دوفصلنامه مطالعات اجتماعی گردشگری، سال هفتم، شماره چهاردهم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸ (صص ۳۶۲-۳۳۹)

ارزیابی تقاضای تفرجی کاربران پارک‌های شهری تهران با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی

علی جهانی[۱]، دانشیار گروه محیط‌زیست طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، کرج
ریحانه خالق‌پناه، دانشجوی کارشناسی‌ارشد ارزیابی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، کرج
حمید گشتاسب، دانشیار گروه محیط‌زیست طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، کرج
نعمت‌اله خراسانی، استاد گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع‌طبیعی، دانشگاه تهران، تهران

دریافت: ۹۷/۸/۱ ارجاع جهت اصلاحات: ۹۸/۲/۱۶ پذیرش: ۹۸/٤/۳۰

چکیده

مزایای فضای سبز عمومی امروزه بخوبی روشن است؛ اما هنوز به سختی می‌توان گفت که کدام یک از پارک‌ها پتانسیل بالاتری جهت تأمین تقاضای تفرجی کاربران (گردشگران و شهروندان) دارند. هدف از این مقاله مدل‌سازی ارزیابی تقاضای تفرجی در پارک‌های شهری با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به منظور کشف روابط حاکم در رضایت‌مندی و تقاضای تفرجی کاربران از پارک شهری است. ۱۰٤ پارک شهری محلی، ناحیه‌ای و منطقه‌ای در مناطق ۲۲گانه شهر تهران با تنوع بالا در کیفیت خدمات رفاهی و شیوه طراحی انتخاب گردید. ارزیابی میزان تقاضای تفرجی در پارک‌های شهری با استفاده از دیدگاه درک کاربر محور صورت گرفته و نقش متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی در افزایش تقاضای استفاده از پارک‌های شهری به روش اندازه گیری میدانی در سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹٦ بررسی شد. با توجه به نتایج شبکه‌های آموزش داده شده، مدل شبکه عصبی مصنوعی با توجه به بیشترین مقدار ضریب تبیین در سه دسته داده آموزش، اعتبارسنجی و آزمون، بهترین عملکرد بهینه‌سازی ساختار را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج آنالیز حساسیت تعداد پارک‌های منطقه، مساحت امکانات ورزشی، مساحت امکانات فرهنگی و کیفیت منظر به ترتیب با ضریب اثرگذاری ۱۸۳/۵، ۵۸/۱، ۵۲/۷ و ۳۰/٤ بیشترین تاثیر را در میزان تقاضای تفرجی کاربران در پارک‌های شهری از خود نشان دادند. مدل ارائه شده به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در طراحی مهندسی پارک‌های شهری شناخته می‌شود. چنین رویکردی موجب توسعه شهرها بر اساس افزایش جاذبه‌های گردشگری و در نتیجه توسعه گردشگری شهری در سطح کلان می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تقاضای تفرجی، پارک شهری، شبکه عصبی مصنوعی، کیفیت منظر، گردشگری شهری

---

۱ - نویسنده مسئول، Email: Ajahani@ut.ac.ir

مقدمه

امروزه مدیران شهری به دنبال افزایش جاذبه های گردشگری محیطی در توسعه شهرها جهت جذب گردشگر هستند (جان و بیسائو[1]، ۲۰۱۰: ۱۱۰). فضای سبز شهری به عنوان نزدیک‌ترین مکان عمومی برای ساکنان شهری و مهمترین جاذبه گردشگری طبیعی شهرها (بویوین و تنگوی،[2] ۲۰۱۹: ۷۳)) جهت انجام فعالیت‌های تفرجی شناخته می‌شود. از طرف دیگر بهبود و بازطراحی پارک های شهری در جهت تامین نیاز گردشگران یکی از اهداف توسعه پایدار شهری محسوب می شود (ون آلست و ون ملیک[3]، ۲۰۱۲: ۲۰۰). مطالعات اخیر به نقش اجتماعی فضای سبز شهری در کاهش استرس گردشگران (ون دن برگ[4] و همکاران، ۲۰۱۰: ۱۲۰۵)، حفظ و بازگردانی سلامت جسمانی (ولارده[5] و همکاران، ۲۰۰۷: ۲۰۸؛ واردتامپسون[6]، ۲۰۰۲: ۱۸۸)، سبک تازه‌ای از زندگی (واردتامپسون[7]، ۲۰۰۲: ۱۹۰)، رضایتمندی افراد سالخورده از زندگی (سوگیاما[8] و همکاران، ۲۰۰۹: ۱۸)، بهبود ارتباطات اجتماعی و احساس زندگی جمعی (کو[9] و همکاران، ۱۹۹۸: ۸٤۰؛ ماس[10] و همکاران، ۲۰۰۹: ۵۹۰) اشاره دارد که موجب افزایش تقاضای تفرجی متناسب با کیفیت خدمات و طراحی پارک‌های شهری در جهت دستیابی به اهداف مذکور شده است. در حال حاضر روز به روز بر جمعیت شهرها افزوده می‌شود و چالشی جدی بین توسعه فضای سبز شهری و سیاست افزایش تراکم جمعیت داخل شهر به وجود می‌آید لذا اراضی بایر شهری بدون توجه به نیاز به توسعه فضای سبز شهری به اماکن مسکونی تبدیل می‌شوند (کابیش[11] و همکاران، ۲۰۱۵: ۲۹) که این مسأله وجهه‌ای جدی‌تر در کشورهای در حال توسعه می‌یابد (سازمان ملل[12]، ۲۰۱۳: ۱۱۰). به همین دلیل امروزه دسترسی شهروندان جهت استفاده از فضاهای سبز شهری محدود شده و تقاضا جهت استفاده از پارک‌ها و تأمین نیازهای تفرجی بالا رفته است (کابیش[13] و همکاران، ۲۰۱۵: ۳۰).

اگرچه مزایای فضای سبز عمومی امروزه به خوبی روشن شده است اما هنوز به سختی می‌توان گفت که کدام یک از پارک‌ها پتانسیل بالاتری جهت تأمین تقاضای تفرجی گردشگران دارند یا به عبارتی پیش

1. Jan and Beesau
2. Boivin and Tanguay
3. Van Aalst and van Melik
4. Van den Berg
5. Velarde
6. Ward Thompson
7. Ward Thompson
8. Sugiyama
9. Kuo
10. Maas
11. Kabisch
12. United Nations
13. Kabisch

بینی واکنش افراد به انواع پارک‌ها در ایجاد رضایت تفرجی به سختی میسر است. بنابراین نیاز جدی به درک و تجزیه و تحلیل کیفیت فضای سبز شهری و فراشهری در تامین رضایت‌مندی شهروندان و گردشگران وجود دارد (جهانی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۵؛ ولارده[1] و همکاران، ۲۰۰۷: ۲۱۰؛ جکسون[2]، ۲۰۰۳: ۱۹۵). برای مثال اگر کاربران از تسهیلاتی همچون در دسترس بودن، پارکینگ و صندلی‌ها رضایت داشته باشند، احتمالاً مجددا در آن محیط حضور پیدا خواهند کرد (هال[3] و همکاران، ۲۰۱۰: ۳۳۰). مدل سازی توسعه جاذبه های گردشگری در بسیاری از مطالعات دیده می شود اما تحقیقات محدودی بر مدل سازی نحوه ارائه خدمات در جذب گردشگر وافزایش رضایتمندی آنها دیده می شود. روشها و ابزارهای لازم در پیش بینی میزان تقاضای تفرجی در پارکهای شهری با محدودیت بسیاری همراه است به طوری که طراحان پارکهای شهری بدون امکان پیش بینی طرح ارائه شده در جذب گردشگر اقدام به اجرای طرح و انجام مراحل ساختمانی می‌کنند. لذا ارائه مدل پیش‌بینی مناسب و تعیین متغیرهای اثرگذار بر افزایش تقاضای تفرجی امکان اصلاح طرح‌های احداث پارک در جهت افزایش تقاضای تفرجی کاربران را فراهم می‌آورد. همچنین بررسی قابلیت مدل شبکه عصبی مصنوعی موجب ارائه روش مناسب مدل‌سازی تقاضای تفرجی به مدیران فضای سبز شهری می‌گردد. هدف از این مقاله مدل‌سازی ارزیابی تقاضای تفرجی در پارک‌های شهری با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به منظور کشف روابط حاکم در رضایت-مندی و تقاضای تفرجی و ارتباط وضعیت منطقه شهری و خدمات پارک‌های شهری با میزان تقاضای تفرجی از پارک شهری است.

