار کارآمد و تخصصی در این حوزه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این سازوکار در مطالعه حاضر با عنوان «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» معرفی خواهد شد.

هدف اصلی مطالعه حاضر، بررسی تأثیر خیریه‌ها و نیز «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» بر نابرابری اقتصادی است. برای همین، در یک فضای آزمایشگاهی سازوکار «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» با طراحی سناریوهای بررسی می‌شود. به دلیل اینکه اجرای این سناریوها در فضای واقعی نیاز به هزینه و زمان بالایی دارد، در مطالعه حاضر از رویکرد مدلسازی عامل‌بنیان استفاده شده است (An et al., 2021).

یکی از رویکردهای شبیه‌سازی که به تازگی در حوزه علوم اجتماعی و اقتصادی و به ویژه در سیستم‌های پیچیده‌ی زیاد، بسیار مورد توجه قرار گرفته، مدلسازی عامل‌بنیان<sup>۱</sup> است. در این رویکرد، مؤلفه‌های مختلف یک سیستم با استفاده از مفهوم عامل<sup>۲</sup>، مدلسازی می‌شوند و در علوم اجتماعی هر عامل می‌تواند نمایانگر یک فرد در جامعه باشد و همچنین، در این نوع مدلسازی امکان تعریف تبادلات و پردازش‌های میان مؤلفه‌های سیستم نیز وجود دارد (Wilensky & Rand, 2015). در مدل‌های عامل‌بنیان برای هر مؤلفه از سیستم می‌تواند در محیط خود به صورت خودمختار تصمیم‌گیری کنند. این قابلیت‌ها می‌تواند ابزار خوبی برای مدلسازی پدیده‌های اجتماعی باشد. در ادبیات پژوهش به سیستم‌هایی که اجزای اصلی تشکیل‌دهنده آنها عوامل انسانی هستند و اقدامات هر جزء این سیستم (انسان‌ها) بر جزء دیگر و بر کل سیستم اثرگذار است، اصطلاحاً سیستم پیچیده<sup>۳</sup> می‌گویند یا به عبارتی سیستم پیچیده، سیستمی است که در آن هر جزء با جزء دیگر در ارتباط است و رفتار سیستم را نمی‌توان با بررسی تکی اجزا درک کرد و رفتار کلی سیستم در اجزا نمایان نیست و برای پی‌بردن به رفتار سیستم، باید نگاهی کل‌گرایانه به سیستم داشت (Arthur, Durlauf & Lane, 1997)؛ به همین دلیل است که روش‌های تحلیلی کلاسیک عملکرد مناسبی برای تحلیل سیستم‌های پیچیده ندارند. یک چارچوب کلی برای بررسی و درک پویایی سیستم‌های پیچیده موجود در دنیای واقعی، سیستم‌های انطباقی پیچیده<sup>۴</sup> هستند (Bianconi, Martino, Ferreira & Marsili, 2008). در مطالعه حاضر نیز برای مدلسازی و تحلیل سیستم مورد مطالعه، از رویکرد سیستم‌های انطباقی پیچیده استفاده شده است.

در مطالعه حاضر، شبیه‌سازی در نرم‌افزار نت‌لوگو پیاده‌سازی می‌شود و برای مدلسازی سیستم اقتصادی مدنظر مطالعه حاضر از مدل "Sugarscape" اپستین و اکستل استفاده شده است (Epstein & Axtell, 1996). این مدل در کتابخانه استاندارد نرم‌افزار

<sup>1</sup> Agent-based modeling

<sup>2</sup> Agent

<sup>3</sup> Complex system

<sup>4</sup> Adaptive complex systems



نت‌لوگو نیز موجود است (Wilensky & Rand, 2015). مدل "Sugarscape" بر مبنای موضوعی که هدف اصلی مطالعه حاضر است، توسعه داده شده است تا بتوان نقش خیریه‌ها و نحوه توزیع منابع خیریه‌ها را مدلسازی و با استفاده از سناریوهای از پیش تعیین شده، سؤالات مطرح شده را بررسی کرد. نابرابری اقتصادی در سناریوهای مختلف با استفاده از شاخص ضریب جینی<sup>۱</sup> گزارش می‌شود (Deltas, 2003). سؤالات مهمی که در مطالعه حاضر به آنها پاسخ داده می‌شود، به این ترتیب است:

(۱) افزودن خیریه‌ها و مکانیزم رفتار خیر برای مردم در مدل "Sugarscape" چه تغییری در میزان نابرابری اقتصادی ایجاد می‌کند؟

(۲) اگر مکانیزم «راهبری بهینه خیریه‌ها» در مدل "Sugarscape" برای فعالیت خیریه تعریف شود، چه تأثیری بر میزان نابرابری اقتصادی می‌گذارد؟

## ۲- ادبیات پژوهش

یکی از مهم‌ترین مواردی که امروزه توجه پژوهشگران علوم اجتماعی و اقتصاد را به خود جلب کرده، موضوع نابرابری اقتصادی است. دو نوع نگاه متفاوت نسبت به نابرابری اقتصادی وجود دارد. دیدگاه اول بیان می‌دارد علت نابرابری شرایطی است که در کنترل فرد نیست (از جمله جنسیت، نژاد و تحصیلات) و دیدگاه دوم نابرابری را نتیجه توزیع نامناسب ثروت در میان مردم می‌داند.

نابرابری اقتصادی انواع مختلفی دارد که مهم‌ترین آنها با استفاده از توزیع درآمد (میزان پولی که به مردم پرداخت می‌شود) و توزیع ثروت (مقدار ثروت مردم) اندازه‌گیری می‌شود. انواع مختلفی از شاخص‌ها برای محاسبه میزان نابرابری اقتصادی وجود دارد که پرکاربردترین و معروف‌ترین آنها ضریب جینی و منحنی لورنز<sup>۲</sup> است (Deltas, 2003).

در دنیای امروزی مسئله نابرابری اقتصادی به مسئله مهمی تبدیل شده است؛ به طوری که طبق گزارشات در سال ۱۸۲۰ نسبت درآمد ۱۰ درصد بالای جامعه ۱۸ برابر پنجاه درصد پایین جامعه بوده است که در سال ۲۰۲۰ این نسبت به ۳۸ برابر رسیده است (Piketty & Rendall, 2022). از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر بر نابرابری اقتصادی، تغییرات تکنولوژی، جهانی‌سازی مالی، تعمیق مالی، تغییرات در نهادهای بازار کار و سیاست‌های توزیع مجدد است (Alvaredo, Atkinson, Piketty, & Saez, 2013; Card & DiNardo, 2002; Greenwood & Jovanovic, 1990; Philippon & Reshef, 2012; Wilkinson & Pickett, 2010)؛ از این رو، نیاز است تا موضوع نابرابری اقتصادی به یک امر مهم در میان جوامع تبدیل شود و راه‌کارهایی برای کم‌شدن تأثیر آن با توجه به رشد سریع تکنولوژی و تغییرات زیاد کسب‌وکارها پیشنهاد شود.

همچنین، در ادبیات تحقیق میان نابرابری و خیریه یک رابطه مبهم وجود دارد. جامعه‌شناسان یک رابطه منفی میان نابرابری و همدلی را مطرح کرده‌اند و دلیل آنها هم این است که نابرابری فاصله اجتماعی را بیشتر می‌کند و باعث ایجاد شکاف اجتماعی می‌شود. این شکاف باعث می‌شود تمایل به کمک به دیگران کاهش یابد؛ زیرا آنها فکر می‌کنند با سایرین متفاوت‌اند (Durkheim, 1997; Paskov & Dewilde, 2012; Wilkinson & Pickett, 2010). همچنین، با توجه به ترجیح مردم برای هم‌رنگ‌شدن با سطوح درآمدی بالاتر، نابرابری اقتصادی باعث می‌شود مردم در فعالیت‌های اجتماعی مشارکت نداشته باشند (Alesina & La Ferrara, 2000). همچنین، در ادبیات خیرخواهی و بشردوستانه اینگونه بیان می‌شود که نابرابری باعث ایجاد همبستگی اجتماعی می‌شود (Bowles & Gintis, 2000; Fehr & Schmidt, 1999) و بنابراین در شرایط نابرابری، اقدامات خیرخواهانه برای کسانی انجام می‌شود که توزیع ثروت و درآمد میان آنها کمتر صورت می‌گیرد (Charness & Rabin, 2002). نمونه‌ای از نابرابری اقتصادی دوران بیکاری در رکود اقتصادی است.

