

Research Paper

Determining Quantitative and Qualitative Criteria and Indicators for Watershed Park Selection: A Case Study of the Watersheds under the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management, Mazandaran Province – SariParsa Arabkhazaeili¹ , Seyed Ramzan Mousavi^{*2} , Ghorban Vahabzadeh Kebria³ , Mohammad Mahdi Paidar⁴ 

¹ Assistant Professor, Department of Watershed Engineering, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran (srmmousavi@sanru.ac.ir)

² Doctoral student of Watershed Engineering Department, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran (arabkhazaeili.parsaa@gmail.com)

³ Associate Professor of Watershed Department, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran (gh.vahabzade@sanru.ac.ir)

⁴ Professor, Department of Industrial Engineering, Material and Industrial Engineering, Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran (paydar.ie@gmail.com)



© The Author(s)

publisher: University of Mazandaran

[10.22080/jtpd.2025.27242.3894](https://doi.org/10.22080/jtpd.2025.27242.3894)**Received:**

July 14, 2025

Accepted:

August 3, 2025

Available online:

November 11, 2025

Keywords:

Watershed Park, ecotourism, DEMATEL, influencing, Network Relationship Map (NRM)

Abstract

Context and Purpose: Watershed Park, by displaying watershed and water reservoir activities as the main elements of the park's layout, protects natural resources and reduces natural hazards, while providing recreational and educational facilities. The current research focuses on determining the dimensions and selection criteria of the watershed park using the DEMATEL method in the watersheds of the General Department of Natural Resources of Mazandaran province, Sari (from Glugah to Noor). **Design/methodology/approach:** In the qualitative part of the study, expert interviews were conducted, and relevant documents and articles were reviewed. Subsequently, data obtained from the qualitative analysis informed the quantitative phase of the study, which was descriptive-analytical and analyzed using DEMATEL's method. **Findings:** According to the interviews and review of related documents and articles, 5 dimensions and 26 criteria for the selection of a watershed park were identified. In order, the highest impact was in the economic criterion and weighted average elevation; the highest susceptibility in economic and social criteria; the highest level of interaction in economic and social criteria; the highest level of causality in weighted average elevation and weighted average slope; and the highest level of being a consequence in the number of watershed structural operations and the volume of watershed structural operations. **Conclusion:** By identifying and introducing the indicators that play prominent roles in tourists' destination choices, this study helps increase the likelihood of tourists choosing these locations and contributes to the growth of the ecotourism industry, particularly in watershed parks. Moreover, by making these factors clear to the managers, it helps decision makers to make more informed and clear decisions in optimal positioning. **Originality/value:** Given the redefinition and novelty of watershed park construction, this research, for the first time, identifies the factors involved in locating such parks in the watersheds of Mazandaran province.

***Corresponding Author:** Seyed Ramzan Mousavi

Address: Department of Watershed Engineering, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran. **Email:** srmmousavi@sanru.ac.ir **Tel:** 09112122069



Extended Abstract

1. Introduction

The construction of the watershed park is a way to improve the economy of the region by achieving water production, management, and productivity of natural resources, and the development of the nature tourism industry. This research aims to determine the criteria as well as quantitative and qualitative indicators of watershed park selection based on the DEMATEL method in the watershed areas of the General Department of Natural Resources of Mazandaran province, Sari (from Glougah to Noor).

2. Research Methodology

The current study employed a mixed design (qualitative-quantitative). Through the qualitative phase of the study, experts were interviewed, and upstream documents and relevant articles were reviewed. A semi-structured interview with the snowball sampling method was conducted with 12 experts. Subsequently, the data from qualitative studies were used in the quantitative phase of the study. A quantitative part was of a descriptive-analytical type, which was analyzed using Dematel's method. The DEMATEL steps included constructing a direct-relation matrix, normalizing the direct-relation matrix, generating a total-relation matrix, determining a network relation map, and creating a cause-and-effect diagram.

3. Research Findings

According to the interviews and review of related documents and articles, 5 dimensions and 26 criteria for the selection of a watershed park were identified. In order, the highest impact was in the economic criterion and weighted average elevation; the highest susceptibility in economic and social

criteria; the highest level of interaction in economic and social criteria; the highest level of causality in weighted average elevation and weighted average slope; and the highest level of being a consequence in the number of watershed structural operations and the volume of watershed structural operations.

4. Conclusion

Given that the effective factors on the development of watershed parks and the determination of the structure of the relationships between them in the watershed areas of Mazandaran province have not been studied yet, examining these factors makes it possible to identify the potential of each region for the construction of a watershed park and to plan and take action for their development. For this reason, the DEMATEL method has been used to understand and investigate the structure of the watershed park. Using this method, as one of the multi-criteria decision-making approaches, is considered an effective tool for understanding the relationships between the factors affecting the development of ecotourism, including watershed parks. Understanding these relationships and influencing factors will significantly help decision makers and local communities by providing a clearer view of this category.

Funding

There was no funding support.

Authors' Contribution

The authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the people who provided scientific consultation in this paper.





علمی پژوهشی

تعیین معیار و شاخص‌های کمی و کیفی انتخاب پارک آبخیز (مطالعه موردی: حوزه‌های آبخیز اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران - ساری)

پارسا عرب خزائی^۱ ID، سید رمضان موسوی^{۲*} ID، قربان وهابزاده کبریا^۳ ID، محمد مهدی پایدار^۴ ID

^۱ دانشجوی دکتری گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران. (Arabkhazaeli.parsaa@gmail.com)
^۲ استادیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران. (srmmousavi@sanru.ac.ir)
^۳ دانشیار گروه آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران. (gh.vahabzade@sanru.ac.ir)
^۴ استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی مواد و صنایع، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل، ایران. (paydar.ie@gmail.com)



© نویسندگان

ناشر: دانشگاه مازندران



[10.22080/jtpd.2025.27242.3894](https://doi.org/10.22080/jtpd.2025.27242.3894)

چکیده

زمینه و هدف: پارک آبخیز با نمایش فعالیت‌های آبخیزداری و آبخوانداری به عنوان عناصر اصلی چیدمان فضای پارک، ضمن حفاظت از منابع طبیعی و کاهش مخاطرات طبیعی، امکانات تفرجی و آموزشی را فراهم می‌آورد. این پژوهش به تعیین ابعاد و معیارهای انتخاب پارک آبخیز مبتنی بر روش دیمتل در حوزه‌های آبخیز اداره کل منابع طبیعی استان مازندران - ساری (گلوگاه تا نور) می‌پردازد. **روش‌شناسی:** در بخش کیفی مطالعه از مصاحبه خبرگان و بررسی اسناد و مقالات استفاده شد. از داده‌های حاصل از مطالعات کیفی، در بخش کمی مطالعه نیز استفاده شد. بخش کمی از نوع توصیفی - تحلیلی بوده که در آن از روش دیمتل استفاده شده است. **یافته‌ها:** با توجه به مصاحبه و بررسی اسناد و مقالات مرتبط ۵ بعد و ۲۶ معیار انتخاب پارک آبخیز شناسایی شد. به ترتیب بیشترین تأثیرگذاری معیارها اقتصادی و ارتفاع متوسط وزنی؛ بیشترین تأثیرپذیری اقتصادی و اجتماعی؛ بیشترین میزان تعامل اقتصادی و اجتماعی؛ بیشترین میزان علیت ارتفاع متوسط وزنی و شیب متوسط وزنی؛ بیشترین میزان معلول بودن تعداد عملیات سازه‌های آبخیزداری و حجم عملیات سازه‌های آبخیزداری شناسایی شد. **نتیجه‌گیری و پیشنهادات:** این مطالعه با شناسایی و معرفی بر روی شاخص‌هایی که نقش آشکارتری در انتخاب مکان هدف توسط گردشگران داشته باشند، به افزایش احتمال انتخاب آن محل توسط گردشگران و در نتیجه به رشد صنعت طبیعت‌گردی از جمله پارک آبخیز کمک می‌کند و با شفاف ساختن این عوامل به مدیران و تصمیم‌گیرندگان برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر و روشن‌تر در مکان‌نمایی بهینه یاری می‌رساند. **نوآوری و اصالت:** با توجه به بازتعریف و نوپا بودن احداث پارک آبخیز این پژوهش برای نخستین بار به معرفی عوامل دخیل در مکان‌نمایی این نوع از پارک‌ها در حوزه‌های آبخیز استان مازندران می‌پردازد.

تاریخ دریافت:

۲۳ تیر ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۱۲ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ انتشار:

۲۰ آبان ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

پارک آبخیز؛ طبیعت‌گردی؛

دیمتل؛ تأثیرگذاری؛ نقشه

شبکه روابط

* نویسنده مسئول: سیدرمضان موسوی

آدرس: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

ایمیل: srmmousavi@sanru.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۱۲۲۰۶۹

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری می‌باشد.

۱ مقدمه

حفاظت از منابع طبیعی، هدفی ارزشمند است و به هیچ قیمتی نباید از آن چشم پوشید، ولی این امر مهم، نباید باعث جلوگیری از بهره‌وری و بهره‌برداری اصولی و منطقی، از صنعت طبیعت‌گردی در حوزه‌های آب‌خیز شود. ارزیابی هریک از جاذبه‌های آب‌خیزهای قابل سرمایه‌گذاری در کشور حاکی از آن است که طبیعت‌گردی در حوزه‌های آب‌خیز یک منبع اقتصادی بسیار مستعد، کم‌نظیر و البته رها شده به حال خود است. در هیچ‌یک از بخش‌های صنعتی، تجاری و کشاورزی کشور، امکان دستیابی به چنین سطحی از رشد و قابلیت بازگشت سرمایه وجود ندارد. حال باید دید کدام فعالیت است می‌تواند افزایش درآمد، اشتغال و حفظ منابع طبیعی را توأماً به دنبال داشته باشد. در این میان، احداث پارک‌های آب‌خیز با اجرای عملیات آب‌خیزداری و آبخوان‌داری، می‌تواند ضمن کنترل سیل و فرسایش خاک، تفرجگاه‌های زیبایی برای شهروندان فراهم نماید. همچنین نقش مهمی در آگاهی‌رسانی و آموزش همگانی نسبت به مدیریت منابع آب، حفاظت خاک و اعتدالی منابع طبیعی کشور ایفا نماید. احداث پارک آب‌خیز با مدیریت و بهره‌وری آب و منابع طبیعی، راهی برای بهبود اقتصاد منطقه و توسعه صنعت طبیعت‌گردی است (NRWMO of IRAN, 2021).^۱ طراحی و ایجاد پارک‌ها از جمله پارک آب‌خیز براساس معیارها و شاخص‌هایی معین و تعریف شده انجام می‌شود. این معیارها و شاخص‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزارهای دقیق به برنامه‌ریزان پارک آب‌خیز کمک کنند. با توجه به نوظهور بودن مسأله پارک آب‌خیز برای حوزه‌های آب‌خیز شمال ایران و پیشگیری از بروز ناهنجاری در زمینه‌های مرتبط، نیاز به به‌کارگیری اصول، معیارها و شاخص‌های خاصی برای انتخاب مکان‌های مناسب این پارک‌ها بسیار ضروری است؛ بنابراین این پژوهش در نظر دارد برای کاهش این معضل به تعیین معیار و شاخص‌های کمی و

کیفی انتخاب پارک آب‌خیز مبتنی بر روش دیمتل در حوزه‌های آب‌خیز اداره کل منابع طبیعی استان مازندران - ساری (گلوگاه تا نور) بپردازد. در این مطالعه با شناسایی شاخص‌ها توسط کارشناسان به معرفی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و میزان تعامل با سایر عوامل و روابط علی و معلولی پرداخته شده است؛ تا با سرمایه‌گذاری هدفمند بر روی شاخص‌هایی که بیشترین نقش را در انتخاب مکان هدف توسط گردشگران دارا بوده که به افزایش احتمال انتخاب آن محل توسط گردشگران و در نتیجه به رشد صنعت طبیعت‌گردی از جمله پارک آب‌خیز کمک کند.

۲ ادبیات پژوهش

۲/۱ تعریف پارک آب‌خیز

پارک آب‌خیز، بوستانی طبیعی است که با بهره‌گیری متناسب با توان حوزه‌های آب‌خیز، اقدام به نمایش فعالیت‌های آب‌خیزداری و آبخوان‌داری به‌عنوان عناصر اصلی چیدمان فضای پارک می‌نماید تا ضمن حفاظت از منابع طبیعی (آب، خاک و پوشش گیاهی) و کاهش مخاطرات طبیعی نظیر سیل، زمین‌لغزش و فرسایش خاک، امکانات تفرجی و آموزشی را برای مردم فراهم آورد.

پارک آب‌خیز دره گردو اراک به‌عنوان اولین پارک آب‌خیزداری کشور با مساحت ۱۴۱۳ هکتار در سال ۱۳۹۹ احداث گردید. مهم‌ترین کارکردهای این پارک شامل گردشگری و تفرجگاهی، آموزش و ترویج پروژه‌های آب‌خیزداری، کنترل و مدیریت رواناب‌های فصلی، کاهش فرسایش خاک و رسوب و کمک به تغذیه سفره‌آب زیرزمینی پایین‌دست می‌باشد. در این پارک تقریباً ۱۱ کیلومتر مسیر پیاده‌روی ایجاد شده است. در طول این مسیر ۱۹۴ سازه آب‌خیزداری (گابیون، بند سنگی ملاتی و غیره با ۲۰ هزار مترمکعب عملیات سازه‌ای و ۴۸۶ متر مکعب حجم آبی) و ۲۵ هکتار نهال‌کاری انجام شده است. با اجرای این طرح ۱٫۵ میلیون مترمکعب از رواناب

¹ Natural Resources & Watershed Management Organization. I.R. of IRAN



- ایمن‌سازی و کاهش مخاطرات طبیعی بر
کانون‌های جمعیتی نظیر سیل، فرسایش خاک،
رانش زمین.

