



ارزیابی اثرات اکوتوریسم در منطقه رودبار قصران و لواسانات با استفاده از چارچوب DPSIR

جمیله توکلی‌نیا^۱، علی‌اکبر متکان^۲، مظفر صرافی^۳، فائزه بوربوری^{۴*}

۱. دانشیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

۲. استاد مرکز مطالعات سنجش از دور و GIS، دانشگاه شهید بهشتی

۳. دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی

۴. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۷

چکیده

اکوتوریسم یا طبیعت‌گردی گرایشی از صنعت گردشگری است که، طی سال‌های اخیر، توجه بسیاری از مسئولان و مردم را به خود جلب کرده و یکی از اهرم‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به‌شمار می‌رود. از آنجاکه فعالیت غیرنظام‌مند اکوتوریسم ممکن است آثار منفی در محیط‌زیست داشته باشد، ارزیابی فعالیت‌های اکوتوریسمی با استفاده از چارچوب‌ها و روش‌های معتبر علمی، همچون DPSIR، می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های مدیران این صنعت مؤثر و مفید باشد. هدف اصلی این پژوهش ارزیابی وضعیت اکوتوریسم در منطقه رودبار قصران و لواسانات، با استفاده از چارچوب DPSIR است. هر یک از پنج بخش این مدل ارزیابی و بررسی و تحلیل شد و یافته‌ها، در قالب جدول‌هایی، ارائه شدند. طبق نتایج به‌دست‌آمده از طبقه‌بندی تصاویر سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، فضاهای ساخته‌شده از ۳۶۲۵ مترمربع به ۸۷۴۴ مترمربع افزایش یافته است. از جمله دلایل این امر می‌توان افزایش جمعیت، نزدیکی به پایتخت و سهولت در رفت‌وآمد و در نتیجه، گسترش خانه‌های دوم و افزایش ساخت‌وساز مکان‌های مرتبط با خدمات گردشگران را برشمرد. ارزیابی‌های صورت‌گرفته و نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند به‌منزله ساختار پشتیبان تصمیم برای مدیران و برنامه‌ریزان در این حوزه و در پیش‌گرفتن راهکارهای مناسب، برای عملی کردن اکوتوریسم پایدار، به‌کار رود.

کلیدواژه‌ها: DPSIR، اکوتوریسم پایدار، GIS، سنجش از دور.

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، مرکز مطالعات سنجش از دور و GIS.

۱- مقدمه

گردشگری یکی از گسترده‌ترین و متنوع‌ترین فعالیت‌های اقتصادی جهان است. در بسیاری از کشورها، این فعالیت مهم‌ترین منبع کسب درآمد، ایجاد اشتغال و انگیزه اصلی توسعه زیرساخت‌ها و تسهیلات زیربنایی شمرده می‌شود. اما از سویی، رشد سریع این صنعت و افزایش تعداد گردشگرها خطری جدی برای حیات وحش و تهدیدی برای حفاظت محیط‌زیست به‌شمار می‌رود (Goodwin, 1996). به‌عبارتی دیگر، برای حفظ ارزش‌های طبیعی و سنتی جوامع محلی در مکان‌های توریستی، در سال‌های اخیر، رشد و توسعه توریسم پایدار به‌جای توریسم انبوه مورد توجه قرار گرفته است که، با تأکید بسیار، اثر گردشگر در محیط را کنترل می‌کند. این نوع جدید و پایدار گردشگری، که پشتیبان و حافظ محیط‌زیست است، «اکوتوریسم» نامیده می‌شود (Gigović et al., 2016).

براساس تعریف «جامعه بین‌المللی اکوتوریسم (TIES)»^۱، سفر مسئولانه به محیط‌های طبیعی، که محیط‌زیست را حفظ و به رفاه مردم محلی کمک می‌کند «اکوتوریسم نامیده می‌شود (انجمن بین‌المللی اکوتوریسم، TIES، 1991). این صنعت، با تمامی مزایایی که دارد، در صورتی که سریع و نامنظم پیش رود، چه بسا به نابودی زیبایی طبیعی محیط و ایجاد مزاحمت برای حیوانات، گیاهان و نیز جوامع محلی بینجامد (Begley, 1996). اکوتوریسم استراتژی توسعه پایداری راه، براساس پنج اصل، بیان می‌کند: تلاش برای حفظ محیط‌زیست، تشویق به مشارکت جوامع محلی، توانمندسازی گروه‌های داوطلب، کسب منفعت اقتصادی و درنهایت، حفظ فرهنگ‌های محلی (Cobbinah, 2015).

اکوتوریسم امروزه در کسوت صنعتی پویا، اما نوپا، اهمیتی روزافزون پیدا کرده است و کشورهای گوناگون توسعه‌یافته و در حال توسعه، برای حفاظت از محیط‌زیست، کاهش میزان بیکاری، بهبود توزیع درآمد، تعامل سازنده و مؤثر با جهان و استفاده از منابع سرشار

اقتصادی-اجتماعی و سیاسی آن، به‌دنبال بسط و گسترش طبیعت‌گردی‌اند و آن راه، همچون ابزاری برای رشد و توسعه پایدار، تسهیل می‌کنند. اما دستیابی به موفقیت، در مدیریت و توسعه این صنعت، در گرو برنامه‌ریزی مناسب و هدفمند است. تجربه نشان داده، در نقاطی که گردشگری بدون برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و توجه به ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی مناطق توسعه یافته، اغلب دچار مشکلات اجتماعی و زیستی شده است. چنین روشی در گسترش توریسم و اکوتوریسم موجب آسیب‌های جبران‌ناپذیر محیطی و اجتماعی می‌شود و این مناطق، به‌جای ایجاد منبع درآمد، تبدیل به کانون‌های بحران برای مردم و مدیران منطقه می‌شوند.

با توجه به حساسیت موضوع و اهمیت برنامه‌ریزی صحیح و جلوگیری از بروز مشکلات یادشده برای مناطق مستعد توسعه اکوتوریسم، استفاده از روش‌ها و مدل‌های علمی مناسب، با هدف کمک به برنامه‌ریزان و مدیران این حوزه در توسعه پایدار اکوتوریسم، بسیار مفید و مؤثر خواهد بود.

زمانی که انسان تعامل اندکی با محیط دارد، سیستمی اجتماعی-اکولوژیکی (SES)^۲ شکل می‌گیرد. درحقیقت، این سیستم با یک یا چند سیستم اجتماعی، ارتباطی پیچیده دارد و از آنها تأثیر می‌پذیرد (Anderies et al., 2004). با توجه به تعاملات بسیار زیاد انسان و محیط در اکوتوریسم، می‌توان گفت توریسم و به‌تبعیت از آن، اکوتوریسم نیز در زمره SESها محسوب می‌شود. برای یافتن مشکلات موجود و پیش رو و مدیریت تطبیقی، به ابزار و چارچوب‌های ارزیابی محیطی قدرتمند نیاز است (de Jonge et al., 2012). نمونه‌هایی کاربردی از روش DPSIR در جدول ۱ مطرح شده است.

1. The International Ecotourism Society
2. Social Ecological System (SES)

جدول ۱. نمونه‌های کاربردی مدل DPSIR در حوزه محیط‌زیست

کاربردی مدل DPSIR در محیط‌زیست	منبع
ساماندهی اطلاعات پیچیده محیط‌زیستی برای عرضه به سیاست‌گذاران	کاربرد چارچوب DPSIR در ارزیابی تخریب محیط‌زیست در غنای شمالی (Agyemang et al., 2007)
زنجیره علت میان شرایط طبیعی، فعالیت‌های انسانی و پراکندگی گونه‌های مهاجم	اکولوژی و مدیریت گونه‌های گیاهی مهاجم در آفریقای جنوبی (Roura-Pascual et al., 2009)
ارزیابی تأثیرات محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی	مدیریت ماهیگیری در صخره در کنیا، روش ابتدایی با استفاده از مدل شاخص‌های DPSIR (Mangi et al., 2007)
تدوین شاخص‌های پایداری برای برنامه‌های پیش یا نقشه‌سازی به‌قصد کمی‌کردن و پیگیری عوامل مؤثر کلیدی سطوح حال و آینده	پیشنهاد شاخص‌های توسعه پایدار برای مسیر پیش رو (Bartelmus et al., 2005)
ابزار ارتباط مناسب میان محققان از بخش‌های متفاوت، سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان	تمایلات استدلالی تحقیقات محیط‌زیستی چارچوب DPSIR (Svarstad et al., 2008)
مدیریت جریان مواد غذایی در محیط دریایی	فشارها، روند و تأثیرات در مناطق دریایی: روابط متقابل میان ساماندهی اقتصادی-اجتماعی و طبیعی (Turner et al., 1996)
شناسایی راه‌حل‌های سیاست	نگرش DPSIR برای مدیریت یکپارچه حوزه آبخیز ساحلی (Pirrone et al., 2005)
تحلیل مسائل اقتصادی-اجتماعی و محیط‌زیستی، با توجه به پاسخ‌های سیاست	مدیریت ماهیگیری در صخره در کنیا، روش ابتدایی با استفاده از مدل شاخص‌های DPSIR (Mangi et al., 2007)