<sup>1</sup> Gini coefficient

<sup>2</sup> Lorenz curve



همچنین، به دلیل وجود فقر در جوامع و آسیب‌هایی که فقر به دنبال دارد، دولت‌ها نیازمند این‌اند که با استفاده از خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد بتوانند میزان فقر در جامعه را کاهش دهند و در طول زمان این موضوع مشخص شده است که خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد از کارایی و اثربخشی بالایی در اجرای طرح‌های محرومیت‌زدایی در سطح اجتماع داشته‌اند (دهستانی اسفندآبادی، ۱۳۸۶: ۱۸)؛ بنابراین، خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد نقش مهم و واسطه‌ای برای کمک به فقرا و نیازمندان جامعه دارند. در سالیان اخیر فعالیت سازمان‌های خیریه در محیط با پیچیدگی بیشتری همراه شده است و سازمان‌های خیریه نیز در این محیط پیچیده بر سر جذب منابع به رقابت می‌پردازند (حیدری و علی‌خاصی، ۱۳۹۷) و با توجه به این دلایل، دولت باید نقش تسهیل‌گر و راهبری بهینه در مقابل خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد داشته باشد و با طراحی نظام راهبری بهینه خیریه‌ها به تنظیم رابطه بخش دولتی و خیریه‌ها در چهار حوزه رابطه خیریه با مردم، رابطه خیریه با دولت، رابطه خیریه با خیریه‌های دیگر و رابطه خیریه با خودش بپردازد (مسعودی‌پور و باقری نصرآبادی، ۱۳۹۷). همچنین، تجربه‌های گذشته حاکی از آن است که رشد و توسعه اقتصادی جامعه مشروط به در نظر گرفتن توزیع عادلانه درآمد در جامعه است که در این صورت منجر به موفقیت در اقدامات بلندمدت و پایداری حکومت‌ها می‌شود و در نهایت باعث رشد اقتصادی جامعه می‌شود (کمیجانی و محمدزاده، ۱۳۹۳)؛ از این رو، بسیار اهمیت دارد که دولت‌ها به این موضوع بپردازند و به جای استفاده از راه‌حل‌های کوتاه‌مدت و سریع، به دنبال راه‌حل‌های پایدار و بلندمدت باشند. یکی از بخش‌هایی که دولت می‌تواند با استفاده از آنها از آسیب‌های بلندمدت نابرابری اقتصادی جلوگیری کند، ارائه خدمات به افراد کم‌برخوردار جامعه است؛ ولی با توجه به گسترده‌بودن نوع خدمات مورد نیاز این افراد و پیچیدگی مسائل آنها دولت‌ها نمی‌توانند به‌تنهایی تمامی این مسائل را پوشش دهند. در اینجا سازمان‌های خیریه می‌توانند به دولت، کمک و در زمینه رفع نیازهای افراد کم‌برخوردار در جامعه فعالیت کنند و با ایجاد یک جریان خیر از سمت دهک‌های بالای جامعه به سمت دهک‌هایی پایین جامعه، نابرابری اقتصادی و اثرات ناگوار آن را در بلندمدت کاهش دهند. همچنین، با توجه به پیچیدگی‌هایی که در بحث خدمت‌رسانی به افراد کم‌برخوردار وجود دارد، نیاز است که دولت مکانیزم‌هایی برای بهینه‌سازی اقدامات خیریه‌ها تعریف کند تا از هدررفت منابع خیر جلوگیری شود. در همین راستا، مسعودی‌پور و باقری (۱۳۹۶) مسائل کلیدی و آسیب‌های در نظام حکمرانی بخش دولتی و غیر دولتی در حوزه خیریه‌ها را مطرح کردند. داده‌های این مقاله از طریق مصاحبه با تعدادی از مدیران کمیته امداد امام خمینی (ره) و مسئولین برخی از خیریه‌ها استخراج شده است. از جمله مهم‌ترین مسائل معرفی شده در این مقاله، مسائل مربوط به نظارت و ارزیابی خیریه‌ها و سپس تصدی‌گری دولت در رفع امر محرومیت است. همچنین، در بحث تصدی‌گری بیان شده است که دولت باید به‌منظور جلب مشارکت عمومی، تصدی‌گری خود را در حوزه امر خیر کاهش دهد. یکی دیگر از مسائل مطرح‌شده، مباحث مالیاتی است و دولت باید بر بحث مالیاتی مناسب‌تر و شفاف‌تر عمل کند (مسعودی‌پور و باقری نصرآبادی، ۱۳۹۷).

در سالیان اخیر، استفاده از مدل‌سازی عامل‌بنیان برای بررسی سیستم‌های انطباقی پیچیده در زمینه مسائل علوم اجتماعی و اقتصادی، در میان پژوهشگران گسترش یافته و در مقالات مختلفی از آن استفاده شده است (An et al., 2021)؛ برای نمونه، تالر و فوستر<sup>۱</sup> (2009) دلایل بروز نابرابری در درآمد را با استفاده از رویکرد سیستم پیچیده بررسی کردند. در این مقاله با استفاده از تئوری‌های گراف، شبکه ارتباطات میان افراد در یک محیط اقتصادی برای بررسی نابرابری درآمد مدل شده است و پیچیدگی‌های آن بررسی شده‌اند. بیان شده است که رویکرد اقتصادی استاندارد توانایی پاسخ به پیامدها و علل وقوع نابرابری را ندارند و برای حل آن رویکرد سیستم پیچیده معرفی شده است (Markey-Towler & Foster, 2013). ماسترومتو و روسو<sup>۲</sup> (2017) رابطه میان نابرابری و خیریه را بررسی کرده‌اند. رویکرد آنها برای بررسی این موضوع، بررسی داده‌های آماری کشورهای

<sup>1</sup> Markey-Towler & Foster

<sup>2</sup> Mastromatteo & Russo



مختلف از لحاظ میزان مشارکت در امر خیر و نابرابری بوده است. در این مقاله بیان شده است که نابرابری درآمد و رفتار خیر با کنترل عوامل اقتصادی، جامعه‌شناسی، جمعیتی، فرهنگی و مذهبی ارتباط مثبتی دارند. همچنین، بیان شده است که زنان، افراد مذهبی و افراد تحصیل کرده با احتمال بیشتری در امر خیر مشارکت داشته‌اند (Mastromatteo & Russo, 2017). پین و اسمیت<sup>۱</sup> (2015) به سؤال اساسی آیا افزایش نابرابری درآمد، کمک خیر را افزایش می‌دهد، پاسخ می‌دهد. در این مقاله بیان شده است که در ادبیات تحقیق پیشینه‌ای از این موضع به‌وضوح یافت نمی‌شود. برای همین، در طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۶ رفتار خانوارهای کانادا بررسی و این نتیجه حاصل شده است که افزایش نابرابری منجر به افزایش کمک‌های به خیریه‌ها شده است و بیان شد که نتایج به پراکندگی جغرافیایی خانوارهای کم‌درآمد و پردرآمد در محله‌های شهری حساس‌اند و تأثیر در مناطقی که نابرابری بسیار بالایی در سطح محلی و شهری دارند، کمتر است (Payne & Smith, 2015). سبزیان و همکاران (۲۰۱۸) با استفاده از رویکرد مدلسازی عامل‌بنیان، تأثیر خیریه‌های اسلامی و رفتارهای خیر اسلامی مانند صدقه را در کاهش میزان نابرابری اقتصادی بررسی کردند. در این مقاله، ابتدا جامعه‌ای بدون رفتار خیر اسلامی را در نظر گرفتند و سپس مشخص کردند در طول زمان نابرابری اقتصادی در این سیستم به وجود می‌آید. چند استراتژی مختلف برای توزیع منابع به‌دست‌آمده از طریق صدقه را مقایسه و بهترین استراتژی توزیع را معرفی کردند.

### ۳-مدل پیشنهادی

برای مدلسازی سیستم اقتصادی مدنظر مطالعه حاضر از مدل "Sugarscape" اپستین و اکستل<sup>۲</sup> اقتباس شده است (Epstein & Axtell, 1996). این مدل در کتابخانه استاندارد نرم‌افزار نت‌لوگو نیز موجود است (Wilensky & Rand, 2015). براساس هدف اصلی مطالعه حاضر، عامل خیریه به مدل مذکور اضافه می‌شود و مدل مذکور با وجود عامل‌های خیریه که وظیفه ایجادکننده جریان انتقال ثروت از طبقات بالای جامعه به سمت طبقات کم‌برخوردار دارند، توسعه داده می‌شود. در تفاسیر حاصل از نتایج مدل اپستین و اکستل این جمله بیان شده است که «ثروتمندان ثروتمندتر می‌شوند و فقیرها فقیرتر می‌شوند» و وقوع نابرابری اقتصادی جزو جدانشدنی مدل اپستین و اکستل است. در مطالعه حاضر، مدل موجود در کتابخانه نرم‌افزار نت‌لوگو به نحوی توسعه داده می‌شود که پیش‌فرض‌های مورد نیاز برای پاسخگویی به سؤالات مطرح شده را پوشش دهد. بر همین اساس، با استفاده از مدلسازی عامل‌بنیان یک جامعه مصنوعی خلق می‌شود که با استفاده از آن بتوان الگوهای مدل را در زمینه نابرابری اقتصادی کشف کرد. این مدل عامل‌بنیان از دو گروه مختلف عامل تشکیل شده‌اند. گروه اول عامل‌های مردم هستند که در محیط حرکت می‌کنند و به کسب درآمد و ثروت می‌پردازند. گروه دوم، عامل‌های خیریه هستند که در محیط ثابت‌اند و وظیفه دریافت منابع خیر از خیرین و انتقال آن به دیگر افراد جامعه را دارند. تمامی این دو گروه از عامل در یک محیط<sup>۳</sup> با ویژگی‌های رشد و حاصلخیزی توزیع می‌شوند که نمایان‌گر منابع محیطی یا به‌طور کلی ثروت ملی‌اند و این ویژگی محیطی امکان کسب درآمد و ثروت را برای مردم جامعه فراهم می‌کند. ویژگی‌های محیطی با استفاده از پارامترهای حداکثر درصد زمین‌های مطلوب<sup>۴</sup>، مقدار رشد در هر دوره<sup>۵</sup> و فاصله زمانی رشد<sup>۶</sup> تعریف می‌شوند. همچنین، برای عامل‌های گروه اول پارامترهای<sup>۷</sup> تعداد

<sup>1</sup> Payne & Smith

<sup>2</sup> Epstein & Axtell

<sup>3</sup> Environment

<sup>4</sup> Percent best land

<sup>5</sup> num-grain-grown

<sup>6</sup> grain-growth-interval

<sup>۷</sup> پارامترها در ابتدای اجرای مدل تنظیم می‌شوند و تا توقف آن تغییر نمی‌کنند.



