

## ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز زاخرد جهت توسعه اکوتوریسم با استفاده از GIS

سولماز دشتی<sup>۱</sup>

Solmazdashti@yahoo.com

سید مسعود منوری<sup>۲</sup>

سید محمود شریعت<sup>۳</sup>

غلامرضا سبزوایی<sup>۴</sup>

ارزیابی توان اکولوژیک به عنوان پایه ای برای تصمیم گیری و برنامه ریزی استفاده از سرزمین در تمامی نقاط جهان به کار گرفته می شود. این امر به دلیل ضرورت انتخاب عملکرد و مکان های بهینه آن در برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست برای دست یابی به توسعه پایدار اتفاق می افتد.

در این تحقیق ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه آبخیز زاخرد با وسعتی معادل ۸۲/۲۳ کیلومتر مربع که در قسمت شمال غرب شهرستان شیراز و شرق شهرستان کازرون در استان فارس واقع گردیده است صورت پذیرفت.

در ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه زاخرد از روش مک هارگ (Mc Harg)، استفاده شده است. پیرو ارزیابی توان سرزمین نوعی مدل لازم خواهد بود که در این مطالعه از مدل اکولوژیکی مخدوم و به منظور ارتقاء مدیریت کنونی سرزمین برای تعیین کاربری اکوتوریسم منطقه از ابزار توانمند و دقیق GIS استفاده شده است. در قالب این مطالعات، ابتدا منابع اکولوژیکی (فیزیکی و بیولوژیکی) منطقه شناسایی گردید. داده های رقوم و به همراه دیگر داده های توصیفی برای ایجاد پایگاه داده ها، به سامانه Arcview داده شد. سپس با تلفیق و رویهم گذاری لایه های اطلاعاتی، در سامانه مذکور نقشه یگان های اکولوژیکی منطقه به همراه جدول ویژگی های واحد، ایجاد و نسبت به ارزیابی توان منطقه اقدام و مناطق مستعد برای توسعه اکوتوریسم مشخص گردید. نتیجه بررسی نشان می دهد که با در نظر گرفتن تمامی پارامترهای اکولوژیکی ۹۴/۰٪ اراضی با مساحتی کمتر از یک کیلومتر مربع برای تفرج متمرکز و ۲۴٪ اراضی با مساحتی معادل ۱۹/۷۲ کیلومتر مربع جهت تفرج گسترده مناسب می باشند.

**واژه های کلیدی:** ارزیابی توان اکولوژیک، حوضه زاخرد، اکوتوریسم، GIS

- ۱ - کارشناسی ارشد علوم محیط زیست \_ ارزیابی و آمایش سرزمین دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- ۲ - استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۳ - استاد دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- ۴ - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

## مقدمه

به موازات پیشرفت های علمی و تخصصی، توجه به مسایل محیط زیستی جهت ممانعت از زوال و به خطر افتادن منابع و منافع زیست محیطی انسان ها، از نیمه دوم سده بیستم به عنوان یکی از اولویت های دست یابی به توسعه پایدار مدنظر مجامع علمی و اجرایی واقع شد. از این بین تحقیقات زیست محیطی برای درک بهتر پتانسیل منطقه در جهت توسعه و ساماندهی کاربری های حاضر و برنامه ریزی توسعه آتی منطقه یکی از مهم ترین چارچوب های توجه به مسایل زیست محیطی محسوب می شود (۱).

ارزیابی توان اکولوژیک فرآیندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه انسان با طبیعت، توسعه ای در خور و هماهنگ با طبیعت را فراهم سازد. در واقع این ارزیابی گامی مؤثر در جهت به دست آوردن برنامه ای برای توسعه پایدار اطلاق می شود، چرا که با شناسایی و ارزیابی خصوصیات اکولوژیک در هر منطقه برنامه های توسعه ای می توانند همگام با طبیعت برنامه ریزی شوند و طبیعت خود استعداد های سرزمین را برای توسعه مشخص می کند. لذا ارزیابی توان اکولوژیک به عنوان پایه و اساس آمایش سرزمین و یا طرح ریزی محیط زیستی برای کشورهایی که در صدد دست یابی به توسعه پایدار همراه با حفظ منافع نسل های آتی می باشند، اجتناب ناپذیر خواهد بود (۲).

ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین برای این منظور انجام می گیرد که حداکثر یگانگی و سازگاری کاربری با توان بالقوه سرزمین در یک گستره مشخص (که معمولاً یک حوضه آبریز یا آبخیز در نظر گرفته می شود) نمایان گردد به عبارت دیگر، برای ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین، باید « نیازهای کاربری مورد نظر » و « کیفیت زمین » مورد مطالعه و مقایسه قرار گیرند (۳).