- حفظ تعادل اکولوژیک آبخیزهای شهری و ایجاد
کمربند سبز در راستای توسعه پایدار شهرها.

- ایجاد پل ارتباطی سکونتگاه‌های انسانی با
طبیعت، توسعه تفرجگاه‌های طبیعی در پیرامون
مراکز سکونتی، گسترش صنعت طبیعت‌گردی،
کارآفرینی و بهبود شرایط اقتصادی.

- به‌سازاری ورزش‌های همگانی در عرصه‌های
طبیعی از قبیل پیاده راه سلامت، کوهنوردی،
دوچرخه‌سواری کوهستان، کایت‌سواری و نظایر آن.

- اشاعه فرهنگ منابع طبیعی و ترویج دانش
آبخیزداری و آبخوانداری در جوامع شهری و
روستایی.

پارک‌های آبخیز در صورت انتخاب مناسب و
تجهیزات صحیح آن‌ها به‌عنوان نوعی کاربری از
سرزمین در چارچوب برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی -
اجتماعی منطقه‌ای می‌توانند نقش اساسی در
اقتصاد محلی و ملی داشته و نیز اهداف آموزشی -
ترویجی برای ارتقاء آگاهی و نیز مشارکت مردمی در
پروژه‌های آبخیزداری برای ساکنان این گونه حوضه‌ها
تلقی شوند. با توجه به پهنه وسیع و تنوع اقلیم و
جاذبه‌های طبیعی، امکانات بالقوه فراوانی برای
توسعه پارک‌های آبخیز در کشور و استان مازندران
وجود دارد؛ لذا برابر تنوع زیست‌بوم ایران می‌توان
انواع پارک آبخیز را در عرصه‌های آبی و ساحلی،
کوهستانی، جنگلی، بیابانی، مرتعی در کشور به-
منظور اجرای انواع اقدامات آبخیزداری و آبخوانداری
و توسعه تفرجگاه‌های طبیعی احداث نمود
(NRWMO of IRAN, 2021).

۲/۳ پیشینه داخلی و خارجی

(Shafaghathi et al., 2017) ذخیره رواناب، کنترل
سیل و جلوگیری از ورود سیلاب به داخل شهر،
ایجاد پارک جنگلی و تفرجگاه و پیشگیری از تغییر

حاصل از بارندگی مدیریت و کنترل می‌شود. در ایران
۱۹ پارک آبخیز با وسعت ۴۶ هزار هکتار در نقاط
مختلف کشور در دست اجرا است و مطالعه ایجاد
۲۵ پارک دیگر نیز آغاز شده است. پارک‌های آبخیز
النگدره گرگان، کانی ماماتکه سنندج، ارغوان ایلام،
باراجین قزوین، گاوازنگ و سلمانلو زنجان، پارسیان
اقلید، سانچ تفت در استان یزد و سکنج در استان
کرمان، نمونه‌هایی از پارک‌های آبخیز موجود در
کشور هستند. به برخی از پارک‌های آبخیز دنیا می-
توان به پارک آبخیز المپیا در ایالت واشنگتن آمریکا
به مساحت ۶۲ هکتار، پارک آبخیز دلتای شمالی در
ایالت بریتیش کلمبیا کانادا به مساحت ۱۵۳ هکتار،
پارک آبخیز کرکلند در ایالت واشنگتن آمریکا به
مساحت ۳۰ هکتار و پارک آبخیز دلتا در ونکور کانادا
به مساحت ۱۱۰۰ هکتار اشاره کرد (Arabkhazaeli et al., 2022).

۲/۲ اهداف پارک آبخیز

اهداف اصلی از اجرای پارک آبخیز را می‌توان حفظ
محیط‌زیست طبیعی، تقلیل اثرات فعالیت‌های
انسانی بر منابع طبیعی، تسهیلات آموزشی برای
آشنایی با عملیات آبخیزداری و آبخوانداری (اعم از
سنتی، مدرن) همچنین استفاده‌های تفرجگاهی و
جذب گردشگران به‌منظور ارتقاء دانش منابع طبیعی
برشمرد. با ایجاد پارک آبخیز علاوه بر تلاش در ایجاد
تعادل هیدرولوژیکی آبخیزهای مشرف به شهرها،
موجب کاهش آسیب‌پذیری مراکز جمعیتی نیز می-
شویم. ایجاد فضای مشارکتی مردم برای حفاظت از
منابع طبیعی، فرهنگ‌سازی حفظ محیط طبیعی،
بهبود شرایط اقتصادی و اشتغال‌زایی ازجمله اهداف
اجرایی این پروژه هستند؛ لذا اثرات اجرای این طرح
را به ترتیب ذیل می‌توان خلاصه نمود:

- تقلیل اثرات فعالیت‌های انسانی بر منابع
طبیعی و حفظ محیط‌زیست طبیعی.

- صیانت از اراضی ملی و جلوگیری از تغییر و
تبدیل غیرمجاز کاربری اراضی پیرامون شهرها.

DEMATEL-ANP به صورت ترکیبی (DANP) با کمک نرم افزار MATLAB استفاده کردند.

(Cheraghali Khani et al., 2020) به رتبه بندی عوامل مؤثر بر انتخاب مکان هدف گردشگری در کشور ایران با استفاده از مدل DEMATEL پرداختند. یافته های حاصل از این پژوهش نشان می دهد عملکرد حمل و نقل، جاذبه های طبیعی، اماکن تفریحی بیشترین تأثیرگذاری؛ فاصله و مسافت، موقعیت جغرافیایی، زبان و گویش بیشترین تأثیرپذیری و موقعیت جغرافیایی، فاصله و مسافت، جاذبه های طبیعی بیشترین تعامل؛ عملکرد حمل و نقل، جاذبه های طبیعی، اماکن تفریحی بیشترین میزان علیت را دارا می باشند.

(Heidari et al., 2020) در پژوهشی با در نظر گرفتن توان اکولوژیک شهرستان ملایر جهت کاربری توریسم با استفاده از مدل تصمیم گیری چندمعیاره تعاملی ANP و DEMATEL اقدام به پیاده سازی مدل آمیختگی این کاربری و پهنه بندی مناطق مستعد گردشگری کردند. نتایج نشان داد که شیب دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری (D)، تراکم پوشش گیاهی دارای بیشترین میزان تأثیرپذیری (R)، تراکم پوشش گیاهی دارای بیشترین میزان تعامل و مشارکت (D+R) و شیب، تراکم پوشش گیاهی دارای بیشترین وزن و اهمیت می باشند.

(Ahmadi Mirqaed et al., 2018) در ارزیابی جاذبه های گردشگری حوزه آبخیز قره سو با استفاده از روش دیمتل نشان دادند که به ترتیب عوامل دسترسی به تسهیلات، مناطق آبی، شکل زمین دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری (D)، عوامل شکل زمین، تراکم پوشش گیاهی، اماکن باستانی دارای بیشترین میزان تأثیرپذیری (R)، عوامل دسترسی به تسهیلات، مناطق آبی، پارک های جنگلی دارای بیشترین میزان تعامل و مشارکت (D+R) و عوامل شکل زمین، تراکم پوشش گیاهی، تیپ اراضی دارای بیشترین میزان علیت می باشند.

کاربری اراضی مجاور شهر، آشنایی شهرنشینان با اهداف و اقدامات آبخیزداری و اهمیت دادن به عناصر آب، خاک و گیاه، ارتقاء سطح دانش عمومی و آموزش و ترویج در جهت حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی را مهم ترین مزایا و منافع حاصل از اجرای پارک آبخیز شهری زنجان برشمردند.

(General Department of Natural Resources and Watershed Management of Markazi Province, 2019) مؤثر در انتخاب پارک آبخیز «گردو» را به شرح زیر بیان کردند: طولانی بودن دره و فرصت نفوذ آب، وجود درز و شکاف های طولی، عرضی و سنگی منطقه، فضای سبز موجود، امکان کنترل روان آب- های سطحی، افزایش طول مدت آبدهی و ایجاد دبی پایه، سابقه تفرجگاهی منطقه و کاشت درختان غیر مثمر و مثمر برای جنگل کاری، ضخامت زیاد آبرفت در خروجی حوزه و امکان تغذیه سیلاب های احتمالی، وجود مناطق مناسب جهت ایجاد تله کابین، پیست اسکی، کایت سواری و غیره، نزدیک بودن منطقه به شهر اراک، امکان تأمین برق، آب، تلفن و سایر امکانات مورد نیاز، ذهنیت مردم در خصوص پذیرفتن منطقه به عنوان تفرجگاه، امکان دسترسی آسان به حوزه، وجود سایت های مناسب جهت کنترل رواناب، وجود جاذبه های طبیعی فراوان.

(General Department of Natural Resources and Watershed Management of Kurdistan Province, 2019) نیز اقدام به مطالعات احداث پارک آبخیز کانی ماماتکه نمود. عملیات احداث پارک آبخیز با هدف انجام اقدامات سازه ای و غیرسازه ای آبخیزداری جهت کنترل سیلاب و کاهش رسوب ورودی به شهر و جانمایی فضای سبز و گردشگری پارک انجام شد.

(Mahmoodi Chenari et al., 2020) در پژوهشی با هدف سنجش ظرفیت محیط روستاهای شهرستان ماسال برای توسعه گردشگری کشاورزی با تحلیل داده ها از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه (MADM) با روش های غیرجبرانی



مذهبی، وجود مکان‌های تاریخی و باستانی. بعد اقتصادی شامل: کاهش تعارض بین استفاده‌ها. بعد اجتماعی شامل: مشارکت مالی جوامع محلی، مشارکت اجرایی جوامع محلی.

(Godarzi & Hashemi Ghandali, 2023)

بهره‌گیری از GIS و روش تلفیقی-DEMATEL ANP به رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی بهینه فضای سبز شهری شهر مسجدسلیمان پرداختند. براساس نتایج پژوهش حاضر ۱۴ معیار دخیل به-ترتیب اهمیت اوزان عبارت‌اند از: نزدیکی به مراکز مسکونی، نزدیکی به مراکز آموزشی، نزدیکی به مراکز فرهنگی، میزان تراکم جمعیت، نزدیکی به راه‌های ارتباطی، نزدیکی به مراکز مذهبی، نزدیکی به فضاهای سبز موجود، نزدیکی به مراکز درمانی، نزدیکی به مراکز تجاری، نزدیکی به تأسیسات و تجهیزات شهری، نزدیکی به مراکز نظامی، نزدیکی به مراکز اداری، نزدیکی به مراکز صنعتی و نزدیکی به زمین‌های خالی و بایر.

(Hadian Amri et al., 2023)

پژوهشی ملی امکان‌سنجی احداث پارک آموزشی-ترویجی آبخوان در عرصه پایگاه‌های تحقیقات آبخوان وابسته به پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری را در استان‌های کشور ارائه دادند. در این طرح عرصه پایگاه تحقیقات آبخوان‌داری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران به نام پایگاه تحقیقات پخش سیلاب پشتکوه چهاردانگه کیاسر از توابع شهرستان ساری مورد بررسی و معرفی قرار گرفت. بررسی‌های اولیه نشان داد که این محدوده با توجه به آبخوان مشخص و در دسترس برای امکان‌سنجی عملیات پخش سیلاب، نزدیکی به سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی و هم‌جواری با استان سمنان، استقرار در منطقه گردشگری و دسترسی به چشمه بی‌نظیر باداب سورت و چشمه‌علی دامغان می‌تواند از ظرفیت ایجاد تفرجگاه با هدف ترویج فرهنگ حفاظت خاک و آب و آبخوان‌داری برخوردار باشد.

(kooshki et al., 2020) کاربرد روش تلفیقی تصمیم‌گیری چندمعیاره و مدل DEMATEL و ANP را در ارزیابی اراضی شهری حاشیه شهر بروجرد نشان دادند. براساس مدل اکولوژیک ایران، معیارهای اصلی تأثیرگذار بر کاربری توسعه شهری انتخاب شدند. با کمک تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) و به منظور تعیین شدت روابط موجود بین عوامل از روش DEMATEL استفاده شد. معیار تراکم گیاهی و زهکش خاک تأثیرگذارترین عوامل و بارندگی و شیب تأثیرپذیرترین عوامل و تراکم و فرسایش خاک دارای بیشترین تعامل و مشارکت و شیب، ارتفاع، تراکم گیاهی مهم‌ترین معیارها در کاربری توسعه شهری انتخاب شدند.

(NRWMO of IRAN, 2021) اقدام به تهیه دستورالعمل فنی مکان‌یابی، طراحی و احداث پارک آبخیز نموده است. معیارها و شاخص‌های مکان‌یابی پارک آبخیز در این دستورالعمل عبارت‌اند از بعد مدیریتی شامل: مساحت اراضی ملی، فاصله از محدوده شهری، فاصله از پارک‌های موجود، فاصله از جاده‌های ترانزیت اصلی، دسترسی به امکانات، سطح پوشش مخابراتی همراه، وجود مراکز بهداشتی و درمانی، وجود مسیر تله‌کابین، حجم عملیات سازه-ای آبخیزداری. بعد سیمای فیزیکی شامل: جذابیت چشم‌انداز، طول درون حوضه‌ای جاده، میزان فرسایش خاک، پتانسیل سیل‌خیزی حوضه، پتانسیل خطر حرکات توده‌ای، روزهای با دمای پایین‌تر از صفر، بارش متوسط سالانه، منابع آب طبیعی و رودخانه‌ها، تعداد دریاچه‌ها. بعد پوشش گیاهی شامل: تراکم پوشش درختی، مرتع تاج پوشش. بعد حیات وحش شامل: تعداد گونه‌ها (پرنده‌ها، ماهی، و...)، تعداد افراد، تعداد مناطق تمرکز، حساسیت گونه‌های گیاهی در معرض تهدید. بعد کیفیت محیط شامل: میزان حساسیت محیط زیست. بعد اهمیت تفرجگاهی شامل: تعداد خورگشت‌های مورد تقاضا، نسبت به سطح استفاده کنونی، نسبت به انبوهی و تراکم، میزان رضایت-مندی مردم، تعداد مناطق بازدید، وجود مکان‌های

احداث شده شامل بندهای خاکی و سنگی ملاتی باعث تغذیه آبخوان و کنترل ۲۰ درصد از سیلاب ورودی به شهر بستک و کاهش خسارات ناشی از سیل می‌شود. کنترل سیل ورودی به شهرها و توسعه تفرجگاه‌های طبیعی از مهم‌ترین اهداف این طرح برشمرده شد.