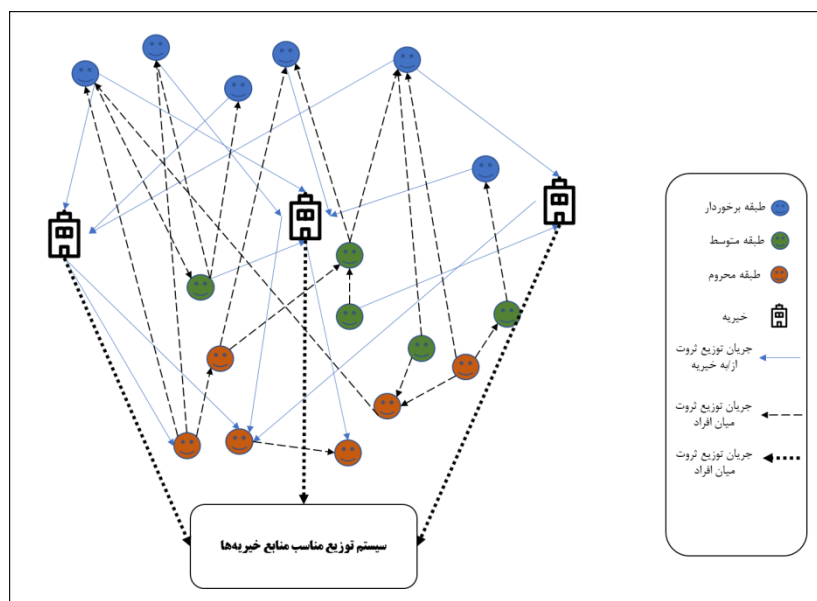
جمعیت، دورترین فاصله در دسترس برای عامل، حداکثر میزان برداشت محیطی توسط عامل، حداقل طول عمر عامل و حداکثر طول عمر عامل و متغیرهای<sup>۱</sup> دهک عضویت، میزان دارایی و تمایل به پرداخت مبلغ خیر به خیریه تعریف شده است. برای عامل‌های گروه دوم نیز پارامترهای تعداد خیریه‌ها، حداکثر میزان کمک در هر بار، حداکثر افراد تحت پوشش توسط هر خیریه و فاصله زمانی بین هر دو کمک و متغیرهای منابع خیر در دسترس و اطلاعات تحت پوشش تعریف شده است.

جدول ۱. پارامترهای مدل اصلی اپستین و اکستل، تعریف و بازه عددی آنها

table 1. Epstein and Axtell main model parameters, their definition and numerical range

ردیف	عنوان پارامتر	بازه عددی	توضیحات
۱	num-people	(۱,۰۰)	تعداد عامل مردم
۲	max-vision	۱-۱۵	دورترین فاصله در دسترس عامل‌ها
۳	metabolism-max	۱-۲۵	میزان حداکثر برداشت محیطی توسط عامل‌ها
۴	life-expectancy-min	۱-۱۰۰	حداقل طول عمر عامل‌ها
۵	life-expectancy-max	۱-۱۰۰	حداکثر طول عمر عامل‌ها
۶	percent-best-land	۱%-۱۰۰%	چگالی حداکثر منابع توزیع شده در محیط
۷	grain-growth-interval	۱-۱۰	تعداد دفعات رشد منابع در محیط
۸	num-grain-grown	۱-۱۰	مقدار رشد در هر بار
۹	num-charities	(۰,۰۰)	تعداد خیریه‌ها
۱۰	donation-statistical-distribution	$N \sim (\mu, \delta)$	پارامترهای توزیع آماری کمک خیر
۱۱	aid-statistical-distribution	$N \sim (\mu, \delta)$	پارامترهای توزیع آماری کمک به دهک‌های پایین جامعه

<sup>۱</sup> متغیرها در واحد زمان تغییر می‌کنند و در طول فرآیند اجرای مدل برای هر عامل به صورت مجزا بسته به شرایط محاسبه می‌شود.

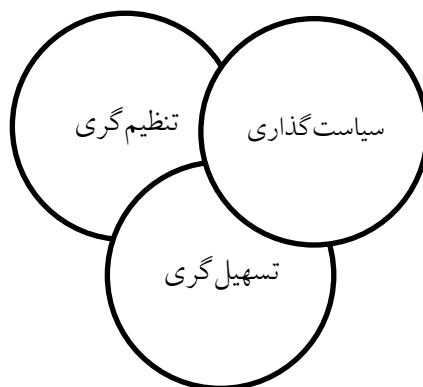


شکل ۱. مدل مفهومی «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» و نقش خیریه‌ها در نظام اقتصادی

Fig1. The conceptual model of "proper distribution of charities' resources" and the role of charities in the economic system

در مدل پیشنهادی (شکل ۱)، علاوه بر اینکه خیریه به مدل اپستین و اکستل افزوده شده، یک سیستمی برای جهت‌دهی و راهبری خیریه‌ها نیز در نظام اقتصادی تعبیه شده است. این سیستم منجر به نقش‌آفرینی هدفمند و شفاف خیریه‌ها در نظام اقتصادی می‌شود. انتظار می‌رود توزیع هدفمند ثروت توسط خیریه از دهک‌های بالای جامعه به سمت دهک‌های پایین جامعه تأثیر بهتری بر نابرابری اقتصادی داشته باشد.

در پژوهش‌های مختلفی به موضوع حکمرانی خیریه در ایران اشاره شده است (لطفی، ۱۳۹۸؛ اندیشکده حکمرانی شریف، ۱۳۹۶). در پژوهشی با عنوان «نظام حکمرانی خیریه در ایران: تحلیل و پیشنهادات اصلاحی» به ابعاد مختلف نظام حکمرانی خیریه و عرصه‌های مختلف آن در ایران اشاره شده است (شکل ۲) و در آن اجزای مختلف مربوط به هر کدام از ابعاد در این نظام مشخص شده است. در زمینه سیاست‌گذاری تعیین اهداف، به جهت‌گیری‌ها و اولویت‌دهی، طراحی نظام (تعیین نقش بازیگران، سازوکار ارزیابی و نظارت)، در حوزه تنظیم‌گری رصد و بازرسی، به تعیین استانداردها، حل دعاوی، صدور مجوز، ساماندهی اطلاعات و اطلاع‌رسانی، در حوزه تسهیل‌گری زیرساخت، به منابع دانشی، منابع مالی، ظرفیت‌سازی و ترویج، ارزیابی و رتبه‌بندی، توسعه ارتباطات و شبکه‌سازی، ایجاد، گسترش و تقویت هماهنگی اشاره شده است (اندیشکده حکمرانی شریف، ۱۳۹۶). مسئله مهم آن است که در زمینه فعالیت خیریه‌ها در ایران، نیاز به یک پلتفرمی احساس می‌شود که به‌واسطه آن بتوان بسیاری از مشکلات موجود بر سر راه افزایش اثربخشی فعالیت‌های خیریه‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد را برداشت. در این مقاله، منظور از پلتفرم راهبری بهینه خیریه‌ها، ایجاد سازوکار مناسب برای ایجاد چنین فضایی برای فعالیت خیریه‌ها است.



شکل ۲. بازیگران نظام حکمرانی خیریه در ایران: تحلیل و پیشنهادات اصلاحی (اندیشکده حکمرانی شریف، ۱۳۹۶).