DPSIR ارتباط علت و معلولی را، در پنج دسته کلی چارچوب، برقرار می‌کند و برای تحلیل و ارزیابی مسائل محیطی و اجتماعی به‌کار می‌برد. از DPSIR برای توسعه سیستم‌های یکپارچه مدیریت سواحل (Pacheco et al., 2007) و سیستم‌های مدیریت منابع آب (Kagalou et al., 2012) استفاده شده است. این چارچوب را ابزاری ارزشمند، در بررسی مسائل گوناگون، می‌شناسند (Bidone & Lacerda, 2004; Caeiro et al., 2006; Karageorgis et al., 2004) و برای بهبود عملکرد در برخی از پژوهش‌ها نیز، با روش‌های دیگر

به‌منظور ارزیابی SESها، تا کنون چندین چارچوب برای مدیریت تطبیقی توسعه یافته و عرضه شده‌اند. برای نمونه، در سال ۲۰۰۵، MEA^۱ برای برقراری ارتباط بین رانندگان، اکوسیستم و رفاه انسان چارچوبی را به‌کار برد (Board, 2005). اشتروم^۲ (۲۰۰۹) چارچوبی برای ارزیابی SESها پیشنهاد کرد. یکی از متداول‌ترین چارچوب‌های اجتماعی-اکولوژیکی مورد استفاده چارچوب نیروی محرک، فشار، وضعیت، تأثیر، پاسخ (DPSIR) است. ساختار DPSIR یکی از ابزارهای اصلی است که سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)^۳ و آژانس محیط‌زیست اروپا (EEA)^۴ آن را توسعه داده‌اند و برای مدیریت تطبیقی SESها مطرح شده است (OECD, 1993; Stanners & Bourdeau, 1995).

1. Millennium Ecosystem Assessment
2. Ostrom
3. Organization of Economic Cooperation and Development
4. European Environment Agency

پهناوری و تنوع ساختار طبیعی، که اقلیم‌های گونه‌گون و چشم‌اندازهای روح‌نواز طبیعی را پدید آورده، ایران را کشوری غنی، زیبا، بهره‌مند از جنگل‌های سرسبز و کوه‌های پرشکوه، دشت‌ها، بیابان‌های بیکران و کویرهای اعجاب‌انگیز جلوه می‌دهد (محلاتی، ۱۳۸۰). ویژگی‌های طبیعی و باستانی ایران آن را، به‌لحاظ جاذبه، غنی کرده و فرصت‌های بسیاری را، در ابعاد جدید، پیش روی گردشگری قرار داده است (رنجبریان و زاهدی، ۱۳۸۴). در پژوهش حاضر، با استفاده از چارچوب ارزیابی DPSIR (که دیدی جامع و سیستمی در تجزیه و تحلیل مسائل متفاوت دارد و روشی انعطاف‌پذیر است)، وضعیت اکوتوریسم، در منطقه مورد مطالعه، بررسی و با توجه به داده‌های موجود در هر بخش از این چارچوب، اطلاعات و نتایج تحلیل‌ها بیان می‌شود. برای بررسی تغییرات پدیدآمده در بحث کاربری زمین، از روش شبکه عصبی، برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای سنجنده لندست^۳ در دو زمان متفاوت، بهره برده شده است. در ادامه مطالب، منطقه مورد مطالعه معرفی و به داده‌ها، روش‌ها و نتایج پژوهش اشاره خواهد شد.

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

شمیرانات یکی از شهرستانهای استان تهران است که در عرض ۳۵ درجه تا حدود ۳۶ درجه عرض شمالی و در طول ۵۰ درجه تا ۵۲ درجه طول شرقی قرار دارد. مساحت شهرستان تقریباً حدود ۱۱۱۱ کیلومتر مربع و ۵/۹٪ از مساحت استان است. از این مقدار، نزدیک به ۶۰ کیلومتر مربع متعلق به شهر شمیران (منطقه ۱ و غرب منطقه ۴ شهرداری تهران بزرگ)، حدود ۶۰۰ کیلومتر مربع مساحت بخش لواسان و تقریباً ۵۰۰ کیلومتر مربع نیز مساحت بخش رودبار قصران است (بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۱۳۸۳).

تلفیق شده است (Maxim & Spangenberg, 2009; Pacheco et al., 2007; Bell, 2012). از این چارچوب برای ارزیابی اکوتوریسم به‌منزله سیستمی اکولوژیکی-اجتماعی نیز استفاده شده که، در ادامه، به چند مورد از آنها اشاره می‌شود. بایت^۱ و همکارانش، در سال ۲۰۱۲ در فیلیپین، با استفاده از چارچوب DPSIR، صنعت ماهیگیری و اکوتوریسم شهر بونسول را ارزیابی و بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که چارچوب DPSIR می‌تواند، در شناسایی پاسخ‌های بیشتر به مسائل و نگرانی‌های محیط ساحلی و دریایی، ابزاری مؤثر به‌شمار رود و دیدگاه‌های زیست‌محیطی و اقتصادی را در مدیریت ساحلی ادغام کند. مرادی^۲ (۲۰۱۵)، طی پژوهشی در زمینه اکوتوریسم روستایی در شهر رضوانشهر، از چارچوب DPSIR استفاده کرد. هدف او ارزیابی آثار اقتصادی گردشگری در منطقه مورد مطالعه بوده است. در این پژوهش، با استفاده از تحلیل‌های مبتنی بر روش DPSIR، شاخص‌های مورد نیاز در بخش‌های گوناگون، در چهار گروه اصلی، شامل:

(الف) پارامترها یا متغیرهای حمل‌ونقل؛

(ب) شاخص‌های جاذبه‌های گردشگری؛

(ج) شاخص‌های خدمات؛

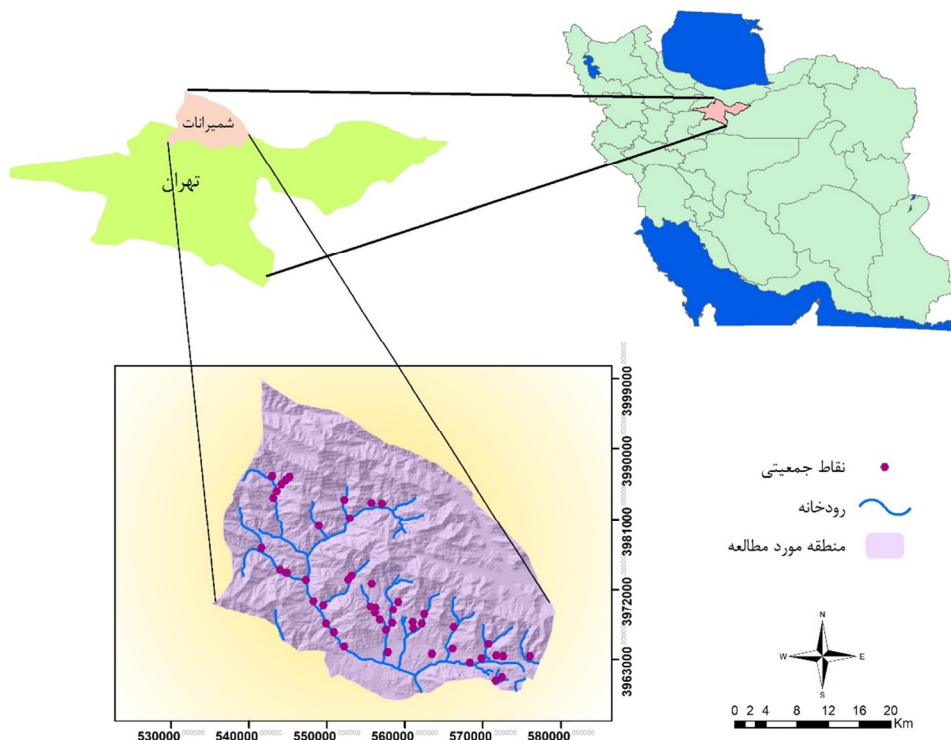
(د) شاخص‌های اطلاعاتی

تعیین شد.

