

## Determining Sustainable Criteria for Modelling of Eco-parks by Integrated Capability Assessment (ICA) Paradigm in Tehran Urban Environment

Seyyed Mahmod Hashemi\*

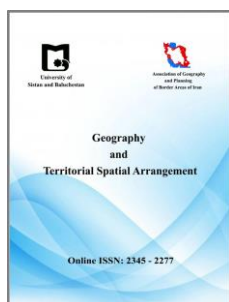
Assistant Professor of Environmental Planning, Department of Environmental Science and Engineering, University of Guilan, Rasht, Iran



Hashemi, S.M. (2021). [Determining Sustainable Criteria for Modelling of Eco-parks by Integrated Capability Assessment (ICA) Paradigm in Tehran Urban Environment]. *Geography and Territorial Spatial Arrangement*, 11 (38), 267-286.

**doi** <http://dx.doi.org/10.22111/GAII.2021.6217>

**Received:**31/10/2020  
**Accepted:**17/04/2021



### ABSTRACT

The urban environment is a techno-ecosystem shaped in the historical sequence of land developments and its environmental management and planning requires a new paradigm of sustainable development to integrate natural-cultural dimensions and intertwined human-landscape relations in the form of holistic approach. Urban eco-parks play an effective role in public education to improve the performance and efficiency of the city's energy and matter cycles, and provide a platform for people to actively participate in the planning and implementation process. The purpose of this study is (a) to develop modeling criteria and (b) to locate suitable sites for ecopark construction with an urban landscape ecological approach in Tehran metropolis. Four components including park criteria, ecotourism model, landscape metrics and expert opinion checklist were used to formulate the ecopark modeling criteria. Sub-criteria were then prioritized through the Integrated Capability Assessment (ICA) method for modeling ecopark. Initially, data preprocessing was performed: At this stage, the relevant layers were obtained directly or through spatial analysis of ArcGIS 9.3 software and all were mapped 30 m into the UTM coordinate system. At the processing stage, the grid-cell layers were integrated using Weighted Overlay tool and at the suitability evaluation stage by comparing Tehran's EcoPark model with the integrated layers using Map Algebra, potential locations were identified. Preliminary results of this applied research showed that there are 13 suitable sites to become an ecopark in Tehran. In the final step, checklists that were based on a sustainable location model were used to identify the most desirable sites. Finally, the integrated capability assessment showed that among the 13 selected parks, five Jamshidieh, Pardisan, Taleghani, Cheitgar and Velayat sites have the most potential and fit for establishment of ecopark establishment. Pardisan Park has the highest desirability for constructing an ecopark at Tehran metropolitan scale by examining the infrastructures, facilities and other necessary conditions for the construction of the urban ecopark.

### Keywords:

Public Education,  
Integrated Capability  
Assessment (ICA),  
Urban Ecology,  
Suitability  
Evaluation, Tehran,  
Ecopark.

Copyright©2021, Geography and Territorial Spatial Arrangement. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

### Extended Abstract

#### 1- Introduction

The urban environment is a techno-ecosystem shaped in the historical sequence of land developments and its environmental management and planning requires a new

paradigm of sustainable development to integrate natural-cultural dimensions and intertwined human-landscape relations in the form of holistic approach. Concentration of the majority of the human populations in cities and towns as well as raised per capita consumption of energy and materials have caused many environmental, economic and cultural challenges in which the continuation of these processes will lead to undesirable and unwanted psychological and biophysical consequences. One of the factors for improving the quality of life and

\*Corresponding Author: Seyyed Mahmod Hashemi

E-mail: hashemism@guilan.ac.ir

reducing these problems is the presence and performance of urban green spaces and parks. Urban green covers have diverse functions and provide ecological, social, cultural, economic and psychological services to citizens living in the anthropogenic technospheric landscape, and they have a great deal to improve the condition of the cities. Urban areas exist in different sizes from low built-up to high built-up and this type of ecological systems are novel form of living habitats named as human intruded technoecosystems. This characteristic and significant urbanized landscapes covers fewer than 5 percent of terrestrial biomes and dominated by man-made elements and have sharp contrast by surrounding land mosaics and can be determined in broad aerial pictures or satellite images. Overall Parks mostly shaped by green spaces are sustainable composition of urban environment and these land patches have diverse structures and themes; considering this context, ecological parks or eco-parks are recent thematic greens have implemented to enhance ecological and socio-economic condition by involvement of people and enabling them through education and awareness. Ecopark idea proposed in the last decades of the twentieth century provide effective ways to overcome the wicked problems of urban environmental network. Urban eco-parks play an effective role in public education to improve the performance and efficiency of the city's energy and matter cycles, and provide a platform for people to actively participate in the planning and implementation process. The idea of ecological parks was put in place in the late 20th century, and was first introduced in 1991 for the first time at the Berkeley University of California seminar with the motto "Sustainable Parks". Today, the eco-parks play a major role in preserving natural resources and land cover, reducing the process of environmental degradation, increasing popular awareness and promoting indicators that affect the environment in which we live. Given the increasing population growth and the expansion of the potential of human presence in the natural environment, it can be acknowledged that without the development of appropriate and modern functional plans based on biological and scientific knowledge, you cannot expect to achieve sustainable development in mind. Development that requires planning, proper performance, prediction of results, and eventually summing up.

## **2- Study Area**

Tehran is the capital of Iran and Tehran Province. With a population of around 8.7 million in the city and 15 million in the larger metropolitan area of

Greater Tehran, Tehran is the most populous city in Iran and Western Asia, and has the second-largest metropolitan area in the Middle East (after Cairo). The metropolis of Tehran is divided into 22 municipal districts, each with its own administrative center. 20 of the 22 municipal districts are located in Tehran County's Central District, while the districts 1 and 20 are respectively located in the counties of Shemiranat and Ray. Although administratively separate, the cities of Ray and Shemiran are often considered part of Greater Tehran. Northern Tehran is the wealthiest part of the city, while the center of the city houses government ministries and headquarters, commercial centers are more located towards further north. The purpose of this research is to find sustainable criteria for ecoparks location and evaluate suitability of urban landscape to locate the best sites for installation of eco-parks in Tehran

## **3- Material and Methods**

The type of material and method of research in this paper consists of several integrated methods; in the first place, in order to determine the appropriate criteria library studies and documents were considered and classified. Then through these criteria and with the help of Arc GIS applications, some primary sites were selected to constitute suitable locations for the eco-park establishment in Tehran. Finally, a researcher-made questionnaire was used to determine the precise and exact location of the eco-park in Tehran, which was based on the basic principles of initial documentary studies. The accurate and final location of the eco-park was determined in Tehran by means of the integrated capability assessment methodology (ICA) which is developed through machine learning and process-oriented approach of new paradigm of urban landscape ecology. The research method in this paper has been combined with documentary, checklist-questionnaire and field studies. Site-selecting processes have run by ArcGIS and SPSS softwares. Functional objectives of this study is (a) to develop modeling criteria and (b) to locate suitable sites for ecopark construction with an urban landscape ecological approach in Tehran metropolis. Four components including park criteria, ecotourism model, landscape metrics and expert opinion checklist (Delphi method) were used to formulate the ecopark modeling criteria. Sub-criteria were then prioritized through the Integrated Capability Assessment (ICA) method for modeling ecopark. Initially, data preprocessing was performed: At this stage, the relevant layers were obtained directly or through spatial analysis of ArcGIS 9.3 software and all were mapped 30 m into the UTM coordinate system. At the processing stage, the grid-cell layers

were integrated using Weighted Overlay tool and at the suitability evaluation stage by comparing Tehran's EcoPark model with the integrated layers using Map Algebra, potential locations were identified.

#### 4- Result and Discussion

Preliminary results of this applied research showed that there are 13 suitable sites to become an ecopark in different parts of Tehran. In the next step, checklists that were based on a sustainable location model were used to identify the most desirable sites. The integrated capability assessment showed that among the 13 selected parks, five Jamshidieh, Pardisan, Taleghani, Cheitgar and Velayat sites have the most potential and fit for establishment of ecopark establishment. Finally, with the help of the opinion of the experts in this field through questionnaires (Delphi Technique) and the study of the appropriate infrastructure for the construction of eco-park among the five selected parks, Pardisan site was selected as the main park for the implementation of eco-park in the Tehran. Pardisan site due to the special conditions of the eco-park can serve as an indispensable space for the growth and development of environmental culture in Tehran. Of course, it is possible to reach this place by strengthening infrastructure.

#### 5- Conclusion

Pardisan Park has the highest desirability for constructing an ecopark at Tehran metropolitan scale by examining the infrastructures, facilities and other necessary conditions for the construction of the urban ecopark. Examining the criteria for the construction of eco-park in the Tehran indicates that there are relatively good parks for the construction of eco-park in Tehran, that in addition to the ecological and aesthetic applications of such green spaces, the potential for the growth and excellence of culture and the education of environmental issues can also be developed in this way.

**Keywords:** Public Education, Integrated Capability Assessment (ICA), Urban Ecology, Suitability Evaluation, Tehran, Ecopark..

#### 6- References (Persian)

Spearn, Anne Western. (2007). Landscape language. Translated by Hossein Bahreini and Behnaz Aminzadeh, Tehran: University of Tehran Press, second edition.

[https://press.ut.ac.ir/book\\_1731\\_%D8%B2%D8%A8%D8%A7%D9%86+%D9%85%D9%86%D8%B8%D8%B1+2713.html](https://press.ut.ac.ir/book_1731_%D8%B2%D8%A8%D8%A7%D9%86+%D9%85%D9%86%D8%B8%D8%B1+2713.html)

Amini Sakachaei, Najmeh; Ziabakhsh, Neda; Mofidi Shemirani, Seyed Majid. (2015). Ecopark is a suitable solution for achieving sustainable urban development, Proceedings of the First International Conference on New Achievements in Civil Engineering, Architecture, Environment and Urban Management, Institute of Idea Managers in the Capital of Vira, Tehran..

<https://civilica.com/doc/389834/>

Bemania, Mohammad Reza (2004). An Analysis of the Planning and Design of Riverside Eco-Parks, Journal of Fine Arts, Volume 20, Number 20 - Serial Number 465, pp. 70-56.

[https://jhz.ut.ac.ir/article\\_10702.html](https://jhz.ut.ac.ir/article_10702.html)

Bahram Soltani, Kambiz. (1996). Collection of topics and methods of urban planning (environment), Tehran: Iran Urban Planning and Architecture Studies and Research Center, Shahidi Publications, first edition.

<https://www.gisoom.com/book/1582749/%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7-%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA-%D8%AF%D8%B1-%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D8%B1%DB%8C%D8%B2%DB%8C-%D9%85%D9%86%D8%B7%D9%82%D9%87-%D8%A7%DB%8C-%D9%88-%D8%B4%D9%87%D8%B1%DB%8C-%D8%AC%D9%84%D8%AF-1/>

Turner, Tom. (1997). The city as a landscape. Translated by Farshad Nourian. Tehran: Urban Processing and Planning Company. First edition.