(Afifi et al., 2022) به معرفی عوامل مؤثر بر تقاضای گردشگری داخلی شهر تهران با روش دیمتل و تحلیل مضمون پرداختند. نتایج نشان داد که مؤلفه‌های خدمات گردشگری، رفاهی و تبلیغاتی، اجتماعی و فرهنگی و مذهبی به‌ترتیب تأثیرگذارند و ابعاد خدمات آموزشی و اقتصادی به‌ترتیب تأثیرپذیرند.

(Ahmadi Naftchali et al., 2023) در پژوهشی به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های توسعه گردشگری و تأثیرات آن بر رونق تعاونی‌های صنایع‌دستی روستایی در شهرستان سوادکوه شمالی پرداختند. مهم‌ترین شاخص‌های توسعه گردشگری و رونق تعاونی‌های صنایع‌دستی عبارت بودند از: بعد فرهنگی - اجتماعی، بعد زیست‌محیطی، بعد اقتصادی، افزایش درآمد و اشتغال و روحیه کارآفرینی. نتایج روش دیمتل نشان داد که افزایش درآمد و اشتغال بیشتری تأثیرگذاری و بیشترین تعامل را با سایر معیارها داشتند.

(Asadian Ardakani & Zahedi, 2022) به تحلیل روابط علی عوامل مؤثر بر توسعه اکوتوریسم با روش دیمتل فازی در شهر یزد پرداختند. عوامل مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب و توسعه تأسیسات زیربنایی بیشترین اثرگذاری و عوامل توسعه تأسیسات زیربنایی و جلب مشارکت بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری بیشترین اثرپذیری و عامل جلب مشارکت بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری دارای بیشترین میزان تعامل و مشارکت می‌باشد.

(Karimifar et al., 2023) در پژوهشی با استفاده از فراتحلیل نشان دادند که دو بعد اصلی

(Ashrafi et al., 2024) پژوهشی با هدف ارزیابی ویژگی‌های میراث جغرافیایی و بیوژئوتوریستی سیمای طبیعی تالاب‌های بین‌المللی هرمزگان به‌منظور توسعه بوم‌گردی تالابی انجام دادند. با استفاده از روش ترکیبی اسنادی-میدانی تالاب بین‌المللی آذینی واقع در شهرستان سیریک استان هرمزگان، مناظر سطح‌بندی و ۸ معیار در نظر گرفته و با استفاده از مدل FUZZY-ANP محدوده از نظر تناسب مناظر پهنه‌بندی شد. نتایج نشان داد تنوع و تعدد جاذبه مناظر بیشترین وزن را دارد و معیارهای فاصله از محدوده حفاظت‌شده تالاب، دسترسی جاده اصلی، دسترسی به نقاط جمعیتی، فاصله از شبکه انتقال برق، فاصله از مراکز نظامی، کاربری و پوشش اراضی و فاصله از گسل به‌ترتیب در رتبه‌های دوم تا هشتم قرار گرفته‌اند.

(Dezyani et al., 2024) به پهنه‌بندی توان سرزمین برای خدمات اکوسیستمی اکوتوریسم در شهرستان قوچان با رویکرد GIS و با روش FAHP پرداختند. فاصله از رودخانه، خاک، زمین‌شناسی، شیب، فاصله از سکونت‌گاه، ارتفاع، فاصله از جاده، جهت شیب و کاربری اراضی به‌ترتیب بیشترین وزن را در این پژوهش به خود اختصاص دادند.

General Department of Natural Resources and Watershed Management of Hormozgan Province (2021) اقدام به احداث پارک آبخیز به مساحت ۸۳۰ هکتار مشرف در شهر بستک نمود. مهم‌ترین معیارهای انتخاب مکان مناسب جهت احداث این طرح شامل: قرارگیری در ارتفاعات، چشم‌انداز مناسب به شهر، زیبایی‌های بصری فراوان، جاده دسترسی مناسب، مجاورت با محدوده شهر و پتانسیل احداث سازه‌ها و عملیات متنوع آبخیزداری بوده است. فعالیت‌های زیربنایی متنوعی نظیر احداث سازه‌های متنوع آبخیزداری، پیاده راه سلامت، کاشت حدود ۶ هزار اصله نهال بومی، احداث آب انبار و منبع ذخیره آب، دریاچه مصنوعی، آلاچیق‌ها و نشیمن‌گاه‌ها و... با مشارکت مردم انجام پذیرفته است. سازه‌های آبخیزداری



(Ruano et al., 2023) با استفاده از تکنیک دلفی و دیمتل براساس تئوری مجموعه‌های فازی برای بررسی شاخص‌های اکوتوریسم پایدار پرداختند. این پژوهش شامل شش بعد محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و داخلی بود. نتایج یک چارچوب تصمیم‌گیری ساختاریافته برای اولویت‌بندی اقدامات، تخصیص مؤثر منابع و ترویج شیوه‌های پایدار در بخش اکوتوریسم فراهم می‌کند. ابعاد اقتصادی و درونی دارای بیشترین تأثیرگذاری و ابعاد سیاسی و اجتماعی دارای بیشترین تأثیرپذیری و ابعاد اجتماعی و سیاسی دارای بیشترین تعامل و مشارکت می‌باشند.

(Jena & Dwivedi, 2023) با ادغام مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و (DEMATEL) موانع حیاتی رشد گردشگری روستایی را در هند بررسی و اولویت‌بندی کردند. از بعضی از این موانع می‌توان به کمبود دسترسی و اتصال، نبود محل اقامت مناسب و کافی، نبود امکانات رفاهی مناسب، عدم تبلیغات کافی، عدم هماهنگی مؤثر بین ذی‌نفعان، سرمایه‌گذاری ناکافی، فقدان زیرساخت‌ها و سیاست‌های امنیتی اشاره نمود. نتایج این مطالعه می‌تواند تصمیم‌گیرندگان را در بهبود اساسی اقتصاد هند از طریق رشد گردشگری روستایی یاری دهد.

(Juliasih et al., 2023) به بهینه‌سازی مدیریت دریاچه بویان، واقع در بالی اندونزی با استفاده از رویکردهای ساختاری تفسیری (ISM) و (DEMATEL) پرداختند. از طریق مصاحبه‌های عمیق و بحث‌های گروهی متمرکز شامل کارشناسان و ذی‌نفعان، هشت عامل چالش‌شناسایی شد. کمبود اطلاعات عمومی درباره دریاچه و عدم هماهنگی بین سازمان‌های مرتبط با جامعه تأثیرگذارترین و جوامع آسیب‌پذیر اقتصادی تأثیرپذیرترین و جوامع آسیب‌پذیر اقتصادی دارای بیشترین تعامل و مشارکت معرفی شدند. در این تحقیق عدم آگاهی عمومی در مورد دریاچه، عدم هماهنگی بین سازمان‌های مرتبط و جامعه، اجرای ضعیف قانون و عدم نظارت دقیق و مستمر به‌عنوان

توسعه طبیعت‌گردی پایدار شامل انسانی و محیطی است که در ارتباط مستقیم با یکدیگر قرار دارند؛ بعد محیطی شامل معیار زیست‌محیطی و بعد انسانی شامل معیار اجتماعی - فرهنگی، اقتصادی، حاکمیتی - مدیریتی و فناوری است.

(Robati et al., 2021) به ارزیابی وضعیت مناطق گردشگری شهرستان نهاوند در استان همدان برای سرمایه‌گذاری با استفاده از آزمون آماری تحلیل عاملی و فن دیمتل پرداختند. در این مطالعه به ترتیب بیشترین میزان تأثیرگذاری (D) را دسترسی مناسب، تنوع و جاذبه‌های اقلیمی، انگیزه بخش خصوصی؛ بیشترین میزان تأثیرپذیری (R) را هم-جواری و تنوع محورها و جاذبه‌های گردشگری پیرامون، انگیزه بخش خصوصی، تبلیغات و بازاریابی؛ بیشترین میزان تعامل و مشارکت (D+R) را انگیزه بخش خصوصی، دسترسی مناسب، وجود قطب‌های بزرگ جمعیتی و بیشترین میزان علیت را زیرساخت و تأسیسات و منابع انرژی، نزدیکی به مراکز خدماتی پشتیبانی، اثرات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی معرفی نمودند.

(Sirousmehr & Malek, 2018) از بین عوامل مؤثر بر رضایت‌مندی گردشگران منطقه گردشگری سد امند در استان آذربایجان شرقی با استفاده از یافته‌های حاصل از دیمتل فازی نشان دادند که عامل تسهیلات بیشترین تأثیرگذاری، عامل امنیت بیشترین تأثیرپذیری، عامل منابع انسانی بیشترین میزان تعامل و مشارکت (D+R) و عامل تسهیلات بیشترین میزان علیت را دارا می‌باشند.

(Lin & Chien, 2023) از مدل ساختاری تفسیری (ISM) و (DEMATEL) جهت تجزیه و تحلیل رابطه بین ارتباط بین مناظر طبیعی و از طریق فرآیند شبکه تحلیلی (ANP) جهت تعیین وزن بهینه چشم‌انداز طبیعی در برنامه‌ریزی سفر گردشگری پایدار استفاده نمودند. این مطالعه از چشم‌انداز پارک ملی Kenting در تایوان به‌عنوان مطالعه موردی استفاده شد.

آبخیز با ویژگی‌های حوزه آبخیز نپرداخته و اکثر مطالعات به صورت توصیفی و مروری انجام شده است. از آنجایی که در حوزه آبخیز خزری هیچ مطالعه‌ای جهت تعیین معیار و شاخص‌های حوزه‌های آبخیز از نظر احداث پارک آبخیز انجام نگرفته است؛ بنابراین این پژوهش با هدف تعیین معیار و شاخص‌های کمی و کیفی انتخاب پارک آبخیز در حوزه‌های آبخیز اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران-ساری با استفاده از تکنیک دیمتل انجام می‌شود.

۳ روش‌شناسی پژوهش

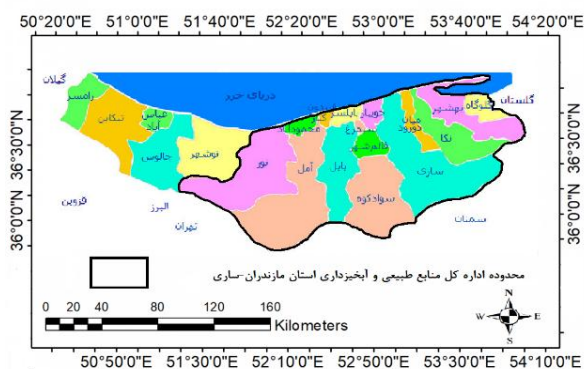
استان مازندران از جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی و امکانات فراوانی در توسعه صنعت گردشگری و مبادلات فرهنگی در سطح ملی و منطقه‌ای برخوردار است. وجود دریای مازندران با ساحل منحصربه‌فرد به همراه پارک‌های جنگلی، پارک ملی، آبشارها، غارها، دریاچه‌ها و صدها رودخانه، آب‌های معدنی، تالاب‌ها، ییلاقات و آثار تاریخی و ملی ثبت شده این استان را در زمینه گردشگری در رتبه اول ایران قرار می‌دهد. استان مازندران برای مدیریت بهتر عرصه‌های طبیعی خود به دو بخش شامل بخش شرقی به مرکزیت اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری ساری و بخش غربی به مرکزیت اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری نوشهر تقسیم گردیده است. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری ساری تقریباً ۷۰ درصد و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری نوشهر تقریباً ۳۰ درصد حوزه استان را تحت پوشش قرار می‌دهند. منطقه مورد مطالعه این پژوهش، شهرستان‌های تحت پوشش اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران - ساری شامل شهرستان‌های آمل، بابل، بابلسر، بهشهر، گلوگاه، نکا، میاندوود، ساری، سوادکوه، سوادکوه شمالی، قائمشهر، سیمرغ، جویبار، فریدونکنار، محمودآباد و نور هستند.

عوامل علی و مشارکت کم جامعه، نگرش‌ها و رفتارهای پایین جامعه، آسیب‌پذیری اقتصادی جوامع و منابع انسانی ضعیف عوامل به عنوان عوامل معلول در نظر گرفته شد.

(Kurniawan et al., 2023) مطالعه‌ای با هدف ارزیابی روابط متقابل بین عوامل کلیدی مؤثر بر تصمیم گردشگران در انتخاب یک مکان گردشگری در اندونزی با استفاده از دیمتل فازی انجام دادند. پنج معیار کلیدی شامل جاذبه‌ها، امکانات رفاهی، دسترسی، بررسی‌ها و قیمت شناسایی شد. نتایج نشان داد که دو معیار کلیدی جاذبه‌ها و قیمت که تأثیر قابل‌توجهی دارند که این دو معیار به ترتیب نشان‌دهنده دسته علت و معلول هستند.