مدل DPSIR ابزار مفیدی، متشکل از زنجیره ارتباطات علیت، است که با نیروی محرک آغاز می‌شود و با ایجاد فشارهایی بر وضعیت و تأثیراتی در محیط و سلامت انسان و عملکردها، در نهایت، به پاسخ‌ها و واکنش‌ها می‌انجامد.

قرار گرفتن ایران در یکی از حساس‌ترین و مهم‌ترین مناطق جهان که کانون‌های مهم فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و تمدن‌های گوناگون را به هم پیوند می‌دهد، همجواری آن با کشورهای آسیای میانه و قفقاز از یک‌سو و افغانستان و پاکستان و عراق از سوی دیگر، و نزدیک‌بودن به کشورهای عربی خلیج‌فارس و دریای عمان به کشور ما موقعیتی راهبردی بخشیده است.

1. Bayot
2. Moradi
3. landsat



شکل ۱. نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

منبع: نگارندگان

تعطیل و آخر هفته‌ها، شده است. جاذبه‌های طبیعی فراوان از ویژگی‌های ممتاز منطقه محسوب می‌شود که، در صورت ایجاد زیرساخت‌های گردشگری مناسب و استفاده از ظرفیت‌های موجود، می‌توان به توسعه پایدار صنعت گردشگری در این منطقه دست یافت.

در جدول ۱، تقسیمات سیاسی شهرستان شمیرانات، در مقیاس‌های متفاوت، ارائه شده است. وجود جاذبه‌های طبیعی از جمله آبشارها، سدها، دره‌ها، همراه با آب‌وهوایی دلپذیر موجب جذب گردشگر در منطقه رودبار و قصران و لواسانات، به‌ویژه در روزهای

جدول ۲. تقسیمات شهرستان شمیرانات

منبع: پازوکی، ۱۳۸۱

محدوده	نام منطقه	نقاط شهری	دهستان	مرکزیت دهستان	تعداد آبادی‌ها
شمالی	بخش لواسانات	لواسان	لواسان بزرگ	روستای لواسان	۴۵
			لواسان کوچک	روستای افجه	۲۰
جنوبی	منطقه شهری شمیران (منطقه ۱ و بخش‌هایی از مناطق ۲ و ۴ تهران)	تجربش	اوشان، فشم و میگون	روستای حاجی‌آباد	۴۹
			-	-	-

۲-۲- مواد و روش پژوهش

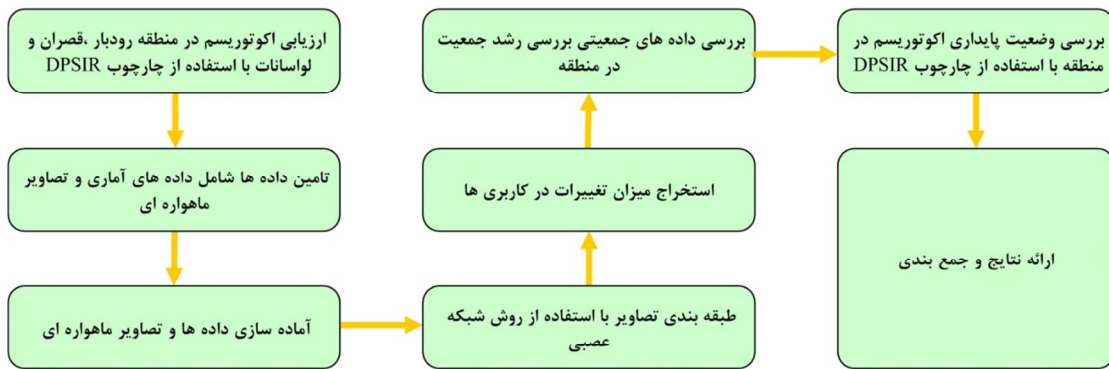
شکل ۲ روند کلی پژوهش را ارائه می‌دهد که به داده‌ها و روش‌های به کاررفته اشاره دارد. هدف اصلی ارزیابی اکوتوریسم در این منطقه، در چارچوب DPSIR است.

۲-۳- داده‌های جمعیتی سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵

در پژوهش حاضر، برای بررسی وضعیت جمعیتی منطقه مورد مطالعه در سال‌های پیشین، از داده‌های آماری سازمان آمار کشور طی سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ استفاده شد.

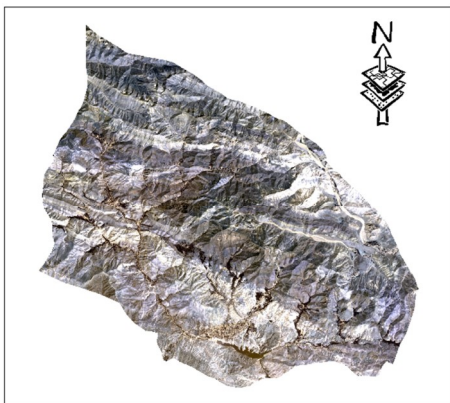
۲-۴- داده‌های مکانی و تصاویر ماهواره‌ای

در این پژوهش، برای نمایش برخی از ویژگی‌های منطقه، داده‌های مکانی همچون موقعیت مکانی محدوده مورد مطالعه، موقعیت رودخانه‌ها، مناطق جمعیتی و موقعیت مراکز اقامتی به کار رفت. همچنین، با هدف بررسی تغییراتی که در پوشش گیاهی و ساخت‌وسازها رخ داده است، از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده لندست، طی سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، بهره گرفته شد (شکل ۳ و ۴). تصاویر از سایت زمین‌شناسی ملی امریکا دریافت و پس از تصحیحات هندسی و رادیومتریک مورد نیاز، با استفاده از روش طبقه‌بندی مبتنی بر شبکه عصبی، در کلاس‌های مورد نظر طبقه‌بندی شدند. تغییرات رخ داده نیز، با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و GIS، استخراج شد.



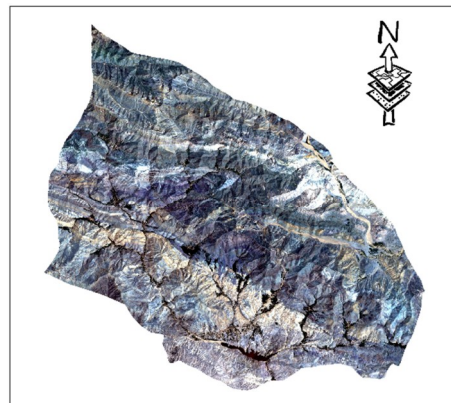
شکل ۲. روند کلی پژوهش

منبع: نگارندگان



شکل ۴. تصویر ماهواره لندست، تابستان ۲۰۰۴

منبع: سازمان زمین‌شناسی امریکا



شکل ۳. تصویر ماهواره لندست، تابستان ۲۰۱۶

منبع: سازمان زمین‌شناسی امریکا

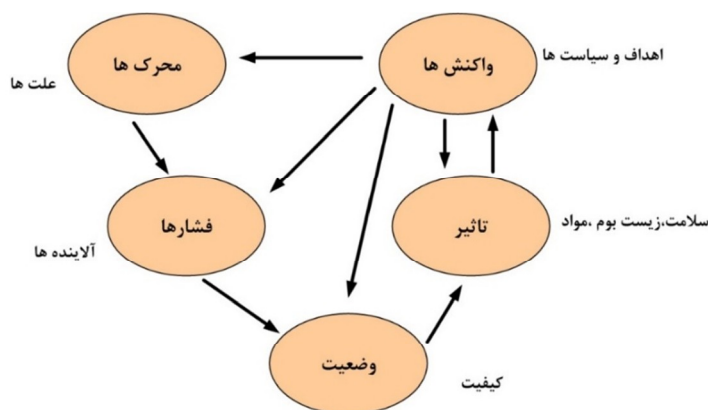
۲-۵- DPSIR

این مفهوم را، اولین بار، OECD^۱ (۱۹۹۴) مطرح کرد. پس از مدتی، به توصیه آژانس محیط‌زیست اروپا (EEA) درباره چگونگی پرداختن به راهبردی توسعه‌ای به‌منظور ارزیابی جامع محیط‌زیست، RIVM^۲ استفاده از چارچوب را پیشنهاد کرد تا نیروهای محرک، فشارها، وضعیت‌ها، تأثیرات و واکنش‌ها را از یکدیگر متمایز کند. این پیشنهاد با عنوان DPSIR^۳ مشهور شد و از آن زمان، از سوی EEA به‌طور گسترده‌ای به کار گرفته شده است و به‌صورت رویکردی جامع برای گزارش دادن، از جمله در گزارش‌های وضعیت محیط‌زیست EEA، عمل می‌کند. این قالب را ساختاری در نظر می‌گیرند که، در چارچوب آن، شاخص‌های ضروری برای نمایاندن بازخوردهای کیفی محیط‌زیست مطرح و تأثیرات ناشی از تصمیم‌گیری‌های سیاسی گذشته و حال یا آینده به سیاست‌گذاران ارائه می‌شوند (Kristensen, 2004).