Fig2. Actors of charity governance system in Iran: analysis and reform suggestions

مدل "Sugarscape" از اپستین و اکسلس<sup>۱</sup> به شبیه‌سازی نابرابری اقتصادی حاصل از محدود بودن منابع در محیط و توزیع نامتوازن آن بین مردم می‌پردازد (Wilensky, 1998). از آنجایی که هدف اصلی این پژوهش بررسی مدل راهبری بهینه خیریه‌ها در فضای آزمایشگاهی است، مدل مذکور براساس شرایط این مقاله توسعه داده شده است و خیریه‌ها و مکانیزم‌های مرتبط با راهبری بهینه خیریه‌ها در مدل این مقاله، به مدل "Sugarscape" اضافه می‌شود و با استفاده از سناریوهای مختلف، تأثیر فعالیت خیریه‌ها و مدل راهبری بهینه خیریه‌ها در محیط شبیه‌سازی بررسی می‌شود. برای ایجاد یک محیط آزمایشگاهی که در آن بتوان سناریوهای مختلف را بررسی کرد، از رویکرد مدلسازی سیستم پیچیده استفاده شده و مدلسازی این سیستم پیچیده با روش مدلسازی مبتنی بر عامل انجام شده است (Bao & Fritchman, 2018). برای مدلسازی مفهومی این سیستم پیچیده از چارچوب<sup>۲</sup> MASQ استفاده شده است (Stratulat, Ferber & Tranier, 2009). در این چارچوب، مدلسازی در سطح عامل‌های نرم‌افزاری انجام می‌شود. منظور این است که انتزاع مفاهیم موجود در واقعیت در سطوح فردی و جمعی بیان می‌شود. علاوه بر این قابلیت، عامل‌ها دارای توانایی‌هایی مانند ذهن، حافظه و تعامل با محیط خود و سایر عامل‌ها هستند. برای همین یکی از بهترین چارچوب‌هایی که می‌توان از آن برای مدلسازی سیستم پیچیده در این مقاله استفاده کرد، مدلسازی مبتنی بر عامل و چارچوب MASQ است.

برای اینکه بتوان مفاهیم موجود در مدل ارائه‌شده در این مقاله (شکل ۱) را در نرم‌افزار شبیه‌سازی نت‌لوگو پیاده‌سازی کرد، نیاز است که مفاهیمی همچون رفتار خیر مردم و نحوه توزیع منابع خیر توسط سازمان‌های خیریه بین افراد نیازمند جامعه به‌صورت محاسباتی مدلسازی شوند. برای همین، قبل از آزمایش مدل، در ادامه، مدل محاسباتی مربوط به رفتار خیر مردم و همچنین، نحوه بازتوزیع منابع خیر توسط خیریه‌ها مدلسازی می‌شود.

با توسعه مدل اصلی که پیش‌تر درباره آن توضیح داده شد، امکان پاسخگویی به سؤالات مطرح‌شده در مطالعه حاضر وجود دارد. بر همین اساس، باید نقش خیریه‌ها و نیز اقدام خیر مردم در قبال فعالیت سازمان‌های خیریه را به مدل اضافه کرد. برای همین در ابتدا باید تابع تصمیم‌گیری هر واحد عامل از نوع مردم برای مشارکت در امر خیر و پرداخت منابع خیر به خیریه‌ها تعریف شود. در این تابع تصمیم‌گیری، احتمال تصمیم خیر و پرداخت پول توسط مردم در هر tick زمانی، محاسبه می‌شود. این تابع احتمال متأثر از متغیرهای دهک عضویت  $class_i$ ، مقدار پول در دسترس  $money_i$  است. تابع احتمالی  $P(a_i^{donation} | class_i, money_i, SR)$  انگیزه هر کدام از عامل‌های مردم را برای اهدای پول به خیریه‌ها نشان می‌دهد. این تابع

<sup>1</sup> Epstein & Axtell's

<sup>2</sup> Framework

به صورتی مدل شده است که هر چقدر مقدار پول در دسترس و دهک عضویت فرد بالاتر باشد، خروجی تابع، احتمال بالاتری را نشان می‌دهد.

$$P(a_i^{donation} | class_i, money_i) = 1 - e^{-\mu}, \mu \in [0,1]$$

$$\mu = \sqrt{\frac{class_i - \min(class)}{\max(class) - \min(class)} \times \frac{money_i - \min(money)}{\max(money) - \min(money)}}$$

(رابطه ۱)

در هر واحد زمانی از شبیه‌سازی، عامل شماره  $i$  براساس میزان احتمال محاسبه شده در رابطه ۱ اقدام به پرداخت پول به خیریه می‌کند (رابطه ۲). براساس این رابطه هر چقدر میزان انگیزش عامل  $i$  برای کار خیر بیشتر باشد (براساس احتمال محاسبه شده در رابطه ۱) احتمال پرداخت پول به خیریه‌ها توسط عامل  $i$  بیشتر می‌شود. برای مدل‌سازی تصمیم عامل  $i$  برای پرداخت پول به خیریه‌ها، میزان انگیزش عامل  $i$  با یک عدد تصادفی حاصل از یک تابع تصادفی مقایسه می‌شود که این کار منجر به در نظر گرفتن عوامل تصادفی مؤثر در تصمیم‌گیری عامل‌ها می‌شود و ناهمگونی تصمیمات عامل‌ها را مشخص می‌کند و تصمیم عامل  $i$  در زمان  $t$  با  $a_i^t$  نشان داده می‌شود که اگر مقدار آن true بود، عامل در آن زمان مقداری پول به خیریه کمک می‌کند و برعکس.

$$motivation_i^t = \begin{cases} true, & P(a_i^{donation} | class_i, money_i) > random(\sigma, \mu) \\ false, & else \end{cases}$$

(رابطه ۲)

پس از اینکه عامل  $i$  انگیزش برای کار خیر را پیدا کرد،  $\beta$  درصد از ثروت در اختیار خود را به صورت تصادفی به یکی از خیریه‌ها می‌بخشد. پارامتر  $\beta$  از بیرون شبیه‌سازی تعریف می‌شود. علاوه بر این، پارامتری با نماد  $\alpha$  برای عامل‌های مردم در نظر گرفته می‌شود که در آن تعداد دفعات کمک به خیریه‌ها را برای هر عامل مشخص می‌کند.

با توجه به فرضیه‌ها و سؤالات مطرح شده برای مکانیزم بازتوزیع منابع خیر در دسترس خیریه‌ها، نیاز است برای هر کدام از مکانیزم‌های بازتوزیعی که نیاز به آزمایش و مقایسه نتایج دارد، مدل جداگانه‌ای تعریف شود. در مدل اول، هیچ راهبری بهینه‌ای توسط دولت برای خیریه‌ها صورت نمی‌پذیرد و خیریه‌ها صرفاً در محیط شبیه‌سازی برای جذب منابع و بازتوزیع آنها اضافه می‌شوند. در این رویکرد، عامل خیریه  $j$  منابع را از عامل‌های  $i$  جذب می‌کند و بدون داشتن یک نقشه راه مناسب، به بازتوزیع منابع می‌پردازد. در این بازتوزیع، هیچ‌کدام از خیریه‌ها از نحوه فعالیت همدیگر باخبر نیستند و نهادی متولی سامان‌دهی نحوه بازتوزیع منابع نیست. در این مدل فرض می‌شود عامل‌های خیریه بدون داشتن اطلاعاتی از عامل‌های مردمی که برای دریافت منابع خیر به آنها مراجعه می‌کنند، آنها را تحت پوشش و به صورت ماهیانه به اندازه  $\Omega$  منبع در اختیار آنها قرار دهند. در مدل دوم، یک سیستم و نقشه راه مناسب برای خیریه‌ها برای توزیع مناسب منابع خیریه‌ها تشکیل می‌شود و این سیستم صرفاً نقش تنظیم‌گری و جهت‌دهی به سمت توزیع مناسب منابع خیر را با استفاده از یک بانک اطلاعات متمرکز ایفا می‌کند. انتظار می‌رود ایجاد چنین بانک اطلاعاتی متمرکزی، منجر به کاهش هدررفت منابع، کاهش خطا در شناسایی جامعه هدف و جلوگیری از موازی‌کاری خیریه‌ها در ارائه خدمات به نیازمندان جامعه شود. این رویکرد می‌تواند یک تعادل و توازن در بازتوزیع منابع خیر ایجاد کند. در بخش آزمایش مدل، هر دو این مدل‌ها اجرا خواهند شد و سپس وضعیت نابرابری اقتصادی در هر کدام از این مدل‌ها ارائه و با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

در این مدل هر tick زمانی از شبیه‌سازی نمایان‌گر یک روز در دنیای واقعی است؛ برای نمونه، اگر ۳۶۵ tick زمانی از شبیه‌سازی سپری شود، مصداق این هست که یک سال در دنیای واقعی زمان گذشته است. در قسمت آزمایش مدل، براساس اهداف از پیش تعیین شده، نقش‌ها و تراکنش‌های مختلفی برای عامل‌ها در نظر گرفته می‌شوند. بر همین اساس، محقق، پارامترهای ورودی، نوع عامل‌ها، پردازش‌های ذهنی عامل‌ها و تعاملات با یکدیگر را قبل از اجرای هر سناریوی آزمایشی تعیین می‌کند.