مبانی نظری

چن[4] و همکاران (۲۰۱۱: ٤۲۳) در پژوهش خود با استفاده از یک مدل سلسله مراتبی به ارزیابی رضایت‌مندی کاربران و ارتباط آن با کیفیت خدمات پرداختند. نتایج نشان داد که رابطهٔ بین کیفیت خدمات و رضایتمندی کاربران مثبت و معنادار است، به طوری که ارتباط مثبتی بین کیفیت خدمات، رضایت‌مندی و تمایل به استفاده مجدد وجود دارد. باتوجه به این که رضایت‌مندی کاربران یکی از مهمترین عوامل رقابتی و بهترین شاخص برای تضمین کارکرد آتی محسوب می‌شود و میزان رضایت کاربران به عنوان معیاری مهم برای سنجش کیفیت کار قلمداد می‌شود، به هر میزان که رضایت کاربر و توقعات و انتظارات

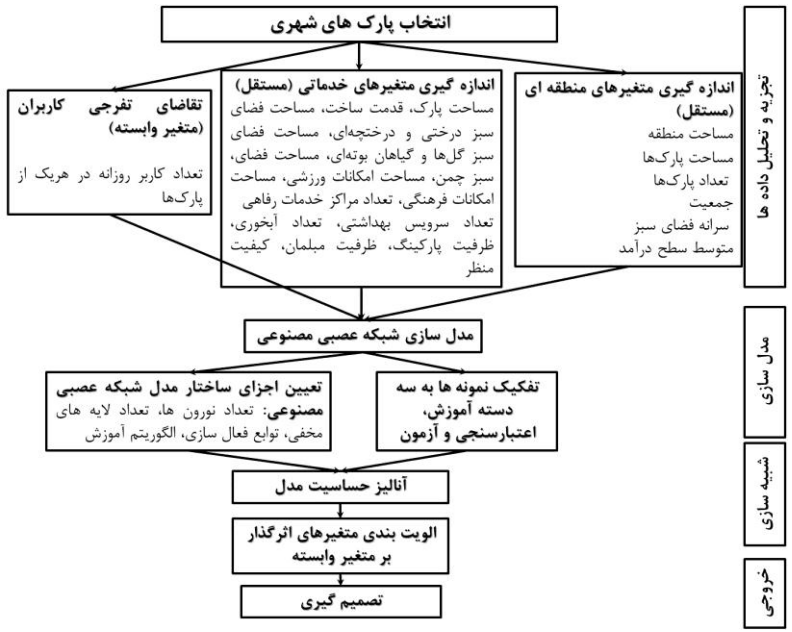
1. Velarde
2. Jackson
3. Hall
4. Chen

هنجارمند کاربران تأمین شود به همان میزان جذب کاربر محقق می‌شود. اگر کاربران از تجربه استفاده خود راضی باشند، آنها به احتمال زیاد به همان مقصد بازمی‌گردند و افراد دیگر را برای رفتن به آن مقصد ترغیب می‌کنند (تویاما و یامادا[1]، ۲۰۱۲: ۱۲۰).

شبکه های عصبی مصنوعی به دلیل عملکرد موازی در محاسبات، توانایی تعمیم دادن نتایج، پردازش زمینه‌ای اطلاعات، مصرف انرژی کم، تحمل خطا، قابلیت یادگیری و سازگاری و یکسانی در تحلیل و طراحی از مزایای عمده ای در تحلیل اطلاعات این تحقیق برخوردارند. از طرفی برخی محدودیت های شبکه عصبی مصنوعی همچون عدم قواعد یا دستورات مشخص برای طراحی شبکه، عدم دستیابی به ماهیت و فیزیک مسئله، وابستگی دقت نتایج به اندازه مجموعه آموزش، و در برخی موارد قابلیت عمومیت یافتن محدود، زمان زیاد حل مساله و آموزش سخت باعث شده است تا به کارگیری سایر روشهای مدل سازی برای تحقیق حاضر همچنان امکان پذیر باشد. لذا امروزه محققان به دنبال ارائه روشی با کارایی بالا در ارزیابی و پیش بینی تقاضای تفرجی در محیط های طبیعی هستند. رضایتمندی احساسی است که با طراحی مناسب، ارائه خدمات مورد انتظار، و برآورد توقعات و انتظارات شهروندان حاصل می شود (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹٤: ۱۵۰). در واقع احداث بوستانها و فضای سبز شهری به تنهایی برای استفاده کاربران و جلب تقاضای تفرجی کافی نبوده بلکه کارایی پارکهای شهری در افزایش تعداد کاربران، متأثر از عوامل کمی و کیفی محیط و سیستم‌های رفتاری است که می‌بایست مورد بررسی و الویت بندی قرار گیرند (محمدی و رخشانی نسب، ۱۳۹۰: ۳۵). شاخصهای کیفی را می توان از طریق متغیرهای مدیریتی اندازه‌گیری کرد و شامل کیفیت حفاظت از محل، نوع و کیفیت تجربه کاربر است (عزیزی جلیلیان و همکاران، ۱۳۹۳: ٤۳۰). تقاضای تفرجی خود وابسته به خدمات و امکانات محیط های تفرجی و درک کاربر از شرایط موجود است (خالق پناه و جهانی، ۱۳۹٦: ۷۰). کاربرد مدل‌های ریاضی در ارزیابی تقاضای تفرجی با محدودیت‌هایی از جمله داده‌های کیفی، تعداد و تنوع زیاد در متغیرهای اثرگذار و پیچیدگی معیارهای ذهنی رضایتمندی روبرو است. تاکنون شبکه‌های عصبی در مطالعات گسترده‌ای در زمینه محیط زیست به کار گرفته شده‌اند (جهانی[2] و همکاران، ۲۰۱٦: ۸۹؛ جهانی، ۲۰۱۹ب: ۹۵۹؛ مایر[3] و همکاران، ۲۰۱۰: ۸۹۵؛ والی[4] و همکاران، ۲۰۱۲: ۲۵؛ جهانی، ۱۳۹۵: ٤۰) که عمدتا کاربرد شبکه‌های عصبی در

1. Toyama and Yamada
2. Jahani
3. Maier
4. Vali

کشف روابط بین اجزای اکوسیستم، کمی کردن آنها و ارائه مدل‌های ارزیابی و تصمیم‌گیری در محیط زیست می‌باشد. جهانی (۲۰۱۹آ: ٦٦) میزان رضایتمندی و تقاضای تفرجی را در مناطق جنگلی بررسی کرده و ضمن اشاره به کارایی بالای شبکه عصبی در پیش بینی تقاضای تفرجی کاربران به بررسی متغیرهای اکولوژیکی و انسانی پرداخت. در این تحقیق متغیرهایی همچون تراکم دام در جنگل، بهره برداری چوب و مناطق بکر بیشترین اثرگذاری را بر کاهش یا افزایش تقاضای تفرجی کاربران نشان دادند و جهت الویت در برنامه ریزی تفرجی جنگل معرفی شدند. ترکیب و تنوع منظر نیز از عوامل مؤثر در افزایش کیفیت منظر و تقاضای تفرجی کاربران در محیط‌های جنگلی به روش شبکه عصبی مصنوعی شناخته شده است (جهانی، ۲۰۱۷: ۲۹). همچنین خالق‌پناه و جهانی (۱۳۹٦: ۷۰) کیفیت خدمات، محیط طبیعی و رفتار میزبان را به عنوان مهمترین متغیرهای اثرگذار بر رضایتمندی کاربران محیط های تفرجی اطراف شهرها می دانند. مدل مفهومی تحقیق حاضر به صورت شماتیک در شکل۱ نمایش داده شده است. این تحقیق در چهار مرحله تجزیه و تحلیل داده ها، مدل سازی، شبیه سازی و ارائه خروجی و با استفاده از متغیرهای مستقل و وابسته انجام می گیرد.