براساس چارچوب DPSIR، زنجیره‌ای از رابطه‌های تصادفی وجود دارند که از «نیروهای محرک» (بخش‌های اقتصادی، فعالیت‌های انسانی) آغاز می‌شوند و تا «فشارها» (نشت، تشعشع، پسماندها)، «وضعیت‌ها» (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) و «تأثیر» در زیست‌بوم‌ها،

سلامتی انسان و عملکردها ادامه می‌یابند و درنهایت، منجر به «واکنش‌های» سیاسی (اولویت‌بندی، هدف‌گذاری، شاخص‌ها) می‌شوند. توصیف زنجیره‌ای تصادفی، از نیروهای محرک تا تأثیرات و واکنش‌ها، کاری است پیچیده و بهتر است با در نظر گرفتن رابطه وضعیت- فشار، به زیرشاخه‌هایی تقسیم شود. (Ibid.).

DPSIR در توضیح روابط میان ریشه‌ها و پیامدهای مسائل محیطی مفید واقع می‌شود اما، به‌منظور فهم دینامیک آنها، تمرکز بر ارتباط میان عناصر DPSIR نیز مفید خواهد بود (شکل ۶). برای نمونه، رابطه میان نیروهای محرک (D) و فشارها (P) در فعالیت‌های اقتصادی تابعی از بهره‌وری سازگار با محیط‌زیست فناوری و سیستم‌های مرتبط مورد استفاده است. در صورتی که D بیشتر و P کمتر شود، بهره‌وری سازگار با محیط‌زیست رشد خواهد داشت. به همین صورت، رابطه بین تأثیر در افراد یا اکوسیستم‌ها و وضعیت (S) به ظرفیت تحمل و آستانه‌های این سیستم‌ها بازمی‌گردد. چگونگی پاسخ (R) به تأثیرات (I) به چگونگی ارزیابی این تأثیرات ارتباط دارد. درنهایت، نتایج واکنش‌ها (R) بر نیروی محرک (D) به کارآمدی و اثرگذاری آن واکنش مرتبط است.



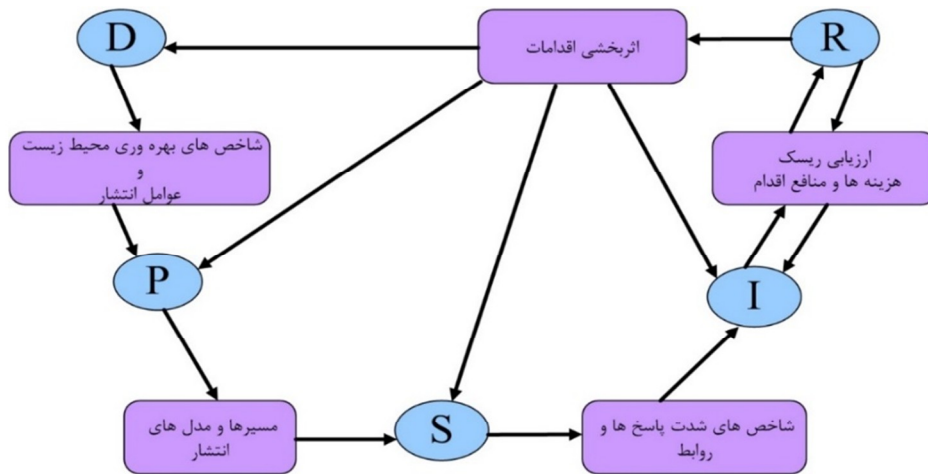
شکل ۵. چارچوب ارزیابی DPSIR

منبع: Kristensen, 2004

1. Organization for Economic Co-operation and Development

۲. مؤسسه ملی سلامت و محیط‌زیست، بیلتهوون، هلند.

3. Driving force, Pressure, State, Impact, Response



شکل ۶. ارتباطات میان عناصر DPSIR

منبع: EEA, 1999

۲-۶- روش طبقه‌بندی تصاویر

برای آشکارسازی تغییرات صورت گرفته در زمینه کاربری‌های اراضی در منطقه، به‌ویژه وضعیت پوشش گیاهی و ساخت‌وسازها، از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده لندست در دو زمان جداگانه استفاده شد که برابر بودند با ماه اوت (تابستان) سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶. برای طبقه‌بندی در این تصاویر، روش شبکه مصنوعی عصبی، به‌منزله یکی از روش‌های مناسب و مطلوب در این حوزه، به‌کار رفت (Jiang et al., 2011; Mokhtari & Najafi, 2015; Richards and Richards, 1999; Guo et al., 2012).

روش شبکه عصبی از ساختار مغز و اعصاب انسان پیروی می‌کند (Dixon & Candade, 2008) و به‌نظر می‌رسد، در میان طبقه‌بندی‌کننده‌های شبکه‌ای، بیشترین محبوبیت را طی دو دهه گذشته یافته باشد. این شیوه چندین شکل دارد که معمول‌ترین آنها پرسپترون چندلایه است (Richards and Richards, 1999). شبکه‌های عصبی از واحدهایی به نام نورون و اتصالات بین آنها ایجاد می‌شوند و رفتار شبکه را تعیین می‌کنند (Reby et al., 1997). شبکه‌های عصبی

چندلایه رو به جلو^۱، که از الگوریتم انتشار رو به عقب^۲ برای یادگیری شبکه بهره می‌برند، کاربرد بیشتری دارند و در نرم‌افزارهای متداول و معروف نیز از الگوریتم آنها استفاده می‌شود. نخستین لایه را لایه ورودی، آخرین لایه را لایه خروجی و لایه‌های میانی را لایه‌های مخفی می‌نامند. هر نورون در یک لایه به همه نورون‌های لایه بعدی متصل می‌شود. هر اتصال میان نورون‌ها وزنی دارد و هر نورون نیز به یک ضریب حد آستانه θ_i تعلق می‌یابد. وزن هر اتصال میزان اهمیت آن را در شبکه عصبی نمایش می‌دهد (Svozil et al., 1997). میزان نورون θ با استفاده از معادلات زیر محاسبه می‌شود:

$$o_i = f(\varepsilon_i) \quad (1) \text{ رابطه}$$

و

$$\varepsilon_i = \theta_i + \sum_{j \in \varepsilon} w_{ij} x_j \quad (2) \text{ رابطه}$$

در این روابط، ε_i پتانسیل نورون θ ، برداری از ورودی‌ها، w برداری از ضرایب وزن‌ها و o تابع انتقال^۳ است. تابع o بدین‌صورت تعریف می‌شود:

$$o(\varepsilon) = \frac{1}{1+e^{-\varepsilon}} \quad (3) \text{ رابطه}$$

تابع هدف در شبکه‌های عصبی طبق رابطه زیر

1. feed-forward
2. backpropagation
3. transfer function

تعریف می‌شود:

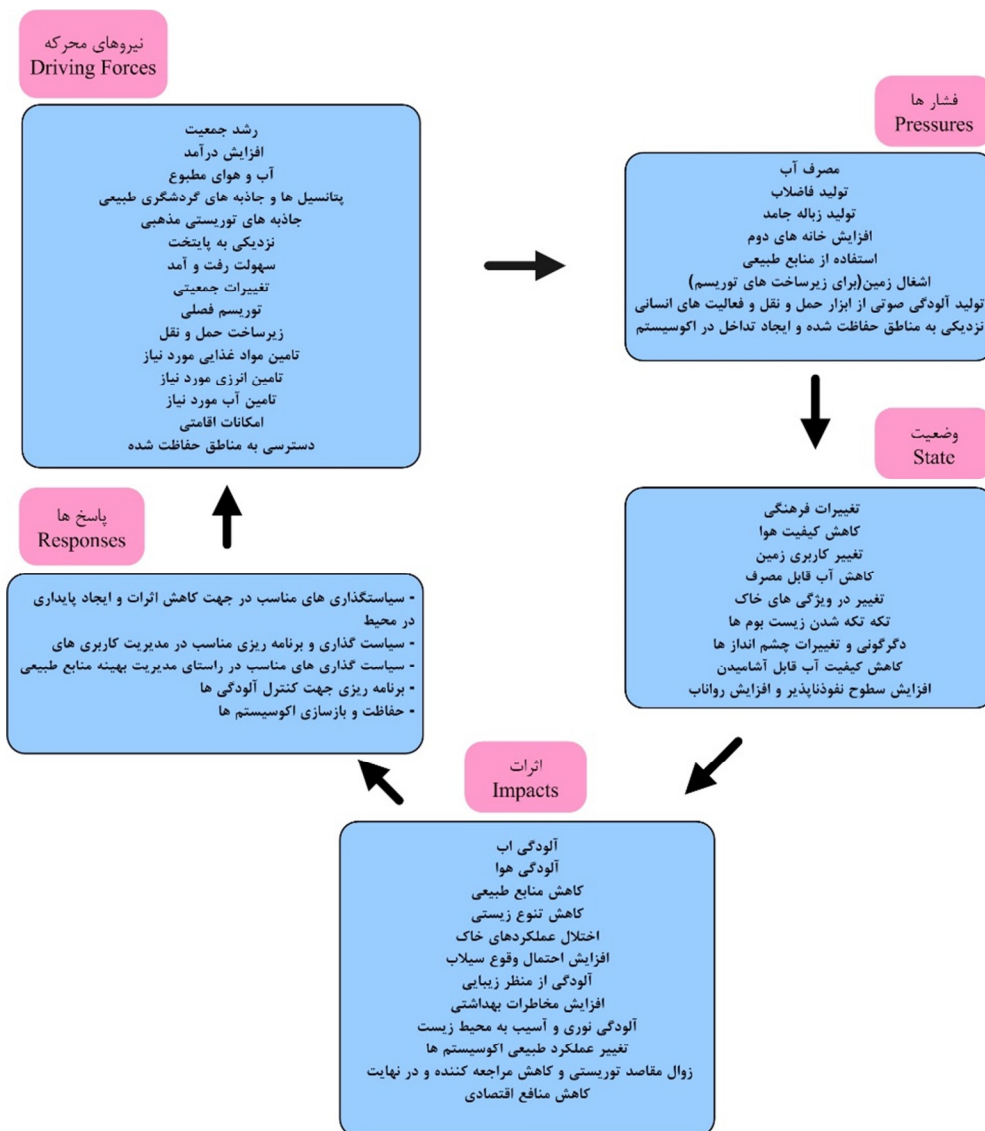
$$E = \frac{1}{2} \sum_k (t_k - o_k)^2 \quad \text{رابطه (۴)}$$

در این رابطه، t_k مقدار مورد انتظار و o_k مقدار محاسبه شده است. در هربار تکرار در شبکه عصبی، برای رسیدن به نتیجه مناسب، مقادیر ضرایب حد آستانه θ_i و وزن w_{ij} به گونه‌ای تغییر می‌یابند که میزان E، یا مجموع مربعات اختلافات، کمینه شود (Richards & Richards, 1999).

۳- نتایج و بحث

۳-۱- بررسی فاکتورهای DPSIR

در بررسی‌های صورت گرفته درباره پتانسیل‌های اکوتوریسم منطقه، فاکتورهای چارچوب DPSIR استخراج شد و نتیجه آن در پنج بخش نیروهای محرک، فشارها، وضعیت، پاسخ‌ها، و آثار، مطابق شکل زیر است. در ادامه مطالب، هریک از زیربخش‌ها جدا گانه بررسی می‌شود.



شکل ۷. ارزیابی اکوتوریسم منطقه براساس چارچوب DPSIR

منبع: نگارندگان

۳-۲- نیروهای محرک

با بررسی اکوتوریسم منطقه رودبار، قصران و لواسانات، موارد ذیل در جایگاه نیروهای محرک استخراج شدند:

جدول ۳. فهرست نیروهای محرک بخش اکوتوریسم منطقه مورد مطالعه

ردیف	نیروی محرک	ردیف	نیروی محرک
۱	افزایش درآمد	۸	جاذبه‌های توریستی مذهبی
۲	رشد جمعیت	۹	نزدیک‌بودن به پایتخت
۳	پتانسیل‌ها و جاذبه‌های گردشگری طبیعی	۱۰	سهولت رفت‌وآمد
۴	آب‌وهوای مطبوع	۱۱	توریسم فصلی
۵	زیرساخت حمل‌ونقل	۱۲	تأمین مواد غذایی مورد نیاز
۶	امکانات اقامتی	۱۳	تأمین انرژی مورد نیاز
۷	درنهایت، دسترسی به مناطق حفاظت‌شده	۱۴	تأمین آب مورد نیاز

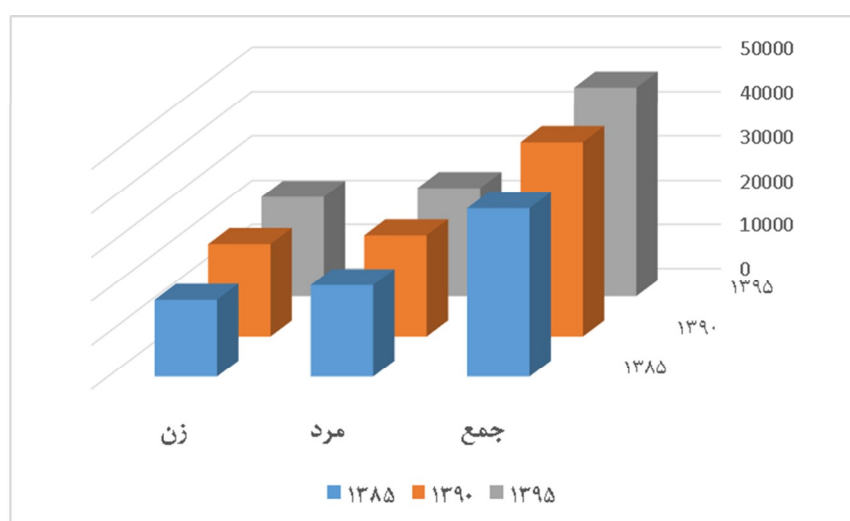
منبع: نگارندگان

جدول ۴. وضعیت جمعیت منطقه مورد مطالعه

منبع: مرکز آمار ایران

سال	جمع	مرد	زن
۱۳۸۵	۳۸۳۱۱	۲۰۸۴۷	۱۷۴۶۴
۱۳۹۰	۴۴۰۶۱	۲۳۰۱۹	۲۱۰۴۲
۱۳۹۵	۴۷۲۷۹	۲۴۶۴۵	۲۲۶۳۴

در رابطه با نیروی محرک رشد جمعیت، با بررسی داده‌های آماری سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵، می‌توان روند رشد جمعیت در منطقه را استخراج کرد. میزان جمعیت، از ۳۸ هزار نفر در سال ۱۳۸۵، به حدود ۴۷ هزار نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است (جدول ۴).

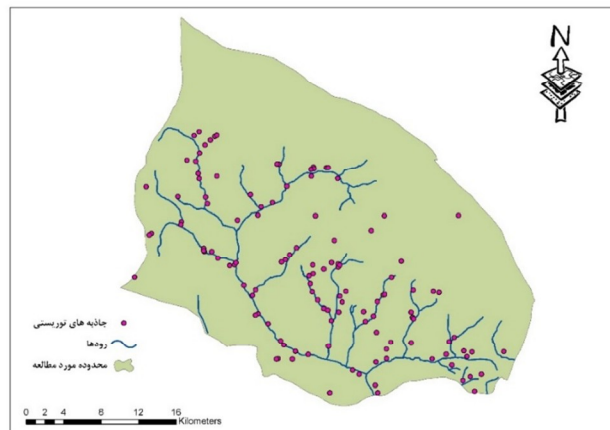


شکل ۸. مقایسه جمعیت در سه دوره سرشماری

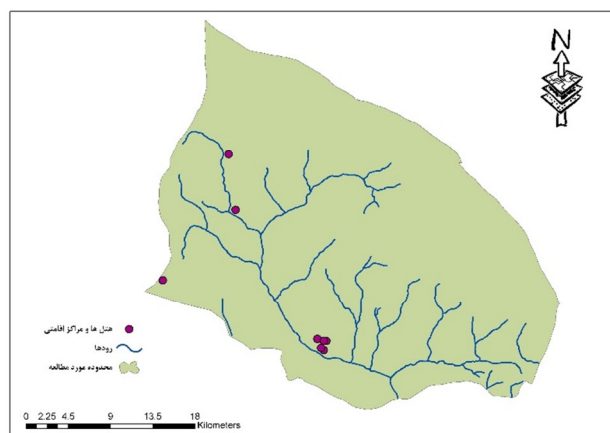
منبع: مرکز آمار ایران

روزهای تعطیل، این نیروی محرک در منطقه مورد نظر را نشان می‌دهد. قراردادن این منطقه در فاصله‌ای بسیار نزدیک (در حدود ۳۰ کیلومتر) از پایتخت باعث سرریز گردشگران شهر تهران به آن شده است. سهولت رفت‌وآمد به امکانات مناسب تردد به منطقه بازمی‌گردد. وجود وسایل نقلیه عمومی مناسب همچون تاکسی‌های خطی، افزون بر خودروهای شخصی گردشگران، سبب جذب گردشگر در این منطقه شده است. این منطقه، به‌لحاظ امکانات اقامتی و رفاهی، از وضعیت مناسبی برخوردار است و هشت مرکز اقامتی مناسب برای اقامت گردشگران در آن وجود دارد.