#### ۴-آزمایش مدل

در این پژوهش دو مسئله اساسی در رابطه با نابرابری اقتصادی مطرح می‌شود:

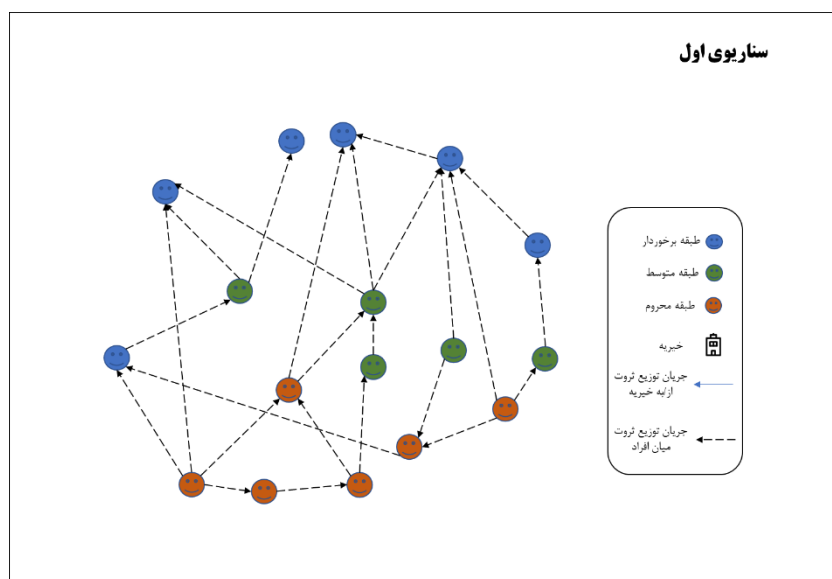
- ۱- وجود خیریه‌ها در مدل "Sugarscape" اپستین و اکسلس چه تغییراتی در وضعیت کلی جامعه ایجاد می‌کند؟
- ۲- نقش دولت در سیاست‌گذاری و چینش نظام حکمرانی درست چه تغییری در نوع و میزان اثرگذاری خیریه‌ها در جامعه دارد؟

سناریوهای مختلف نشان‌دهنده وضعیت‌های مختلفی از نوع چینش عوامل سیستم هستند که با تفسیر نتایج حاصل از اجرای آنها در محیط شبیه‌سازی شده، پاسخ سؤالات مطرح شده داده خواهد شد.

در ادبیات مدل اپستین و اکسلس، گزارشات مختلفی درباره موضوع وقوع نابرابری اقتصادی مطابق با قانون پاره‌تو (Rodd, 1996) ارائه شده‌اند و پژوهشگران با توسعه این مدل و ارائه سناریوهای مختلف به ارائه راه‌کارهایی برای تعدیل نابرابری اقتصادی پرداخته‌اند. موضوع تسهیل جریان پول خیر از سمت دهک‌های بالای جامعه به سمت دهک‌های پایین برای کاهش نابرابری اقتصادی و ایجاد فرصت رشد برای دهک‌های پایین جامعه، موضوع با اهمیتی است که در کمتر پژوهشی به آن اشاره شده است. در این مقاله علاوه بر بررسی تأثیر وجود خیریه‌ها در مدل اپستین و اکسلس، یک نظام راهبردی بهینه خیریه‌ها برای فعالیت خیریه‌ها تعریف می‌شود تا فعالیت خیریه‌ها به صورت بهینه و هدفمند در مدل، انجام و درنهایت، تأثیر آن گزارش شود. تعاریف و بازه عددی مربوط به مدل ارائه‌شده در این مقاله در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

#### ۴-۱- سناریوی ۱. بررسی نابرابری حاصل از مدل "Sugarscape" اپستین و اکسلس و اجرای مدل اصلی بدون فعالیت سازمان‌های مردم‌نهاد و خیریه

در سناریوی اول، انتظار می‌رود در اثر تعاملات اقتصادی میان عامل‌ها و متفاوت بودن رفتار عامل‌ها با یکدیگر، نابرابری اقتصادی پدیدار شود. از آنجایی که در این سناریو خیریه وجود ندارد و منطبق بر مدل اصلی "Sugarscape" اپستین و اکسلس است، نتایج آن معیار مقایسه‌ای برای سناریوهای دیگر می‌شود. در ادامه، گزارشی از روند و مقدار ایجاد نابرابری اقتصادی در طی مدت زمان ۲۰ سال با شاخص ضریب جینی گزارش می‌شود.



شکل ۳. مدل مفهومی اجرای سناریوی اول

Fig3. Conceptual model of the implementation of the first scenario

با اجرای سناریوی اول بدون حضور خیریه‌ها و تعداد ۱۰۰۰۰ عامل مردم در مدت ۲۰ سال، نتایج جدول ۲ حاصل شده‌اند. با بررسی نتایج حاصل از اجرای این سناریو در شبیه‌سازی، مشخص است که ضریب جینی در طول مدت ۲۰ سال یک روند صعودی داشته و در پایان سال ۱۲۰م به مقدار ۰.۴۷۹ رسیده است. طی گزارش آمده، تعداد زیادی از افراد جامعه از لحاظ میزان ثروت در اختیار، جزو دهک‌های پایین جامعه و در دسته‌بندی افراد فقیر یا کم‌برخوردار جامعه قرار گرفته‌اند.

جدول ۲. روند تغییرات شاخص‌ها در اجرای سناریوی اول

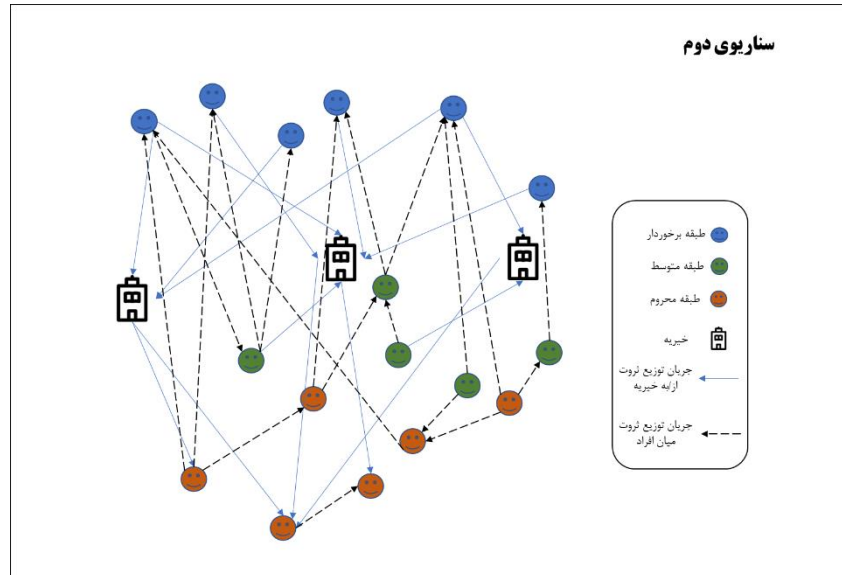
Table2. The trend of index changes in the run of the first scenario

سال	۱	۵	۱۰	۱۵	۲۰
ضریب جینی	۰.۴۵۱	۰.۴۵۲	۰.۴۶۲	۰.۴۷۲	۰.۴۷۹
تعداد افراد فقیر	۹۳۰	۹۳۷	۹۹۱	۹۶۷	۹۶۵
تعداد افراد متوسط	۶۶	۵۶	۸	۳۰	۳۲
تعداد افراد مرفه	۴	۷	۱	۳	۳

#### ۴-۲- سناریوی ۲. بررسی تأثیر ورود خیریه‌ها به سیستم بدون راهبری بهینه خیریه‌ها و آسیب توزیع منابع به صورت ناهماهنگ توسط خیریه‌ها

در مقایسه با سناریوی قبلی موجودیت خیریه‌ها به سیستم اضافه می‌شود. خیریه‌ها نقش ایجاد جریان انتقال ثروت از دهک‌های بالای جامعه به سمت دهک‌های پایین را بر عهده دارند. به علت نبود نظام حکمرانی مناسب در این سناریو، خیریه‌ها

در بخش‌های مختلف عملکردی مانند صحت‌سنجی نیاز مددجویان، عرصه‌های فعالیتی، هم‌پوشانی فعالیت و ... دچار خلل و ضعف هستند. این ضعف منجر به کاهش تأثیرگذاری خیریه‌ها در کاهش نابرابری اقتصادی می‌شود. مقایسه نتایج این سناریو می‌تواند معیار مقایسه‌ای برای بررسی عملکرد سیستم توزیع هدفمند منابع خیر در سناریوی بعدی باشد.



شکل ۴. مدل مفهومی اجرای سناریوی دوم

Fig4. Conceptual model of the implementation of the second scenario

در سناریوی دوم، خیریه‌ها به‌عنوان نهادی برای ایجادکننده جریان انتقال ثروت از دهک‌های بالا به سمت پایین جامعه به سیستم اضافه می‌شوند. مکانیزم رفتاری خیریه در این سیستم، مدل اول ارائه‌شده در بخش مدلسازی است که در آن خیریه‌ها بدون داشتن نقشه راه در محیط فعالیت می‌کنند. نتایج حاصل از اجرای این سناریو در جدول ۴ آمده‌اند.