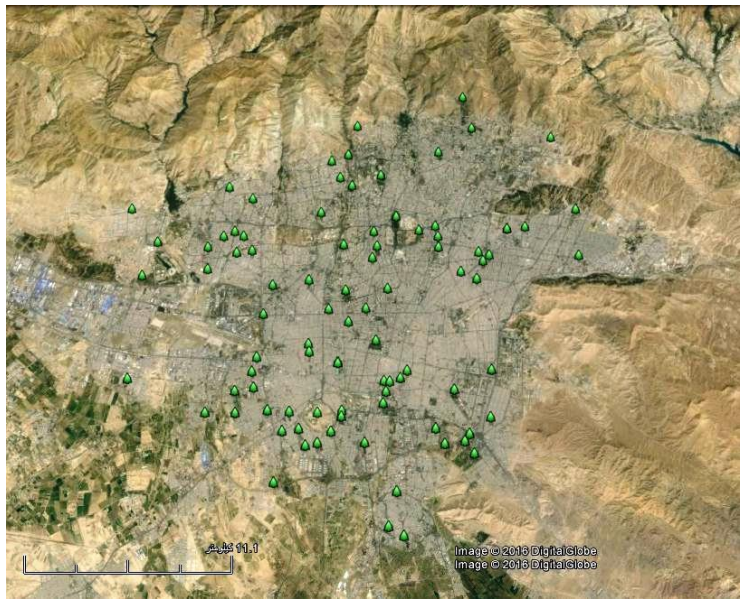
شکل۱. مدل مفهومی پژوهش، منبع: یافته‌های پژوهش

روش پژوهش

منطقه مورد مطالعه

جهت انجام پژوهش حاضر ۱۰٤ پارک شهری محلی، ناحیه‌ای و منطقه‌ای در مناطق ۲۲گانه شهر تهران با تنوع بالا در کیفیت خدمات رفاهی و شیوه طراحی انتخاب گردید (شکل۲). این تعداد پارک ۱۸ درصد از کل ۵۸۱ پارک بالاتر از یک هکتار شهر تهران را شامل می شود. چن[1] و همکاران (۲۰۱۱: ٤۲۲) تاکید دارند که تقاضای تفرجی متأثر از تنوع کارکردها و خدمات پارک‌ها و زون‌های تفرجی است که در مدل-سازی و مطالعات مرتبط با ارزیابی تقاضای تفرجی باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین زانگ[2] و همکاران (۲۰۱۳: ٤۷) اشاره دارند که مدل‌های ریاضی ابزاری کارآمد جهت بررسی و ارزیابی تقاضای تفرجی در پارک‌ها و تفرج‌گاه‌های شهری است و می‌توان از روش‌های کمی و انواع مدل‌ها در ارزیابی تقاضای تفرجی استفاده کرد. لذا نحوه انتخاب پارک‌ها بر اساس مساحت پارک، پراکنش مناسب در مناطق ۲۲گانه شهر تهران و تنوع کارکرد است. به طوری‌که مساحت پارک‌ها از ۱ تا ۷۰ هکتار متغیر بوده و کارکردهای اصلی آنها اکولوژیک، اجتماعی، روانی، اوقات فراغت فرهنگی، ورزشی حمایتی-حفاظتی و تفرج (جدول۱) است. از ویژگی اصلی و جذاب این پارک‌ها می‌توان به تنوع در سبک طراحی، وسعت فیزیکی، تنوع گونه‌های گیاهی، تنوع عناصر طبیعی و مصنوعی منظرسازی و ترکیب تکنیک‌ها و عناصر طراحی اشاره کرد.

1. Chen
2. Zhang



شکل۲. موقعیت پارک‌های مورد مطالعه در شهر تهران، منبع: یافته‌های پژوهش

جدول۱. ویژگی‌های انواع پارک‌های مورد مطالعه

نوع پارک	اندازه پارک (هکتار) (بیرنه و سیپ[1]، ۲۰۱۰: ۴۰۲)	تعداد پارک منتخب	کارکردهای ویژه (بیرنه و سیپ[2]، ۲۰۱۰: ۴۰۲)
محلی	۱-۵	۶۳	اجتماعی، روانی و اوقات فراغت
ناحیه‌ای	۵-۲۵	۳۰	اجتماعی، روانی، فرهنگی و ورزشی
منطقه‌ای	۲۵<	۱۱	اکولوژیک، حمایتی-حفاظتی و تفرج

منبع: یافته‌های پژوهش

روش پژوهش

کیفیت فضای سبز شهری و سطح رضایت‌مندی با دو دیدگاه کارشناس محور و درک کاربرمحور قابل ارزیابی است اما امروزه دقت و اطمینان حاصل از نتایج دیدگاه درک کاربر محور بسیار بالاتر ارزیابی می-شود (دنیل[3]، ۲۰۰۱: ۲۷۷). در این روش سطح رضایت‌مندی از کیفیت فضای سبز بر اساس تجربه تفرجی

1. Byrne and Sipe
2. Byrne and Sipe
3. Daniel

کاربر و سطح استقبال از فضای سبز عمومی ارزیابی می‌شود (گران و استیگدوتر[1]، ۲۰۱۰: ۲۷۰). در این مطالعه تلاش جهت ارزیابی میزان تقاضای تفرجی در پارک‌های شهری با استفاده از دیدگاه درک کاربر محور و روش مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی جهت تعیین مؤثرترین متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی در افزایش تقاضای استفاده از پارک‌های شهری است. لذا در انجام این روش سعی شده است در ۱۰٤ پارک انتخاب شده در شهر تهران به صورت میدانی بازدیدی از مناطق به منظور تعیین متغیرهای اثرگذار بر تقاضای تفرجی صورت گیرد. متغیرهای مذکور به دو دسته منطقه‌ای و خدماتی تقسیم می‌گردند (جدول۳). متغیرهای منطقه‌ای عبارتند از: مساحت منطقه، مساحت پارک‌های منطقه، تعداد پارک‌های منطقه، جمعیت منطقه، سرانه فضای سبز منطقه و متوسط سطح درآمد کاربران. اطلاعات مورد نیاز در این بخش از سازمان بوستان‌ها و فضای سبز شهر تهران و مرکز آمار ایران به دست آمد. متوسط سطح درآمد کاربران معادل متوسط سطح درآمد جمعیت ساکن در منطقه در نظر گرفته شد. فاکتورهای دسترسی و مطلوبیت قرارگیری نیز از متغیرهای موثر شناخته می‌شود اما به دلیل کمبود اطلاعات و نقص داده‌ها مورد استفاده قرار نگرفت.

متغیرهای خدماتی عبارتند از: مساحت پارک، قدمت ساخت (سال ساخت)، مساحت فضای سبز درختی و درختچه‌ای، مساحت فضای سبز گل‌ها و گیاهان بوته‌ای، مساحت فضای سبز چمن، مساحت امکانات ورزشی (وسایل تفریحی و بازی کودکان نیز در این دسته قرار دارد)، مساحت امکانات فرهنگی، تعداد مراکز خدمات رفاهی (بوفه، رستوران، کافی‌شاپ، و غیره)، تعداد سرویس بهداشتی (چشمه)، تعداد آبخوری، ظرفیت پارکینگ، ظرفیت مبلمان، کیفیت منظر (در سه سطح ضعیف، متوسط و عالی). مساحت کاربری‌ها در این بخش از دفاتر پارک و سازمان بوستان‌ها و فضای سبز شهر تهران و اطلاعات سایر متغیرها از طریق اندازه‌گیری میدانی در هریک از پارک‌ها به دست آمد.

با توجه به هدف پژوهش در جهت کشف رابطه متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی پارک‌های شهری با میزان تقاضای تفرجی کاربران و مدل‌سازی آن، تعداد کاربر روزانه در هریک از پارک‌ها برآورد گردید.

1. Grahn and Stigsdotter

جهت برآورد تعداد کاربران هریک از پارک‌ها، روزهای استفاده به دو دسته روزهای تعطیل و غیرتعطیل تقسیم‌بندی شد. از آنجاییکه در عمده پارک‌های شهری مورد مطالعه ورود و خروج کاربران ثبت نمی‌گردد، تعیین تعداد کاربران در این روزها از طریق مصاحبه گروهی با کارشناسان (۵ نفر) و نیروهای خدماتی پارک (۵ نفر) صورت گرفت. با توجه به ارقام به دست آمده از مصاحبه گروهی، میانگین تعداد کاربران در روزهای تعطیل و غیر تعطیل در تابستان ۱۳۹۵ به عنوان میزان تقاضای تفرجی جهت مدل‌سازی در نظر گرفته شد (جدول۲). کلیه مراحل انجام این پژوهش در سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ انجام شده است.