<https://www.gisoom.com/book/1364320/%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%B4%D9%87%D8%B1-%D9%87%D9%85%DA%86%D9%88%D9%86-%DA%86%D8%B4%D9%85-%D8%A7%D9%86%D8%AF%D8%A7%D8%B2-%D9%86%DA%AF%D8%B1%D8%B4%DB%8C-%D9%81%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D8%B1-%D8%A7%D8%B2-%D9%81%D8%B1%D8%A7%D9%86%D9%88%DA%AF%D8%B1%D8%A7%DB%8C%DB%8C-%D9%BE%D8%B3%D8%AA-%D9%BE%D8%B3%D8%AA-%D9%85%D8%AF%D8%B1%D9%86-%D8%A8%D9%87-%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C-%D9%88-%D8%A8%D8%B1%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D8%B1%DB%8C%D8%B2%DB%8C-%D8%B4%D9%87%D8%B1%DB%8C/>

- Hatami Nejad, Hussein; Khademi, Amir Hossein; Zarghamfard, Muslim. (2015). Analysis of spatial distribution of Amol inner city parks with the approach of social justice, Quarterly Journal of Urban Planning Studies, Third Year, No. 10, pp. 41-27.  
[http://shahr.journals.umz.ac.ir/article\\_1227.html](http://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1227.html)
- Haji Zarghani, Maryam; Laghayi, Hasanali; Habib, Farah; Munawwari, Massoud (2009). The Role and Function of Ecoparks in Today's World, Environmental Science and Technology, Volume 11, Number 4, pp. 639-649.  
[https://journals.srbiau.ac.ir/article\\_16782.html](https://journals.srbiau.ac.ir/article_16782.html)
- Ramezani, Majid (2015). Analysis of the distribution of parks and gardens, their location in the city of Tehran with a homogeneous development approach. Deputy of Studies, Planning and Comprehensive Plan, Daneshshahr Collection, No. 308, Tehran: Tehran Urban Studies and Planning Center Publications.  
<http://research.tehran.ir/DownloadFileHandler.ashx?ckfid=s8bOeRzda4LXjtsa8sKQzw%3d%3d>
- Salehi, Ismail; Hedayati Aqamshahdi, Amir; Dinarvandi, Morteza (2013). Principles and criteria of urban park design, Tehran: Simaye Danesh Publications, first edition.  
<https://www.gisoom.com/book/11095652/%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%A7%D8%B5%D9%88%D9%84-%D9%88-%D8%B6%D9%88%D8%A7%D8%A8%D8%B7-%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C-%D9%BE%D8%A7%D8%B1%DA%A9-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B4%D9%87%D8%B1%DB%8C/>
- Alipour, Behzad; Hosseini Masoom, Ibrahim; Alipour, Alnaz. (2013). Investigating Ecopark as a Strategy for Achieving Sustainable Urban Landscapes, National Conference on Architecture, Culture and Urban Management, Tehran.  
<https://civilica.com/doc/256082/>
- Laghay, Hasanali (1994). Urban Green Planning and Design, Green Space Quarterly, Volume 3, Number 6, pp. 41-28.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=87046>
- Laghay, Hasanali and Habib, Farah. (2009). The Role and Function of Ecoparks in Today's World, Quarterly Journal of Environmental Science and Technology, Volume 11, Number 88, pp. 121-110.  
<https://www.magiran.com/paper/753281>
- Matlak, John. (2000). Familiarity with environment and landscape design, translator of the Deputy of Education and Research of the Parks and Green Space Organization of Tehran. Tehran: Tehran Parks and Green Space Organization Publications, first edition.  
<https://parks.tehran.ir/default.aspx?tabid=217&ArticleId=315>
- almodarresi, Seyyed-Ali and Qasemi, Zahra (2014). Location of urban park construction by AHP method in GIS (Case study: Isfahan Region 8), the first national conference on advanced spatial analysis models (remote sensing and GIS) in land management, Tehran.  
<https://civilica.com/doc/365188/>
- Statistical Center of Iran. (2016). Results of the population and housing census. Statistics Organization of Iran. National Statistics Portal.  
[https://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/fulltext/1395/n\\_Salname\\_95-V3.pdf](https://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/fulltext/1395/n_Salname_95-V3.pdf)
- Mofidi Shemirani, Seyed Majid; Mahdavi Nejad, Mohammad Javad; Alavizadeh, Elham. (2009). Ecological Park; Natural-Cultural Ecology, Utopia, Volume 2, Number 3, pp. 78-89.  
[http://www.armanshahjournal.com/article\\_32601.html](http://www.armanshahjournal.com/article_32601.html)
- McHarg, Ian. (2007). Design with nature. Translated by Abdolhossein Vahabzadeh (the book was published in English in 1969). University Jihad Publications. Mashhad.  
<https://www.jdmpress.com/books/125-%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D8%A8%D8%A7%20%D8%B7%D8%A8%DB%8C%D8%B9%D8%AA>
- Movahed, Sepideh; Laghayi, Hasanali, Habib, Farah. (2016). Ecological Park Design, a Step Towards the Environmental Sustainability of Cities (Case Study: Southwest Heights of Mashhad), Environmental Technology Sciences, Volume 18, Special Issue 3, pp. 88-76.  
[https://jest.srbiau.ac.ir/article\\_10363.html](https://jest.srbiau.ac.ir/article_10363.html)
- Mikaeli, Alireza (2004). Organizing planning and design of recreation and leisure, Gorgan: University of Agricultural Sciences and Natural Resources Publications, 123 pages, first edition.  
<http://fipak.areeo.ac.ir/site/catalogue/18472840>
- Mikaeli, Alireza; Kiazadeh, Zohreh. (2007). A Review of Ecopark Design Criteria,

Environmental Science and Technology Quarterly, Volume 10, Number 4, pp. 98-83.

[https://jest.srbiau.ac.ir/article\\_224.html](https://jest.srbiau.ac.ir/article_224.html)

Hedayatnia, Fatima; Ebrahimi, Seyed Aqeel (2015). Providing an optimal model for locating green space by AHP method and spatial prioritization using the method TOPSIS (Case study: Region 2 Tehran municipality). National Conference on Civil Engineering and Architecture with an Approach to Sustainable Development, Tehran.

<https://civilica.com/doc/422681/>

## 7- References (English)

Benson J F, Maggi, H R. (2000). Landscape and Sustainability, London and Newyork Spon press.

<https://www.routledge.com/Landscape-and-Sustainability/Benson-Roe/p/book/9780415404433>

Breauste J, Haase D, Elmqvist T. (2013). Urban landscapes and ecosystem services, Ecosystem services in agricultural and urban landscapes, 44, 83-104.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118506271.ch6>

Brito G., Costa C., Vendas D., Dias S. (2018) The Use of Geological Background Reference Values for Soil Evaluation and Remediation: The Trajouce Ecopark Case-Study. In: Dias A., Salmelin B., Pereira D., Dias M. (eds) Modeling Innovation Sustainability and Technologies. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-67101-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67101-7_20)

Cranz G., Boland M. (2003). The Ecological Park as an Emerging Type, Research and Debate in Journal Issue: Places, 15, 45-47.

<https://placesjournal.org/assets/legacy/pdfs/the-ecological-park-as-an-emerging-type.pdf>

Forman, R.T.T. (2014). Urban ecology: science of cities. Cambridge University press. New York.

<https://www.cambridge.org/core/books/urban-ecology/2B538425A681ED9A58D82D33163953D9>

Guo Y, Liu W, Tian J, He R, Chen L. (2017). Eco-efficiency assessment of coal-fired combined heat and power plants in Chinese eco-industrial parks, Journal of Cleaner Production, 168, 963-972.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617320486>

IUCN (Zorrilla-Pujana, J., & Rossi, S.). (2016). Environmental education indicators system for protected areas management. Ecological indicators, 67, 146-155.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X16300747>

M.A. (2005). Millennium ecosystem assessment. Washington, DC: New Island.

<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>

Majumder M, Ghosh S. (2012). Selection of Optimized Location for Eco-parks Using Ant Colony Optimization, Application of Nature Based Algorithm in Natural Resource Management, 23, 3-17.

<https://www.springerprofessional.de/en/selection-of-optimized-location-for-ecoparks-using-ant-colony-op/4785656>

Mathilde Le Tellier, Lamia Berrah, Vincent Cliville, Benoît Stutz, Jean-François Audy, et al. (2019). Definition of the ecopark's multi-criteria decision-making problems and their challenges. 89th meeting of the EURO Working Group in Multi Criteria Decision Aiding (EWG-MCDA), Apr 2019, Trento, Italy.

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02111473>

Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Zipperer, W. C., & Costanza, R. (2001). Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. Annual review of ecology and systematics, 32(1), 127-157.

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114012>

Power M, Anderes J. (2006). The Ecological Park, Massachusetts Institute of Technology, Dept of Urban Studies and Planning, 18, 167-180.

<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/37863>

Pellenbarg, P.H. (2002) Sustainable Business Sites in the Netherlands: A Survey of Policies and Experiences. Journal of Environmental Planning and Managemen, 45 (1): 59-84.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09640560120100196>

Valenzuela-Venegas G, Henriques-Heriquez F, Boix M, Montastruc L, Arenas-Araya F, Miranda-Perez

J, Diaz-Alvarado F A. (2018). A resilience indicator for Eco-Industrial Parks, Journal of Cleaner Production, 174, 807-820.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617326768>

## تدوین معیارهای پایدار و مدل‌سازی مکان‌یابی اکوپارک‌ها با پارادایم ارزیابی توان تلفیقی (ICA) در محیط‌زیست شهر تهران

سید محمود هاشمی\* (استادیار برنامه‌ریزی محیط‌زیست، گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشگاه گیلان، رشت، ایران)

### چکیده

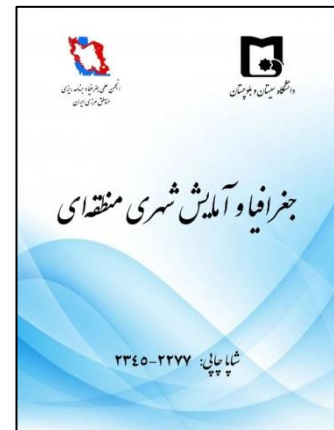
محیط‌زیست شهری به‌مثابه یک تکنواکوسیستم است که در توالی تاریخی تحولات سرزمین شکل گرفته‌است و مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیستی آن نیازمند پارادایم نوینی از جنس توسعه پایدار است تا ابعاد طبیعی-فرهنگی و ارتباطات درهم‌تنیده انسان و سرزمین را در قالب نگاهی کل‌نگر به‌کار گیرد. اکوپارک‌ها نقش مؤثری در آموزش عمومی برای بهبود عملکرد و ارتقای کارایی چرخه ماده و انرژی در شهر ایفا می‌کنند و زمینه را برای مشارکت و حضور فعالانه مردم در فرایند طرح‌ریزی و اجرا فراهم می‌کنند. هدف این پژوهش، تدوین معیارهای مدل‌سازی و مکان‌یابی محل‌های مناسب برای احداث اکوپارک‌ها با رویکرد اکولوژی محیط‌زیست شهری در تهران است. در تدوین معیارهای مدل‌سازی اکوپارک، از چهار مؤلفه، شامل ضوابط پارک‌ها، مدل اکوتوریسم، متریک‌های سیمای سرزمین و چک‌لیست نظرات کارشناسی استفاده شد. سپس زیرمعیارها به ترتیب اولویت، از طریق روش تلفیقی ارزیابی توان (ICA) برای مدل‌سازی اکوپارک مورد استفاده قرار گرفتند. ابتدا پیش‌پردازش داده‌ها انجام گرفت. در این مرحله لایه‌های مربوط، به‌طور مستقیم یا از طریق تحلیل‌های مکانی نرم‌افزار ArcGIS 9.3 به‌دست آمدند و همه به‌صورت راستری به اندازه ۳۰ متری در سیستم متری UTM درآمدند. در مرحله پردازش لایه‌های شبکه-سلولی، با استفاده از ابزار روی‌هم‌گذاری (Weighted Overlay) با همدیگر تلفیق شدند و در مرحله ارزیابی از طریق مقایسه مدل اکوپارک شهر تهران با لایه‌های تلفیقی با استفاده از ابزار الگوریتم نقشه (Map Algebra)، مکان‌های بالقوه تعیین شدند. نتایج مقدماتی این پژوهش کاربردی نشان داد که ۱۳ سایت مناسب برای تبدیل شدن به اکوپارک در گستره شهر تهران وجود دارد. در مرحله نهایی، برای تعیین سایت‌های مطلوب‌تر، از چک‌لیست‌ها استفاده شد که بر مبنای مدل مکان پایدار ساخته شده بودند. در نهایت، ارزیابی توان تلفیقی نشان داد که از میان ۱۳ پارک منتخب، ۵ سایت جمشیدیه، پردیسان، طالقانی، چیتگر و ولایت، دارای بیشترین پتانسیل و تناسب مکانی در شهر تهران هستند. با بررسی زیربناها، تسهیلات و زیرساخت‌ها برای احداث اکوپارک‌ها، پارک پردیسان حائز بالاترین رتبه مطلوبیت برای احداث اکوپارک در مقیاس کلان‌شهری تهران معرفی شد.

### مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۲ آبان ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۸ فروردین ۱۴۰۰

صفحات: ۲۸۶-۲۶۷



### کلید واژه‌ها:

مدل‌سازی اکوپارک، ارزیابی تلفیقی محیط‌زیستی، اکولوژی شهری، آموزش مردمی، تهران.