جدول ۳. روند تغییرات شاخص‌ها در اجرای سناریوی دوم

Table3. The trend of index changes in the run of the second scenario

سال	۱	۵	۱۰	۱۵	۲۰
ضریب جینی	۰.۳۶۵	۰.۳۲۴	۰.۲۸۷	۰.۲۸۴	۰.۲۷۳
تعداد افراد فقیر	۷۸۱	۴۰۳	۳۸۳	۳۴۹	۲۹۷
تعداد افراد متوسط	۲۱۰	۵۸۱	۵۹۳	۶۰۳	۶۴۱
تعداد افراد مرفه	۹	۱۶	۲۴	۴۸	۶۲

مدل مدنظر براساس تنظیمات سناریوهای اول و دوم ۱۰۰۰۰ بار اجرا شده است و هر بار اجرا به مدت یکسال (۳۶۵ tick) و نتایج آماری دو سناریو در جدول ۴ آمده‌اند. اطلاعات به‌دست‌آمده نشان می‌دهد به‌صورت میانگین ضریب جینی در سناریوی دوم از سناریوی اول کمتر است و این موضوع نشان‌دهنده این است که وجود سازمان‌های خیریه و مردم‌نهاد با ایفای نقش ایجادکننده جریان انتقال پول از دهک‌های بالای درآمدی به سمت دهک‌های پایین درآمدی منجر به کاهش ضریب جینی و نابرابری اقتصادی شده است و پیش‌فرض مدل اپستین و اکسلس مبنی بر ایجاد نابرابری اقتصادی را تغییر می‌دهد. با مقایسه نتایج این دو سناریو، فرضیه مطرح‌شده در این مقاله که خیریه‌ها می‌توانند بر کاهش نابرابری اقتصادی در مدل اپستین و اکسلس موثر باشند، تأیید می‌شود؛ البته موضوع

اساسی مطرح شده در این مقاله «توزیع مناسب منابع خیریه‌ها» است که در آزمایش بعدی نوع فعالیت خیریه‌ها در محیط به صورت هدفمندتر صورت می‌گیرد و سعی می‌شود مسائل و معضلات فعالیت خیریه‌ها در این سیستم رفع شوند.

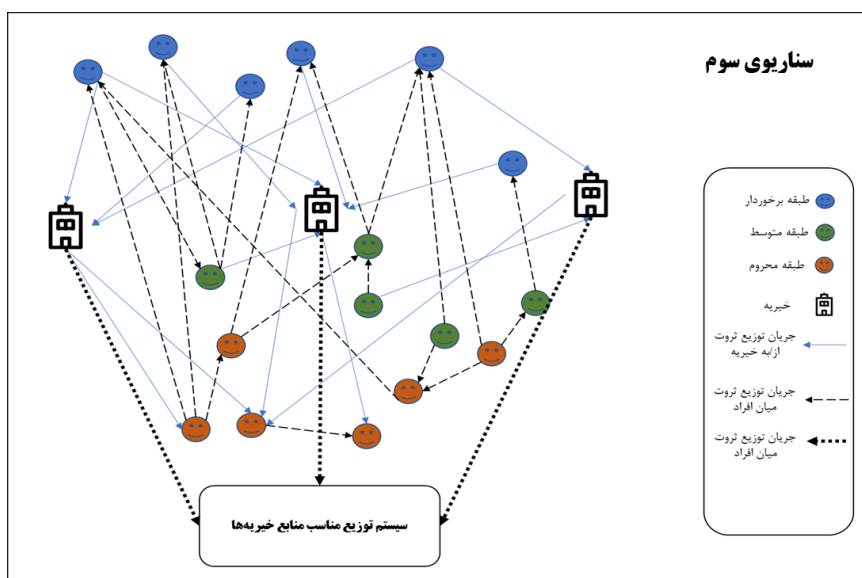
جدول ۴. خلاصه آماری مقایسه سناریوهای اول و دوم

Table 4. Statistical summary of the comparison of the first and second scenarios

تعداد تکرار	تعداد عامل	تعداد عامل	کمترین مقدار	بیشترین مقدار	میانگین	
شبه سازی	مردم	خیریه	ضریب جینی	ضریب جینی	ضریب جینی	
سناریوی ۱	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰	۰	۰.۴۴۹	۰.۵۹۳	۰.۵۱۶
سناریوی ۲	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰	۵	۰.۳۲۶	۰.۳۷۵	۰.۳۵۱

مطابق با گزارش آماری از وضعیت ضریب جینی که از ۱۰۰۰۰ تکرار اجرای آزمایش در سناریوهای اول و دوم ارائه شده است، وجود سازمان‌های خیریه به عنوان به وجود آورنده جریان خیر از سوی دهک‌های بالای جامعه به سمت دهک‌های پایین در کاهش نابرابری اقتصادی نقش مؤثری داشته است (جدول ۴). با ورود خیریه‌ها به مدل، مقدار میانگین ضریب جینی از ۰.۵۱ به ۰.۳۵۱ کاهش پیدا کرده که این نشان‌دهنده تأثیر خیریه‌ها در مدل اقتصادی اپستین و اکسلس است.

#### ۳-۴- سناریوی ۳. بررسی نقش ایجاد سیستم توزیع مناسب منابع خیریه‌ها در جهت تنظیم‌گری و جهت‌دهی فعالیت خیریه‌ها



شکل ۵. مدل مفهومی اجرای سناریوی سوم

Fig5. Conceptual model of the implementation of the third scenario

این سناریو با وجود خیریه‌ها و نیز سیستم توزیع مناسب منابع خیر با تعداد ۱۰۰۰ عامل مردم در مدت ۲۰ سال اجرا شده است و نتایج آن در جدول ۵ آمده‌اند. با بررسی نتایج حاصل از اجرای این سناریو در شبیه‌سازی، مشخص است که ضریب جینی در طول مدت ۲۰ سال یک روند نزولی داشته و در پایان سال ۲۰ به مقدار ۰.۱۸۴ رسیده است.

جدول ۵. روند تغییرات شاخص در اجرای سناریوی سوم

Table 5. The trend of index changes in the run of the third scenario

سال	۱	۵	۱۰	۱۵	۲۰
ضریب جینی	۰.۳۱۷	۰.۳۰۱	۰.۲۲۳	۰.۲۰۱	۰.۱۸۴
تعداد افراد فقیر	۳۹۸	۳۹۷	۳۸۹	۳۶۴	۳۴۳
تعداد افراد متوسط	۵۸۴	۵۸۵	۵۹۳	۶۱۷	۶۳۶
تعداد افراد مرفه	۱۸	۱۸	۱۸	۱۹	۲۱

در این سناریو مدل دوم رفتاری خیریه‌ها اجرا می‌شود (شکل ۷) و نتایج آن با دو سناریوی دیگر مقایسه می‌شوند. به همین منظور، ۱۰ مرتبه شبیه‌سازی بر اساس تنظیمات دو سناریوی اول و دوم و همچنین، سناریوی فعلی انجام می‌شود و نتایج وضعیت اقتصادی در سه جامعه با یکدیگر مقایسه می‌شوند. شرط توقف شبیه‌سازی برای هر کدام از این اجراها، ۳۶۵ روز یا یکسال در نظر گرفته شده است. نتایج وضعیت اقتصادی سه سناریوی مختلف در جدول ۵ گزارش شده‌اند.

## ۵- بحث

در بخش آزمایش مدل با استفاده از طراحی سه سناریوی مختلف مدل، اجرا و نتایج آن ارائه شد. با مقایسه نتایج حاصل از اجرای سناریوهای مختلف مشخص می‌شود وجود خیریه‌ها در مدل اقتصادی مورد مطالعه یعنی مدل ارائه شده از اپستین و اکسلس (1996) و توسعه داده شده از ویلنسکی و رند<sup>۱</sup> (2015)، منجر به کاهش ضریب جینی و به عبارتی نابرابری اقتصادی شده است. در سناریوی اول بعد از گذشت ۲۰ سال از اجرای شبیه‌سازی مقدار ضریب جینی ۰.۴۷۹ شده است که در مقایسه با سناریوی دوم که مقدار ضریب جینی آن ۰.۲۷۳ است، این موضوع را مشخص می‌کند که ورود خیریه‌ها به مدل، باعث ایجاد جریان انتقال ثروت از دهک‌های بالاتر به سوی دهک‌های پایین‌تر شده و میزان ضریب جینی بهبود پیدا کرده است. همچنین، در سناریوی سوم با ایجاد سازوکار توزیع مناسب منابع خیریه‌ها در مدل، میزان ضریب جینی حتی از سناریوی دوم نیز کمتر شده و مقدار آن به ۰.۱۸۴ رسیده است. با مقایسه نتایج از اجرای سه سناریوی مختلف این موضوع مشخص است که وجود خیریه‌ها در مدل اقتصادی و همچنین، ایجاد یک سازوکار مناسب برای توزیع منابع در دسترس خیریه‌ها با ایجاد یک بانک اطلاعاتی مناسب می‌تواند راه‌کار مناسبی برای بهبود شرایط اقتصادی در مدل اپستین و اکسلس (1996) و توسعه داده شده ویلنسکی و رند (2015) باشد.