(Alqahtani et al., 2023) پژوهشی با هدف مدل‌سازی عوامل مؤثر بر تصویر مقصد در صنعت گردشگری انجام دادند. داده‌های مربوط به عوامل از ۱۰ نفر از کارشناسان صنعت گردشگری جمع‌آوری شد. یک رویکرد مدل‌سازی یکپارچه با استفاده از (DEMATEL) و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) اتخاذ شد. عوامل محیطی، ایمنی و امنیت، زیرساخت گردشگری دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری و عوامل منابع انسانی، بهداشت و سلامت، قیمت دارای بیشترین تأثیرپذیری و عوامل زیرساخت گردشگری، محیطی، منابع انسانی دارای بیشترین میزان تعامل و مشارکت و عامل محیطی علی‌ترین و عامل منابع انسانی معلول‌ترین عامل در این مطالعه شناخته شدند.

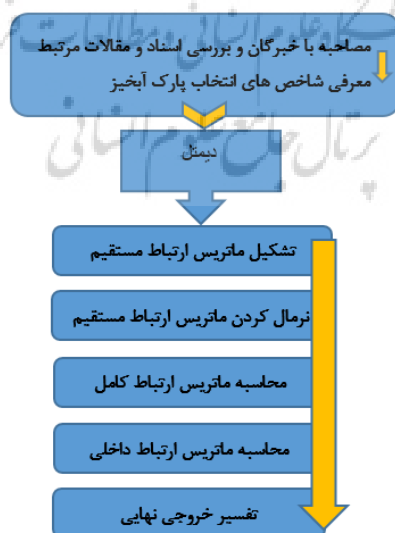
با توجه به بررسی‌های انجام شده و جمع‌بندی حاصل از مطالعات انجام شده در زمینه انتخاب معیار و شاخص‌های احداث پارک آبخیز نشان داد که مطالعات کافی و متناسب در این زمینه انجام نشده است. برخی از این مطالعات فقط مروری بر معیارها و شاخص‌های مؤثر در انتخاب پارک آبخیز می‌باشند و یا به طور کامل به تمام ابعاد پارک‌های



شکل ۱. محدوده اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران- ساری

از داده‌های حاصل از مطالعات کیفی در بخش کمی مطالعه استفاده شد. بخش کمی از نوع توصیفی - تحلیلی بوده که از روش دیمتل استفاده شده است. در این روش با استفاده از پرسش‌نامه ماتریسی به صورت تصمیم‌گیری مقایسات زوجی از جامعه آماری خبرگان است. این روش به دلیل مقایسه عوامل با یکدیگر به صورت زوجی و وزن‌دهی به عوامل و تعامل بین آن‌ها و تقسیم‌بندی عوامل در گروه‌های علت و معلولی انتخاب شده است. شکل ۲ مراحل انجام مطالعه را به صورت شماتیک نشان می‌دهد. روابط روش دیمتل با کمک فرمول‌نویسی ابزار اکسل انجام پذیرفته است.

این مطالعه از نوع آمیخته (کیفی - کمی) بوده که در بخش کیفی مطالعه از روش مصاحبه با خبرگان و بررسی اسناد بالادستی از جمله دستورالعمل فنی مکان‌یابی، طراحی و احداث پارک آبخیز توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور (۱۴۰۰) و مقالات مرتبط استفاده شد. مصاحبه نیمه - ساختارمند با روش نمونه‌گیری گلوله برفی، با ۱۲ نفر از خبرگان عضو هیأت علمی واحد تحقیقات جهاد کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و کارشناسان ارشد سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مازندران-ساری انجام گردید.



شکل ۲. گام‌های اصلی پژوهش به صورت شماتیک

نمایش داده می‌شود. برای نرمال نمودن باید تک‌تک درایه‌های ماتریس ارتباط مستقیم بر k تقسیم شود.

گام ۳: محاسبه ماتریس ارتباط کامل: (T)

ابتدا یک ماتریس یک‌ه‌تتشکیل می‌گردد، سپس ماتریس یک‌ه منهای ماتریس نرمال شده و ماتریس حاصل معکوس می‌گردد. ماتریس نرمال در ماتریس حاصل ضرب شده تا ماتریس ارتباط کامل (T) به دست آید (رابطه ۱).

$$T = N \times (I - N)^{-1} \quad (\text{رابطه ۱})$$

ماتریس یک‌ه یا همانی: ماتریسی است که تمامی درایه‌های آن غیر از قطر اصلی صفر است.

گام ۴: محاسبه ماتریس ارتباط داخلی:

در ابتدا باید مقدار آستانه تعیین شود. این روش با در نظر گرفتن روابط جزئی، نقشه شبکه روابط Network Relationship Map (NRM) یا شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم می‌نماید. فقط روابطی که مقادیر آن‌ها در ماتریس ارتباط کامل (T) از مقدار آستانه بیشتر باشد در NRM نمایش داده می‌شود. جهت محاسبه مقدار آستانه، میانگین مقادیر ماتریس ارتباط کامل (T) به دست آورده می‌شود. همه مقادیر ماتریس ارتباط کامل (T) که کوچک‌تر از مقدار آستانه باشد صفر و حذف شده به عبارت دیگر آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود.

گام ۵: خروجی نهایی و ایجاد نمودار علی-معلول: مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط کامل (T) محاسبه می‌گردد. جمع عناصر هر سطر: (D) برای هر عامل میزان تأثیرگذاری آن بر سایر عوامل است؛ بدین معنا که هر عاملی که میزان (D) بیشتری داشته باشد، تأثیرگذاری بیشتری بر سایر عوامل دارد. جمع عناصر هر ستون: (R) : برای هر عامل میزان تأثیرپذیری آن بر سایر عوامل است؛ به عبارت دیگر، هر عاملی که (R) بیشتری داشته باشد، تأثیرپذیری بیشتری دارد. سپس با توجه به (R) و (D)، مقادیر (D-R) و (D+R) را به دست آورده که به

روش دیمتل Decision Making Trial And Evaluation (DEMATEL) یکی از انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره براساس مقایسات زوجی برای حل مسائل پیچیده توسط Fonetla و Gabus در سال ۱۹۷۱ استفاده شد (Thakkar, 2021).

دیمتل دارای طیف گسترده‌ای از زمینه‌های کاربردی است؛ از جمله مدیریت زنجیره تأمین، برنامه‌ریزی زیست‌محیطی، مراقبت‌های بهداشتی، مالی و مهندسی و غیره (Taherdoost & Madanchian, 2023).

تکنیک دیمتل از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه مقایسات زوجی است. این تکنیک جهت شناسایی الگوی روابط علی میان مجموعه‌ای از متغیرها استفاده می‌شود. این روش اثرگذاری و اثرپذیری عوامل و روابط علی و معلولی بین آن‌ها را نشان می‌دهد و متخصصان قادرند با کمک این روش با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل بپردازند (Robati et al, 2021).

گام‌های روش دیمتل

Thakkar, 2021 & Taherdoost
Mahmoodi Chenari, Madanchian, 2023
(2020).

گام ۱: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم:

ابتدا ماتریس زوجی عوامل را تشکیل می‌دهیم. سپس تأثیرگذاری عوامل دو به دو با یکدیگر بررسی می‌شود. برای مشخص کردن میزان تأثیرگذاری عوامل بر یکدیگر از مقادیر عددی صحیح صفر (بی‌تأثیر) تا مقادیر ۴ (کاملاً تأثیرگذار) استفاده می‌شود. زمانی که از نظر و دیدگاه چند نفر استفاده می‌شود، میانگین حسابی به کار می‌رود.

گام ۲: نرمال‌سازی ماتریس ارتباط مستقیم:

برای نرمال نمودن جمع تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط مستقیم محاسبه می‌شود. بزرگ‌ترین عدد مجموع سطرها و ستون‌ها با k



این مقدار مثبت باشد معیار علت و اگر منفی باشد، معیار معلول محسوب می‌شود.

۴ یافته‌ها و بحث

در ابتدای این پژوهش یعنی در بخش کیفی مطالعه از روش مصاحبه و بررسی اسناد و مقالات مرتبط استفاده شد.

جدول شماره ۱ شاخص‌های نهایی کمی و کیفی به‌دست‌آمده انتخاب پارک آبخیز در استان مازندران را در قالب ۵ بعد و ۲۶ معیار نشان می‌دهد.

جدول ۱. ابعاد و معیارهای کمی و کیفی انتخاب پارک آبخیز

معیار Criteria	بعد Dimension
تعداد جاذبه‌های شاخص (C1) جذابیت و معروفیت (C2) مساحت تفرجگاهی (C3)	اهمیت تفرجگاهی (D1)
فاصله از شبکه آبراهه (C4) ارتفاع متوسط وزنی (C5) شیب متوسط وزنی (C6) کاربری و پوشش زمین (C7)	سیمای فیزیکی (D2)
تعداد روزهای بارش (C8) سیل‌خیزی (C9) فرسایش‌پذیری (C10) تعداد روزهای یخ‌بندان (C11) دمای سالانه (C12) رطوبت نسبی سالانه (C13)	محدودیت و مخاطرات محیطی (D3)
فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوزه) (C14) فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران) (C15) حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری (C16) تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری (C17) فاصله از عملیات سازه‌ای آبخیزداری (C18) مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی آبخیزداری (C19) فاصله از جاده اصلی (C20) نوع جاده دسترسی (C21) فاصله از راه درون حوضه‌ای (C22) فاصله از پارک‌های تفرجگاهی (C23) فاصله از امکانات زیربنایی (C24)	مدیریتی و زیرساختی (D4)
اقتصادی (C25) اجتماعی (C26)	اقتصادی - اجتماعی (D5)

ترتیب بیان‌کننده قدرت تأثیرگذاری و میزان مشارکت و تعامل عوامل هستند. برای رسم نمودار علی - معلول یک دستگاه مختصات دکارتی رسم می‌گردد که محور X آن (D+R) و نمودار Y آن (D-R) است و موقعیت هر عامل با توجه به مختصات نقطه‌ای (R-، D+R، D) مشخص می‌شود. بردار افقی (D+R) میزان تأثیر برای هر عامل را بیان می‌کند. به عبارت دیگر، هر عاملی که (D+R) بیشتری داشته باشد، تعامل بیشتری با سایر عوامل دارد. بردار عمودی (D-R) نشان‌دهنده قدرت تأثیرگذاری هر عامل است. اگر

از ماتریس‌های مقایسه تشکیل می‌دهد. از این‌رو از کارشناسان خواسته می‌شود تا نظر خود را در خصوص روابط و اهمیت معیارها بیان کنند. پس از جمع‌آوری نظر کارشناسان، مراحل DEMATEL شامل ماتریس ارتباط مستقیم، ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده، ماتریس ارتباط کامل، تعیین نقشه روابط شبکه و رسم نمودار علی-معلولی به-صورت ذیل انجام می‌شود:

گام ۱: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم:

در ابتدا میزان تأثیرگذاری ۲۶ معیارهای منتخب بر یکدیگر با استفاده از نظر کارشناسان مشخص گردید. سپس نظرات ۱۲ خبره براساس میانگین حسابی تلفیق گردید. جدول ۲ ماتریس ارتباط مستقیم را که همان ماتریس میانگین ۲۶*۲۶ مقایسات زوجی خبرگان معیارها است، نشان می‌دهد.