\* نویسنده مسئول: دکتر سید محمود هاشمی

پست الکترونیک: hashemism@guilan.ac.ir

## مقدمه

امروزه اکثریت سکونتگاه‌های انسانی در سطح جهانی و ملی توسط شهرها اشغال شده‌اند و اکنون در ایران بیش از ۷۰ درصد از مردم ساکن شهرها هستند؛ در حالی که در سال ۱۳۳۵ شمسی، این درصد اختصاص به نواحی روستایی داشت و شهرها ۳۱ درصد افراد را در خود جای داده بودند؛ در همین بازه زمانی تعداد شهرها از ۱۹۹ به ۱۱۳۹ افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). وجود این ازدحام و رشد شهری، اهمیت توسعه، حفاظت و پایداری در محیط‌زیست شهری را مضاعف می‌کند. مفهوم مسئولیت‌پذیری، حلقه رابط میان انسان، محیط‌زیست و حس تعلق مکانی<sup>۱</sup> است و نیازمند آگاهی مردم و اطلاع‌رسانی عمومی است. آموزش محیط‌زیستی از جمله حلقه‌های گمشده در فرایند مدیریت و طرح‌ریزی محیط شهرهاست. بهترین جایگاه برای ترویج و گسترش این وظیفه شهروندی پارک‌های موضوعی یا پارک‌های ویژه است. احداث پارک‌های موضوعی در نیمه دوم قرن بیستم، از جمله تحولات مهمی بود که در فضاهای باز و عمومی شهرها رخ می‌داد (ماتلاک، ۱۳۷۹: ۲۲۰). این رویداد نوین دو حُسن در برداشت: اول آنکه مسائل نظری را به مشکلات عملیاتی پیوند می‌زد و دیگر اینکه پایداری را به محیط شهری آورده و خدمات متنوع اکوسیستمی را در سطوح مختلف بین شهروندان توزیع می‌کرد. در منابع مختلف، طبقه‌بندی‌های متفاوتی از پارک‌های شهری شده است (بهرام سلطانی، ۱۳۷۵: ۲۹؛ هدایت‌نیا و ابراهیمی، ۱۳۹۴) و هر کدام از زاویه خاصی این عناصر اکولوژیک شهری را دسته‌بندی کرده‌اند. گونه‌ای از پارک‌های موضوعی که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است، پارک‌های اکولوژیک یا اکوپارک‌ها هستند که موضوعیت یافتند و ضرورت آن در محیط‌زیست

شهری در اواخر قرن بیستم مطرح شد و هدف از احداث آن‌ها، بهبود شرایط اکولوژیک-فرهنگی-زیبایی‌شناختی از طریق ایجاد حس تکلیف و مسئولیت‌پذیری مکانی در برابر محیطی است که در آن زندگی می‌کنند (امینی سکاچایی و همکاران، ۱۳۹۴؛ بمانیان، ۱۳۸۳: ۶۴). حضور اکوپارک‌ها در فضای شهری و پیراشهری به نوعی حفاظت و درعین حال شکوفایی و بالفعل‌شدن ظرفیت برد سرزمین‌هایی است که تحت سیطره شهرنشینی قرار گرفته‌اند (میکائیلی، ۱۳۸۳: ۱۲۲). طرح‌ریزی چنین رویدادهایی نیازمند رویکردی یکپارچه و تلفیقی است که از ضرورت‌های درون‌زا نشأت گرفته باشند و هدف آن‌ها بهبود کیفیت زندگی و رفاه انسان‌ها در همه وجوه آن باشد که می‌توان آن را به سه بُعد شامل مؤلفه‌های رفاه مادی، اجتماعی و فردی تقسیم‌بندی کرد (لقایی، ۱۳۷۳: ۳۱) که ضرورتاً باید در برنامه‌ریزی و مدیریت اکوپارک‌ها لحاظ شود (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۹-۳۳). این پژوهش در زمینه تدوین معیارهای ارزیابی توان سرزمین برای احداث اکوپارک‌ها صورت گرفته است؛ برای همین در ادامه نگاهی اجمالی به سیر تحولات طرح‌ریزی محیط‌زیست صورت می‌گیرد تا بسترهای ظهور این مفهوم روشن و جایگاه کنونی آن مشخص شود. در واقع اکوپارک‌ها سایت‌های موضوعی خاصی در بافت کالبدی-اجتماعی شهرها هستند که راهبرد اصلی آن‌ها آموزش و آگاهی‌رسانی به شهروندان است؛ از این رو باید ساختار خاصی داشته باشند و مشارکت مردم را در جامعه تقویت کنند (المدرسی و قاسمی، ۱۳۹۳).

آمایش محیط‌زیست شهری در چندین دهه اخیر به‌طور جدی در تکاپوی این بوده است تا رویکردها و روش‌های علمی و عملی اکولوژیک را با سایر ابعاد محیط‌شهری تلفیق کند و از این رهگذر چارچوبی برای بهبود وضعیت زندگی شهروندان فراهم کند (MA, 2005). این تلاش‌ها برای حل معضلات پیچیده شهری

1 Genius loci

شکل‌گیری نوعی از برنامه‌ریزی اکولوژیک محور شد که به پدیده‌های طبیعی و فرهنگی توأمان توجه می‌کند و ارزش‌های اکولوژیک، اجتماعی و زیبایی‌شناسی را در برنامه‌ریزی و طراحی شهری به کار می‌بندد و هدفش ارتقای کیفی زندگی در سکونتگاه‌های انسانی است (موحد و همکاران، ۱۳۹۵: ۷۹). اکولوژی محیط‌زیست شهری در روند تاریخی خود شامل ابعاد مختلفی در عرصه‌های نظری-عملی است (Picket et al., 2001: 130-134): ۱- اکولوژی «در» شهر: که به بررسی ابعاد فیزیولوژیک-اکولوژیک و تنوع زیستی در مقیاس درون‌شهری می‌پردازد و شهر را همچون یک اکوسیستم جزیره‌ای بررسی می‌کند. نخستین مطالعات این رویکرد را می‌توان در کارهای برویسته (گیاه‌شناس آلمانی) در اروپای غربی پس از جنگ جهانی دوم دانست (Breuste, 2013: 85). ۲- رویکرد اکولوژی «درباره» شهر: این رویکرد مدیون گسترش اکولوژی سیمای سرزمین در اواخر قرن بیستم است که شهر را به‌عنوان یک واحد مکانی در بستر موزاییک سرزمین در نظر می‌گیرد و شبکه ارتباطات آن با پیرامون را در مقیاس‌های کلان در نظر می‌گیرد (Pickett et al., 2001: 155; Forman, 2014: 50). ۳- اکولوژی «برای» شهر: این رویکرد نگاهی هنجاری-ارزشی به دو رویکرد فوق دارد و بایدها و نبایدهای هر رویکرد را با توجه به آرمان‌های پایداری مورد توجه قرار می‌دهد (Pickett et al., 2001: 160). در واقع این رویکرد همانند قطب‌نمای توسعه و طرح‌ریزی عمل می‌کند و جهت حرکت به سوی پایداری را معین می‌کند.

به عبارت دیگر، طرح‌ریزی محیط‌زیستی در طی دهه‌های اخیر دچار تحولات عمیقی شده که در سه حوزه اصلی قابل تشخیص است (Cranz and Boland, 2003: 46): الف) تغییر در پارادایم‌های شناختی و ابعاد معرفت‌شناختی که شامل چارچوب‌های نظری و گفتمان‌ها می‌شود. ب) تحولات در عرصه روش‌شناسی

بایستی هم به لحاظ تئوریک قابل قبول باشد و هم به لحاظ عملیاتی قابلیت اجرایی داشته باشد (علی‌پور و همکاران، ۱۳۹۲). دورنمای تاریخی این موضوع به اندیشمندانی مانند فردریک لاولمستد، از پایه‌گذاران معماری منظر و پتریک گدس، از بنیان‌گذاران برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری، در قرن نوزدهم و بیستم بازمی‌گردد (ماتلاک، ۱۳۷۹: ۱۵-۲۲). شهرها با این استعاره که شهر همچون یک ارگانیسم دارای اندام‌های مختلف است و این اندام‌ها کارکردهای مختلفی دارند و در تعامل با همدیگر یک کلیت واحد را شکل می‌دهند، زمینه را برای شکل‌گیری رویکردهای اکوسیستمی در دهه‌های بعدی هموارتر کردند (ترنر، ۱۳۷۶: ۴۵؛ اسپیرن، ۱۳۸۵: ۸۰-۸۲). مک‌هارگ (ر.ج. مک‌هارگ، ۱۳۸۶)، از پایه‌گذاران طرح‌ریزی محیط‌زیستی و اکولوژی انسانی، با انتشار کتاب «طراحی با طبیعت» اندیشه و روش‌شناسی نوینی را ارائه کرد و از این ره‌آورد، جنبش محیط‌زیستی همه‌سونگر را احیا کرد و معنای متفاوتی در مفاهیم اکولوژی شهری، معماری منظر و برنامه‌ریزی محیط‌زیست تزریق کرد (Valenzuela, Venegas and et al., 2018: 810-811). اگرچه جامعه‌شناسان مکتب شیکاگو در اوایل قرن بیستم برای بررسی جنبه‌های اجتماعی شهرنشینی مفاهیم اکولوژیک را به عاریت گرفته بودند (Guo et al., 2017: 968)، اما در اواخر قرن بیستم، علم اکولوژی به یک «مفصل ارتباطی» بین گرایش‌های مختلفی تبدیل شد که در محیط شهری کار می‌کردند و طیف متنوعی را از علوم انسانی تا علوم اکولوژیک دربرمی‌گرفتند. این همگرایی و ارتباط متقابل بین فرهنگ، طبیعت، سرزمین، مردم و تنوع زیستی، در بستر مکان شهری به شکل منظومه‌ای درهم‌تنیده با عنوان سیستم اکولوژیک انسان ساخته یا «تکنواکوسیستم» مطرح و تثبیت شد. درنهایت، این تعاملات بین‌رشته‌ای منجر به

مدیریت کارآمد کالاهای مصرفی، به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و ایجاد فضای سبز مناسب به‌منظور بهبود کیفیت محیط‌زیست (Benson and et al., 2000: 190)؛ از این رو احداث اکوپارک‌ها نقش بسزایی در کاهش مخاطرات مؤثر بر سلامت انسان‌ها در جریان زندگی شهری و پیراشهری ایفا خواهد کرد. بخشی از این تفاوت را می‌توان در بافت اجتماعی مردم جست‌وجو کرد؛ زیرا جامعه، سازمانی پیچیده از انسان‌هایی است که از سنین مختلف (کودکی تا کهنسالی)، با پس‌زمینه‌های فکری، خانوادگی و شغلی متفاوت، علایق متنوع، سلیقه‌های مختلف، جنسیت‌های متفاوت و طبقات متکثر تشکیل شده‌است. با توجه به این همه تنوع و پیچیدگی که در مخاطبان وجود دارد، کار آموزشی اکوپارک نیازمند دقت و کارایی است تا مؤثر واقع شود و عمل انتقال آگاهی مفید باشد. همه این موضوعات تأکیدی است بر طرح‌ریزی ویژه اکوپارک و فرارشته‌ای بودن فرایندهایی که در اجرای آن باید به‌کار بست (Forman, 2014: 318). آموزش عمومی مردم کنشی است که نظریه‌ها و اندیشه‌های انتزاعی را با زبانی خوانا و پرهیز از ابهام منتقل می‌کند؛ بنابراین ارزیابی توان، طراحی و مدیریت اکوپارک‌ها، معیارها و شاخص‌هایی مختص به خود را نیاز دارد و در بسترهای اجتماعی-فرهنگی مختلف، این معیارها تغییر خواهند کرد؛ چون مسائل و مشکلات هر جامعه‌ای مختص به خود اوست و در نتیجه کارکردهای اکوپارک‌ها در زمینه‌های مختلف، با هم فرق خواهند داشت. در این پژوهش سعی شده‌است تا معیارهایی برای مکان‌یابی اکوپارک در بستر فرهنگی-اکولوژیک کلان‌شهر تهران ارائه شود و سایت‌هایی برای احداث اکوپارک معرفی شوند. در جدول ۱، برخی از پژوهش‌های صورت‌گرفته داخلی و خارجی در زمینه اکوپارک‌ها و ویژگی‌ها و اهداف تحقیق آورده شده‌است.