نیروی محرک تاثیرگذار دیگر پتانسیل‌ها و جاذبه‌های گردشگری طبیعی و مذهبی است که آن را، در ادامه، بررسی خواهیم کرد. از منظر پتانسیل‌های گردشگری، می‌توان گفت وضعیت جاذبه‌های طبیعی، باستانی و مذهبی منطقه بسیار مطلوب است (شکل ۹). وجود آبشارها، سدها، دره‌ها و دیگر جاذبه‌های طبیعی و مصنوعی موجب جذب گردشگر در این منطقه، به‌ویژه در روزهای تعطیل و آخر هفته‌ها، شده است. افزایش درآمد یکی دیگر از نیروهای محرک محسوب می‌شود و فعالیت‌های گسترده اصناف، شامل غذایی‌ها و رستوران‌های این منطقه، به‌ویژه در



شکل ۹. شمایی از جاذبه‌های گردشگری منطقه
منبع: نگارندگان



شکل ۱۰. توزیع مکانی مراکز اقامتی منطقه مورد مطالعه
منبع: نگارندگان

بخش، در چارچوب DPSIR فشارهای به وجود آمده مطابق جدول ۵ ارائه می شود. از مهم ترین این موارد می توان به تولید زباله و فاضلاب، و اشغال زمین اشاره کرد.

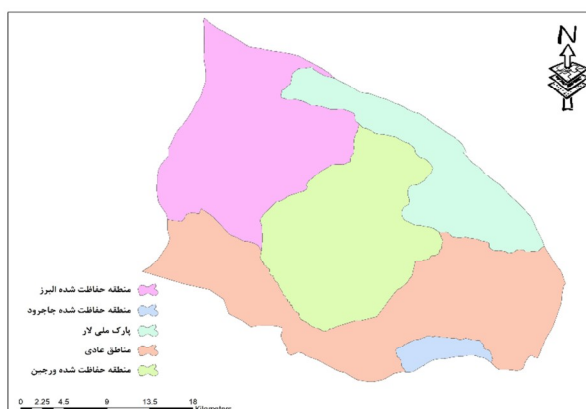
۳-۴- وضعیت

وضعیت شکل گرفته بر اثر فشارهای موجود در منطقه موجب تغییر وضعیت حاکم بر منطقه مطالعاتی می شود که مهم ترین این تغییرات در جدول ۶ درج شده است.

در نهایت، در مورد نیروی محرک دسترسی به مناطق حفاظت شده، می توان گفت منطقه یاد شده از این نظر بسیار غنی است و مناطق حفاظت شده ورجین، البرز مرکزی، خجیر و پارک ملی لار در محدوده آن قرار دارند. وجود این مناطق باعث به وجود آمدن ناحیه ای غنی از گونه های جانوری و گیاهی شده است (شکل ۱۱).

۳-۳- فشارها

با بررسی نیروهای محرک و شرایط منطقه، در این



شکل ۱۱. موقعیت مناطق حفاظت شده و پارک ملی موجود در منطقه
منبع: سازمان محیط زیست

جدول ۵. فشارهای موجود در منطقه براساس ساختار DPSIR

منبع: نگارندگان

فشارها	ردیف	فشارها	ردیف
تولید فاضلاب	۵	مصرف آب	۱
افزایش خانه های دوم	۶	تولید زباله جامد	۲
اشغال زمین (برای زیرساخت های توریسم)	۷	استفاده از منابع طبیعی	۳
نزدیک بودن به مناطق حفاظت شده و ایجاد تداخل در اکوسیستم	۸	ایجاد آلودگی صوتی حاصل از ابزار حمل و نقل و فعالیت های انسانی	۴

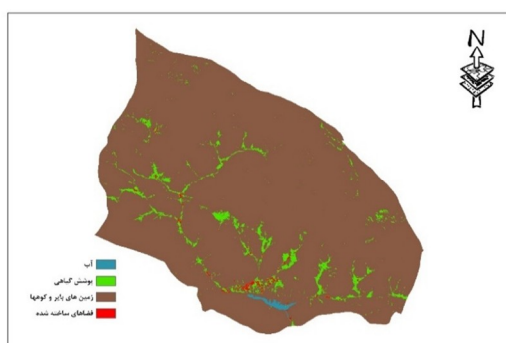
جدول ۶. وضعیت های پیش آمده در منطقه

منبع: نگارندگان

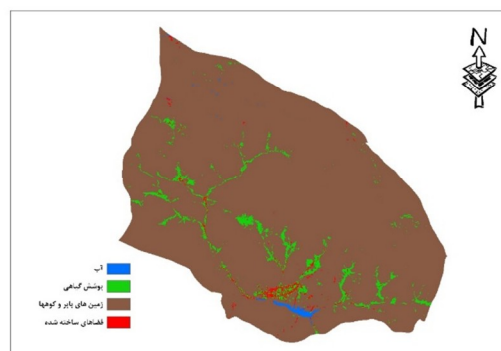
وضعیت	ردیف	وضعیت	ردیف
کاهش کیفیت هوا	۶	تغییرات فرهنگی	۱
کاهش آب مصرفی	۷	تغییر کاربری زمین	۲
تکه تکه شدن زیست بومها	۸	تغییر در ویژگی های خاک	۳
کاهش کیفیت آب آشامیدنی	۹	دگرگونی و تغییر در چشم اندازها	۴
		افزایش سطوح نفوذناپذیر و افزایش رواناب	۵

طبق نتایج به دست آمده از طبقه بندی تصاویر سال های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، مساحت فضاهای ساخته شده از ۳۶۵۲ مترمربع به ۸۷۴۴ مترمربع افزایش یافته است (جدول ۷). دلایل این امر را می توان گسترش خانه های دوم و افزایش ساخت و ساز مکان های مرتبط با عرضه خدمات به گردشگران، همچون رستوران ها، دانست.

یکی از مهم ترین موارد مرتبط با وضعیت تغییر کاربری زمین در منطقه است که، با استفاده از نتایج استخراج شده از تصاویر ماهواره ای، می توان آن را تأیید کرد. نتایج بررسی تغییرات کاربری ها در شکل های ۱۲ و ۱۳ ارائه شده است.



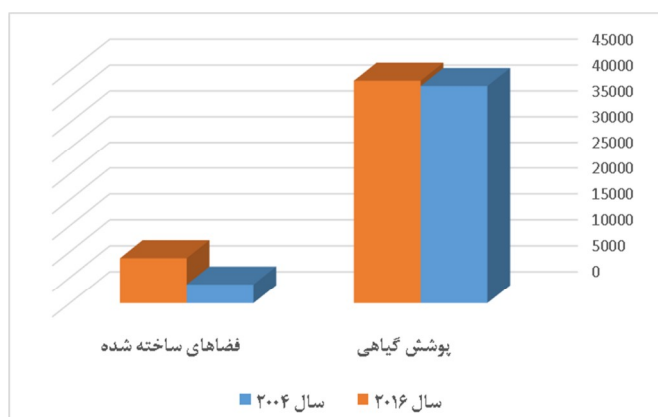
شکل ۱۳. طبقه بندی براساس تصویر سال ۲۰۰۴
منبع: نگارندگان



شکل ۱۲. طبقه بندی براساس تصویر سال ۲۰۱۶
منبع: نگارندگان

جدول ۷. نتایج تغییرات کاربری منطقه، برگرفته از تصاویر ماهواره ای
منبع: نگارندگان

سال ۲۰۱۶	سال ۲۰۰۴	کلاس
۴۳۰۹۱	۴۲۰۶۱	پوشش گیاهی
۸۷۴۴	۳۶۵۲	فضاهای ساخته شده



شکل ۱۴. نمودار تغییرات رخ داده در مساحت کاربری پوشش گیاهی و فضاهای ساخته شده
منبع: نگارندگان

ساختار ارزیابی DPSIR، مهم‌ترین آثار شناسایی شده در این منطقه را می‌توان آلودگی آب‌وهوا، تغییر عملکرد اکوسیستم‌ها، زوال مقاصد توریستی، کاهش مراجعه‌کنندگان و درنهایت، کاهش منافع اقتصادی دانست.