جدول ۲. تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم (معدل آرای خبرگان)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	SAM
C1	0	3.75	3.33	1.83	1.33	1.17	1.92	0.75	1.25	1.17	0.75	0.83	0.75	2.33	2.25	1.75	1.92	1.33	1.17	3.08	3.33	2.92	2.67	2.33	3.58	3.33	50.8
C2	3.42	0	3.5	1.92	0.92	0.92	2.75	0.67	0.83	0.92	0.42	0.75	0.42	3.17	3.33	2.17	2.42	1.42	1.42	3.17	3.5	3.08	2.5	2.5	3.5	3.42	49.2
C3	3.17	3.67	0	1.75	1.33	0.75	3.08	0.67	0.83	0.83	0.42	0.92	0.42	3.17	3.42	1.92	1.92	1.33	1.92	3.25	3.17	3.08	1.75	2.17	3.58	3.5	52.1
C4	2.17	2.58	1.83	0	0.92	0.83	2.67	0.75	2.75	2.58	0.75	0.83	0.67	1.92	2.33	3.08	3.17	3.17	2.17	2.33	2.5	2.42	1.67	2.25	2.83	2.75	52.9
C5	1.75	1.92	3.08	1.92	0	2.33	2.5	3.08	2.92	2.92	2.42	2.25	2.17	2.17	2.42	1.83	2.67	2.75	2.25	2.75	2.42	2.5	1.92	1.92	2.25	1.17	62.3
C6	1.75	1.83	2.92	2.42	1.17	0	2.33	0.42	3.17	3.17	0.75	0.83	0.75	2.67	2.42	3.08	3.08	2.92	2.83	2.42	3.17	2.83	2.17	2.75	2.58	2.17	56.8
C7	1.33	1.92	2.58	1.42	0.67	0.75	0	0.67	2.83	2.67	0.58	0.67	0.75	2.83	3.25	2.75	3.25	2.83	3.08	2.58	2.58	1.92	1.33	2.33	3.17	2.92	54.3
C8	1.25	1.83	1.83	2.17	0.75	0.67	2.5	0	3.58	3.25	1.17	3.25	3.17	1.33	1.58	3.33	3.25	3.33	3.25	1.42	1.5	1.25	1.17	0.92	2.92	2.83	51.9
C9	1.25	1.33	1.5	2.33	0.83	0.75	1.92	0.67	0	2.67	0.67	0.75	0.75	1.67	1.75	3.83	3.67	3.58	3.83	3.58	1.17	1.33	1.17	1.75	3.17	3.08	47
C10	0.92	1.17	1.17	1.83	0.92	0.83	1.83	0.67	2.67	0	0.75	0.67	0.67	1.58	1.75	3.75	3.58	3.83	3.58	3.67	1.25	1.42	1.5	1.5	3.08	3.08	45.8
C11	1.42	2.67	1.42	1.5	1.5	1.25	2.75	2.58	2.25	2.25	0	3.42	1.92	1.42	1.5	1.75	1.5	1.67	1.5	1.67	1.17	1.33	1.42	1.33	2.17	1.92	30.4
C12	1.83	2.92	2.42	1.92	0.67	0.67	3.08	2.83	2.83	2.75	3.58	0	2.33	1.67	1.58	1.83	1.92	1.83	3.33	2.25	1.58	1.58	2.25	1.67	2.83	2.67	35.4
C13	1.25	2.33	1.58	1.25	1.33	1.42	1.5	1.33	1.17	1.17	1.42	2.58	0	1.75	1.67	1.25	1.17	1.42	1.5	1.42	2.25	1.25	1.33	1.33	2.17	1.92	1.92
C14	2.75	2.83	3.25	0.67	0.67	0.67	2.67	0.5	0.92	1.17	0.42	0.42	0.5	0	3.17	2.58	2.5	3.08	2.75	2.83	3.17	1.92	2.42	2.75	3.25	3.17	36.2
C15	2.92	2.92	3.58	0.83	0.5	0.5	2.58	0.5	1.17	1.25	0.42	0.5	0.42	3.17	0	2.58	2.5	2.92	2.75	2.92	3.33	2.33	2.5	2.92	3.67	3.5	37.3
C16	1.83	1.75	2.33	1.42	0.67	0.58	1.67	0.42	3.25	3.17	0.42	0.75	0.5	2.33	2.42	0	3.17	3.33	3.33	1.42	1.5	1.25	1.67	1.83	2.17	2.17	41.8
C17	1.92	1.58	2.25	1.17	0.5	0.67	1.58	0.42	3.17	3.08	0.5	0.58	0.67	2.17	2.17	2.83	0	2.92	2.92	1.17	1.33	1.58	1.42	2.25	2.25	2.17	39.9
C18	1.67	1.83	2.25	1.33	0.58	0.5	1.58	0.58	3.08	3.17	0.58	0.75	0.42	1.83	2.58	3.25	3.08	0	3.17	1.5	1.58	1.67	1.75	1.83	2.17	1.83	41.7
C19	1.92	1.67	2.25	0.92	0.67	0.83	2.33	0.58	3.17	2.92	0.67	0.83	0.58	0.58	2.58	3.33	3.08	3.25	0	1.58	2.83	1.5	1.58	1.92	2.58	2.75	43.5
C20	2.17	2.83	2.25	1.17	0.42	0.5	2.25	0.5	1.17	1.5	0.58	0.42	0.5	2.92	1.75	1.17	1.67	1.25	1.42	0	2.83	2.75	2.67	2.75	3.42	3.08	42.1
C21	3.17	3.33	3.25	1.42	0.75	0.83	2.83	0.42	1.67	1.83	0.75	0.75	0.58	3.42	3.42	2.33	1.58	1.17	1.75	3.08	0	2.92	2.92	2.92	3.25	3.08	52.3
C22	2.42	2.67	2.33	1.25	0.5	0.42	2.5	0.58	1.25	1.67	0.42	0.58	0.5	1.75	1.92	1.25	2.42	1.58	1.5	2.75	2.67	0	2.67	2.75	3.33	3.17	43.6
C23	0.92	2.58	0.83	0.67	0.42	0.5	0.42	0.58	0.5	0.58	0.42	0.5	0.42	2.58	2.58	0.75	0.83	0.92	0.75	1.67	1.58	1.42	0	2.33	3.42	2.25	26.9
C24	2.42	2.33	2.25	0.75	0.75	0.83	2.33	0.67	2.25	2.25	0.67	0.75	0.83	3.08	2.92	2.75	2.42	2.33	2.92	2.92	3.25	2.67	2.58	0	3.25	3.08	54.7
C25	3.08	3.33	2.25	0.83	0.92	0.75	3.67	0.92	2.58	2.5	0.67	0.58	0.83	3.33	3.5	3.5	3.08	2.92	2.83	2.67	3.17	3.08	1.83	3.58	0	3.5	56.7
C26	2.92	3.17	2.17	0.42	0.5	0.5	3.58	0.42	2.25	2.17	0.42	0.5	0.42	3.25	3.42	3.33	2.92	2.83	2.83	2.17	2.33	3.08	1.67	3.5	3.25	0	48.8
SAM	46.2	56.2	51.2	32.8	19.1	19.1	62.8	21.6	51.9	51.9	20.3	24.9	21.8	44.7	43.1	56.7	54.5	53.7	52.8	56.1	53.5	48	48.5	59.2	73.8	53.9	

جدول شماره ۲ بزرگ‌ترین عدد $K=73.83$ است و تمامی درایه‌های ماتریس تقسیم بر این عدد شده تا ماتریس نرمال یا بی‌مقیاس شود (جدول ۳).

گام ۲: نرمال‌سازی ماتریس ارتباط مستقیم:

در این مرحله جمع تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط مستقیم محاسبه شد. براساس

جدول ۳. ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26
C1	0	0.051	0.045	0.025	0.018	0.016	0.026	0.01	0.017	0.016	0.011	0.011	0.01	0.032	0.03	0.024	0.026	0.018	0.016	0.042	0.045	0.04	0.036	0.032	0.049	0.045
C2	0.046	0	0.047	0.026	0.012	0.012	0.037	0.009	0.011	0.012	0.006	0.01	0.006	0.043	0.045	0.029	0.033	0.019	0.019	0.043	0.047	0.042	0.034	0.034	0.047	0.046
C3	0.043	0.05	0	0.024	0.018	0.01	0.042	0.009	0.011	0.011	0.006	0.012	0.006	0.043	0.046	0.026	0.026	0.018	0.026	0.044	0.043	0.042	0.024	0.029	0.049	0.047
C4	0.029	0.035	0.025	0	0.012	0.011	0.036	0.01	0.037	0.035	0.01	0.011	0.009	0.026	0.032	0.042	0.043	0.043	0.029	0.032	0.034	0.033	0.023	0.03	0.038	0.037
C5	0.024	0.026	0.042	0.026	0	0.032	0.034	0.042	0.04	0.04	0.033	0.03	0.029	0.029	0.033	0.025	0.036	0.037	0.03	0.037	0.033	0.034	0.026	0.026	0.03	0.016
C6	0.024	0.025	0.04	0.033	0.016	0	0.032	0.006	0.043	0.043	0.01	0.011	0.01	0.036	0.033	0.042	0.042	0.04	0.038	0.033	0.043	0.038	0.029	0.037	0.035	0.029
C7	0.018	0.026	0.035	0.019	0.009	0.01	0	0.009	0.038	0.036	0.008	0.009	0.01	0.038	0.044	0.037	0.044	0.038	0.042	0.035	0.035	0.026	0.018	0.032	0.043	0.04
C8	0.017	0.025	0.025	0.029	0.01	0.009	0.034	0	0.049	0.044	0.016	0.044	0.043	0.018	0.021	0.045	0.044	0.045	0.044	0.019	0.02	0.017	0.016	0.012	0.04	0.038
C9	0.017	0.018	0.02	0.032	0.011	0.01	0.026	0.009	0	0.036	0.009	0.01	0.01	0.023	0.024	0.052	0.05	0.049	0.052	0.049	0.016	0.018	0.016	0.024	0.043	0.042
C10	0.012	0.016	0.016	0.025	0.012	0.011	0.025	0.009	0.036	0	0.01	0.009	0.009	0.021	0.024	0.051	0.049	0.052	0.049	0.05	0.017	0.019	0.02	0.02	0.042	0.042
C11	0.019	0.036	0.019	0.02	0.02	0.017	0.037	0.035	0.03	0.03	0	0.046	0.026	0.019	0.02	0.024	0.02	0.023	0.02	0.023	0.016	0.018	0.019	0.018	0.028	0.026
C12	0.025	0.04	0.033	0.026	0.009	0.009	0.042	0.038	0.038	0.037	0.049	0	0.032	0.023	0.021	0.025	0.026	0.025	0.045	0.03	0.021	0.021	0.03	0.023	0.038	0.036
C13	0.017	0.032	0.021	0.017	0.018	0.019	0.02	0.018	0.016	0.016	0.019	0.035	0	0.024	0.023	0.017	0.016	0.019	0.02	0.019	0.03	0.017	0.018	0.018	0.029	0.026
C14	0.037	0.038	0.044	0.009	0.009	0.009	0.036	0.007	0.012	0.016	0.006	0.006	0.007	0	0.043	0.035	0.034	0.042	0.037	0.038	0.043	0.026	0.033	0.037	0.044	0.043
C15	0.04	0.04	0.049	0.011	0.007	0.007	0.035	0.007	0.016	0.017	0.006	0.007	0.006	0.043	0	0.035	0.034	0.04	0.037	0.04	0.045	0.032	0.034	0.04	0.05	0.047
C16	0.025	0.024	0.032	0.019	0.009	0.008	0.023	0.006	0.044	0.043	0.006	0.01	0.007	0.032	0.033	0	0.043	0.045	0.045	0.019	0.02	0.017	0.023	0.025	0.029	0.029
C17	0.026	0.021	0.03	0.016	0.007	0.009	0.021	0.006	0.043	0.042	0.007	0.008	0.009	0.029	0.029	0.038	0	0.04	0.04	0.016	0.018	0.021	0.019	0.03	0.03	0.029
C18	0.023	0.025	0.03	0.018	0.008	0.007	0.021	0.008	0.042	0.043	0.008	0.01	0.006	0.025	0.035	0.044	0.042	0	0.043	0.02	0.021	0.023	0.024	0.025	0.029	0.025
C19	0.026	0.023	0.03	0.012	0.009	0.011	0.032	0.008	0.043	0.04	0.009	0.011	0.008	0.008	0.035	0.045	0.042	0.044	0	0.021	0.038	0.02	0.021	0.026	0.035	0.037
C20	0.029	0.038	0.03	0.016	0.006	0.007	0.03	0.007	0.016	0.02	0.008	0.006	0.007	0.04	0.024	0.016	0.023	0.017	0.019	0	0.038	0.037	0.036	0.037	0.046	0.042
C21	0.043	0.045	0.044	0.019	0.01	0.011	0.038	0.006	0.023	0.025	0.01	0.01	0.008	0.046	0.046	0.032	0.021	0.016	0.024	0.042	0	0.04	0.04	0.04	0.044	0.042
C22	0.033	0.036	0.032	0.017	0.007	0.006	0.034	0.008	0.017	0.023	0.006	0.008	0.007	0.024	0.026	0.017	0.033	0.021	0.02	0.037	0.036	0	0.036	0.037	0.045	0.043
C23	0.012	0.035	0.011	0.009	0.006	0.007	0.006	0.008	0.007	0.008	0.006	0.007	0.006	0.035	0.035	0.01	0.011	0.012	0.01	0.023	0.021	0.019	0	0.032	0.046	0.044
C24	0.033	0.032	0.03	0.01	0.01	0.011	0.032	0.009	0.03	0.03	0.009	0.01	0.011	0.042	0.04	0.037	0.033	0.032	0.04	0.04	0.044	0.036	0.035	0	0.044	0.042
C25	0.042	0.045	0.03	0.011	0.012	0.01	0.05	0.012	0.035	0.034	0.009	0.008	0.011	0.045	0.047	0.047	0.042	0.04	0.038	0.036	0.043	0.042	0.025	0.049	0	0.047
C26	0.04	0.043	0.029	0.006	0.007	0.007	0.049	0.006	0.03	0.029	0.006	0.007	0.006	0.044	0.046	0.045	0.04	0.038	0.038	0.029	0.032	0.042	0.023	0.047	0.044	0

حاصل از تفریق ماتریس همانی از ماتریس نرمال باید معکوس شود. در نهایت ماتریس نرمال در ماتریس معکوس ضرب می شود (رابطه ۱). ماتریس ارتباط کامل محاسبه شده در جدول شماره ۴ نمایش داده شده است.