و داده‌ها که عمدتاً با پیشرفت در ابزارهای تحلیلی شامل سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی مرتبط است که پنجره‌های نوینی را ایجاد کرده و شیوه‌های جدیدی را در اختیار قرار می‌دهند. ج تنوع و انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی و مدیریت اجرایی: این تغییر در ارتباط با تهیه، اجرا و بهره‌برداری از طرح‌های توسعه اتفاق افتاده‌است و مرتبط با ۱- تکنولوژی‌های اجرایی و عملیاتی و ۲- مشارکت مردم به‌عنوان ذی‌نفعان اصلی طرح‌های توسعه است. این تحولات تأثیر عمده‌ای بر اجرای طرح‌ها داشته و تغییر در شیوه‌های عملیاتی، رفتارهای انعطاف‌پذیر و منطبق با واقعیت‌های شهری (پراگماتیسم) را در پی داشته و با مشارکت مردمی، توجه به سلسله‌مراتب مقیاس‌ها و عدم قطعیت در آینده همراه شده‌است. این رویدادها منجر به شکل‌گیری رویکرد ساختاری-راهبردی در طرح‌های موضوعی و طرح‌های موضعی شده و در نهایت به ایده‌پردازی اکوپارک‌ها منجر شده‌است. اکوپارک‌ها، این امکان را فراهم می‌کنند تا ضمن داشتن خصوصیات عملکردی یک پارک شهری، دارای خصیصه‌های ویژه‌ای نیز باشد که محوریت و الزام موضوعی آن را توجیه کند. آموزش مردمی نقش ویژه‌ای است که اکوپارک‌ها باید آن را در دستورکار خود داشته باشند. هر اکوپارک منظومه‌ای چندمنظوره از عملکردها و خدمات تفریحی، اجتماعی، فرهنگی و اکولوژیک است که در راستای تقویت آموزش عمومی محیط‌زیستی و تحقق آن در عمل شکل یافته‌است (رمضانی، ۱۳۹۴: ۵-۱۰). آموزش مدرسه‌ای با آموزش مردمی تفاوت‌های بسیاری دارد (IUCN, 2016: 150). نوع و چگونگی آموزش و انتقال آگاهی‌های محیط‌زیستی بستگی به مردم و جامعه هدف دارد، ولی برخی فعالیت‌های مشترک در اکوپارک‌ها شامل موارد زیر می‌شود: آگاهی‌رسانی برای استفاده از فناوری‌های سبز و پاک، بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی،

جدول ۱. مرور برخی تحقیقات درباره پارک‌های اکولوژیک (اکوپارک)

ویژگی و اهداف اکوپارک	پژوهش
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ نشان‌دادن خدمات طبیعت و ارزش‌های آن</li> <li>✓ حرکت به سوی محافظت، حراست و دفاع از ساختارها و عملکردهای نظام محیط‌زیست</li> <li>✓ ارزش‌گذاری ثروت‌های طبیعی به‌ویژه منابع تجدیدناپذیر</li> <li>✓ مکانی برای احساس حضور در محیط طبیعی و لذت‌بردن از زیبایی‌های طبیعت</li> <li>✓ محیطی دلنشین به دور از هیاهوی شهر و تفرج در آن</li> <li>✓ گسترش فضای سبز و امتداد آن تا محیط پیراشهری</li> <li>✓ محوریت نهادین برای آموزش محیط‌زیست و مدرسه طبیعت</li> <li>✓ بازنمایی ویژگی‌های بیوفیزیک منطقه</li> <li>✓ معطوف‌کردن توجه متولیان امور و سیاست‌گذاران به مواهب طبیعی</li> </ul>	<p>میکائیلی و کیازاده (۱۳۸۶)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ محافظت از سرمایه‌های اکولوژیک و تنوع زیستی</li> <li>✓ ارتقای سطح حفاظت از محیط‌زیست و انتقال تجربه‌های آموزشی</li> <li>✓ نمایش عملی اصول پایداری و ظرفیت برد</li> <li>✓ گسترش معلومات عمومی در ارتباط با طبیعت</li> <li>✓ حضور کنون‌های تفرجی-علمی در راستای آموزش، آگاهی‌بخشی و دانش‌افزایی</li> <li>✓ محوریت رفاه انسانی در چارچوب توسعه پایدار</li> <li>✓ نمایش عملیاتی روش‌ها و فنون سازگاری با شرایط زیست‌محیطی، مانند: استفاده مجدد از زباله‌ها، انرژی‌های تجدیدپذیر، بازچرخش آب و نیز روش‌های ساخت محصولات سازگار با محیط‌زیست</li> <li>✓ ارتباط و کنش و واکنش متقابل با یکدیگر برای بهره‌وری و بهره‌برداری مناسب و درخور از منابع</li> </ul>	<p>لقابی و حبیب (۱۳۸۸)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ترکیب یکپارچه نظام طبیعت و نظام فرهنگی جامعه در پارک اکولوژیک</li> <li>✓ تجربه‌کردن عموم مردم از آموزش‌های مستقیم و غیرمستقیم از جریان‌ات اکولوژیک و تعاملات آن‌ها</li> <li>✓ مدیریت پارک اکولوژیک به‌مثابه مدرسه طبیعت و ترغیب و جذب افراد جامعه به حضور و ارتباط‌گیری با دیگران</li> <li>✓ استفاده از امکانات و فرصت‌های بومی و محلی سایت برای طراحی و طرح‌ریزی</li> <li>✓ کاربرد فناوری‌های نوین برای نشان‌دادن عدم مخالفت با پیشرفت‌های انسانی</li> <li>✓ استفاده از تکنولوژی برای همگامی با طبیعت مثل پنل‌های خورشیدی برای تولید انرژی</li> <li>✓ ارزیابی شرایط و امکانات اکولوژیک و طبیعی موجود در محدوده همگام با ظرفیت زیستی</li> <li>✓ توجه به نیازهای اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی جامعه هدف در شناخت وضع موجود</li> <li>✓ بازآفرینی تاریخی رابطه انسان-طبیعت با الهام‌گرفتن از ایده‌های اکولوژیک و عناصر ساختاری سرزمین همراه با ابتکار، نوآوری و خلاقیت</li> </ul>	<p>مفیدی شمیرانی و همکاران (۱۳۸۸)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تعلیم و دانش‌افزایی مردم با چاشنی گردشگری و اکوتوریسم</li> <li>✓ انطباق آموزش‌های عملیاتی به افراد متناسب با شرایط و حالات اجتماعی مانند توجه به سنین مختلف</li> <li>✓ طرح‌ریزی و مهندسی پایداری در آفرینش مناظر</li> <li>✓ حفاظت مستمر و احیای سیستم‌های طبیعی بازمانده</li> </ul>	<p>علی‌پور و همکاران (۱۳۹۲)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ کاشت و معرفی گیاهان بومی همراه با کاربردهای بالفعل و بالقوه آن‌ها</li> <li>✓ تأکید بر خصوصیات نظام مصرف‌گرایی</li> <li>✓ آماده‌سازی زیرساخت‌های آموزشی برای انتقال مفاهیم اکولوژیک برای گروه‌های مختلف اجتماعی و دسته‌های متنوع جامعه</li> <li>✓ پیوستگی زیرساخت‌ها با تکنولوژی مناسب و استفاده از تکنولوژی برای حفاظت از طبیعت</li> <li>✓ نمایش چرخه‌های ماده و انرژی برای بقای زندگی انسان و طبیعت</li> <li>✓ موزه‌های میراث طبیعی، اعم از حیات‌وحش و گیاهان بومی منطقه</li> </ul>	<p>Power and Anders (2006)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ آشنایی با گیاهان دارویی و داروهای گیاهی</li> <li>✓ معرفی ویژگی‌های گیاهی گونه‌های بومی و اهمیت آن‌ها در تنوع زیستی و پایداری</li> <li>✓ طراحی با طبیعت و هندسه طبیعی فراکتال</li> <li>✓ نمایش تاریخی سیر تحول سکونتگاه‌های انسانی از عرصه‌های طبیعی به باغ‌شهرها تا کلان‌شهرها و لزوم حضور طبیعت در شهر</li> <li>✓ کاهش آلاینده‌های محیط‌زیستی از طریق احداث اکوپارک‌ها و استقرار ایستگاه‌های سنجش برای نمایش عملکرد آن‌ها</li> <li>✓ ایده‌پردازی مفهومی از الگوهای طبیعی محیط بومی و نگهداری جریان فرایندهای طبیعی به‌منظور جذب اکوتوریست</li> <li>✓ استفاده از روان‌آب‌ها، جمع‌آوری، ذخیره و تصفیه طبیعی آن‌ها برای آب‌نما و آبیاری گیاهان</li> </ul>	<p>Pellenbarg (2002)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ذخیره انرژی خورشیدی، تهویه طبیعی و مصالح قابل بازیافت در بناهای احداثی اکوپارک و بسترسازی برای نفوذ آب</li> <li>✓ تأکید بر پیاده روی و دوچرخه سواری به جای ماشین</li> <li>✓ آموزش برای تفکر و تعمق درباره طبیعت و تجلیل از فرهنگ و هنر</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ طرح ریزی برای برآورده کردن نیازهای طبیعی و اجتماعی انسان</li> <li>✓ رعایت نظام و یکپارچگی بین ساختار و عملکرد نظام های طبیعی و مدیریت شده</li> <li>✓ به کارگیری الگوهای الهام گرفته از طبیعت بومی</li> <li>✓ عملیاتی کردن اصول توسعه پایدار با اتکا بر منابع تجدیدپذیر و تمرکز بر بازیافت و استفاده بهینه از مواد و انرژی</li> <li>✓ ارزشیابی اقتصادی محیط زیست برای نشان دادن ارزش های محیط زیست با زبان پولی</li> <li>✓ محافظت از سیستم های طبیعی و تنوع زیستی بومی</li> <li>✓ افزایش آگاهی عمومی نسبت به مسائل زیست محیطی در راستای دستیابی به توسعه پایدار، حفظ منابع و حفاظت از محیط طبیعی</li> </ul>	Le Tellier et al. 2019
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ حفاظت از سرمایه های طبیعی و میراث طبیعت</li> <li>✓ حفظ فرایندهای زیستی و فیزیکی در اکوسیستم ها</li> <li>✓ طرح ریزی اکوپارک برای آرامش انسانی</li> </ul>	Brito et al. 2018

(منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

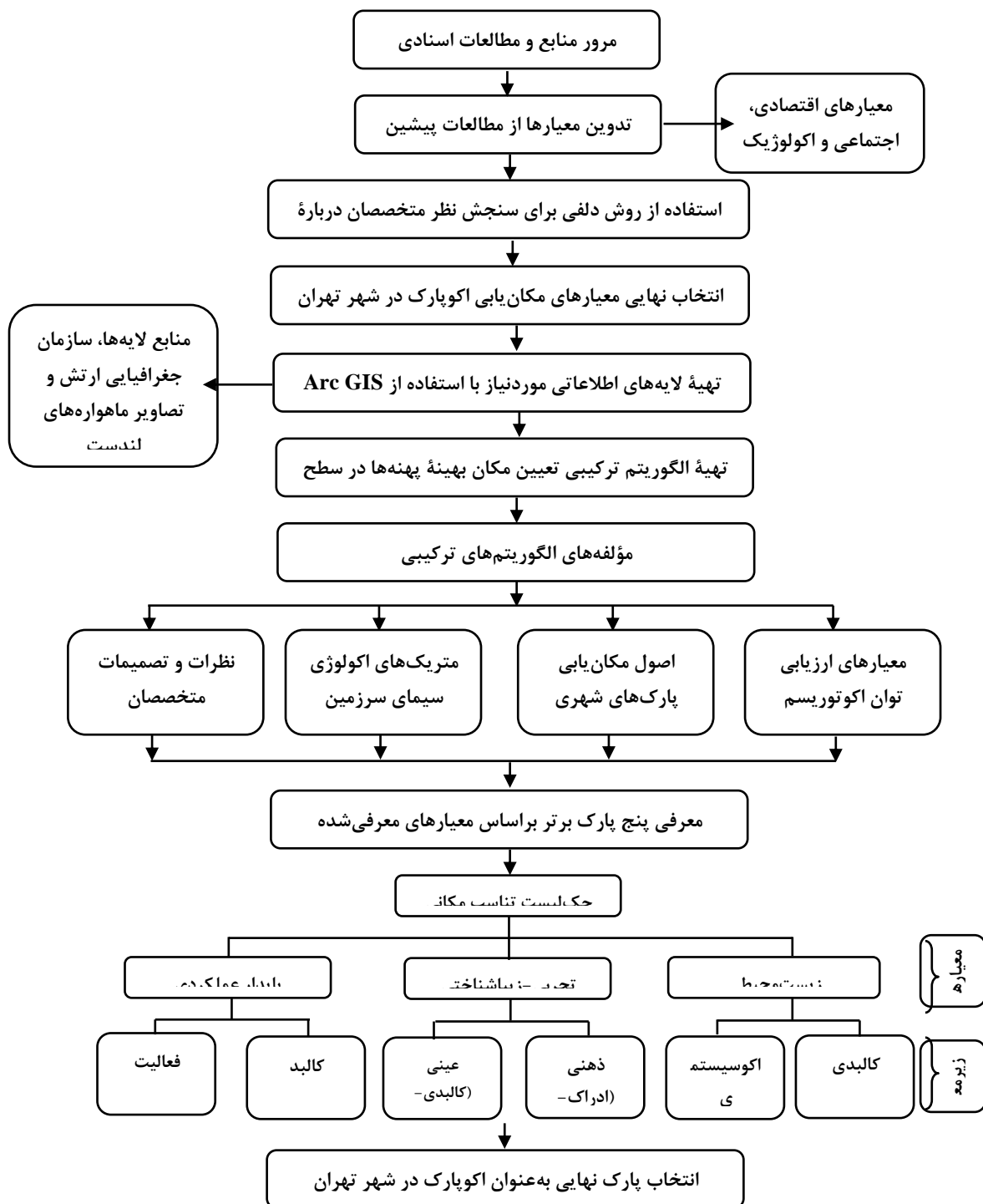
### روش شناسی

سرچشمه اصلی شکل گیری علوم محیط زیست، حرکت به سوی پایداری بوده است. پایداری مسیری است که باید گام های حرکت را به گونه ای تنظیم کرد تا ابعاد اکولوژیک، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی، هماهنگ با هم متحول شوند. در واقع پایداری نوعی از هارمونی و نظم در چیدمان سرزمین است که محیط طبیعی و انسانی باید به سوی آن میل کنند (صالحی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۵). روش های متعددی برای سنجش پایداری محیط زیست ارائه شده است که الگوی ارزیابی یکپارچه محیط زیستی در گزارش اکوسیستم هزاره (MA, 2005) در محافل علمی توجه بسیاری را برانگیخته است و در اکوسیستم های مختلفی از جمله شهرها استفاده شده است. این روش ارزیابی، با رویکردهای متنوعی ترکیب شده و نتایج رضایت بخشی را نیز به همراه داشته است. روش مورد استفاده در این پژوهش نیز برگرفته از این رهیافت است که با عنوان روش ارزیابی تلفیقی توان محیط زیستی<sup>۱</sup> برای آمایش مکانی شهرها استفاده می شود و کاربرد آن در محیط شهری توسط فورمن در کتاب اکولوژی شهری بسط و تکوین یافته است (Forman, 2014: 315-330) و از جمله

مصادیق آن می توان به اکوپارک ها اشاره کرد. اکوپارک ها عملکردهای متنوعی در زمینه حفاظت از سرمایه های طبیعی و پوشش اراضی (Majumder and Ghosh, 2012: 5)، جلوگیری از افت کیفیت محیط زیست، افزایش دانش و آگاهی های مردمی دارند (حاجی زرقانی، ۱۳۸۸: ۶۴۲).

روش شناسی این پژوهش به این صورت است که در ابتدا برای تعیین معیارهای مناسب مطالعات کتابخانه ای و اسنادی در این زمینه صورت پذیرفت، سپس فهرستی از این معیارها انتخاب و برای کارشناسان و متخصصان فرستاده شد و نظرات کارشناسان برای انتخاب و اصلاح معیارهای منتخب صورت گرفت که در ادامه به آن اشاره شده است (رویگرد دلفی). کارشناسان منتخب ۱۲۰ نفر بودند که ۹۳ نفر از آن ها از طریق الکترونیکی به پرسش ها پاسخ دادند. پس از آن داده های مربوط به معیارها از طریق مرکز اطلاعات مکانی شهرداری تهران، نقشه های طرح جامع (۱۳۸۸)، نقشه های زمین شناسی و ژئومورفولوژی (مرکز داده های علوم زمین، ۱۳۸۵) و برخی نیز به کمک تصاویر ماهواره ای گوگل ارث (Google earth) تهیه شدند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار ۹.۳ ArcGIS استفاده شد.

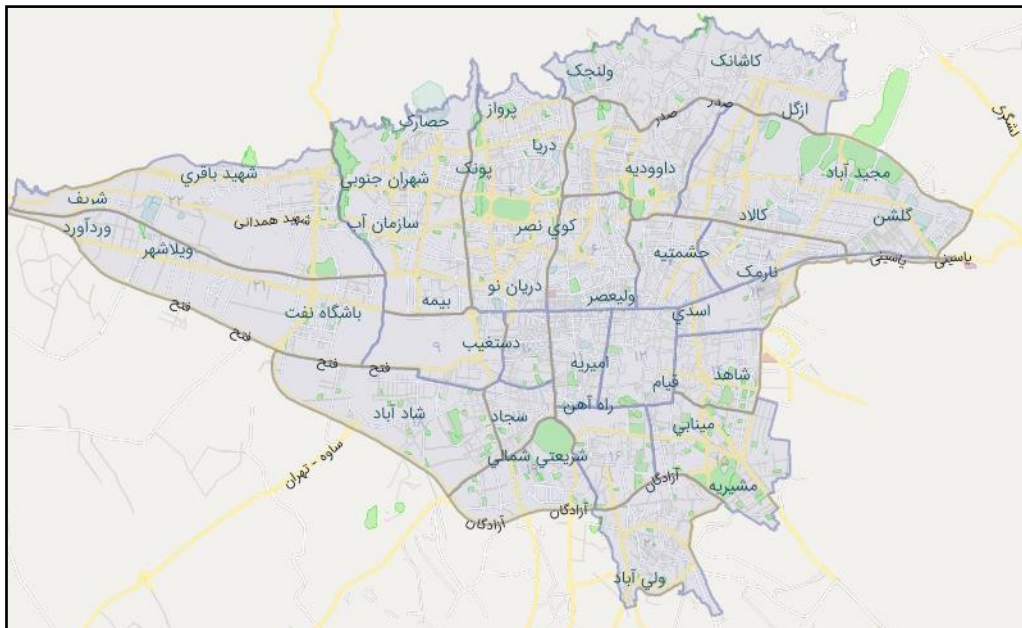
1 Integrated Capability Assessment (ICA)



شکل ۱. نمودار روش‌شناسی پژوهش  
(منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

نهایی و دقیق اکوپارک در شهر تهران، از چک‌لیست- پرسشنامه‌هایی که برگرفته از اصول پایه‌ای حاصل از مطالعات اسنادی و مرور منابع بوده‌است، اولویت‌بندی سایت‌های منتخب استفاده و محل پیشنهادی اکوپارک برای شهر تهران مشخص شد.

در نخستین مرحله، همه داده‌ها به سیستم مختصات UTM تبدیل شدند و سپس همه لایه‌ها به فرمت راستری درآمدند تا ارزیابی مکان‌یابی اولیه و کلی برای انتخاب محل‌های مناسب برای احداث اکوپارک در شهر تهران صورت بگیرد. در انتها نیز برای تعیین محل



شکل ۲. نقشه محدوده مطالعاتی شهر تهران  
(منبع: رضانی، ۱۳۹۴)

بوده‌اند و براساس نظر تخصصی در مؤلفه‌ای که بیشتر به آن تعلق داشته، جای گرفته‌اند. این مؤلفه‌ها عبارت‌اند از:

- مؤلفه‌های ارزیابی توان اکوتوریسم (زیرا با توجه به کاربری‌ها و فضایی که برای احداث اکوپارک نیاز است، مکان اکوپارک‌ها از حالت تفرج متمرکز خارج شده و به تفرج گسترده نزدیک‌تر خواهند بود؛ اصول و ضوابط مکان‌یابی پارک‌های شهری (اکوپارک‌ها در تقسیم‌بندی‌های فضاهای سبز و باز شهری جزء پارک‌های شهری محسوب می‌شوند)؛

**مدل اکولوژیک مکان‌یابی اکوپارک در تهران**

تعیین مکان مناسب برای احداث اکوپارک در شهر تهران، نیازمند در نظر گرفتن مجموعه‌ای از پارامترها است تا بتوان در نهایت مکانی با بهترین کارایی (از لحاظ اکولوژیک-اجتماعی-اقتصادی) برای احداث اکوپارک مشخص شود (لقایی، ۱۳۷۳: ۳۱). در عین حال تعیین این معیارها نیز می‌بایست از اصول خاصی تبعیت کنند؛ بنابراین برای تعیین معیار اکوپارک در شهر تهران، از چهار دسته مؤلفه‌های کلان به ترتیب اولویت و نقش آن در مدل، استفاده شده‌است (شکل ۱). برخی معیارها در مؤلفه‌های مختلف مشترک

جدول ۲. معیارها و زیرشاخصه‌های (کمی) مکان‌یابی اکوپارک‌های شهری

مؤلفه	معیار	پارامتر	توضیحات
اصول اکوتوریسم و تفریح گسترده	ارتفاع از سطح دریا	۱۰۰۰ تا ۱۸۰۰ متر	در سه طبقه: طبقه ۱: ۱۰۰۰-۱۱۰۰ طبقه ۲: ۱۱۰۰-۱۴۰۰ طبقه ۳: ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰
	شیب زمین	۰ تا ۶۵ درصد	در سه طبقه: طبقه ۱: ۰-۱۵ درصد طبقه ۲: ۱۵-۳۰ درصد طبقه ۳: ۳۰-۶۵ درصد
	خاک	بافت و نوع خاک	بافت لومی یا خاک قهوه‌ای، خاک قهوه‌ای تیره یا خاک‌های آهکی قهوه‌ای ژئومول؛ لیتوسول با بافت لومی شنی یا لومی رسی-شنی
		شرایط زهشکی خاک	ناقص تا متوسط
		عمق خاک	متوسط تا عمیق
		ساختمان خاک	ریزدانه تا نیمه‌درشت، احتمالاً همراه با قلوه‌سنگ با تحول‌یافتگی کم تا متوسط
	پوشش گیاهی	درجه حاصلخیزی خاک	کم تا متوسط
	سنگ مادر	درصد تراکم	۴۰-۶۰ درصد
	سنگ مادر	جنس سنگ و سازند	سنگ آهک یا سنگ رس یا گرانیت توده‌ای، سنگ‌های آذرین بیرونی، شیست، خاک‌های رسی یا خاک‌های آبرفتی دشت‌های سیلابی
	دایره نفوذ عملکردی	در مقیاس شهری و منطقه‌ای (حداقل ۱۵۰۰ متر تا کل محدوده شهر)	لکه‌های سبز و باز بزرگ (پارک‌های شهری و فراشهری)
اصول و ضوابط طراحی پارک‌های شهری	نوع پوشش گیاهی	عرعر، ابریشم، داغداغان، توت، افاقیا، زبان گنجشک، برگ نو، زربین، کاج کاشفی، سنجد، لیلکی، بلوط، افاقیا، چنار، غان، بید و...	هرکدام از این گونه‌های گیاهی از لحاظ برخی از ویژگی‌های مناسب مقاومت به آفات، خشکی و آلودگی‌ها برای شهر تهران هستند.
	موقعیت مکانی	درون مرزهای اداری شهر	مناطق ۲۲ گانه تهران
	همجواری با کاربری‌های مسکونی	حداکثر ۱۵۰۰ متر	این پارامتر با در نظر گرفتن اهمیت عملکرد شهری و فراشهری اکوپارک‌ها افزایش یافته‌است و محدوده اداری شهر را در برمی‌گیرد.
	فاصله از کاربری‌های غیرمسکونی	مراکز خدمات شهری (حداقل ۱۵۰۰ متر)	هر چه فاصله بیشتر باشد، اکوپارک‌ها دارای توان و ارجحیت بیشتری خواهند بود.
		مراکز صنعتی و کارگاهی (حداقل ۱۵۰۰ متر)	
		مراکز نظامی (حداقل ۱۵۰۰ متر)	
	دسترسی عمومی	فاصله از مراکز شریانی درجه ۱ و ۲ (حداکثر ۱۵۰۰ متر)	هر چه دسترسی آسان‌تر باشد، اولویت‌دارتر است.
	فاصله از پارک‌های محله‌ای و شهری	قابلیت اتصال و ارتباط با لکه‌های مجاور (حداکثر ۱۵۰۰ متر)	هر چه ارتباط بین بیوتوپ‌های شهری بیشتر باشد، شبکه اکولوژیک تقویت می‌شود.