در این تحقیق به منظور مدل‌سازی ارزیابی تقاضای تفرجی، مشخصه‌های منتخب شامل متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی (۱۹ متغیر به عنوان ورودی‌های شبکه عصبی) به عنوان ورودی شبکه و تعداد کاربر در طول روز به عنوان تنها خروجی شبکه عصبی تعیین گردید. در مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی، با توجه به ماهیت متفاوت داده‌ها و دامنه تغییرات خروجی توابع فعالیت بکارگرفته شده در لایه میانی ضروری است داده‌های خام اولیه در دامنه مناسبی نرمالیزه شود و سپس در آموزش شبکه مورد استفاده قرار گیرند. در این راستا کلیه داده‌های ورودی و خروجی در محدوده ۰/۹ تا ۰/۹- و با استفاده از رابطه ۱ استانداردسازی شدند (نورودایمنشن[1]، ۲۰۱۵: ۵۰).

رابطه ۱

$$NData(i)=\left[\left(\frac{U-L}{Max(i)-Min(i)}\right)\times(\mathrm{Data(i)})\right]+\left[U-\left(\left(\frac{U-L}{Max(i)-Min(i)}\right)\times(Max(\mathrm{i}))\right)\right]$$

به طوریکه NData(i) داده نرمال شده، U حد بالای محدوده نرمال‌سازی(۰/۹)، L حد پایین محدوده نرمال‌سازی (۰/۹-)، Max(i) حداکثر ارزش داده‌ها، Min(i) حداقل ارزش داده‌ها و Data(i) داده غیرنرمال است.

تعداد نرون‌ها و لایه‌ها و نوع توابع فعال‌سازی در تعیین ساختار بهینه شبکه‌های عصبی چند لایه پرسپترون[2] بر اساس آزمون و خطا صورت می‌گیرد. در این راستا تعداد نرون‌های لایه ورودی برابر با تعداد متغیرها است. در این تحقیق در لایه‌های مخفی شبکه از تعداد نرون‌های متفاوتی استفاده شده و

1. NeuroDimension
2. Multi-layer perceptron

تعداد بهینه آنها برای حداقل نمودن خطا تعیین گردید. روند کار با تعداد نرون‌های کم آغاز و افزودن نرون‌های اضافی با توجه به حجم داده‌های ورودی تا زمانی ادامه داشت که افزایش نرون‌های بیشتر تأثیری در بهبود خطا و پایداری شبکه نداشته باشند و به این منظور از ۵ تا ۳۰ نرون استفاده گردید. همچنین افزایش لایه‌های مخفی از یک لایه به دو و سه لایه و آزمون توابع محرک مختلف خطی و تانژانتی (رابطه ۲تا٤ (کیا، ۱۳۸۹: ۱۸۰)) با الگوریتم آموزشی لیونبرگ مارکوارت[1] مورد استفاده قرار گرفت.

رابطه۲ $$tanh\left(x\right)=\frac{e^{x}-e^{-x}}{e^{x}+e^{-x}}$$

رابطه۳ $$tansig\left(x\right)=\frac{2}{\left[1+\exp\left(-2x_{j}\right)\right]-1}$$

رابطه٤ $$Purelin\left(x\right)=f\ \left(\mathrm{x}\right)=\mathrm{x}$$

به منظور طراحی ساختار بهینه، شبکه عصبی برای الگوهای متعددی اجرا شد و توابع تحریک مختلف در لایه پنهان آزمون گردید. سپس از بین حالت‌های مختلف، ساختاری که در آن بیشترین ضریب تبیین و کمترین خطا وجود داشت، انتخاب شد.

نرم‌افزار نوروسولیوشنز[2]۵ برای طراحی و ارزیابی شبکه‌های عصبی مصنوعی مختلف استفاده شد. برای آموزش شبکه، ابتدا ۱۰٤ نمونه مورد نظر به طور تصادفی به سه دسته آموزش شبکه (۷۰ درصد برابر با ۷۲ نمونه)، سنجش دقت (۱۵ درصد برابر با ۱٦ نمونه) و تست شبکه (۱۵ درصد برابر با ۱٦ نمونه) تقسیم شدند. صحت مدل با مقایسه خروجی آن و شاخص‌های محاسبه شده شامل ضریب تبیین (R^2)، میانگین خطای مطلق[3] (MAE)، و میانگین مربعات خطا[4] (MSE) سنجیده شد (روابط ۵ تا ۷ (کیا، ۱۳۸۹: ۲۰۰؛ جهانی[5] و همکاران، ۲۰۱٦: ۸۸)).

رابطه ۵ $$MSE=\frac{\sum_{i=1}^{n}(O_{i}-P_{i})^{2}}{n}$$

رابطه ٦ $$MAE=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|O_{i}-P_{i}\right|$$

رابطه ۷ $$R^{2}=\frac{\sum_{i=1}^{n}(O_{i}-O_{ave})(P_{i}-P_{ave})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(O_{i}-O_{ave})\sum_{i=1}^{n}(P_{i}-P_{ave})}}$$

1. Levenberg–Marquardt algorithm
2. NeuroSolutions 5
3. Mean Absolute Error
4. Mean Squared Error
5. Jahani

که در این روابط:

O_i: داده اندازه‌گیری‌شده

P_i: داده پیش‌بینی‌شده

O_{ave}: میانگین داده‌های اندازه‌گیری‌شده

P_{ave}: میانگین داده‌های پیش‌بینی‌شده

n: تعداد داده‌ها

ارزیابی بهترین برازش شبکه برای یافتن بهترین ساختار شبکه مناسب، از طریق معیارهای فوق انجام گردید که هدف کمینه نمودن میانگین مربعات خطا و میانگین مربعات خطای مطلق (درصد) می‌باشد.

یافته‌ها

در این پژوهش مجموعا ۱۰٤ پارک در مقیاس محلی، ناحیه‌ای و منطقه‌ای تعیین و اطلاعات متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی هریک از آنها ثبت گردید. با توجه به مصاحبه گروهی کارشناسان و نیروهای خدماتی پارک‌های مورد مطالعه، تعداد کاربران روزانه در هریک از پارک‌ها با درنظر گرفتن روزهای تعطیل و غیر تعطیل در تابستان ۱۳۹۵ برآورد گردید که نتایج حاصله در جدول۲ مشاهده می‌شود.

جدول۲. تعداد کاربران روزانه در انواع پارک‌های مورد مطالعه

دسته پارک‌ها	میانگین تعداد کاربران	حداقل تعداد کاربران	حداکثر تعداد کاربران
محلی	۱٦٦۰	۷۰۰	۳۱۰۰
ناحیه‌ای	۱۹٦۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰
منطقه‌ای	۳٤۰۰	۲۲۰۰	٤۲۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در ۱۰٤ پارک مورد مطالعه در مجموع ٦ متغیر خدماتی و ۱۳ متغیر منطقه‌ای در قالب ماتریس ورودی ارائه گردید به طوری که میزان متوسط متغیرهای مورد بررسی و همچنین مقادیر پاسخ به همراه اشتباه معیار در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول۳. میانگین متغیرهای مورد استفاده در مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی

متغیر منطقه‌ای	میانگین±اشتباه معیار	متغیر خدماتی	میانگین±اشتباه معیار	خروجی مدل	تعداد کاربران
مساحت منطقه	۲۹۳۸±۱۵٦	مساحت پارک	۹±۰/۸۵	تقاضای تفرجی	۱۹۳۳/۸۹±٦۸/۳٤
مساحت پارک‌های منطقه	۱۰۷٦±۱۷۸	قدمت ساخت (سال ساخت)	۱۳٦۹±۱		
تعداد پارک‌های منطقه	۵/۵۳±۰/۱۱	مساحت فضای سبز درختی و درختچه‌ای	٤/۳۲±۰/٤۹		
جمعیت منطقه	۳۹۸۷۵۳±۱٦۵۱٦	مساحت فضای سبز گل‌ها و گیاهان بوته‌ای	۰/۵۲±۰/۰٤		
سرانه فضای سبز منطقه	۱٤/۱±۰/۷۳	مساحت فضای سبز چمن	۱۱/٦۳±۰/۱۱		
متوسط سطح درآمد کاربران	۲/۲۵±۰/۰٤	مساحت امکانات فرهنگی	۰/۵۷±۰/۰٦		
		مساحت امکانات ورزشی	۱/۱۲±۰/۱۱		
		تعداد سرویس بهداشتی	۲۱/۰۷±۰/٦۲		
		تعداد آبخوری	۲۲/۳۵±۰/۷۵		
		ظرفیت پارکینگ	۱۱۵۲/۸±۵۲/۵۸		
		ظرفیت مبلمان	۹۹۰/۷۷±۸۲/۹۱		
		تعداد مراکز خدمات رفاهی	۸/۸٦ ±۰/۳۹		
		کیفیت منظر	۲/۰۵±۰/۰٦		

منبع: یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، ترکیب مختلفی از لایه‌ها و نرون‌های مختلف همراه با تابع فعال‌سازی تانژانت هیپربولیک (لایه‌های پنهان و خروجی) برای بهینه‌سازی شبکه مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله اول بهینه‌سازی شبکه هوشمند عصبی از یک لایه پنهان با تعداد ۵ تا ۳۰ نرون که به طور تصادفی انتخاب گردیدند، عمل بهینه‌شدن شبکه انجام شد و در مرحله دوم با همان تعداد نرون در دو و سه لایه پنهان قدرت شبکه تخمین زده شد. پس از آزمون شبکه‌های حاصل از ساختارهای گوناگون، نتایج حاصل از بهینه‌سازی شبکه عصبی به همراه بهترین ساختار به دست آمده در جدول٤ نشان داده شده است.