گام ۳: محاسبه ماتریس ارتباط کامل: (T)

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا ماتریس همانی $I_{26 \times 26}$ تشکیل می شود. در گام بعد ماتریس همانی منهای ماتریس نرمال می شود. ماتریس

جدول ۴. ماتریس ارتباط کامل

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	SAM
C1	0.062	0.119	0.11	0.06	0.039	0.037	0.092	0.03	0.072	0.072	0.029	0.033	0.029	0.1	0.102	0.092	0.095	0.083	0.082	0.109	0.112	0.101	0.091	0.098	0.13	0.124	2.103
C2	0.11	0.073	0.116	0.062	0.034	0.034	0.105	0.029	0.069	0.071	0.025	0.033	0.028	0.113	0.119	0.1	0.104	0.087	0.088	0.113	0.118	0.106	0.091	0.103	0.133	0.128	2.189
C3	0.106	0.12	0.07	0.06	0.039	0.032	0.109	0.029	0.068	0.069	0.025	0.035	0.026	0.112	0.119	0.096	0.097	0.085	0.093	0.113	0.113	0.105	0.081	0.098	0.133	0.128	2.16
C4	0.09	0.102	0.091	0.037	0.034	0.032	0.101	0.03	0.094	0.093	0.029	0.034	0.029	0.094	0.103	0.112	0.113	0.109	0.097	0.1	0.101	0.093	0.078	0.096	0.121	0.116	2.129
C5	0.09	0.102	0.114	0.068	0.025	0.055	0.107	0.065	0.104	0.104	0.055	0.058	0.053	0.104	0.111	0.103	0.115	0.111	0.106	0.113	0.107	0.101	0.087	0.098	0.123	0.105	2.383
C6	0.09	0.099	0.11	0.072	0.039	0.023	0.102	0.027	0.105	0.105	0.031	0.036	0.031	0.109	0.111	0.118	0.118	0.112	0.112	0.107	0.115	0.104	0.089	0.108	0.125	0.116	2.314
C7	0.08	0.094	0.101	0.055	0.03	0.031	0.066	0.029	0.095	0.093	0.026	0.031	0.029	0.105	0.115	0.108	0.114	0.105	0.109	0.103	0.102	0.087	0.073	0.097	0.125	0.118	2.123
C8	0.078	0.093	0.091	0.067	0.032	0.031	0.1	0.022	0.108	0.104	0.037	0.068	0.063	0.086	0.094	0.118	0.116	0.114	0.114	0.088	0.088	0.078	0.071	0.079	0.123	0.118	2.183
C9	0.074	0.082	0.082	0.065	0.031	0.03	0.087	0.028	0.056	0.091	0.027	0.031	0.028	0.085	0.091	0.118	0.116	0.112	0.115	0.11	0.079	0.075	0.067	0.085	0.119	0.115	2.001
C10	0.068	0.078	0.076	0.058	0.032	0.03	0.084	0.027	0.09	0.055	0.027	0.03	0.027	0.083	0.089	0.115	0.113	0.113	0.11	0.109	0.078	0.074	0.07	0.081	0.116	0.113	1.943
C11	0.072	0.095	0.077	0.054	0.039	0.036	0.095	0.054	0.082	0.082	0.019	0.067	0.045	0.078	0.083	0.086	0.083	0.082	0.081	0.082	0.075	0.071	0.067	0.075	0.102	0.095	1.875
C12	0.087	0.11	0.1	0.065	0.032	0.032	0.11	0.06	0.099	0.098	0.068	0.027	0.053	0.092	0.096	0.099	0.1	0.095	0.115	0.101	0.092	0.085	0.087	0.09	0.125	0.119	2.238
C13	0.063	0.084	0.072	0.045	0.034	0.035	0.071	0.035	0.06	0.06	0.035	0.053	0.016	0.075	0.077	0.07	0.069	0.069	0.072	0.071	0.081	0.064	0.06	0.068	0.092	0.086	1.617
C14	0.098	0.106	0.109	0.045	0.03	0.03	0.1	0.026	0.068	0.072	0.024	0.027	0.026	0.069	0.114	0.103	0.102	0.105	0.103	0.105	0.11	0.087	0.087	0.103	0.126	0.121	2.098
C15	0.103	0.11	0.116	0.048	0.029	0.028	0.102	0.027	0.074	0.075	0.024	0.029	0.025	0.113	0.076	0.106	0.105	0.106	0.105	0.109	0.115	0.095	0.091	0.108	0.134	0.129	2.185
C16	0.077	0.083	0.089	0.051	0.028	0.026	0.079	0.023	0.094	0.093	0.022	0.029	0.024	0.089	0.095	0.093	0.104	0.104	0.104	0.079	0.079	0.07	0.07	0.082	0.102	0.099	1.858
C17	0.076	0.078	0.085	0.046	0.025	0.027	0.076	0.022	0.09	0.089	0.022	0.027	0.025	0.085	0.089	0.098	0.061	0.096	0.096	0.074	0.074	0.072	0.065	0.085	0.1	0.096	1.779
C18	0.074	0.083	0.086	0.049	0.026	0.025	0.077	0.025	0.09	0.092	0.024	0.029	0.022	0.082	0.096	0.104	0.102	0.059	0.101	0.079	0.079	0.074	0.071	0.081	0.1	0.093	1.828
C19	0.081	0.084	0.09	0.046	0.028	0.03	0.09	0.026	0.095	0.092	0.026	0.032	0.026	0.07	0.1	0.109	0.106	0.104	0.063	0.084	0.098	0.075	0.071	0.085	0.11	0.109	1.927
C20	0.082	0.097	0.087	0.046	0.024	0.025	0.087	0.024	0.063	0.068	0.024	0.025	0.023	0.098	0.087	0.076	0.082	0.073	0.076	0.06	0.097	0.09	0.084	0.094	0.117	0.11	1.819
C21	0.106	0.116	0.112	0.056	0.032	0.033	0.106	0.026	0.079	0.082	0.029	0.033	0.028	0.117	0.12	0.103	0.094	0.084	0.093	0.113	0.072	0.103	0.097	0.108	0.13	0.125	2.199
C22	0.086	0.096	0.089	0.048	0.025	0.024	0.091	0.025	0.066	0.072	0.022	0.027	0.024	0.084	0.089	0.078	0.093	0.079	0.079	0.097	0.095	0.055	0.084	0.095	0.117	0.112	1.851
C23	0.053	0.078	0.054	0.031	0.019	0.02	0.049	0.02	0.042	0.043	0.017	0.021	0.018	0.078	0.08	0.054	0.055	0.054	0.052	0.066	0.065	0.059	0.036	0.074	0.098	0.093	1.329
C24	0.095	0.102	0.098	0.047	0.032	0.033	0.099	0.029	0.089	0.088	0.028	0.033	0.031	0.111	0.113	0.108	0.104	0.099	0.108	0.109	0.113	0.098	0.091	0.069	0.129	0.123	2.181
C25	0.112	0.123	0.107	0.053	0.037	0.034	0.124	0.035	0.1	0.099	0.03	0.034	0.034	0.123	0.13	0.127	0.122	0.116	0.116	0.115	0.121	0.112	0.089	0.124	0.097	0.138	2.45
C26	0.103	0.113	0.099	0.044	0.029	0.029	0.116	0.026	0.089	0.089	0.025	0.03	0.026	0.114	0.122	0.117	0.113	0.107	0.109	0.101	0.103	0.105	0.081	0.115	0.085	0.138	2.217
SAM	2.216	2.52	2.432	1.38	0.808	0.8	2.425	0.799	2.139	2.151	0.748	0.909	0.787	2.469	2.622	2.582	2.596	2.463	2.501	2.51	2.481	2.238	2.03	2.399	3.055	2.914	

تر از ۰/۰۷۸۳ باشد، صفر لحاظ و آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود.

گام ۵: تفسیر خروجی نهایی و ایجاد نمودار علی-معلول

با توجه به جدول شماره ۵ هر عامل از چهار جهت بررسی می‌شود:

روابط قابل اعتنا را رسم کنیم. منحصراً روابطی که مقادیر آن‌ها در ماتریس ارتباط کامل (T) از مقدار آستانه بزرگ‌تر باشد در نقشه روابط شبکه نشان داده می‌شود. مقدار آستانه روابط که همان میانگین مقادیر ماتریس T ۰/۰۷۸۳ به دست آمده است. تمامی مقادیر ماتریس ارتباط کامل (T) را که کوچک-

جدول ۵. میزان تأثیرگذاری (D) و تأثیرپذیری (R) و مشارکت (D+R) و نحوه تعامل (D-R) معیارها

معیارهای انتخاب پارک آبخیز		D	R	D+R	D-R
تعداد جاذبه شاخص	C1	2.1	2.22	4.32	-0.11
جذابیت و معروفیت	C2	2.19	2.52	4.71	-0.33
مساحت تفرجگاهی	C3	2.16	2.43	4.59	-0.27
فاصله از شبکه آبراهه	C4	2.13	1.38	3.51	0.75
ارتفاع متوسط وزنی	C5	2.38	0.81	3.19	1.58
شیب متوسط وزنی	C6	2.31	0.8	3.11	1.51
کاربری و پوشش زمین	C7	2.12	2.42	4.55	-0.3
تعداد روز بارش	C8	2.18	0.8	2.98	1.38
سیل خیزی	C9	2	2.14	4.14	-0.14
فرسایش پذیری	C10	1.94	2.15	4.09	-0.21
تعداد روزهای یخبندان	C11	1.87	0.75	2.62	1.13
دما سالیانه	C12	2.24	0.91	3.15	1.33
رطوبت نسبی سالیانه	C13	1.62	0.79	2.4	0.83
فاصله از جمعیتی مؤثر (حوزه)	C14	2.1	2.47	4.57	-0.37
فاصله از جمعیتی مؤثر (تهران)	C15	2.19	2.62	4.81	-0.44
حجم عملیات سازه ای	C16	1.86	2.58	4.44	-0.72
تعداد عملیات سازه ای	C17	1.78	2.6	4.37	-0.82
فاصله از عملیات سازه ای	C18	1.83	2.46	4.29	-0.64
مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی	C19	1.93	2.5	4.43	-0.57
فاصله از جاده اصلی	C20	1.82	2.51	4.33	-0.69
نوع جاده دسترسی	C21	2.2	2.48	4.68	-0.28
فاصله از راه درون حوضه ای	C22	1.85	2.24	4.09	-0.39
فاصله از پارک تفرجگاهی	C23	1.33	2.03	3.36	-0.7
فاصله از امکانات زیربنایی	C24	2.18	2.4	4.58	-0.22
اقتصادی	C25	2.45	3.06	5.51	-0.61
اجتماعی	C26	2.22	2.91	5.13	-0.7

فاصله از راه درون حوضه‌ای، فاصله از عملیات سازه-ای آبخیزداری، فاصله از جاده اصلی، تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری، رطوبت نسبی سالانه و درنهایت فاصله از پارک‌های تفرجگاهی در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند (جدول ۵).

میزان تأثیرپذیری متغیرها: جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل بیان‌کننده میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عوامل سامانه است. در این مطالعه بیشترین تأثیرپذیری به ترتیب عوامل اقتصادی، اجتماعی و فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران) به دست آمد و تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری، جذابیت و معروفیت، فاصله از جاده اصلی، مساحت عملیات بیولوژیکی و

میزان تأثیرگذاری متغیرها: جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل بیان‌کننده میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عوامل سامانه است. در این تحقیق به ترتیب عوامل اقتصادی، ارتفاع متوسط وزنی و شیب متوسط وزنی از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار هستند و عوامل دمای سالانه، اجتماعی، نوع جاده دسترسی، جذابیت و معروفیت، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، تعداد روزهای بارش، فاصله از امکانات زیربنایی، مساحت تفرجگاهی، فاصله از شبکه آبراهه، کاربری و پوشش زمین، تعداد جاذبه-های شاخص، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوزه)، سیل‌خیزی، فرسایش‌پذیری، مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی آبخیزداری، تعداد روزهای یخبندان، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری،



سالانه، شیب متوسط وزنی، تعداد روزهای بارش، تعداد روزهای یخبندان و درنهایت رطوبت نسبی سالانه در درجات بعدی تعامل و مشارکت قرار دارند (جدول ۵).

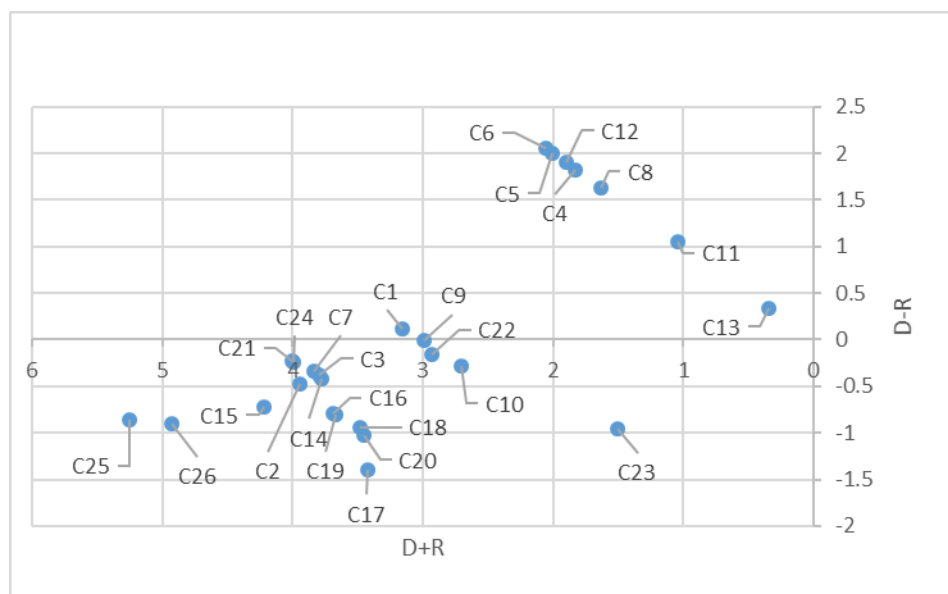
بردار عمودی (D-R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. در صورتی که (D-R) منفی باشد، متغیر معلول تلقی و در صورتی که مثبت باشد، علی محسوب می‌شود. معیارهایی که (D-R) مثبت هستند، در بالای محور X قرار دارند، علی هستند یعنی تأثیرگذاری آن‌ها از تأثیرپذیری آن‌ها بیشتر است. در این تحقیق به ترتیب ارتفاع متوسط وزنی، شیب متوسط وزنی و تعداد روزهای بارش بیشترین میزان علیت را دارا هستند. دمای سالانه، تعداد روزهای یخبندان، رطوبت نسبی سالانه و درنهایت فاصله از شبکه آبراهه در درجات بعدی علیت قرار دارند (جدول ۵).

معیارهایی که (D-R) منفی هستند، در پایین محور X قرار دارند، معلول هستند یعنی تأثیرپذیری آن‌ها از تأثیرگذاری آن‌ها بیشتر است. در این تحقیق به ترتیب تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری و فاصله از پارک‌های تفرجگاهی بیشترین میزان معلول بودن را دارا هستند. عوامل اجتماعی، فاصله از جاده اصلی، فاصله از عملیات سازه‌ای آبخیزداری، اقتصادی، مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی آبخیزداری، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، فاصله از راه درون حوضه‌ای، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوضه)، جذابیت و معروفیت، کاربری و پوشش زمین، نوع جاده دسترسی، مساحت تفرجگاهی، فاصله از امکانات زیربنایی، فرسایش‌پذیری، سیل‌خیزی و درنهایت تعداد جاذبه‌های شاخص در درجات بعدی معلول بودن قرار دارند (جدول ۵).