اکولوژی سیمای سرزمین	ابعاد زمین (وسعت)	براساس اصول اکولوژی سیمای سرزمین، هرچقدر لکه بزرگ‌تر باشد، دارای عملکرد اکولوژیک و اهمیت بالاتری است (بیش از ۸ هکتار)	حداقل وسعت لکه‌های بزرگ (پارک‌ها) براساس دیدگاه Forman (2014) و IUCN (2016)، ۸ هکتار ذکر شده است.
	روددره‌ها	قابلیت اتصال و ارتباط در شبکه جریان‌های اکولوژیک (حدود ۱۵۰۰ متر تا نزدیک‌ترین روددره)	براساس اصول اکولوژی سیمای سرزمین، هرچقدر لکه با گریدهای سبز و ارتباطی (با محیط بیرون از شهر) بیشتر در ارتباط باشد، دارای عملکرد اکولوژیک بالاتری است.
	فاصله از گریدهای جریان هوا	تداوم جریان‌های اکولوژیک (حدود ۱۵۰۰ متر تا نزدیک‌ترین گریدهای هوایی)	در هر سرزمین به‌طور کلی هرچقدر لکه با گریدهای جریان هوا بیشتر در ارتباط باشد، موجب بهبود عملکرد اکولوژیک ماتریس اکولوژیک (پس‌زمینه لکه و گریدها) خواهد شد.
	فاصله با سایر لکه‌های سبز اطراف	قابلیت پیوستگی و اتصال لکه‌ها و شکل‌گیری شبکه اکولوژیک (حدود ۱۵۰۰ متر تا نزدیک‌ترین لکه)	در موزاییک سرزمین هرچقدر لکه سبز با سایر لکه‌های سبز بیشتر در ارتباط باشد، مجموع عملکرد محیط‌زیستی آن‌ها افزایش خواهد یافت.
مختصات نقاط	کاربری موجود و اصلاح معیارهای فوق	کد کاربری G1 و کدهای دورقمی G11 و G12 در طرح جامع	(به‌ترتیب اولویت) پارک‌های شهری، باغات، اراضی مزروعی، فضاهای باز فاقد کاربری خاص (زمین‌های بایر)، فضاهای سبز نیمه‌دولتی-خصوصی (راضی صنعتی یا عمومی دایر و بایر).

(منبع: نویسندگان: ۱۳۹۹)

در ارتباط با جدول ۲، بایستی ذکر شود که در واقع مکان‌یابی اکوپارک در این پژوهش در دو مرحله صورت پذیرفت: الف) ارزیابی توان پهنه‌های بالقوه مستعد<sup>۳</sup> برای تبدیل شدن به اکوپارک که از طریق ارزیابی توان محیط‌زیستی مشخص شدند و ب) ارزیابی تناسب<sup>۴</sup> پایداری مکان از میان پهنه‌های انتخاب‌شده در مرحله قبلی که پهنه‌های مناسب‌تر و اولویت‌دارتر با کاربرد روش تلفیقی چک‌لیست-ماتریس مشخص شدند.

#### یافته‌های تحقیق

پس از تعیین مدل مکان‌یابی اکوپارک‌ها در شهر تهران، می‌بایست به استخراج این معیارها در سطح شهر تهران پرداخت؛ براین‌اساس معیارهای ارزیابی توان تفرج گسترده، ضوابط مکان‌یابی پارک‌های شهری

- متریک‌های اکولوژی سیمای سرزمین (با توجه به ساختار و عملکرد اکوپارک‌ها، در نظر گرفتن اصول اکولوژی سیمای سرزمین<sup>۱</sup> در تعیین مکان آن‌ها لازم و ضروری است).
  - نظرات کارشناسی<sup>۲</sup> (تیم کارشناسان در نهایت با بررسی همه ابعاد و مؤلفه‌های مرتبط با مکان‌یابی تصمیم نهایی را خواهند گرفت).
- باید ذکر شود که روند ارزیابی مدل ابی اکوپارک به‌ترتیب ذکر شده و اولویت مشخص شده در جدول ۲ صورت گرفته است و همان‌طور که قبلاً ذکر شد، این اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و معیارها براساس نظرات تیم کارشناسی پروژه صورت گرفته است. هرچه معیاری در صدر جدول قرار گرفته باشد، رتبه و اولویت آن بیشتر است.

3 Capability evaluation  
4 Suitability assessment

1 Landscape ecology  
2 Delphi approach

شهر تهران انتخاب کرد. براین اساس از بین پارک‌های مختلفی که در سطح شهر تهران قرار دارند و به کمک چک‌لیست و با استفاده از نظر تیم پژوهشی از معیارها و زیرمعیارهای مکان‌یابی اکوپارک، پنج پارک مهم شهر تهران که شامل پارک‌های جمشیدیه، پردیسان، طالقانی، چیتگر و ولایت هستند، به‌عنوان گزینه‌های نهایی اکوپارک در سطح شهر تهران انتخاب شده‌اند که در قالب چک‌لیست و با بررسی معیارها و زیرمعیارهای زیرساخت‌های اکوپارک مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

و معیارهای اکولوژی سیمای سرزمین به کمک نرم‌افزار Arc GIS (از جعبه‌ابزارهای تحلیل‌گر مکانی و آنالیزهای سه‌بعدی) استخراج شد که نتایج آن در قالب نقشه‌های شکل ۳ است.

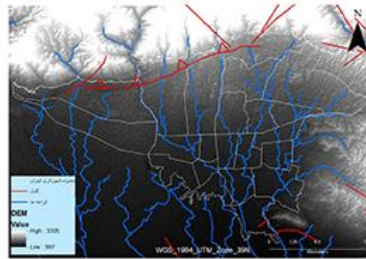
براساس مطالب فوق و مدل محیط‌زیستی، انتخاب مکان مناسب برای اکوپارک (جدول ۲)، با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 9.3 و استفاده از مدل‌سازی راستری (Raster calculator/ Spatial Analyst)، ارزیابی مکان‌یابی در سطح شهر تهران صورت گرفت و در نهایت مکان‌هایی به‌عنوان نتیجه مقدماتی ارزیابی مکان اکوپارک تعیین شدند که در شکل ۳، نقشه ۱۱ ارائه شده‌اند. نتایج مقدماتی ارزیابی توان اکولوژیک نشان داد که ۱۳ پارک به‌صورت بالقوه دارای تناسب برای احداث اکوپارک شامل: لویزان، پردیسان، گفت‌وگو، لاله، چیتگر، ساعی، نهج‌البلاغه، بعثت، ولایت، ملت، جمشیدیه، خرگوش‌دره و طالقانی هستند.

برای بررسی نهایی انتخاب اکوپارک از بین پارک‌های منتخب، از چک‌لیست‌هایی مبتنی بر مؤلفه‌های مکان پایدار (مفیدی شمیرانی و همکاران ۱۳۸۸) و نقش اکوپارک در پایداری محیط شهری استفاده شد که معیارها و زیرمعیارهای آن در شکل ۳ آورده شده‌است. باید درباره چک‌لیست به این موضوع توجه کرد که این معیارها و زیرمعیارها بر روی زیرساخت‌های اجتماعی-فرهنگی و به‌ویژه زیست‌محیطی پایداری مکانی تمرکز کرده‌اند و به‌دنبال این موضوع هستند که سایت نهایی را از بین سایر پارک‌ها که بیشترین کیفیت و نزدیکی را برای احداث اکوپارک داشته باشد، انتخاب کنند. پس از تجزیه و تحلیل‌های اولیه معیارهای بررسی زیرساخت‌های موجود به‌منظور ارزیابی اکوپارک در تهران و با توجه به اینکه امکان شکل‌دهی پارکی درحال حاضر که با همه ویژگی‌ها و ملاک‌های اکوپارک یکسان باشد، وجود ندارد؛ بنابراین می‌بایست از بین پارک‌های موجود پارکی را در جهت ایجاد اکوپارک در

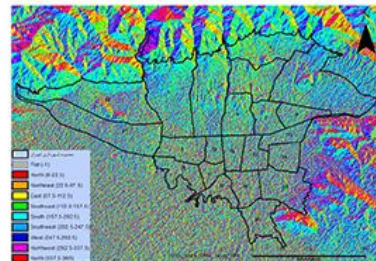
لایه های اطلاعاتی مدل سازی اکوپارک



۱. نقشه طبقات ارتفاعی



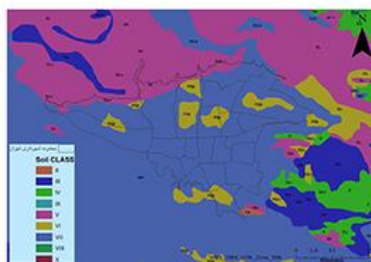
۲. مدل رقومی ارتفاعی



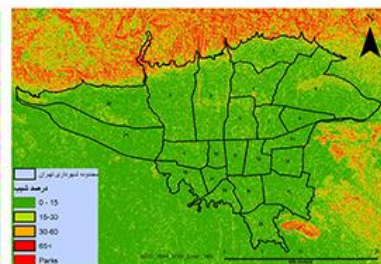
۳. نقشه جهت جغرافیایی



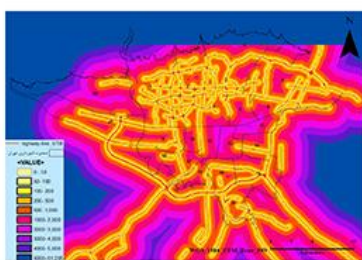
۴. نقشه پوشش زمین



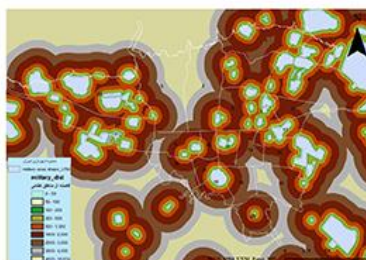
۵. نقشه خاک و فیزیوگرافی



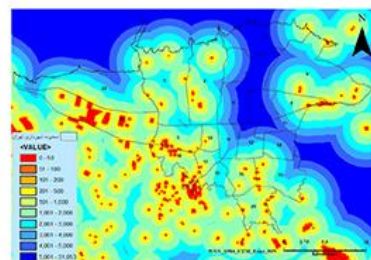
۶. نقشه شیب زمین



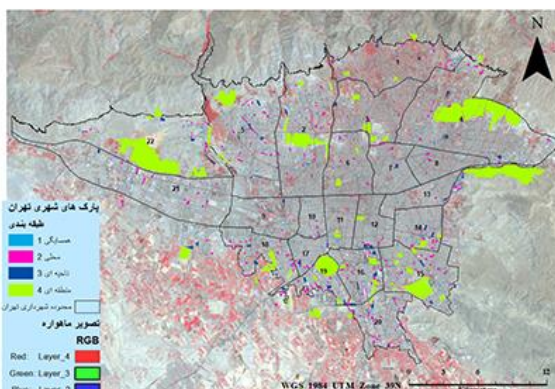
۷. نقشه فاصله از بزرگراه ها



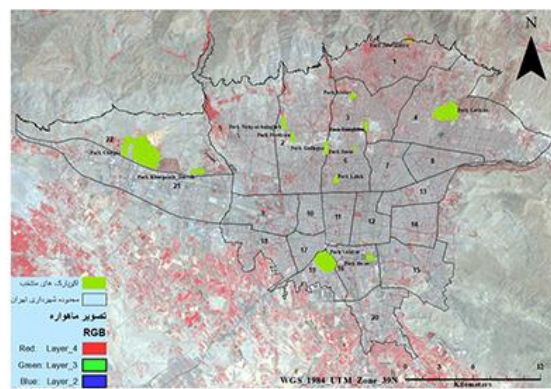
۸. نقشه فاصله از صنایع



۹. فاصله از مناطق نظامی



۱۰. توزیع پارک های شهری در محدوده تهران



۱۱. اکوپارک های منتخب بر اساس مدل مکانی

شکل ۳. لایه های اطلاعات مکانی مورد نیاز برای مدل سازی ارزیابی مکان یابی اکوپارک

(منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

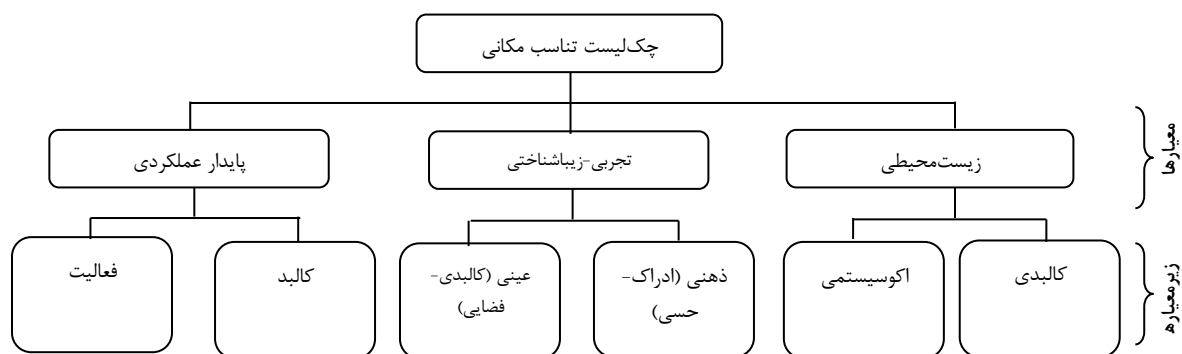
### انتخاب سایت نهایی

بررسی زیرمعیارهای ارزیابی زیرساخت‌های موجود برای ایجاد اکوپارک در شهر تهران نشان می‌دهد که پارک‌های منتخب همه شریط ایده‌آل برای ایجاد اکوپارک را ندارند؛ هرچند پارک‌های جمشیدیه، طالقانی و پردیسان شرایط بهتری نسبت به پارک‌های چیتگر و ولایت داشتند.