۳-۶- پاسخ

در چارچوب DPSIR، می‌توان این اقدامات را پاسخی برای کاهش آثار و نیز مدیریت بهینه شرایط زیست‌محیطی منطقه در نظر گرفت. همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، پاسخ‌های در نظر گرفته شده بیشتر جنبه سیاست‌گذاری‌ها و اعمال محدودیت‌ها را دربر می‌گیرد. بخشی از این پاسخ‌ها به سیاست‌گذاری در سطوح کلان بازمی‌گردد و برخی از آنها اقدامات مسئولان منطقه‌ای و محلی را می‌طلبد.

یکی از دلایل افزایش میزان پوشش گیاهی در منطقه این است که، با افزایش ساخت‌وسازهای یادشده در کنار هریک از بناها، برای جذب گردشگر، یا زیباتر نمودن جلوه خانه‌های دوم برای ساکنان این منازل، فضای سبز لازم افزایش داشته است. عامل دیگری که ممکن است در این تغییر تأثیرگذار باشد رشد دانش کشاورزی و به تبع آن، افزایش فعالیت‌های باغداری و زراعت در این منطقه است.

۳-۵- آثار

در ادامه، بخش آثار از چارچوب DPSIR را بررسی کرده‌ایم. در این بخش، مهم‌ترین آثار ایجادشده به دلیل وضعیت‌های به‌وجودآمده، در جدول ۸، ارائه می‌شوند. تمامی این موارد اهمیت بسیاری دارند و در صورت بی‌توجهی و ادامه این شرایط، بروز بحران‌هایی جبران‌ناپذیر در منطقه را می‌توان متصور شد. مطابق با

جدول ۸. آثار شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

ردیف	آثار	ردیف	آثار
۱	آلودگی آب	۷	آلودگی هوا
۲	کاهش منابع طبیعی	۸	کاهش تنوع زیستی
۳	اختلال در عملکرد خاک	۹	افزایش احتمال وقوع سیلاب
۴	آلودگی بصری	۱۰	افزایش مخاطرات بهداشتی
۵	آلودگی بصری و آسیب به محیط‌زیست	۱۱	تغییر عملکرد طبیعی اکوسیستم‌ها
۶	زوال مقاصد توریستی، کاهش مراجعه‌کنندگان و درنهایت، کاهش منافع اقتصادی		

منبع: نگارندگان

جدول ۹. پاسخ‌های ممکن برای مدیریت بهینه منطقه

ردیف	پاسخ	ردیف	پاسخ
۱	سیاست‌گذاری‌های مناسب، با هدف کاهش آثار و ایجاد پایداری در محیط	۴	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مناسب در مدیریت کاربری اراضی
۲	سیاست‌گذاری‌های مناسب برای مدیریت بهینه منابع طبیعی	۵	برنامه‌ریزی برای مدیریت و کنترل آلودگی‌ها
۳	حفاظت و بازسازی اکوسیستم‌ها	۶	آموزش و فرهنگ‌سازی

منبع: نگارندگان

۴-۴ - بحث و نتیجه‌گیری

اکوتوریسم یا طبیعت‌گردی گرایشی از صنعت گردشگری است که، طی سال‌های اخیر، توجه بسیاری از مسئولان و مردم را به خود جلب کرده و یکی از اهرم‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه شمرده می‌شود. در اغلب این کشورها، اکوتوریسم ابزاری قدرتمند برای حفاظت از محیط‌زیست به حساب می‌آید و دستیابی به این نتیجه نیازمند مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب است. کشور ایران، با برخورداری از گونه‌گونی اقلیم و جاذبه‌های منحصربه‌فرد طبیعی از جمله سواحل نیلگون، بیابان‌های وسیع، کوهستان‌های مرتفع و رودهای زیبا قابلیت بسیار بالایی برای جذب گردشگران طبیعت از سراسر جهان دارد و سرمایه‌گذاری در صنعت اکوتوریسم می‌تواند درآمدزایی چشمگیری برای کشور داشته باشد. با توجه به آثار نامطلوب احتمالی فعالیت غیرنظام‌مند اکوتوریسم در محیط‌زیست، برای برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه پایدار این صنعت، از چارچوب‌ها و روش‌های علمی به‌منظور ارزیابی فعالیت‌های اکوتوریسم استفاده می‌شود؛ به همین دلیل در این تحقیق، به‌قصد واکاوی شرایط اکوتوریسمی منطقه، با استفاده از چارچوب ارزیابی DPSIR که دارای دیدی سیستمی است و روشی انعطاف‌پذیر شمرده می‌شود، جوانب متفاوت اکوتوریسم تجزیه و تحلیل شد. هریک از پنج بخش این چارچوب ارزیابی، بررسی و تحلیل شد و یافته‌ها در قالب جدول‌هایی به نمایش درآمد. در این پژوهش، برای مطالعه شرایط منطقه از منظر تغییرات کاربری، با استفاده از تحلیل‌های GIS و سنجش از دور و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، تغییرات رخ داده، به‌ویژه در زمینه ساخت‌وساز و پوشش گیاهی، استخراج شد. طبق نتایج طبقه‌بندی تصاویر سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۶، فضاهای ساخته‌شده از ۳۶۲۵ مترمربع به ۸۷۴۴ مترمربع افزایش یافته است که دلایل آن نیز بیان شد (جدول ۷).

با توجه به بخش‌های چارچوب DPSIR، در بررسی‌های صورت‌گرفته، موارد مربوط به هر بخش را استخراج و بیان کردیم. در بخش نیروهای محرک، به‌دلیل شرایط مساعد منطقه از لحاظ ویژگی‌های مورد نیاز اجرای اکوتوریسم، حدود چهارده نیروی محرک برای این منطقه شناسایی شد. از بین فشارهای شناسایی‌شده، می‌توان تولید زباله و فاضلاب و نیز اشغال زمین برای ساخت‌وساز را از مهم‌ترین فشارها برشمرد. در بخش وضعیت، تغییر فرهنگ مردم محلی و تغییرات کاربری و ساختار خاک را می‌توان از مهم‌ترین وضعیت‌های حاصل از اثر فشارهای شناسایی‌شده دانست. در بخش ارزیابی آثار نیز، چندین مورد شناسایی و به‌مهم‌ترین موارد اشاره شد. در واقع، هریک از این آثار برشمرده، به‌تنهایی، می‌تواند چرخه اکوتوریسم منطقه را مختل کند. با توجه به آثار به‌وجودآمده، در پنجمین بخش، برای کاهش آنها و کنترل محیط برای رسیدن به اکوتوریسم پایدار، راه‌حل‌ها و پاسخ‌های مناسب جست‌وجو و بررسی شدند که بخشی از آنها در سطح کلان و بخشی مربوط به مدیران منطقه‌ای و محلی است. این پاسخ‌ها، افزون‌بر آثار، چه بسا در بخش‌های فشارها و وضعیت نیز مؤثر واقع شوند و پیش از رسیدن به مرحله بروز آثار، در حل بسیاری از مشکلات مفید باشند. با بهره‌گیری از روش ارزیابی DPSIR و تحلیل‌های موجود در روش‌هایی مانند GIS و سنجش از دور و روش‌های دیگر، می‌توان اکوتوریسم پایدار را از جنبه‌های گوناگون بررسی کرد. درنهایت، بهره‌بردن از این روش‌ها، علاوه‌بر شناسایی مشکلات و معضلات چرخه اکوتوریسم، راه‌حل‌های مناسبی در سطح سیاست‌گذاری و همچنین در سطح عملیاتی عرضه می‌کند که، در دستیابی به اکوتوریسم پایدار و مدیریت بهینه آن، به یاری مدیران می‌آیند. با توجه به نتایج، درمی‌یابیم که ارزیابی اکوتوریسم پایدار، با استفاده از چارچوبی مناسب و پذیرفته‌شده، در مراحل برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری، اهمیت بسیار زیادی دارد. همچنین، طبق نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش، می‌توان پیشنهاد کرد سازمان‌های تأثیرگذار در روند رشد