جدول٤. نتایج ساختار بهینه مدل شبکه عصبی مصنوعی برای ارزیابی تقاضای تفرجی

ویژگی های ساختاری شبکه	لایه پنهان اول	لایه خروجی
نوع شبکه	MLP	MLP
تابع انتقال	Hyperbolic tangent	Linear
الگوریتم بهینه‌سازی	Gradient descent	Gradient descent
دوره یادگیری	۱۰۰۰	۱۰۰۰
ضریب مومنتوم	۰/۷	۰/۷
تعداد نورون‌ها	۱۲	۱
نرمال‌سازی	۰/۹- تا ۰/۹	۰/۹- تا ۰/۹

منبع: یافته‌های پژوهش

در آموزش شبکه عصبی می‌توان از ترکیبات مختلف لایه‌های پنهان و با تعداد نورون مختلف استفاده نمود، اما بررسی ضرایب تبیین (R^2) به دست آمده میزان خطای شبکه در پیش‌بینی را نشان می‌دهد و ساختار (ساختار شبکه) بکار رفته با بیشترین مقدار ضریب تبیین، بهترین عملکرد شبکه عصبی در پیش بینی و مدل‌سازی را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج شبکه‌های آموزش داده شده در جدول ۵، مدل۱ با ساختار ۱-۱۲-۱۹ (۱۹ متغیر ورودی، ۱۲ نورون در لایه مخفی و یک متغیر خروجی: ۱-۱۲-۱۹) با توجه به بیشترین مقدار ضریب تبیین در سه دسته داده آموزش، اعتبارسنجی و آزمون معادل ۰/۸۹، ۰/۸۸ و ۰/۸۹، بهترین عملکرد بهینه‌سازی ساختار را نشان می‌دهد. شبکه در ۳۰ دوره اجرا گردید و در بالاترین دقت (کمترین میانگین مربعات خطا) آموزش شبکه در دوره گردش ۹۹٤ و آزمون شبکه در دوره گردش ۱۰۰۰ جهت جلوگیری از بیش برازش مدل متوقف گردید.

جدول۵. نتایج ساختارهای مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی برای ارزیابی تقاضای تفرجی

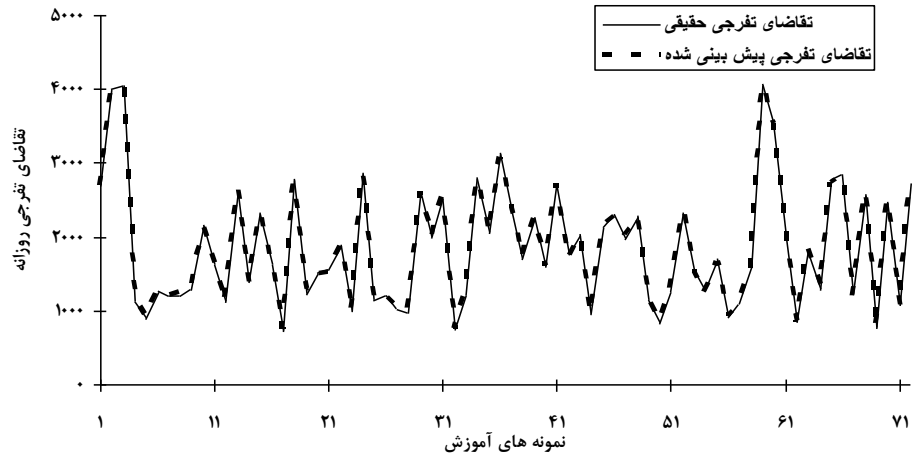
مدل	ساختار توابع شبکه(تعداد نورون‌ها)-دوره یادگیری	داده‌ها	R^2	MAE	MSE
۱	Tanh(12)-1000	آموزش	۰/۸۹	۵۰/۱۲	۵۷۰۱/۵
		اعتبارسنجی	۰/۸۸	۷۷/۵۳	٦۷۸۳/۱
		آزمون	۰/۸۹	۵۷/٤٤	٦۱۱۳/٦
۲	Purelin(15), Purelin(15)-281	آموزش	۰/۷۸	۹۸/۲	۸۸۷٤/۲
		اعتبارسنجی	۰/۷۸	۹۸/۳	۸۸۸۸/۳
		آزمون	۰/۷٤	۹۹/۹	۸۹۹۷/۸
۳	Tansig(10),Tansig(10)-458	آموزش	۰/۸۸	۷۵/۱٤	٦٦۸۷/۵
		اعتبارسنجی	۰/۸٦	۸۵/۱۷	۷۵۸۲/۲
		آزمون	۰/۸۵	۸۹/٤۷	۷۸۸۱/۲

ادامه جدول ۵

مدل	ساختار توابع شبکه(تعداد نورون‌ها)-دوره یادگیری	داده‌ها	R^2	MAE	MSE
٤	Tanh(8),Tanh(8)-258	آموزش	۰/۸۸	۷۲/۱۱	٦٥٢٧/١
		اعتبارسنجی	۰/۸۸	۷۳/٤٥	٦٦١٤/١
		آزمون	۰/۸۷	۸۱/۱٥	٦٩٨١/٨
٥	Tanh(12),Tanh(12),Tanh(12)-1000	آموزش	۰/۸۷	۸۳/١٤	٦٩٩٩/١
		اعتبارسنجی	۰/۸۸	۷٤/٢٥	٦٦٤٧/١
		آزمون	۰/۸۱	۸٥/١٤	٨٤٨٥/٨