بررسی و تجزیه و تحلیل آمار معیارهای ارزیابی زیرساخت‌های موجود برای ایجاد اکوپارک در شهر تهران نشان می‌دهد که از لحاظ معیار زیست‌محیطی، پارک جمشیدیه در بهترین شرایط قرار دارد و به دنبال آن پارک‌های طالقانی، چیتگر، پردیسان و ولایت در رده‌های بعدی قرار دارند. همچنین از لحاظ معیار تجربی-زیباشناختی پارک طالقانی در بهترین شرایط به‌سرمی‌برد و پارک ولایت پایین‌ترین شرایط را دارد؛ علاوه‌براین براساس معیار پایداری عملکردی پارک پردیسان با اختلاف نسبت به سایر پارک‌ها در شرایط بهتری قرار دارد و بعد از آن پارک جمشیدیه قرار دارد و پارک ولایت نیز دارای ضعیف‌ترین شرایط است.

برای زیرساخت‌های موجود به‌منظور احداث اکوپارک، می‌بایست سوای از بازدیدهای میدانی و مطالعات اسنادی، از نظر کارشناسان و متخصصان اجرایی و دانشگاهی مرتبط با این امر استفاده شود که این کار از طریق چک‌لیست مکان پایدار بین افراد واجد شرایط صورت پذیرفت که در ادامه در این رابطه توضیح داده شده‌است.

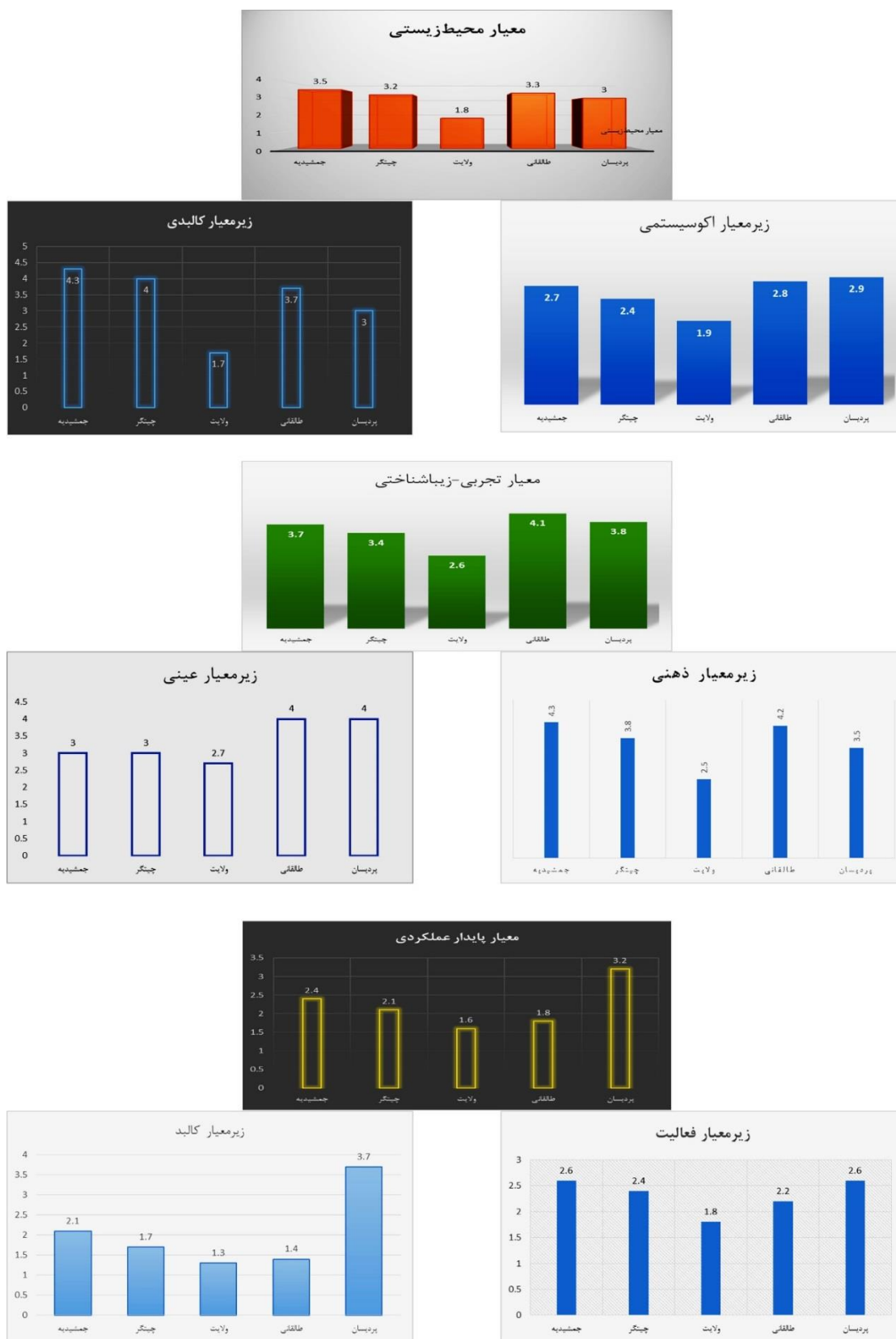
جامعه آماری این پژوهش با توجه به اینکه نیاز به نظر تخصصی در این زمینه لازم و ضروری است، شامل کارشناسان، مدیران و پرسنل معاونت امور شهری و فضای سبز مراکز مختلف شهرداری تهران و متخصصان دانشگاهی استان تهران و البرز است که به‌صورت تصادفی در این پژوهش انتخاب شده‌اند. به‌طورکلی ۱۲۰ نفر حجم کلی جامعه آماری است که درنهایت نمونه آماری به ۹۳ نفر رسید. از بین پرسش‌شوندگان برخی پاسخ ندادند و برخی از پاسخ‌ها به‌دلیل عدم دقت و تناقض در پاسخ‌ها کنار گذاشته شدند. برای همین در بین پرسش‌ها، سوالی تعمدی نادرست قرار داده شد تا دقت نظرسنجی مورد ارزیابی قرار بگیرد. از لحاظ آماری آلفای کرونباخ با نرم‌افزار SPSS محاسبه شد و بالای ۰.۷ بود و از این نظر معنادار بود.



شکل ۴. معیارهای چک‌لیست پرسشنامه انتخاب نهایی سایت اکوپارک

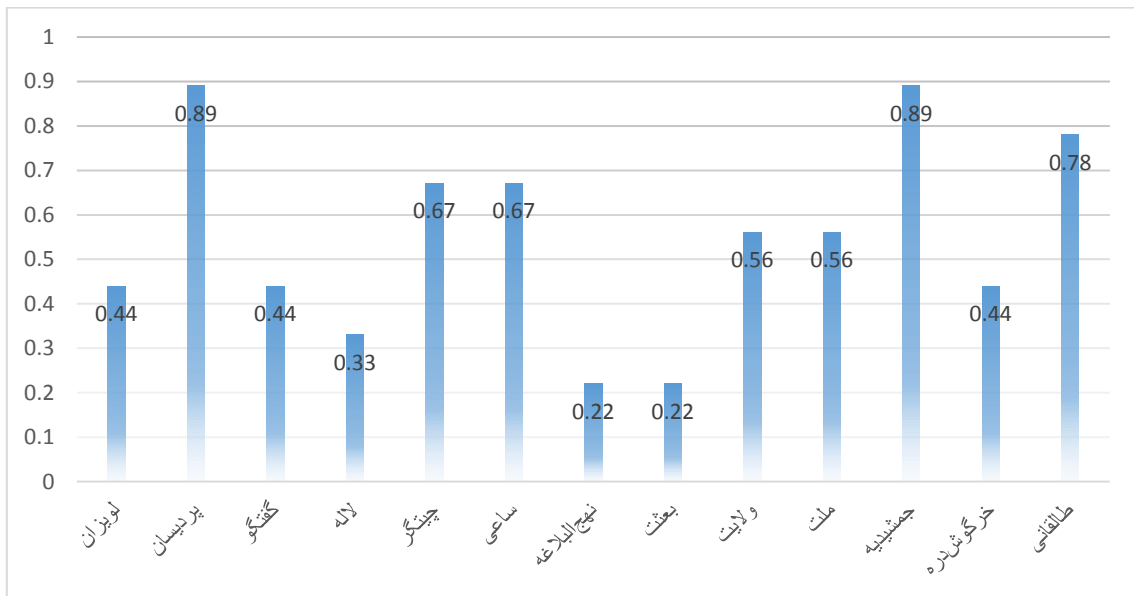
(منبع: حاجی زرقانی، ۱۳۸۶)

## مدون معیارهای یادرو مدل سازی مکان یابی اکوپارک با پارادایم ارزیابی توان تلفیقی (ICA) در محیط زیست شهر تهران

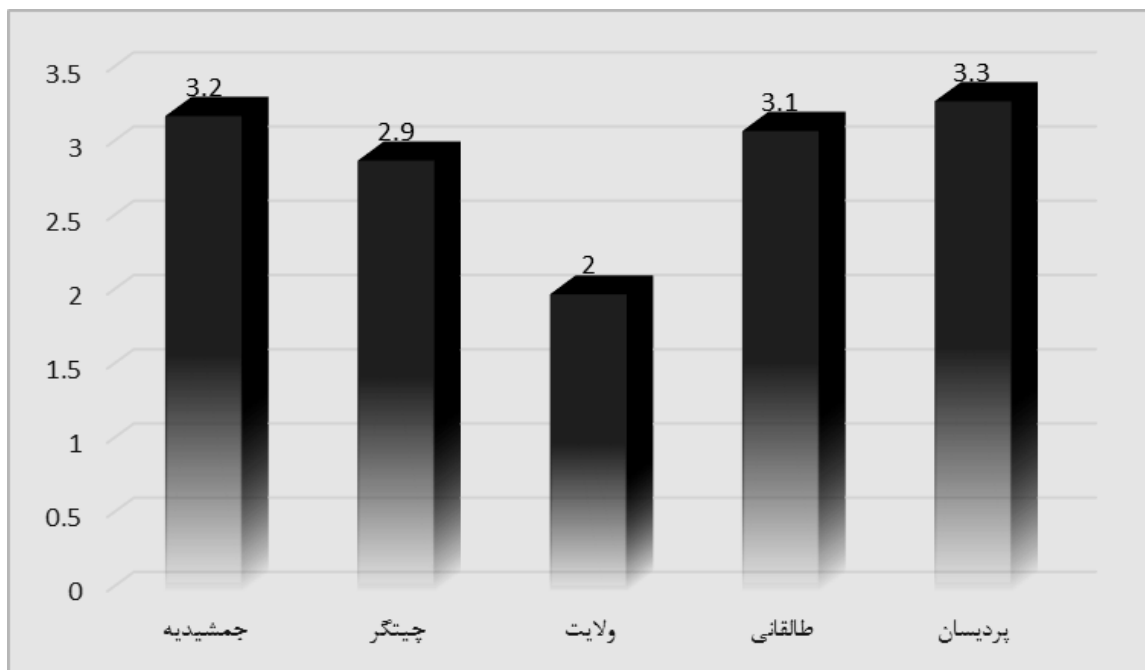


شکل ۵. مؤلفه‌های مورد استفاده در پرسشنامه برای انتخاب نهایی سایت اکوپارک تهران

(منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۶. مقایسه پارک‌های سبزه‌گانه شهر تهران برای ایجاد اکوپارک به کمک چک لیست - پرسشنامه تخصصی دلفی (منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)



شکل ۷. امتیاز نهایی پارک‌های منتخب در ارزیابی زیرساخت‌های موجود برای ایجاد اکوپارک در شهر تهران (منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

## بحث و نتیجه‌گیری

بررسی نهایی ارزیابی زیرساخت‌های موجود برای ایجاد اکوپارک در بین پارک‌های منتخب شهر تهران نشان می‌دهد که پارک پردیسان مناسب‌ترین پارک شهر تهران برای ایجاد اکوپارک است و پس از آن و با اختلاف بسیار کمی، پارک‌های جمشیدیه و طالقانی و چیتگر قرار دارند. همچنین پارک ولایت به دلیل نداشتن شرایط مناسب زیرساختی نسبت به سایر پارک‌های منتخب در نامناسب‌ترین شرایط قرار دارد.