- “Imagine” Approach, *European Journal of Operational Research*, 222(2), PP. 350–360.
- Bidone, E. & Lacerda, L., 2004, **The Use of DPSIR Framework to Evaluate Sustainability in Coastal Areas. Case Study: Guanabara Bay Basin, Rio de Janeiro, Brazil**, *Regional Environmental Change*, 4(1), PP. 5–16.
- Board, M.E.A., 2005, **Ecosystems and Human Well-Being, Biodiversity Synthesis, A Report of the Millennium Ecosystem Assessment**, World Resources Institute, Washington, DC.
- Caeiro, S., Mourão, I., Costa, M., Painho, M., Ramos, T. & Sousa, S., 2004, **Application of the DPSIR Model to the Sado Estuary in a GIS Context–Social and Economical Pressures**, Paper presented at the Proceedings of 7th Conference on Geographic Information Science, Crete University Press. AGILE, Crete.
- Cobbinah, P.B., 2015, **Contextualising the Meaning of Ecotourism**, *Tourism Management Perspectives*, 16, PP. 179–189.
- de Jonge, V.N., Pinto, R. & Turner, R.K., 2012, **Integrating Ecological, Economic and Social Aspects to Generate Useful Management Information under the EU Directives’ ‘Ecosystem Approach’**, *Ocean & Coastal Management*, 68, PP. 169–188.
- Dixon, B. & Candade, N., 2008, **Multispectral Landuse Classification Using Neural Networks and Support Vector Machines: One or the Other, or Both?**, *International Journal of Remote Sensing*, 29(4), PP. 1185–1206.
- Gigović, L., Pamučar, D., Lukić, D. & Marković, S., 2016, **GIS-Fuzzy DEMATEL MCDA Model for the Evaluation of the Sites for Ecotourism Development: A Case Study of “Dunavski ključ” Region, Serbia**, *Land Use Policy*, 58, PP. 348–365.
- Goodwin, H., 1996, **In Pursuit of Ecotourism**, *Biodiversity & Conservation*, 5(3), PP. 277–291.
- و توسعه اکوتوریسم در کشور و تصمیم‌گیرنده در این زمینه، برای رسیدن به مدل برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب، از روش‌های به‌کاررفته در این تحقیق برای مناطق دیگر و در سطوح گوناگون استفاده کنند و براساس نتایج و شرایط، برنامه‌های مدیریتی مناسبی را، با هدف شکوفایی این صنعت نوپا، در کشور فراهم آورند.
- منابع**
- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۱۳۸۳.
- پازوکی، ناصر، ۱۳۸۱، معرفی اجمالی شمیران و فهرست آثار تاریخی- فرهنگی آن. مجموعه مقالات پژوهشی اداره کل میراث فرهنگی استان تهران، چاپ اول، تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی.
- رنجبریان، ب.، زاهدی، م.، ۱۳۸۴، **شناخت گردشگری**، اصفهان، انتشارات چهارباغ.
- محلای، ص.، ۱۳۸۰، **درآمدی بر جهانگردی**، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، چاپ اول.
- Agyemang, I., McDonald, A. & Carver, S., 2007, **Application of the DPSIR Framework to Environmental Degradation Assessment in Northern Ghana**, *The Natural Resources Forum*.
- Anderies, J., Janssen, M. & Ostrom, E., 2004, **A Framework to Analyze the Robustness of Social-Ecological Systems from an Institutional Perspective**, *Ecology and Society*, 9(1), Available in: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/>
- Bartelmus, P., Pinter, L. & Hardi, P., 2005, **Sustainable Development Indicators, Proposals for a Way Forward**, IISD/United Nations Division for Sustainable Development, NewYork.
- Bayot, K., Paran, J., Santiago, M. & Villanueva, C., 2012, **DPSIR Assessment of Donsol Fisheries and Eco-Tourism**.
- Begley, S., 1996, **Beware of the Humans (Eco-Tourism Is Hurting Ecosystems)**, *Newsweek*, on 2/4/96.
- Bell, S., 2012, **DPSIR= A Problem Structuring Method? An Exploration from the**

- Guo, Y., De Jong, K., Liu, F., Wang, X. & Li, C., 2012, **A Comparison of Artificial Neural Networks and Support Vector Machines on Land Cover Classification**, Computational Intelligence and Intelligent Systems (PP. 531–539), Springer.
- Jiang, X., Lin, M. & Zhao, J., 2011, **Woodland Cover Change Assessment Using Decision Trees, Support Vector Machines and Artificial Neural Networks Classification Algorithms**, Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), 2011 International Conference on.
- Kagalou, I., Leonardos, I., Anastasiadou, C. & Neofytou, C., 2012, **The DPSIR Approach for an Integrated River Management Framework. A Preliminary Application on a Mediterranean Site (Kalamas River-NW Greece)**, Water Resources Management, 26(6), PP. 1677–1692.
- Karageorgis, A.P., Kapsimalis, V., Kontogianni, A., Skourtos, M., Turner, K.R. & Salomons, W., 2006, **Impact of 100-Year Human Interventions on the Deltaic Coastal Zone of the Inner Thermaikos Gulf (Greece): A DPSIR Framework Analysis**, Environmental Management, 38(2), PP. 304–315.
- Kristensen, P., 2004, **The DPSIR Framework**, National Environmental Research Institute, Denmark, 10.
- Mangi, S.C., Roberts, C.M. & Rodwell, L.D., 2007, **Reef Fisheries Management in Kenya: Preliminary Approach Using the Driver–Pressure–State–Impacts–Response (DPSIR) Scheme of Indicators**, Ocean & Coastal Management, 50(5), PP. 463–480.
- Maxim, L. & Spangenberg, J.H., 2009, **Driving Forces of Chemical Risks for the European Biodiversity**, Ecological Economics, 69(1), PP. 43–54.
- Mokhtari, M. & Najafi, A., 2015, **Comparison of Support Vector Machine and Neural Network Classification Methods in Land Use Information Extraction through Landsat TM Data**, Journal of Water and Soil Science, 19(72), PP. 35–45.
- Moradi Estalkhzir, G., 2015, **Economic Effects of Rural Tourism based on (DPSIR) by Using Fuzzy-TOPSIS Method (Case Study: City of Rezvanshahr)**, European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings, 4(3 (s)), PP. 789–800.
- OECD, 1993, **OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews**, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Ostrom, E., 2009, **A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems**, Science, 325(5939), PP. 419–422.
- Pacheco, A., Carrasco, A., Vila-Concejo, A., Ferreira, Ó. & Dias, J., 2007, **A Coastal Management Program for Channels Located in Backbarrier Systems**, Ocean & Coastal Management, 50(1), PP. 119–143.
- Pirrone, N., Trombino, G., Cinnirella, S., Algieri, A., Bendoricchio, G. & Palmeri, L., 2005, **The Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) Approach for Integrated Catchment-Coastal Zone Management: Preliminary Application to the Po Catchment-Adriatic Sea Coastal Zone System**, Regional Environmental Change, 5(2–3), PP. 111–137.
- Reby, D., Lek, S., Dimopoulos, I., Joachim, J., Lauga, J. & Aulagnier, S., 1997, **Artificial Neural Networks as a Classification Method in the Behavioural Sciences**, Behavioural Processes, 40(1), PP. 35–43.
- Richards, J.A. & Richards, J., 1999, **Remote Sensing Digital Image Analysis**, Vol. 3, Springer.
- Roura-Pascual, N., Richardson, D.M., Krug, R.M., Brown, A., Chapman, R.A., Forsyth, G.G. & Van Wilgen, B.W., 2009, **Ecology and Management of Alien Plant Invasions in South African Fynbos: Accommodating Key Complexities in Objective Decision Making**, Biological Conservation, 142(8), PP. 1595–1604.
- Stanners, D. & Bourdeau, P., 1995, **Europe's Environment: The Dobbris Assessment**,

- European Environment Agency, Task Force, European Environment agency, Copenhagen, Denmark.
- Svarstad, H., Petersen, L.K., Rothman, D., Siepel, H. & Wätzold, F., 2008, **Discursive Biases of the Environmental Research Framework DPSIR**, Land Use Policy, 25(1), PP. 116–125.
- Svozil, D., Kvasnicka, V. & Pospichal, J., 1997, **Introduction to Multi-Layer Feed-Forward Neural Networks**, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 39(1), PP. 43–62.
- Turner, R.K., Subak, S. & Adger, W.N., 1996, **Pressures, Trends, and Impacts in Coastal Zones: Interactions between Socioeconomic and Natural Systems**, Environmental management, 20(2), PP. 159–173.
- The International Ecotourism Society (TiES) (2015). What is ecotourism. <http://www.ecotourism.org/what-os-ecotouism>.