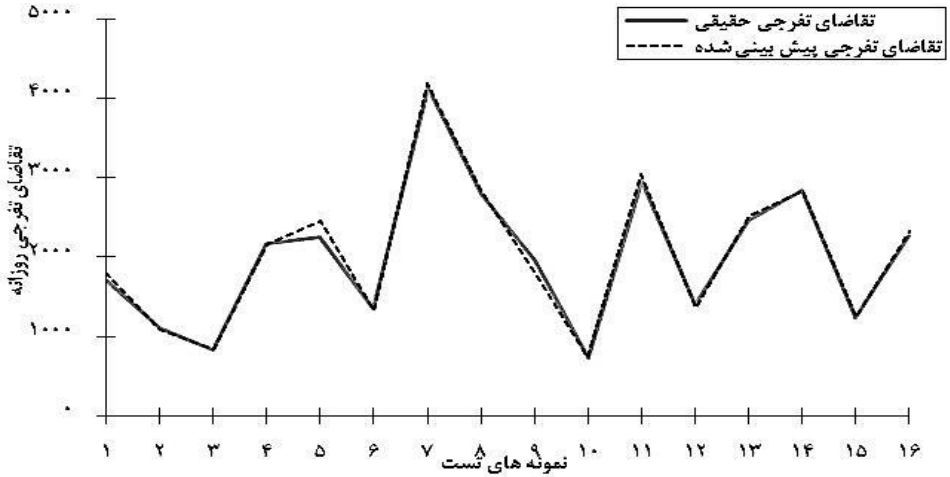
منبع: یافته‌های پژوهش

تعداد ورودی‌ها برابر با ۱۰٤ نمونه با ۱۹ متغیر و خروجی برابر با تعداد کاربران روزانه پارک می‌باشد. ١٦ نمونه برای تست نتایج شبکه عصبی طراحی شده استفاده شد. شکل۳، ٤ و ۵ اختلاف تعداد کاربران حقیقی روزانه پارک و میزان پیش‌بینی شده توسط مدل شبکه عصبی را در سه دسته داده آموزش، اعتبارسنجی و آزمون نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود اختلاف ناچیزی مابین تقاضای حقیقی و تقاضای پیش‌بینی شده وجود دارد که حاکی از دقت بالای شبکه عصبی طراحی شده در پیش‌بینی میزان تقاضای تفرجی در پارک‌ها بر اساس متغیرهای ورودی می‌باشد. این نتیجه حاکی از قابلیت بالای مدل به دست آمده جهت پیش‌بینی تقاضای تفرجی با کاربرد در پارک‌های جدید طراحی شده و پیش از اجرا می-باشد. اختلاف معناداری مابین تقاضای حقیقی و تقاضای پیش‌بینی شده دیده نمی‌شود که خود می‌تواند ناشی از دو عامل باشد. اولا همواره متغیرهای اثرگذار دیگری نیز وجود دارند که در تحقیق حاضر شناسایی و منظور نشده است و ثانیا مدل شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی متغیر وابسته قابلیت مشخص داشته و به دلیل قابلیت بالای این روش در مقایسه با سایر روش‌ها در پیش‌بینی مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل۳. نمودار اختلاف تقاضای تفرجی حقیقی و تقاضای تفرجی پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی در نمونه‌های آموزش، منبع: یافته‌های پژوهش

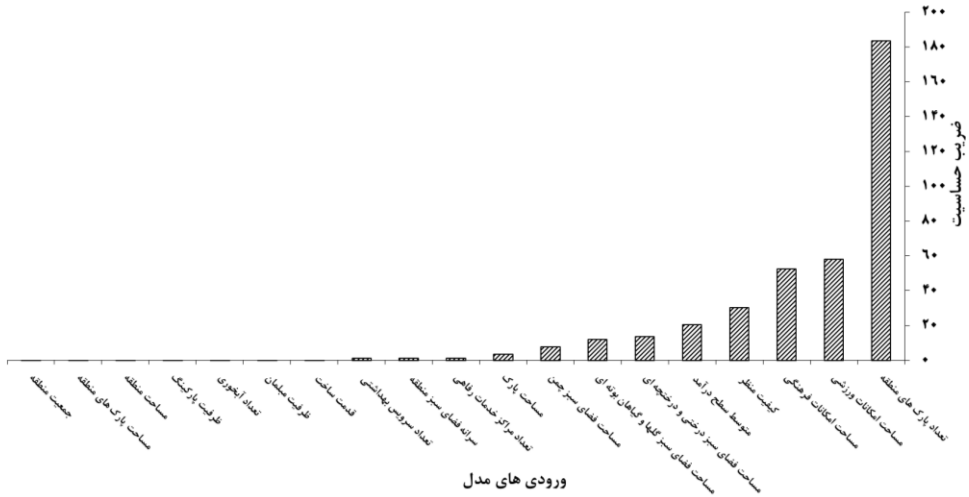
شکل٤. نمودار اختلاف تقاضای تفرجی حقیقی و تقاضای تفرجی پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی در نمونه‌های اعتبارسنجی، منبع: یافته‌های پژوهش



شکل۵. نمودار اختلاف تقاضای تفرجی حقیقی و تقاضای تفرجی پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی در نمونه‌های آزمون، منبع: یافته‌های پژوهش

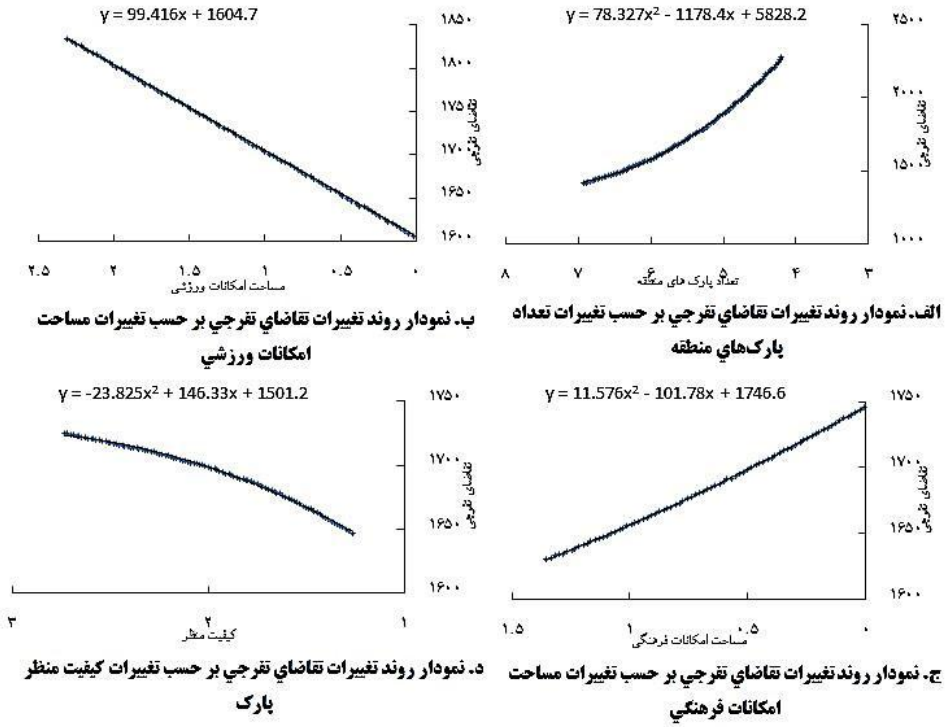
با توجه به ضریب تبیین شبکه مطلوب (۰/۹۹٤۲) دقت شبکه عصبی در پیش‌بینی تقاضای تفرجی پارک‌های شهری از سطح بسیار مطلوبی برخوردار است. نتایج مربوط به آنالیز حساسیت متغیرهای بکارگرفته شده برای مدل‌سازی در شکل٦ نشان داده شده است. با توجه به هدف پژوهش در جهت کشف رابطه متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی پارک‌های شهری با میزان تقاضای تفرجی کاربران و مدل‌سازی آن، شکل٦ ضریب تأثیرگذاری هر یک از متغیرهای کاربردی در پیش‌بینی تقاضای تفرجی در پارک‌ها را نشان می‌دهد. بر این اساس از متغیرهای منطقه‌ای، تعداد پارک‌های منطقه با ضریب اثرگذاری ۱۸۳/۵ و متوسط سطح درآمد با ضریب اثرگذاری ۲۰/۵ بیشترین تأثیر را در تقاضای تفرجی برای پارک‌های شهر تهران از خود نشان می‌دهند در صورتی که سایر متغیرهای منطقه‌ای اثر قابل ملاحظه‌ای در تعیین تقاضای تفرجی ندارند. این در حالی است که از متغیرهای خدماتی، مساحت امکانات ورزشی با ضریب اثرگذاری ۵۸/۱، مساحت امکانات فرهنگی با ضریب اثرگذاری ۵۲/۷ و کیفیت منظر با ضریب اثرگذاری ۳۰/٤، بیشترین تاثیر را در تقاضای تفرجی برای پارک‌های شهر تهران از خود نشان می‌دهند. این نتیجه که با افزایش تعداد پارک در محلات و مناطق تعداد کاربران توزیع می‌شود و می‌تواند کاهش یابد قابل پیش

بینی است اما در مدل‌سازی تمامی متغیرهای اثرگذار در پیش بینی هدف باید مورد استفاده قرار گیرد و در نهایت کمیت یا میزان اثرگذاری هر متغیر مشخص شده و قابلیت مقایسه به وجود خواهد آمد.



شکل٦. ضریب تأثیرگذاری متغیرهای کاربردی در پیش‌بینی تقاضای تفرجی، منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج آنالیز حساسیت تعداد پارک‌های منطقه، مساحت امکانات ورزشی، مساحت امکانات فرهنگی و کیفیت منظر به ترتیب بیشترین تاثیر را در میزان تقاضای تفرجی در پارک‌های شهری از خود نشان دادند لذا به بررسی نتایج روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات متغیرهای مذکور پرداخته می‌شود. روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات تعداد پارک‌های منطقه در شکل۷ الف نشان می-دهد که با افزایش تعداد پارک‌ها در منطقه شهری، تقاضای تفرجی از هریک از پارک‌ها به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد به طوری که با افزایش تعداد پارک‌های مناطق شهری به ٦ پارک، متوسط کاربران روزانه هریک از پارک‌های منطقه به کمتر از ١٦٠٠ نفر خواهد رسید. لذا افزایش تعداد پارکها در مناطق شهری تهران موجب کاهش نیاز و تقاضای تفرجی خواهد شد که در برنامه‌ریزی در جهت احداث پارک جدید در هر منطقه باید مورد توجه قرار گیرد.