در جدول ۶ نتایج مربوط به ۱۰ مرتبه از اجرای سناریوهای مختلف طراحی شده در این مقاله آورده شده‌اند که تأثیر وجود خیریه‌ها و همچنین، ایجاد سازوکار مناسب برای توزیع منابع خیریه‌ها در مدل اقتصادی مورد مطالعه این مقاله را به صورت خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۶. گزارش آماری تعداد افراد طبقات مختلف اقتصادی پس از ۱ سال

Table 6. Statistical report of the number of people of different economic classes after 1 year

شماره اجرا	مدل اصلی			توزیع رندوم منابع خیر			توزیع مناسب منابع خیر		
	فقر	متوسط	برخوردار	فقر	متوسط	برخوردار	فقر	متوسط	برخوردار
۱-	۹۳۷	۵۸	۵	۸۵۶	۱۲۷	۱۷	۷۳۷	۲۴۳	۲۰
۲-	۸۹۹	۹۷	۴	۷۵۶	۲۴۱	۳	۵۱۴	۴۶۹	۱۷
۳-	۹۱۸	۷۳	۹	۷۶۹	۲۱۷	۱۴	۳۷۱	۶۱۱	۱۸
۴-	۹۳۷	۵۶	۷	۶۹۳	۲۹۶	۱۱	۵۹۱	۳۸۲	۲۸
۵-	۹۱۶	۷۳	۱۱	۶۸۹	۳۰۱	۱۰	۴۹۰	۴۸۹	۲۱
۶-	۸۷۸	۱۰۹	۱۳	۷۲۱	۲۶۷	۱۲	۵۷۸	۴۰۶	۱۶
۷-	۸۰۱	۱۸۳	۱۶	۷۷۸	۲۱۳	۹	۴۶۲	۵۱۱	۲۷
۸-	۷۹۳	۱۹۷	۱۰	۸۲۳	۱۷۱	۶	۶۳۱	۳۴۷	۲۲

<sup>1</sup> Wilensky & Rand

شماره اجرا	مدل اصلی			توزیع رندوم منابع خیر			توزیع مناسب منابع خیر		
	فقر	متوسط	برخوردار	فقر	متوسط	برخوردار	فقر	متوسط	برخوردار
۹-	۹۰۳	۸۷	۱۰	۷۷۱	۲۱۴	۱۵	۲۶۱	۷۲۳	۱۶
۱۰-	۸۴۷	۱۴۹	۴	۷۹۸	۱۸۹	۱۳	۷۲۲	۲۶۹	۹
وضعیت ضریب جینی									
میانگین	۰.۴۹۷			۰.۳۸۷			۰.۲۴۱		

با مقایسه میانگین ضریب جینی در سه سناریوی مختلف، مشخص می‌شود بهترین وضعیت اقتصادی از لحاظ نابرابری اقتصادی، سناریوی سوم بوده است. میانگین ضریب جینی در ۱۰ مرتبه اجرای شبیه‌سازی سناریوی سوم، یعنی مدل دوم رفتاری خیریه‌ها ۰.۲۴۱ بوده است و در مقایسه با دو سناریوی قبلی کمترین مقدار را دارد. این موضوع به سؤال دوم مطالعه حاضر پاسخ می‌دهد و نحوه بهبود عملکرد خیریه در سیستم اقتصادی با ایجاد بانک اطلاعاتی متمرکز برای خیریه‌ها را مشخص می‌کند؛ به همین سبب، اگر برای خیریه‌ها بانک اطلاعاتی متمرکز ایجاد شود که در بستر آن به فعالیت پردازند، می‌تواند در بلندمدت میزان تأثیرگذاری فعالیت خیریه‌ها را در بهبود شرایط اقتصادی افزایش دهد. پیشنهاد می‌شود برای کاهش نابرابری اقتصادی در بلندمدت، فضای فعالیت خیریه‌ها تسهیل شود و برای کاهش موازی‌کاری‌ها و خطا در شناسایی نیازمندان واقعی، سازوکار جهت‌دهی به سمت توزیع مناسب منابع خیریه‌ها فراهم شود.

در این مقاله از رویکرد مدل‌سازی عامل‌بنیان برای بررسی یک سیستم پیچیده اقتصادی اجتماعی استفاده شد. این رویکرد امروزه به دلیل آنکه امکان مدل‌سازی سیستم‌های اجتماعی اقتصادی را نزدیک به واقعیت برای پژوهشگران علوم انسانی فراهم می‌کند، محبوبیت زیادی دارد (Wilensky & Rand, 2015)؛ به همین سبب، در این مقاله برای بررسی نقش خیریه‌ها در یک سیستم اقتصادی اجتماعی از این رویکرد، استفاده و سعی شد یک مدل پایه‌ای برای استفاده پژوهشگران حوزه‌های اقتصاد و خیر برای بررسی سناریوهای مختلف خود ارائه شود. از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر، دردسترس نبودن داده‌های واقعی در زمینه تأثیر مستقیم خیریه‌ها در اقتصاد کلان برای مقایسه نتایج حاصل از اجرای مدل بود. همچنین، در مدل ارائه‌شده برای سهولت بررسی نقش عامل‌های خیریه، از عوامل دیگر اقتصادی مانند تولیدکنندگان، بانک‌ها و ... صرف‌نظر شده و مدل تا حد امکان ساده‌سازی شده و فقط تبادل ثروت عامل‌ها با محیط و یکدیگر مدل‌سازی شده است. بر همین اساس، امکان توسعه مدل توسط پژوهشگران حوزه سیستم‌های اقتصادی اجتماعی و خیر وجود خواهد داشت.

## ۶- نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، مدل اپستین و اکسلس به‌منظور تأثیر خیریه‌ها توسعه داده شد. برای توسعه مدل، نوع دیگری از عامل‌ها، علاوه بر عامل‌های اصلی مدل، اضافه شد. عامل خیریه به‌عنوان نهادی برای ایجاد تعادل اقتصادی در مدل اپستین و اکسلس اضافه شده است. همچنین، مدل رفتاری مردم نیز توسعه یافته و رفتار خیر برای آنها مدل‌سازی شده است؛ به این صورت که می‌توان یک جریان توزیع منابع از سمت افراد برخوردار به سمت افراد کم‌برخوردار جامعه ایجاد کرد. برای بررسی این موضوعات دو سؤال اساسی مطرح شد. سؤال اول این بود که آیا ایجاد نهاد خیریه و رفتار خیر توسط مردم تأثیری بر نابرابری اقتصادی می‌گذارد. سؤال دوم که موضوع اصلی مطالعه حاضر است نقش وجود سیستم توزیع مناسب منابع خیر در مدل است. برای همین دو نوع مختلف مدل رفتاری خیریه‌ها توسعه داده شد. در مدل اول، خیریه‌ها به عامل‌هایی که به آنها مراجعه کرده‌اند، بدون داشتن بانک اطلاعاتی برای تشخیص نیاز و همچنین احراز نیاز افراد به آنها کمک می‌کنند. ضعف این مدل از چندین جنبه مختلف بررسی شده است که در بخش‌های مختلف ارائه مدل به آنها اشاره شد. نیاز است سیستمی وجود داشته باشد که

خیریه‌ها بتوانند خدمات خود را در قالب آن ارائه دهند و در سطح کلان جامعه، منابع خیر به صورت مناسب و هدفمند میان افراد کم‌برخوردار توزیع شود.

برای بررسی سؤالات مطرح شده در مطالعه حاضر، سه سناریو طراحی شد. در سناریوی اول، مدل اصلی اپستین و اکسلس، اجرا و سپس گزارشات مختلفی از وضعیت اقتصادی جامعه ارائه شد. در سناریوی دوم، خیریه و رفتار خیر به مدل اضافه شد و نتایج حاصل از اجرای شبیه‌سازی آن نیز بررسی شدند. در مقایسه سناریوی اول و دوم مشخص شد با وجود اینکه مکانیزم رفتاری خیریه‌ها بهینه نیست، نسبت به عدم وجود خیریه‌ها، سطح نابرابری اقتصادی در جامعه بهبود یافته است. این نشان‌دهنده تأثیر وجود خیریه‌ها و رفتار خیر در کاهش نابرابری اقتصادی در مدل اپستین و اکسلس است. سناریوی سوم برای بررسی تأثیر وجود پلتفرم راهبری بهینه خیریه‌ها طراحی شده است. در این سناریو خیریه‌ها تحت یک پلتفرم و بانک اطلاعاتی متمرکز فعالیت می‌کنند و با استفاده از آن می‌توانند نیازمندان واقعی را شناسایی کنند و از ارائه خدمات موازی توسط چند خیریه به یک عامل مردم، جلوگیری شود. اطلاعات به دست آمده از اجرای این سناریو نشان می‌دهد با استفاده از ایجاد نهادی مانند خیریه‌ها در مدل اپستین و اکسلس و ایجاد چنین پلتفرمی می‌تواند در کاهش نابرابری اقتصادی بسیار مؤثر باشد و ضریب جینی را به صورت میانگین ۰.۲ واحد کاهش دهد. در سناریوی سوم نیز، با ایجاد مکانیزم راهبری بهینه منابع خیر در مدل، میزان نابرابری به صورت میانگین ۰.۱۴ کاهش پیدا کرده است.

مطالعه حاضر می‌تواند یک مدل پایه‌ای برای پژوهشگران اقتصادی باشد که با استفاده از آن می‌توانند تأثیر وجود رفتار خیر را بررسی کنند. این مدل به منزله راه‌کاری برای تحقیقات آینده، می‌تواند از جنبه‌های مختلفی بهبود پیدا کند و رفتار سیستم به مدل واقعی نزدیک‌تر شود؛ به طور مثال، برای توسعه مدل می‌توان بر مکانیزم رفتار خیر توسط مردم تکیه کرد و انواع مختلف پارامترها و فرآیندهای تأثیرگذار از جمله فرهنگ، شخصیت و ... بر رفتار خیر مردم را به مدل افزود. همچنین، برای توسعه رفتاری خیریه‌ها، پیشنهاد می‌شود مکانیزم‌هایی مانند برگزاری پویش‌های مردمی، تبلیغات خیر و ... را به سیستم، اضافه و رویکرد تعاملی بین مردم و خیریه‌ها را برای ایجاد پیچیدگی بیشتر مدل اضافه کرد.