بررسی معیارهای احداث اکوپارک در سطح شهر تهران نشان‌دهنده این موضوع است که پارک‌های نسبتاً مناسبی برای احداث اکوپارک در سطح شهر تهران وجود دارند که در صورت توجه به آن‌ها در کنار کاربردهای اکولوژیک و زیبایی‌شناختی چنین فضای‌های سبزی، امکان رشد و تعالی فرهنگ و آموزش مسائل محیط‌زیست می‌تواند از این راه نیز گسترش یابند.

بررسی‌های به‌عمل‌آمده بیانگر این موضوع است که برای مکان‌یابی احداث اکوپارک‌ها در سطح شهر تهران، پارک پردیسان به دلیل دارا بودن زیرساخت‌های مناسب زیست‌محیطی و آموزشی، پتانسیل شکل‌گیری اولین اکوپارک در سطح شهر تهران و ایران را دارد؛ البته رسیدن به این مهم بدون توسعه و بهبود تسهیلات و زیرساخت‌های موجود در پارک پردیسان امکان‌پذیر نیست و توسعه چنین فضاهایی نیازمند عزم و اراده بین‌سازمانی است.

از جمله وظایف نوین در برنامه‌ریزی و مدیریت فضاهای فرهنگی-تفریحی، می‌توان به طراحی پارک‌ها و فضاهای سبز شهری و برون‌شهری اشاره کرد که در این بین طراحی و اجرای اکوپارک‌ها به‌عنوان محل‌های دارای توان بالقوه زیست‌محیطی، فرهنگی، اجتماعی و حتی اقتصادی نقش نوینی در بهبود شرایط محلی و منطقه‌ای ایفا می‌کنند. اکوپارک‌ها با پشتوانه‌های

مناسب آموزشی، باعث افزایش آگاهی‌های مردمی نسبت به محیط‌زیست و برقراری ارتباط با طبیعت می‌شوند و به دلیل دارا بودن ویژگی‌های خاص که باعث بروز تفاوت در کارکرد این نمونه پارک موضوعی با سایر فضاهای سبز می‌شود، به پایداری محیط‌زیست و دستیابی به توسعه پایدار به‌ویژه در محیط‌های شهری کمک شایانی می‌کنند.

از جمله موضوعاتی که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است، مقیاس مکانی توسعه اکوپارک‌هاست که در سطح شهری بوده است. هر مقیاسی الزامات و معیارهای خاص خود را دارد و این موضوع باید در سطوح محلی و همسایگی نیز مورد توجه قرار بگیرد تا عملکرد توسعه اکوپارک‌ها در سلسله‌مراتب مکانی گسترش یابد. کاربرد رویکرد ارزیابی تلفیقی محیط‌زیست (ICA) در زمینه توسعه اکوپارک‌ها در این مقاله مورد بررسی قرار گرفت و این روش قابلیت کاربرد در طرح‌های موضوعی و برنامه‌های موضعی دیگر را دارد.

## سپاسگزاری

از کارشناسان شهرداری تهران و متخصصان محیط‌زیست شهری، به‌ویژه دبیرخانه حوزه ریاست شهرداری که در انجام این کار پژوهشی نگارنده را همکاری کردند، تشکر می‌شود. از رهنمودهای دکتر یآوری، دکتر لقایی، دکتر مخدوم و دکتر بحرینی تشکر می‌شود. از بازخوانی و ویرایش متن توسط مهندس توکلی قدردانی می‌شود. بر خود واجب می‌دانم تا از نظرات سازنده داوران محترم در بازخوانی مقاله تشکر کنم.



<https://www.jdmppress.com/books/125-%D8%B7%D8%B1%D8%A7%D8%AD%DB%8C%20%D8%A8%D8%A7%20%D8%B7%D8%A8%DB%8C%D8%B9%D8%AA>

موحد، سپیده؛ لقایی، حسنعلی؛ حبیب، فرح. (۱۳۹۵). طراحی پارک اکولوژیک، گامی در راستای پایداری زیست محیطی شهرها (مطالعه موردی: ارتفاعات جنوب غربی مشهد)، علوم تکنولوژی محیط زیست، دوره هجدهم، ویژه نامه شماره ۳، صص ۷۶-۸۸.

[https://jest.srbiau.ac.ir/article\\_10363.html](https://jest.srbiau.ac.ir/article_10363.html)

میکائیلی، علیرضا. (۱۳۸۳). سازماندهی برنامه ریزی و طراحی تفریحی و اوقات فراغت، گرگان: انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۲۳ ص، نوبت چاپ اول.

<http://fipak.areeo.ac.ir/site/catalogue/18472840>

میکائیلی، علیرضا؛ کیازاده، زهره. (۱۳۸۶). مروری بر تدوین ضوابط طراحی اکوپارک، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۰، شماره ۴، صص ۹۸-۸۳.

[https://jest.srbiau.ac.ir/article\\_224.html](https://jest.srbiau.ac.ir/article_224.html)

هدایت نیا، فاطمه؛ ابراهیمی، سید عقیل. (۱۳۹۴). ارائه الگوی بهینه برای مکان یابی فضای سبز با روش AHP و اولویت بندی مکانی با استفاده از روش TOPSIS (منطقه مورد مطالعه: منطقه ۲ شهر تهران)، همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، تهران.

<https://civilica.com/doc/422681/>

Benson J F, Maggi, H R. (2000). Landscape and Sustainability, London and Newyork Spon press.

<https://www.routledge.com/Landscape-and-Sustainability/Benson-Roe/p/book/9780415404433>

Breauste J, Haase D, Elmqvist T. (2013). Urban landscapes and ecosystem services, Ecosystem services in agricultural and urban landscapes, 44, 83-104.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118506271.ch6>

Brito G., Costa C., Vendas D., Dias S. (2018) The Use of Geological Background Reference Values for Soil Evaluation and Remediation: The Trajouce Ecopark Case-Study. In: Dias A., Salmelin B., Pereira D., Dias M. (eds) Modeling

<https://civilica.com/doc/256082/>

علی پور، بهزاد؛ حسینی معصوم، ابراهیم؛ علی پور، الناز. (۱۳۹۲). بررسی اکوپارک به مثابه راهبردی در جهت دستیابی به مناظر پایدار شهری، همایش ملی معماری، فرهنگ و مدیریت شهری، تهران.

<https://civilica.com/doc/256082/>

لقایی، حسنعلی. (۱۳۷۳). برنامه ریزی و طراحی فضای سبز شهری، فصلنامه فضای سبز، دوره سوم، شماره ۶، صص ۴۱-۲۸.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=87046>

لقایی، حسنعلی؛ حبیب، فرح. (۱۳۸۸). نقش و عملکرد اکوپارکها در دنیای امروز، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۱، شماره ۸، صص ۱۲۱-۱۱۰.

<https://www.magiran.com/paper/753281>

ماتلاک، جان. (۱۳۷۹). آشنایی با طراحی محیط و منظر، مترجم معاونت آموزش و پژوهش سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. تهران: انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، نوبت چاپ اول.

<https://parks.tehran.ir/default.aspx?tabid=217&ArticleId=315>

المدرسی، سید علی؛ قاسمی، زهرا. (۱۳۹۳). مکان یابی احداث پارک شهری با روش AHP در سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه ۸ اصفهان)، نخستین همایش ملی کاربردی مدل های پیشرفته تحلیل فضایی (سنجش از دور و GIS) در آمایش سرزمین، تهران.

<https://civilica.com/doc/365188/>

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن. سازمان آمار ایران. درگاه ملی آمار

[https://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/fulltext/1395/n\\_Salname\\_95-V3.pdf](https://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/fulltext/1395/n_Salname_95-V3.pdf)

مفیدی شمیرانی، سید مجید؛ مهدوی نژاد، محمدجواد؛ علوی زاده، الهام. (۱۳۸۸). پارک اکولوژیک؛ بوم شناسی طبیعی-فرهنگی، آرمانشهر، دوره ۲، شماره ۳، صص ۷۸-۸۹.

[http://www.armanshahrjournal.com/article\\_32601.html](http://www.armanshahrjournal.com/article_32601.html)

مک هارگ، ایان. (۱۳۸۶). طراحی با طبیعت. ترجمه عبدالحسین وهاب زاده (کتاب به زبان انگلیسی در ۱۹۶۹ میلادی منتشر شده است). انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد.

<https://www.springerprofessional.de/en/selection-of-optimized-location-for-ecoparks-using-ant-colony-op/4785656>

Mathilde Le Tellier, Lamia Berrah, Vincent Cliville, Benoît Stutz, Jean-François Audy, et al. (2019). Definition of the ecopark's multi-criteria decision-making problems and their challenges. 89th meeting of the EURO Working Group in Multi Criteria Decision Aiding (EWG-MCDA), Apr 2019, Trento, Italy.

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02111473>

Pickett, S. T., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Zipperer, W. C., & Costanza, R. (2001). Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. Annual review of ecology and systematics, 32(1), 127-157.

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.32.081501.114012>

Power M, Anderes J. (2006). The Ecological Park, Massachusetts Institute of Technology, Dept of Urban Studies and Planning, 18, 167-180.

<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/37863>

Pellenbarg, P.H. (2002) Sustainable Business Sites in the Netherlands: A Survey of Policies and Experiences. Journal of Environmental Planning and Management, 45 (1): 59-84.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09640560120100196>

Valenzuela-Venegas G, Henriques-Heriquez F, Boix M, Montastruc L, Arenas-Araya F, Miranda-Perez J, Diaz-Alvarado F A. (2018). A resilience indicator for Eco-Industrial Parks, Journal of Cleaner Production, 174, 807-820.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617326768>

Innovation Sustainability and Technologies. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-67101-7\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67101-7_20)

Cranz G., Boland M. (2003). The Ecological Park as an Emerging Type, Research and Debate in Journal Issue: Places, 15, 45-47.

<https://placesjournal.org/assets/legacy/pdfs/the-ecological-park-as-an-emerging-type.pdf>

Forman, R.T.T. (2014). Urban ecology: science of cities. Cambridge University press. New York.

<https://www.cambridge.org/core/books/urban-ecology/2B538425A681ED9A58D82D33163953D9>

Guo Y, Liu W, Tian J, He R, Chen L. (2017). Eco-efficiency assessment of coal-fired combined heat and power plants in Chinese eco-industrial parks, Journal of Cleaner Production, 168, 963-972.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617320486>

IUCN (Zorrilla-Pujana, J., & Rossi, S.). (2016). Environmental education indicators system for protected areas management. Ecological indicators, 67, 146-155.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X16300747>

M.A. (2005). Millennium ecosystem assessment. Washington, DC: New Island.

<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>

Majumder M, Ghosh S. (2012). Selection of Optimized Location for Eco-parks Using Ant Colony Optimization, Application of Nature Based Algorithm in Natural Resource Management, 23, 3-17.