الف. نمودار روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات تعداد پارک‌های منطقه

ب. نمودار روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات مساحت امکانات ورزشی

ج. نمودار روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات مساحت امکانات فرهنگی

د. نمودار روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات کیفیت منظر پارک

شکل۷. نمودار روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات متغیرهای اثرگذار، منبع: یافته‌های پژوهش

روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات مساحت امکانات ورزشی در شکل۷ ب نشان می‌دهد که با افزایش مساحت امکانات ورزشی در پارک شهری، تقاضای تفرجی از پارک به صورت خطی افزایش می‌یابد به طوری که با افزایش مساحت امکانات ورزشی در پارک‌های شهری به ۲ هکتار، متوسط استفاده روزانه از هریک از پارک‌های منطقه بیشتر از ۱۸۰۰ نفر خواهد بود. لذا افزایش مساحت امکانات ورزشی پارک‌ها در مناطق شهری تهران موجب افزایش نیاز و تقاضای تفرجی خواهد شد که در طراحی پارک‌های جدید در هر منطقه باید مورد توجه قرار گیرد.

روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات مساحت امکانات فرهنگی در شکل۷ ج نشان می‌دهد که با افزایش مساحت امکانات فرهنگی در پارک شهری، تقاضای تفرجی یا تمایل شهروندان به استفاده

تفرجی از پارک مورد نظر به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد به طوری که با افزایش مساحت امکانات فرهنگی در پارک‌های شهری به ۱ هکتار، متوسط استفاده روزانه از هریک از پارک‌های منطقه کمتر از ۱۶۰۰ نفر خواهد بود. افزایش مساحت امکانات فرهنگی پارک‌ها در مناطق شهری تهران موجب کاهش نیاز و تقاضای تفرجی خواهد شد.

نهایتا روند تغییرات تقاضای تفرجی بر حسب تغییرات کیفیت منظر در شکل۷ د نشان می‌دهد که با افزایش کیفیت منظر پارک شهری، تقاضای تفرجی یا تمایل شهروندان به استفاده تفرجی از پارک مورد نظر به صورت خطی افزایش می‌یابد به طوری که با یک طبقه ارتقاء کیفیت منظر در پارک‌های شهری، متوسط استفاده روزانه از هریک از پارک‌های منطقه ۵۰ نفر افزایش خواهد یافت. لذا ارتقاء کیفیت منظر پارک‌ها در مناطق شهری تهران موجب افزایش نیاز و تقاضای تفرجی خواهد شد که در ارزیابی منظر پارک‌های جدید در هر منطقه باید مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

بسیاری از محققین همچون بویوین و تنگوی[1] (۲۰۱۹: ۷۳) محیط زیست و اماکن عمومی شهری همچون پارک ها را مهمترین جاذبه گردشگری شهری می دانند لذا بررسی خدمات قابل ارائه به گردشگران شهری و کاربران پارک ها از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف نخست این پژوهش مدل-سازی ارزیابی تقاضای تفرجی کاربران پارک‌های شهری با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی است. نتایج این پژوهش نیز نشان داد که شبکه عصبی طراحی شده با یک لایه مخفی و ۱۲ نرون و تابع انتقال تانژانت هیپربولیک و خطی، قابلیت خوبی در مدل کردن تقاضای تفرجی در طراحی مهندسی پارک‌های مورد مطالعه دارد. ساختار ۱-۱۲-۱۹ در مدل شبکه عصبی با ضرایب تبیین در سه دسته داده آموزش، اعتبارسنجی و آزمون معادل ۰/۸۹، ۰/۸۸ و ۰/۸۹، به عنوان ساختار بهینه مدل ارزیابی تقاضای تفرجی کاربران در پارک‌های شهری معرفی شد. جهانی و محمدی فاضل (۱۳۹۵: ۹۵۵) نیز در مطالعات خود قابلیت شبکه عصبی در مدل‌سازی کیفیت فضای سبز شهری را اثبات نموده‌اند که با نتایج تحقیق حاضر

1. Boivin and Tanguay

هم‌خوانی دارد. امروزه پارک‌های جدیدالاحداث در صورتی که متناسب با نیاز گردشگران نبوده، از پراکنش متعادل در مناطق شهری پیروی ننماید (متغیرهای منطقه‌ای) و یا امکانات مورد انتظار (متغیرهای خدماتی) کاربران را تامین نکند مورد استقبال قرار نخواهد گرفت و از حداکثر پتانسیل آنها استفاده نمی‌شود. چنین وضعیتی کاهش جاذبه های گردشگری شهری و افت گردشگری شهری را به همراه خواهد داشت. مدل به دست آمده قابلیت پیش‌بینی تقاضای تفرجی کاربران در پارک‌های طراحی شده را پیش از اجرا فراهم کرده و امکان اصلاح ساختار طراحی و امکانات خدماتی پارک بر اساس تعداد کاربران مورد انتظار مدیریت فضای سبز منطقه را فراهم می‌آورد که نتیجه آن بهبود خدمات ارائه شده به گردشگران پارک های شهری است. هدف دوم پژوهش حاضر کشف روابط حاکم در رضایت‌مندی کاربران و تقاضای تفرجی و ارتباط وضعیت منطقه شهری و خدمات پارک‌های شهری با میزان تقاضای تفرجی کاربران از پارک شهری است. آنالیز حساسیت انجام شده و شناسایی تأثیرگذارترین عناصر بر تقاضای تفرجی کاربران نشان می‌دهد جهت طراحی مهندسی پارک‌ها و دستیابی به تقاضای تفرجی مطلوب توجه به تعداد پارک‌های منطقه مورد نظر جهت طراحی و احداث پارک جدید در الویت اول برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد چرا که با افزایش تعداد پارک‌ها در منطقه، نیاز تفرجی و تقاضای تفرجی کاربران در پارک‌ها کاهش می‌یابد. همچنین از مهمترین ساختارهای طراحی مهندسی پارک‌ها می‌توان به محوطه‌ها و امکانات ورزشی اشاره داشت چرا که زندگی شهری عمدتا کاربران را با هدف ورزش تفریحی یا روزانه به پارک‌ها هدایت می‌کند. از طرفی کیفیت منظر پارک‌ها نیز از عوامل مهم و اثرگذار بر تقاضای تفرجی شناخته شد. مطالعات گسترده‌ای (جهانی[1] و همکاران، ۲۰۱۶: ۸۹؛ ریب[2]، ۲۰۰۹: ۲۵۰؛ چتری و آروسمیز[3]: ۲۰۰۸: ۲۴۰) تاکید دارند که کیفیت مطلوب منظر جایگاه کلیدی در درک کاربران از محیط دارد و به همین دلیل کیفیت زیباشناختی منظر به عنوان موضوعی ذهن‌گرا یا غیرعینی بر رضایت‌مندی کاربران از محیط تاثیرگذار است. لذا در برنامه‌ریزی و مدیریت اماکن عمومی همچون فضاهای سبز شهری، توجه به درک کاربران از محیط باید در الویت قرار گیرد. با توجه به جایگاه توسعه برنامه‌های فرهنگی در پارک‌ها باید به این مساله نیز توجه داشت که در

1. Jahani
2. Ribe
3. Chhetri and Arrowsmith

محیط‌های شهری، هدف کاربران پارک‌ها کمتر معطوف به برنامه‌های فرهنگی بوده و اختصاص سطوح قابل توجه‌ای از پارک‌ها به امکانات فرهنگی موجب استقبال کمتر کاربران از آنها می‌شود. لذا نتایج این تحقیق نیز به رابطه معکوس سطوح اختصاص یافته به مسائل فرهنگی با تقاضای تفرجی کاربران پارک‌های شهری اشاره دارد. از دیدگاه مدیریتی، اگرچه برخی از مطالعات عنوان می‌کنند، ارتباط مستقیمی بین رضایت‌مندی کاربران و جذابیت‌ها، تسهیلات و خدمات وجود ندارد (چن[1] و همکاران، ۲۰۱۱: ٤۲۰)، اما عموماً اعتقاد بر این است که طراحی مهندسی اصولی و ارائه خدمات، متناسب با نیازسنجی کاربران، منجر به رضایت‌مندی و افزایش تقاضای تفرجی کاربران می‌شود که همسو با نتایج این پژوهش است. مدل ارائه شده در این پژوهش به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در طراحی مهندسی پارک‌های شهری شناخته شده و امکان پیش‌بینی سطح رضایتمندی و استقبال کاربران از پارک‌های جدید را با توجه به متغیرهای منطقه‌ای و خدماتی آنها فراهم می‌کند. چنین رویکردی موجب توسعه شهرها بر اساس افزایش جاذبه های گردشگری و در نتیجه توسعه گردشگری شهری در سطح کلان می شود.