## منابع فارسی

- دهستانی اسفندآبادی، ح. (۱۳۸۶). اجتماعی: همکاری دولت و سازمان‌های مردم‌نهاد در توسعه. *فصلنامه برنامه*، ۲۱۸، ۲۱-۱۸.
- کمیجانی، ا.، و محمدزاده، ف. (۱۳۹۳). تأثیر تورم بر توزیع درآمد و عملکرد سیاست‌های جبرانی. *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۲ (۶۹)، ۲۴-۵.
- اندیشکده حکمرانی شریف. (۱۳۹۶). *نظام حکمرانی خیریه در ایران: تحلیل و پیشنهادات اصلاح*. وبسایت <https://gptt.ir>.
- مسعودی‌پور، س.، و باقری نصرآبادی، م. (۱۳۹۷). اولویت‌بندی مسائل کلیدی در نظام حکمرانی بخش دولتی و غیردولتی ایران در حوزه خیریه‌ها، *سیاست‌گذاری عمومی*، ۴، ۱۴۱-۱۵۸.
- حیدری، ا.، و علی خاصی، س. (۱۳۹۷). ارائه یک فرآیند برنامه‌ریزی در سازمان‌های خیریه و داوطلبی برای هم‌راستاسازی راهبردهای سازمان و راهبردهای منابع. *دومین همایش ملی خیر ماندگار*، تهران.
- لطفی خاچکی، ب. (۱۳۹۸). مطالعه چالش‌های فراروی سمن‌های حمایتی برای مداخله در مسائل اجتماعی و بهبود وضعیت اقشار آسیب‌پذیر. *جامعه‌پژوهی فرهنگی*، ۱۰ (۴)، ۴۷-۷۳.

## References

- Alvaredo, F., Atkinson, A. B., Piketty, T., and Saez, E. (2013). The top 1 percent in international and historical perspective. *Journal of Economic Perspectives*, 27(3), 3–20.  
<https://doi.org/10.1257/jep.27.3.3>



- An, L., Grimm, V., Sullivan, A., Turner II, B. L., Malleson, N., Heppenstall, A., Vincenot, C., Robinson, D., Ye, X., Liu, J., Lindkvist, E., & Tang, W. (2021). Challenges, tasks, and opportunities in modeling agent-based complex systems. *Ecological Modelling*, 457, 109685. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109685>
- Arthur, W. B., Durlauf, S. N., & Lane, D. A. (Eds.). (1997). *The economy as an evolving complex system II*. Addison-Wesley, Acfanced Book Program.
- Arulampalam, W., Backus, P. G., & Micklewright, J. (2015). Unofficial development assistance: A model of development charities' donation income. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 77(2), 191–209. <https://doi.org/10.1111/obes.12063>
- Bao, L., & Fritchman, J. C. (2018). Information of complex systems and applications in agent based modeling. *Scientific Reports*, 8(1), 6177. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24570-1>
- Beesley, C., & Hawkins, D. (2022). Corruption, institutional trust and political engagement in Peru. *World Development*, 151, 105743. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105743>
- Bianconi, G., Martino, A. D., Ferreira, F. F., & Marsili, M. (2008). Multi-asset minority games. *Quantitative Finance*, 8(3), 225–231. <https://doi.org/10.1080/14697680701253039>
- Bowles, S., & Gintis, H. (2000). Reciprocity, self-interest and the welfare state. *Nordic Journal of Political Economy*, 26, 33–53.
- Card, D., & DiNardo, J. E. (2002). Skill-biased technological change and rising wage inequality: Some problems and puzzles. *Journal of Labor Economics*, 20(4), 733–783. <https://doi.org/10.1086/342055>
- Deltas, G. (2003). The Small-Sample bias of the gini coefficient: Results and implications for empirical research. *The Review of Economics and Statistics*, 85(1), 226–234. JSTOR.
- Dehestani Esfandabadi, h. (1386). Social: cooperation between the government and non-governmental organizations in development. *Program Quarterly*, 218, 18-21. [In Persian]
- Durkheim, É. (1997). *The division of labor in society* (1st paperback ed). Free Press.
- Epstein, J. M., & Axtell, R. (1996). *Growing artificial societies: Social science from the bottom up*. Brookings Institution Press.
- Fateh Ahmadi, H., & Majid, H. (2022). Disaggregating the effects of inequality on informal giving: Evidence from pakistan. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 51(2), 410–428. <https://doi.org/10.1177/08997640211013899>
- Fehr, E., & Schmidt, K. M. (1999). A theory of fairness, competition, and cooperation. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(3), 817–868. <https://doi.org/10.1162/003355399556151>
- Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990). Financial development, growth, and the distribution of income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076–1107.
- Heydari, A., & Ali Khasi, S. (2017), Presenting a planning process in charity and volunteer organizations to align the organization's strategies and resource strategies, *The 2th national conference of lasting goodness*, Tehran, <https://civilica.com/doc/954453>. [In Persian]
- Jaffer, M. A. (2020). Can zakat charity help reduce economic inequality? *International Conference of Zakat*, 279–294. <https://doi.org/10.37706/iconz.2020.202>
- Komijani, A., & mohammadzadeh, F. (2014). The Effect of Inflation on Income Distribution and Performance of Compensation Policies. *qjerp*, 22(69), 5-24. URL: <http://qjerp.ir/article-1-127-fa.html>. [In Persian]
- Lotfi khachaki, B. (2020). study of challenges of social problems intervention to help vulnerable groups in supporting NGOs. *Sociological Cultural Studies*, 10(4), 47-73. doi:10.30465/scs.2020.4943. [In Persian]
- Masoodipoor, S., & Nasrabadi, M. B. (2018). The Prioritizing the key issues in the regulation of the relationship between the public sector and NGOs in the field of charities. *Iranian Journal of Public Policy*, 4(3), 141-158. doi: 10.22059/ppolicy.2018.68431. [In Persian]
- Markey-Towler, B., & Foster, J. (2013). *Understanding the causes of income inequality in complex economic systems* (No. 478; Discussion Papers Series). School of Economics, University of Queensland, Australia. <https://ideas.repec.org/p/qlu/2004/478.html>
- Mastromatteo, G., & Russo, F. F. (2017). Inequality and charity. *World Development*, 96, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.003>

- Neapolitan, J. L. (1999). A comparative analysis of nations with low and high levels of violent crime. *Journal of Criminal Justice*, 27(3), 259–274. [https://doi.org/10.1016/S0047-2352\(98\)00064-6](https://doi.org/10.1016/S0047-2352(98)00064-6)
- Paskov, M., & Dewilde, C. (2012). Income inequality and solidarity in Europe. *Research in Social Stratification and Mobility*, 30(4), 415–432. <https://doi.org/10.1016/j.rssm.2012.06.002>
- Payne, A. A., & Smith, J. (2015). Does income inequality increase charitable giving? *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'économie*, 48(2), 793–818. <https://doi.org/10.1111/caje.12144>
- Philippon, T., & Reshef, A. (2012). Wages and human capital in the u. S. Finance industry: 1909-2006. *The Quarterly Journal of Economics*, 127(4), 1551–1609.
- Piketty, T., & Rendall, S. (2022). *A brief history of equality*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Rodd, J. (1996). Pareto's law of income distribution, or the 80/20 rule: Pareto's Law of Income Distribution, or the 80/20 rule. *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, 1(1), 77–89. <https://doi.org/10.1002/nvsm.6090010111>
- Stiglitz, J. E. (2012). *The price of inequality: How today's divided society endangers our future* (1st ed). W.W. Norton & Co.
- Stratulat, T., Ferber, J., & Tranier, J. (2009). MASQ: Towards an integral approach to interaction. *Proceedings of The 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems - 2*, 813–820.
- Sabzian, H., Aliahmadi, A., Azar, A., & Mirzaee, M. (2018). Economic inequality and Islamic Charity: An exploratory agent-based modeling approach. *ArXiv:1804.09284 [Econ]*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1804.09284>
- Sharif governance think tank. (2016). Charity governance system in Iran: analysis and suggestions for reform. Website <https://gptt.ir>. [In Persian]
- Tanjitpiyanond, P., Jetten, J., & Peters, K. (2022). How economic inequality shapes social class stereotyping. *Journal of Experimental Social Psychology*, 98, 104248. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2021.104248>
- Vyas, S., Hathi, P., & Gupta, A. (2022). Social disadvantage, economic inequality, and life expectancy in nine Indian states. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(10), e2109226119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2109226119>
- Wilensky, U., & Rand, W. (2015). *An introduction to agent-based modeling: Modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*. The MIT Press.
- Wilkinson, R. G., & Pickett, K. (2010). *The spirit level: Why equality is better for everyone ; [with a new chapter responding to their critics]*. Published with revisions, published with a new postscript). Penguin Books.