بیومکانیکی آبخیزداری، نوع جاده دسترسی، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوضه)، فاصله از عملیات سازه‌ای آبخیزداری، مساحت تفرجگاهی، کاربری و پوشش زمین، فاصله از امکانات زیربنایی، فاصله از راه درون حوضه‌ای، تعداد جاذبه‌های شاخص، فرسایش‌پذیری، سیل‌خیزی، فاصله از پارک‌های تفرجگاهی، فاصله از شبکه آبراهه، دمای سالانه، ارتفاع متوسط وزنی، شیب متوسط وزنی، تعداد روزهای بارش، رطوبت نسبی سالانه و درنهایت تعداد روزهای یخبندان در درجات بعدی تأثیرپذیری قرار دارند (جدول ۵).

دستگاه مختصات دکارتی ترسیم شده برای رسم نمودار علی-معلول شامل محور X آن (D+R) و نمودار Y آن (D-R) است که موقعیت هر عامل با توجه به مختصات نقطه‌ای (D+R, D-R) مشخص می‌شود (شکل ۳).

بردار افقی (D+R) بیان‌کننده میزان تأثیر و تأثر (تأثیرگذاری و تأثیرپذیری) عامل مورد نظر است. هرچه مقدار (D+R) عامل مورد نظر بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سامانه دارد. در این مطالعه به ترتیب عوامل اقتصادی، اجتماعی و فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران) از بیشترین میزان تعامل و مشارکت برخوردار هستند و جذابیت و معروفیت، نوع جاده دسترسی، مساحت تفرجگاهی، فاصله از امکانات زیربنایی، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوضه)، کاربری و پوشش زمین، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری، مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی آبخیزداری، تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری، فاصله از جاده اصلی، تعداد جاذبه‌های شاخص، فاصله از عملیات سازه‌ای آبخیزداری، سیل‌خیزی، فرسایش‌پذیری، فاصله از راه درون حوضه‌ای، فاصله از شبکه آبراهه، فاصله از پارک‌های تفرجگاهی، ارتفاع متوسط وزنی، دمای



شکل ۳. میزان (D+R) و نحوه تعامل (D-R) معیارها

افزایش دانش مردم نسبت به محیط‌زیست و منابع طبیعی و آبخیزداری شود (NRWMO of IRAN, 2021).

در اجرای بهینه و اصولی احداث پارک آبخیزها از بین هزاران زیرحوزه‌های آبخیز کشور، تعدادی معیار اولیه توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور انتخاب و مطرح گردید، اما از آنجاکه رویکرد احداث پارک آبخیز در کشور جدید و نوآورانه است و نیز ارزش بالای تحولی و توسعه‌ای منطقه‌ای دارد؛ این مطالعه درصدد تعیین معیار و شاخص‌های کمی و کیفی انتخاب پارک آبخیز مبتنی بر روش دیمتل در حوزه‌های آبخیز اداره کل منابع طبیعی استان مازندران - ساری (گلوگاه تا نور) است. به جهت جدیدبودن موضوع، تنها چند مطالعه و پژوهش‌های مختصر در خصوص مکان‌یابی پارک آبخیز انجام گرفته و تنها سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور اقدام به تهیه معیارهای اولیه مکان‌یابی پارک آبخیز نموده است؛ لذا معیارها و شاخص‌هایی تاکنون برای حوزه آبخیز شمال کشور ارائه نگردیده است. درنتیجه بومی‌سازی این معیارها برای حوزه آبخیزهای هیرکانی جهت شناسایی معیارها برای مکان‌نمایی و احداث پارک‌های آبخیز از مهم‌ترین اهداف این پژوهش می‌باشد.

۵ نتیجه‌گیری

مدیریت علمی و همه‌سویانگر حوزه‌های آبخیز کشور در قالب روش‌های مدیریتی صحیح در منابع طبیعی با ارائه طرح‌های چندمنظوره و با رویکردهای مختلف نظیر: کنترل سیل به همراه اکوتوریسم، می‌تواند نقش مفیدی در صیانت منابع و پایداری توان تولید ایفا نماید. ترسیم نقشه راه، بر پایه نگرش توسعه پایدار در صورتی میسر است که اعمال شیوه‌های مدیریتی، مکانیکی، بیولوژیک و یا توأمان، با همکاری ساکنین، ذی‌نفعان و سرمایه‌گذاران و براساس یک برنامه پایا و همیشگی پیاده شوند. ازجمله برنامه‌های دارای اولویت سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور برای اهداف ذکرشده احداث پارک‌های آبخیز در اقصا نقاط کشور است. پارک آبخیز با نمایش فعالیت‌های آبخیزداری و آبخوانداری به‌عنوان عناصر اصلی چیدمان فضای پارک، ضمن حفاظت از منابع طبیعی و کاهش مخاطرات طبیعی، امکانات تفریحی و آموزشی را برای مردم فراهم می‌آورد. با توجه به وضعیت بحرانی و شکننده در اکثر حوزه‌های آبخیز کشور و لزوم مدیریت و اجرای عملیات آبخیزداری احداث این پارک‌ها در این حوزه‌ها می‌تواند ضمن حفاظت از منابع طبیعی، موجب



اجتماعی و اقتصادی و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که عامل امنیت و مطالعات (Heidari et al., 2020) که عوامل شیب و دما و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که مشارکت کم جامعه، عدم هماهنگی بین سازمان‌های مرتبط با جامعه و مطالعات (Jena & Dwivedi, 2023) که سرمایه‌گذاری ناکافی و عدم هماهنگی مؤثر بین ذی‌نفعان و مطالعات (Ruano et al., 2023) که بعد اقتصادی را از عوامل مهم تأثیرگذار در گردشگری می‌دانند.

در این مطالعه به‌ترتیب نوع جاده دسترسی، جذابیت، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، تعداد روزهای بارش، فاصله از امکانات زیربنایی در رتبه ششم تا دهم میزان تأثیرگذاری متغیرها (D) شناسایی گردیدند که هم‌راستا با مطالعات (Robati et al., 2021) که دسترسی مناسب، تنوع و جاذبه‌های اقلیمی، زیرساخت و تأسیسات و منابع انرژی، وجود قطب‌های بزرگ جمعیتی و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که فاصله و مسافت، منحصربه‌فرد بودن و مطالعات (Asadian Ardakani & Zahedi, 2022) که توسعه تأسیسات زیربنایی و مطالعات (Ahmadimanesh et al., 2021) که منظره و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که زیرساخت‌های گردشگری و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که کمبود شناخت دریاچه را از عوامل نسبتاً مهم تأثیرگذار در گردشگری می‌دانند.

در این مطالعه به‌ترتیب عوامل اقتصادی، اجتماعی، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری و حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری از بیشترین تأثیرپذیری (R) برخوردار هستند و سایر عوامل در درجات بعدی تأثیرپذیری قرار دارند. نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایج و مطالعات (Afifi et al., 2022) که خدمات اقتصادی و مطالعات (Asadian Ardakani & Zahedi, 2022) که جلب مشارکت بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری و مطالعات (Robati et al., 2021) که مشارکت و

با توجه به اینکه تاکنون عوامل مؤثر بر توسعه پارک آبخیز و تعیین ساختار روابط بین آن‌ها در حوزه‌های آبخیز استان مازندران انجام نشده است؛ با بررسی این عوامل می‌توان استعداد هر منطقه را جهت احداث پارک آبخیز شناسایی و برای توسعه آن‌ها برنامه‌ریزی و اقدام کرد. به این دلیل جهت شناخت و بررسی ساختار پارک آبخیز از روش دیمتل استفاده شده است. استفاده از این روش به‌عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ابزاری کارا در درک روابط بین عوامل مؤثر بر توسعه اکوتوریسم ازجمله پارک آبخیز است. درک این روابط و عوامل مؤثر به تصمیم‌گیرندگان و جوامع محلی کمک قابل‌توجهی را در نگرش روشن‌تر به این مقوله خواهد کرد. تنوع مورفولوژی و جاذبه‌های طبیعی و لزوم اجرای عملیات متنوع آبخیزداری جهت مدیریت و کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری حوزه‌های آبخیز استان مازندران موجب شده است که این استان پتانسیل لازم را برای استفاده از فرصت‌های بالقوه و بالفعل جهت توسعه پارک آبخیز را داشته باشد و زمینه را برای توسعه پارک آبخیز به‌عنوان یکی از قابلیت‌های تازه تعریف شده و نگرش نوین در حوزه‌های آبخیز کشور ازجمله استان مازندران نمایش دهد؛ بنابراین نیاز به ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه پارک آبخیز با توجه به جاذبه‌های طبیعی و توسعه اکوتوریسم و اهمیت روزافزون عملیات آبخیزداری در حوزه‌های آبخیز استان مازندران ضروری بوده تا با سرمایه‌گذاری هدفمند بر روی عواملی که بیشترین نقش را در انتخاب مکان هدف توسط گردشگران داشته دارد، به افزایش احتمال انتخاب آن محل توسط گردشگران و در ادامه به رشد گردشگری کمک کند.

در این تحقیق به‌ترتیب عوامل اقتصادی، ارتفاع متوسط وزنی، شیب متوسط وزنی، دمای سالانه و اجتماعی از بیشترین تأثیرگذاری (D) برخوردار هستند و سایر عوامل در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند. نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایج مطالعات (Robati et al., 2021) که عوامل امنیت

(Afifi et al., 2022) که خدمات اقتصادی و مطالعات (Robati et al., 2021) که انگیزه بخش خصوصی، دسترسی مناسب، وجود قطب‌های بزرگ جمعیتی، مشارکت و همراهی جامعه محلی و تنوع و جاذبه‌های اقلیمی و مطالعات (Asadian Ardakani & Zahedi, 2022) که جلب مشارکت بخش خصوصی در زمینه سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری و مطالعات (Sirousmehr & Malek, 2018) که امنیت و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که موقعیت جغرافیایی، فاصله و مسافت، جاذبه‌های طبیعی، اماکن تفریحی، مراکز تجاری و تنوع جاذبه و مطالعات (Ahmadi Mirqaed et al., 2018) که اثرگذاری شهرها و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که عوامل زیرساخت‌های گردشگری، قیمت، مهمان‌نوازی و صمیمیت و پذیرایی، ایمنی و امنیت و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که جوامع آسیب‌پذیر اقتصادی، کمبود اطلاعات عمومی درباره دریاچه، عدم هماهنگی بین سازمان‌های مرتبط با جامعه، مشارکت کم جامعه، نگرش‌ها و رفتار پایین جامعه و مطالعات (Jena & Dwivedi., 2023) که سرمایه‌گذاری ناکافی و عدم هماهنگی مؤثر بین ذی‌نفعان و مطالعات (Ruano et al., 2023) که بعد اقتصادی و اجتماعی و مطالعات (Phuthong et al., 2023) که زیرساخت‌ها را از عوامل مهم تعامل و مشارکت در گردشگری می‌داند.

در این مطالعه به‌ترتیب مساحت تفرجگاهی، فاصله از امکانات زیربنایی، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوزه)، کاربری و پوشش زمین، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری در رتبه ششم تا دهم میزان تعامل و مشارکت (D+R) شناسایی گردیدند که هم‌راستا با مطالعات (Heidari et al., 2020) که تراکم پوشش گیاهی و مطالعات (Robati et al., 2021) که کیفیت زیستگاه و تنوع گونه جانوری و پوشش گیاهی و مطالعات (Ahmadi Mirqaed et al., 2018) که دسترسی به تسهیلات، مناطق آبی، تپ و تراکم پوشش گیاهی و مطالعات

همراهی جامعه محلی و وجود قطب‌های بزرگ جمعیتی و مطالعات (Sirousmehr & Malek, 2018) و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که امنیت و مطالعات (Ahmadi Mirqaed et al., 2018) که اثرگذاری شهرها و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که عوامل قیمت، مهمان‌نوازی و صمیمیت و پذیرایی و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که عوامل جوامع آسیب‌پذیر اقتصادی، مشارکت کم جامعه و نگرش‌ها و رفتار پایین جامعه و مطالعات (Jena & Dwivedi., 2023) که نبود محل اقامت مناسب و کافی و نبود امکانات رفاهی مناسب و مطالعات (Ruano et al., 2023) که بعد اقتصادی و اجتماعی را از عوامل مهم تأثیرپذیر در گردشگری می‌دانند.

در این مطالعه به‌ترتیب جذابیت، فاصله از جاده اصلی، مساحت عملیات بیولوژیکی و بیومکانیکی آبخیزداری، نوع جاده دسترسی، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوزه) در رتبه ششم تا دهم میزان تأثیرپذیری متغیرها (R) شناسایی گردیدند که هم‌راستا با مطالعات (Robati et al., 2021) که هم‌جواری و تنوع محورها و جاذبه‌های گردشگری پیرامون و دسترسی مناسب و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که فاصله و مسافت، معروفیت و شناخته‌شدن، زیبایی و کیفیت معماری شهری، تنوع جاذبه، منحصربه‌فرد بودن و مطالعات (Ahmadi Mirqaed et al., 2018) که فاصله از راه‌ها و مطالعات (Ahmadimanesh et al., 2021) که منظره و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که زیرساخت‌های حمل‌ونقل را از عوامل نسبتاً مهم تأثیرپذیر در گردشگری می‌دانند.

در این مطالعه به‌ترتیب عوامل اقتصادی، اجتماعی و فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، جذابیت و نوع جاده دسترسی از بیشترین میزان تعامل و مشارکت (D+R) برخوردار هستند و سایر عوامل در درجات بعدی تعامل و مشارکت قرار دارند. نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایج مطالعات



امنیتی و نبود امکانات رفاهی مناسب را از عوامل مهم معلولیت در گردشگری می‌داند.