منابع

جهانی، علی. (۱۳۹۵). «مدلسازی ریسک سقوط درختان چنار خطرآفرین در فضای سبز شهری». نشریه *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*. ۳(٤): ۳۵-٤۸.

جهانی، علی. و محمدی فاضل، اصغر. (۱۳۹۵). «مدلسازی کیفیت زیباشناختی منظر در فضای سبز شهری با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی». نشریه *محیط زیست طبیعی*، دوره ۶۹ ، شماره٤، صص ۹۵۱ – ۹۶۳.

جهانی، علی؛ مخدوم، مجید؛ فقهی، جهانگیر و اعتماد، وحید. (۱۳۹۰). «تعیین کیفیت منظر و نقاط چشم‌انداز به منظور کاربری اکوتوریسم (مطالعه موردی: بخش پاتم جنگل خیرود)». *پژوهشهای محیطزیست*، سال۲، شماره۳، صص ۱۳-۲۰.

خالق پناه، ریحانه و جهانی، علی. (۱۳۹٦). «شناسایی عوامل مؤثر بر رضایتمندی گردشگران عمومی و مناطق گردشگری محور کرج-چالوس». نشریه *محیط زیست طبیعی*، دوره ۷۰ ، شماره۱، صص ٦۵ تا ۷٦.

سلیمانی، منصور؛ محمدنژاد، علی؛ خدادادی، پروین و عطایی، وحید. (۱۳۹٤). «سنجش رضایتمندی گردشگران از شهر مهاباد با تأکید بر گردشگری خرید». فصلنامه علمی-پژوهشی *اقتصاد و مدیریت شهری*، دوره۳، شماره۱۰، صص ۱۳۹ تا ۱۵۵.

1. Chen

عزیزی جلیلیان، منا؛ منصوری، فرزانه؛ روحی، مریم. و دانه کار، افشین. (۱۳۹۳). «شاخص‌های کلیدی برای مدیریت پایدار پارک‌های شهری (مطالعهٔ نمونه: پارک‌های شهری کرج)». نشریه *محیط زیست طبیعی*، دوره ٦٧، شماره٤، صص٤٢٥ تا ٤٣٣.

کیا، مصطفی. (۱۳۸۹). *شبکه‌های عصبی در MATLAB* . چاپ اول. تهران: کیان رایانه سبز.

محمدی، جمال. و رخشانی نسب، حمیدرضا. (۱۳۹۰). «تحلیل رفتاری عوامل کمی و کیفی مؤثر بر جذب شهروندان به پارکهای شهری در اصفهان». فصلنامه *فضای جغرافیایی*، دوره ۱۱، شماره ۳٤، صص ۲۸ تا ٤٨.

Boivin, M., & Tanguay G.A. (2019). Analysis of the determinants of urban tourism attractiveness: The case of Quebec City and Bordeaux. Journal of *Destination Marketing & Management*, 11: 67–79.

Byrne, J., & Sipe, N. (2010) Green and open space planning for urban consolidation: A review of the literature and best practice, *Urban Research Program*, Griffith University, 452.

Chen, C. M., Lee, H. T., Chen, S. H., & Huang, T. H. (2011). Tourist behavioral intention to service quality and customer satisfaction in Kinmen National Park, Taiwan, *International* Journal of *Tourism Research*, 13, 416-432.

Chhetri, P., & Arrowsmith, C. (2008). GIS-based modelling of recreational potential of nature-based tourist destinations. *Tourism Geographies*, 10(2), 233–257.

Daniel, T.C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 54, 267–281.

Grahn, P., Stigsdotter, U.K. (2010). The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. *Landscape and Urban Planning* 94, 264–275.

Hall, J., O Mahony, B., & Vieceli, J. (2010). An empirical model of attendance factors at sport sporting events, International Journal of *Hospitality Management*, 29, 328-334.

Jackson, L.E. (2003). The relationship of urban design to human health and condition. *Landscape and Urban Planning* 64, 191–200.

Jahani, A. (2017). Aesthetic quality evaluation modeling of forest landscape using artificial neural network, Journal of *Wood & Forest Science and Technology* 24(3), 17-33.

Jahani, A. (2019a). Forest landscape aesthetic quality model (FLAQM): A comparative study on landscape modelling using regression analysis and artificial neural networks. Journal of *Forest Science* 65(2), 61-69.

Jahani, A. (2019b). Sycamore failure hazard classifcation model (SFHCM): An environmental decision support system (EDSS) in urban green spaces. International Journal of *Environmental Science and Technology*, 16, 955-964.

Jahani, A.; Feghhi, J.; Makhdoum, M.F.; & Omid, M. (2016). Optimized forest degradation model (OFDM): an environmental decision support system for environmental impact

assessment using an artificial neural network. Journal of *Environmental Planning and Management*, 5: 83-98

Jan, B., & Beesau, H. (2010). *Construire le tourisme a l'echelle metropolitaine: Un enjeu majeur. In T. Lamand (Ed.).* Ville, urbanisme & tourisme (pp. 107–113). Paris: Editions touristiques europeennes.

Kabisch, N., Qureshi, S., & Haase, D. (2015.) Human–environment interactions in urban green spaces - A systematic review of contemporary issues and prospects for future research, *Environmental Impact Assessment Review* 50: 25–34.

Kuo, F.E., Sullivan, W.C., Coley, R.L., & Brunson, L. (1998). Fertile ground for community: inner-city neighborhood common spaces. American Journal of *Community Psychology* 26 (6), 823–851.

Maas, J., van Dillen, S.M.E., Verheij, R.A., & Groenewegen, P.P. (2009). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & Place* 15, 586–595.

Maier, H., Jain, R.A., Dandy, G.C., & Sudheer, K.P. (2010). Methods Used for the Development of Neural Networks for the Prediction of Water Resource Variables in River Systems: Current Status and Future Directions. *Environmental Modelling & Software 25* (8): 891_909

NeuroDimension. (2015). *Neurosolutions Help book*. NeuroDimension press. United States. P: 84.

Ribe, R. G. (2009). In-stand scenic beauty of variable retention harvests and mature forests in the U.S. Pacific Northwest: The effects of basal area, density, retention pattern and down wood. Journal of *Environmental Management*, 91, 245–260.

Sugiyama, T., Ward Thompson, C., & Alves, S. (2009). Associations between neighborhood open space attributes and quality of life for older people in Britain. *Environment and Behavior* 41 (1), 3–21.

Toyama, M., & Yamada, Y. (2012). The Relationships among Tourist Novelty, Familiarity, Satisfaction and Destination Loyalty: Beyond the Novelty-familiarity Continuum, International Journal of *Marketing Studies*; Vol. 4, No. 6: 112-131.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, P. D. (2013). *World population prospects*: the 2012 revision, highlights and advance tables. ESA/P/WP.228.

Vali, A., Ramesht, M., Seif, A., & Ghazavi, R. (2012). An Assessment of the Artificial Neural Networks Technique to Geomorphologic Modeling Sediment Yield (Case Study Samandegan River System). *Geography and Environmental Planning Journal* 22 (4): 19_34

Van Aalst, I., & van Melik, R. (2012). City festivals and urban development: Does place matter? *European Urban and Regional Studies*, 19(2), 195-206.

Van den Berg, A.E., Maas, J., Verheij, R.A., & Groenewegen, P.P. (2010). Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social Science & Medicine* 70, 1203–1210.

Velarde, M.D., Fry, G., & Tveit, M. (2007). Health effects of viewing landscapes – landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry and Urban Greening* 6, 199–212.

Ward Thompson, C. (2002). Urban green space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 60, 59–72.

Zhang, H., Chen, B., Sun, Z., & Bao, Z. (2013). Landscape perception and recreation needs in urban green space in Fuyang,Hangzhou, China, *Urban Forestry & Urban Greening* 12: 44–52.