در این مطالعه فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (تهران)، فاصله از راه درون حوضه‌ای، فاصله از مناطق جمعیتی مؤثر (درون حوزه)، جذابیت، کاربری و پوشش زمین در رتبه ششم تا دهم میزان تأثیرگذاری متغیرها (D) شناسایی گردیدند که هم-راستا با مطالعات (Robati et al., 2021) که هم-جواری و تنوع محورها و جاذبه‌های گردشگری پیرامون و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که زبان و گویش، محصولات و سوغاتی‌ها و مطالعات (Heidari et al., 2020) که تراکم پوشش گیاهی و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که منابع طبیعی و فرهنگی و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که کمبود اطلاعات عمومی درباره دریاچه را از عوامل نسبتاً مهم معلولیت در گردشگری می-داند.

در این مطالعه از روش تصمیم‌گیری دیمتل که بر پایه مقایسات زوجی است جهت تعیین معیار و شاخص‌های کمی و کیفی انتخاب پارک آبخیز استفاده شد. متخصصان قادرند با کمک این روش با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل روابط و علی و معلولی و اثرپذیری و اثرگذاری عوامل در احداث پارک‌های آبخیز بپردازند. این روش با آشکار ساختن معیار و شاخص‌های احداث پارک آبخیز به مدیران و تصمیم‌گیرندگان برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر و روشن‌تر و مکان‌نمایی بهینه کمک می-کند.

با توجه به اهداف، کارکردها و اثرات اجرای پارک-های آبخیز، این مطالعه برای سازمان‌ها و نهادها ازجمله وزارت جهاد کشاورزی و سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، سازمان حفاظت از محیط زیست، وزارت نیرو و ادارات آب منطقه‌ای، وزارت گردشگری و میراث فرهنگی، ستاد ملی مدیریت بحران وزارت کشور، شهرداری‌ها و

(kooshki et al., 2020) که تراکم گیاهی و مطالعات (Ahmadimanesh et al., 2021) که زیرساخت‌های گردشگری، آب‌وهوا و منظره و (Alqahtani et al., 2023) که عوامل زیرساخت‌های گردشگری و مطالعات (Phuthong et al., 2023) که ظرفیت تحمل زیرساخت‌ها را از عوامل نسبتاً مهم تعامل و مشارکت در گردشگری می‌داند.

در این تحقیق به‌ترتیب ارتفاع متوسط وزنی، شیب متوسط وزنی، تعداد روزهای بارش، دمای سالانه و تعداد روزهای یخبندان، بیشترین میزان علیت را دارا هستند و سایر عوامل در درجات بعدی علیت قرار دارند. نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایج مطالعات (Heidari et al., 2020) که عامل دما و مطالعات (Ahmadimanesh et al., 2021) که بعد محیط زیست و منابع طبیعی (آب‌وهوا) را از عوامل مهم علیت در گردشگری می‌داند.

در این مطالعه رطوبت نسبی سالانه و فاصله از شبکه آبراهه در درجات بعدی علیت قرار دارند که هم‌راستا با مطالعات (Ahmadi Mirqaed et al., 2018) که محدوده رودخانه و مطالعات (Heidari et al., 2020) که رطوبت نسبی را از عوامل نسبتاً مهم علیت در گردشگری می‌داند.

در این تحقیق به‌ترتیب تعداد عملیات سازه‌ای آبخیزداری، حجم عملیات سازه‌ای آبخیزداری، فاصله از پارک‌های تفرجگاهی، عوامل اجتماعی و فاصله از جاده اصلی بیشترین میزان معلولیت را دارا هستند و سایر عوامل در درجات بعدی معلول بودن قرار دارند. نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا با نتایج مطالعات (Robati et al., 2021) که همجواری و تنوع محورها و جاذبه‌های گردشگری پیرامون و مطالعات (Sirousmehr & Malek, 2018) و مطالعات (Cheraghali Khani et al., 2020) که امنیت و مطالعات (Alqahtani et al., 2023) که عامل زیرساخت حمل و نقل و مطالعات (Juliasih et al., 2023) که مشارکت کم جامعه، نگرش‌ها و رفتار پایین جامعه و مطالعات (Jena & Dwivedi., 2023) که فقدان زیرساخت‌ها و سیاست‌های

دهیاری‌ها و بخش‌های غیردولتی نظیر مهندسین مشاور و پیمانکاران قابل استفاده است.

حامی مالی

بنا به اظهار نویسندهٔ مسؤول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان به‌طور مساوی در مفهوم‌سازی و نگارش مقاله مشارکت داشتند. همهٔ نویسندگان محتوای

مقاله را تأیید کرده‌اند و در مورد تمام جنبه‌های کار به توافق رسیدند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همهٔ افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکتشان در این مقاله تشکر و قدردانی می‌کنند.





منابع

- Afifi, R., Rezghi Shirsavar, H., Valikhani, M., & Ebrahimpour, A. (2022). Identifying Factors Affecting Domestic Tourism Demand in the Geographical Area of Tehran with Dematel Approach and Theme Analysis. *Geography (Regional Planning)*, 12(48), 416-431.
<https://dx.doi.org/10.22034/jgp.2022.27971.2613>
- Ahmadimanesh, F., Pourmehdi, M., & Paydar, M. M. (2021). Evaluation and prioritisation of potential locations for investment in dental tourism. *Soft computing*, 25(24), 15313-15333.
<https://doi.org/10.1007/s00500-021-06124-2>
- Ahmadi Mirqaed, F. A., Mohamadzade, M., Salmani Mahini, A. R., Mirkarimi, S. H. (2018). Evaluation of tourist attractions in the Qazeh-e Su watershed based on the degree of impact and effectiveness of environmental indicators. *Land planning*, 10(2), 295-313.
<https://doi.org/10.22059/jtcp.2019.221510.669637>
- Ahmadi Naftchali, N., Khoshkam, M., & Sarvar, R. (2023). Identifying and Prioritizing the Impact of Tourism Development Indicators on the Prosperity of Rural Handicraft Cooperatives in the Northern Savdkouh County. *Geographical Researches*, 38(4), 459-468.
- Alqahtani, Ammar Y., & Anas A. Makki. (2023). A DEMATEL-ISM Integrated Modeling Approach of Influencing Factors Shaping Destination Image in the Tourism Industry. *Administrative Sciences* 13, no. 9: 201.
<https://doi.org/10.3390/admsci13090201>
- Arabkhazaeli, E., Vahabzade Kebria, Gh., Mousavi, S.R., & Azimi R. (2022). Introducing effective criteria for selecting the appropriate location for the Gerdo Watershed Park in Arak, 2nd National Conference on Environmental Change Using Remote Sensing & GIS Technology.
- Asadian Ardakani, F., & Zahedi, S. (2022). Analysis of Causal Relationships between Factors Affecting Eco-tourism Development Using a Fuzzy DEMATEL Approach, Case Study: Yazd City. *Journal of Urban Ecology Researches*, 13(Series 27), 19-34.
<https://dx.doi.org/10.22034/jur.2022.328916.1031>
- Ashrafi, M., Moradi, A., Akbarian, M., Rezai, M. (2024). Evaluation of the Features of Geographical and Biogeotourism Heritage of Landscapes in Order to Develop Wetland Eco-tourism in the International Wetlands of Hormozgan, *Desert Management*, 12(2), 67-84

- Cheraghali Khani, A., Rezaali, E., & Khoshlahje Minoo, S. A. (2020). Ranking factors affecting the selection of tourist target location using the Dimatel model: A case study of tourism industry in Iran. *Human Geography Research*, 52(3), 1071-1081.
<https://dx.doi.org/10.22059/jarg.h.2020.295975.1073>
- Dezyani, N; Khaleghi, S., Sayahnia, R. (2024). Zoning Land Suitability for Ecotourism Ecosystem Services (Case study: Ghoochan, Khorasan-e-Razavi province). *Geography and Development*, 22 (75), 27-49
<http://dx.doi.org/10.22111/GDIJ.2024.46057.3544>
- General Department of Natural Resources and Watershed Management of Hormozgan Province. (2021). *Bastak watershed park report*.
- General Department of Natural Resources and Watershed Management of Kurdistan Province. (2019). *Studies on the construction of Kani Mamatke watershed park in Sanandaj city. Integration of basic studies and planning*. Mahab Gostar Zagros Consulting Engineers Company.
- General Department of Natural Resources and Watershed Management of Markazi Province. (2019). *A brief report of Gerdo Arak watershed park*. Deputy Watershed Management Department. Arak Iran.
- Godarzi, M., & Hashemi Ghandali, F. (2023). Using an integrated approach of GIS and ANP-DEMATEL method to rank the factors affecting the optimal location of urban green space (Case study: Masjed-e Soliman city). *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 32(127), 171-185.
<https://doi.org/10.22131/SEPEHR.2023.1973424.2927>
- Hadian Amri, M. A., Jafari Gorzin, B., Arabkhazaeli, P. (2023). *Aquifer Educational-Promotional Park; An Idea to Promote Aquifer Management and a Culture of Optimal Use of Water Resources The 6th National Conference on Soil Conservation and Watershed Management*. SCWMRI. Tehran.
- Heidari, R., Pourkhabbaz, H. R., Javanmardi, S., & Ildoromi, A. (2020). Implementation of Tourism Using Planning Model by Applying ANP-DEMATEL Integrated Decision Making Model and Fuzzy Logic (Case Study Malayer County). *J. Env. Sci. Tech*, 22(5), 223-328.
<https://doi.org/10.22034/jest.2020.20052.2908>
- Jena, R. K., & Dwivedi, Y. (2023). Prioritizing the barriers to tourism growth in rural India: an integrated multi-criteria decision making (MCDM) approach. *Journal of Tourism Futures*, 9(3), 393-416.
<https://dx.doi.org/10.1108/JTF-09-2022-0162>



- Juliasih, N. K. A., Suyasa, I. W. B., Suarna, I. W., Sudarma, I. M., & Suriani, N. L. (2023). Optimizing lake management: Strategy development based on potential goals and challenges using ISM and DEMATEL approach. *Eastern Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 3(3), 44-60. <https://dx.doi.org/10.22034/ejab.s.2023.325359.1202>
- Karimifar, S., Khatibi, S. M. R., & Bigdeli Rad, V. (2023). Meta-analysis of the most important factors in the development of sustainable ecotourism in Iran. *Journal of Vision Future Cities*, 4(4), 37-58. <http://jvfc.r/article-1-277-fa.html>
- kooshki, P., Pourkhabbaz, H. R., Yousefi Khanghah, SH., Javanmardi, S. (2020). Ecological Capacity Modeling of Urban Development (Case Study: Boroujerd City Margin). *MJSP*. 24 (2), 111-140. <http://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-38832-fa.html>
- Kurniawan, V. R. B., Yulianti, T., & Puspitasari, F. H. (2023, October). Fuzzy Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory Model to Evaluate Key Factors Influencing Tourists' Decision in Choosing Tourist Spots in Indonesia. In *Proceedings of the 8th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology* (pp. 71-75). <https://dx.doi.org/10.24002/is-con.v8i1.6979>
- Lin, H. H., & Chien, S. C. (2023, May). Re-search on planning sustainable tourism itinerary using DEMATEL and ANP. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2685, No. 1). AIP Publishing. <https://dx.doi.org/10.1063/5.0154701>
- Mahmoodi Chenari, H., Motiee Langrodi, S. H., Faraji Sabokbar, H. A., Ghadiri Masoum, M., & Yasoori, M. (2020). Assessing the capacity of Masal rural environment for the development of agritourism. *Journal of Rural Research*, 10(4), 596-613. <https://doi.org/10.22059/jrur.2019.272118.1310>
- Oladi Ghadikolai, J. (2017). Basics of Evaluation and Prioritization of Recreational Resources (Criteria and Indicators). First Edition, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran.
- Phuthong, T., Anuntavoranich, P., Chandrachai, A., & Piromsopa, K. (2023). Causal Modelling of the Key Competitiveness Assessment Factors of Wellness Tourism Destinations: A DEMATEL Approach. *Journal of Human, Earth, and Future*, 4(2), 121-152. <https://dx.doi.org/10.24287/jhef.v4i2.200>
- Robati, M. B., Zangeneh, A., Kiani AliAbadi, A., & Sajadzadeh, H. (2021). Evaluation of tourism potentials of Nahavand city with the approach of attracting investors. *Journal of*

- Tourism Planning and Development*, 10(37), 231-260.
<https://dx.doi.org/10.22034/tpd.2021.18263.2434>
- Ruano, M., Huang, C. Y., Nguyen, P. H., Nguyen, L. A. T., Le, H. Q., & Tran, L. C. (2023). Enhancing sustainability in Belize's ecotourism sector: A fuzzy Delphi and fuzzy DEMATEL Investigation of Key Indicators. *Mathematics*, 11(13), 2816.
<https://dx.doi.org/10.3390/math11132816>
- Shafaghati, M., Fatahi Ardakani, M.A., & Mousavi, S.J. (2017). The urban watershed park is a suitable measure to improve and develop the urban ecosystem; A case study of urban watershed park in Zanjan city. In *3rd Comprehensive Conference on Urban Management* (pp. 1-15). Tehran.
- Sirousmehr, S., & Malek, A. (2018). An Investigation to the Factors Affecting Tourists' Satisfaction Using the Fuzzy DEMATEL Model (A Case Study: Amand Dam Residential Area). *Geographical Journal of Tourism Space*, 7(25), 67-82.
- Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Understanding Applications and Best Practices of DEMATEL: A Method for Prioritizing Key Factors in Multi-Criteria Decision-Making. Taherdoost, H., Madanchian, M, 17-23.
<https://journals.ilpub-group.com/index.php/jmser>
- Natural Resources & Watershed Management Organization. I.R. of IRAN. (2021). Technical Standards for Site selection, Designing and Constructing of Watershed Park.
- Thakkar, J. J. (2021). *Multi-criteria decision making* (Vol. 336, pp. 1-365). Springer.
<https://dx.doi.org/10.1007/978-981-16-0773-4>