امروزه طبیعت گردی به صورت یکی از مهم ترین فعالیت های اقتصادی، تفریحی، فرهنگی و سیاسی درآمده است، اگر بر پایه تدابیر و قوانین و بر مبنای برنامه ریزی و آمایش عقلایی استوار نباشد می تواند به صورت یکی از عوامل

مخرب طبیعت و چشم اندازهای زیبای جغرافیایی درآید و به این وسیله ضایعاتی جبران ناپذیر بر جوامع انسانی وارد می کند. اثرات منفی جهانگردی می تواند بر سواحل دریا و کناره رود باشد، آلودگی جنگل ها و پارک ها و دشت ها و آلودگی جوی و صوتی را نیز به دنبال داشته باشد (۴).

توسعه صنعت گردشگری در کشور به عنوان یکی از ابعاد توسعه مطرح شده است. برای حفاظت محیط زیست نیاز به ایجاد تعادل بین گردشگری و مناطق طبیعی می باشد (۵).

سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS با توانایی که در پیوند بین خصوصیات محیطی و علوم رایانه ای دارند، ارزیابی دقیق منابع اکولوژیک را در جزئی ترین سطوح، با حجم و پیچیدگی بسیار زیاد امکان پذیر می نماید. این ابزار با قدرت تلفیق اطلاعات مختلف و ایجاد نقشه هایی که نمایانگر فصل مشترک چند شرط مختلف هستند، قابلیت زیادی را در برنامه ریزی و ارزیابی فراهم می گرداند. همچنین بسیاری از مشکلات و عدم کارآمدی های کارکرد دستی را برطرف می سازند. لذا با توجه به این خصوصیات، GIS را می توان وسیله ای بسیار کارآمد در علوم محیط زیستی و منابع طبیعی دانست که در ایران درخور استفاده و کاربری بیشتر و شایسته تر می باشد (۶).

## مواد و روش ها

ارزیابی از روش های کارآمد در تحقیقات علمی به ویژه در زمینه محیط زیست است. مهم ترین کار در ارزیابی کمک به معیارهای علمی و منطقی برای ارزیابی کیفیات موضوع یا زمینه مورد تحقیق است (۷).

برای ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز زاخرد از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است، اساس کار بر پایه روش روی هم گذاری مک هارگ جهت تلفیق اطلاعات اکولوژیک به وسیله GIS می باشد. روش مک هارگ را می توان تجزیه و تحلیل محیط زیست با تشخیص عوامل و پدیده های تشکیل دهنده آن، تهیه نقشه از آن ها، تلفیق

**الف) شناسایی منابع مطالعاتی:**

منابع مورد نیاز برای ارزیابی توان اکولوژیک شامل منابع فیزیکی و بیولوژیکی می باشند که با هم منابع اکولوژیک را تشکیل می دهند. شناسایی پارامترها از میان منابع اکولوژیکی در نظر گرفته شده است (جدول ۱).

نقشه های مربوطه و وزن دهی به واحدهای به دست آمده در نقشه، با توجه به معیارهای مشخص شده برای هر کاربری دانست (۸).

در بررسی حاضر، فرآیند ارزیابی توان اکولوژیک به شرح زیر انجام شد:

**جدول ۱- فهرست داده های اکولوژیکی**

منابع اکولوژیکی
شکل زمین (ارتفاع از سطح دریا، در صد شیب، جهت شیب)
شبکه هیدروگرافی
منابع اراضی و خاکشناسی:
(تیپ ها و واحدهای اراضی، ویژگی های واحد های اراضی)
زمین ساخت و زمین شناسی :
(واحد های زمین شناسی، حساسیت سازند ها به فرسایش،
پهنه بندی خطر نسبی زمین لرزه «تکتونیک منطقه»
پوشش گیاهی (تیپ و تراکم پوشش گیاهی)
اقلیم
منابع آب (آب سطحی، آب زیرزمینی)
زیستگاه و پراکنش حیات وحش

**ب) تهیه نقشه های منابع اکولوژیک به وسیله GIS**

قرار گرفت. در رقومی کردن دستی (Manual digitizing)، نقشه بر روی یک میز رقومی ساز چسبانده شده و از یک وسیله به نام اشاره گر pointing برای ترسیم عوارض نقشه ها استفاده گردید.

در این مراحل نقشه های شکل زمین (ارتفاع، در صد شیب و جهت شیب)، خاک شناسی، پوشش گیاهی، زیستگاه حیات وحش، زمین شناسی و تکتونیک در محیط نرم افزاری تهیه گردید.

**ج) جمع بندی**

جهت ارزیابی توان اکولوژیک باید اطلاعات منابع اکولوژیک حوضه با هم تلفیق گردند. به همین دلیل لایه های

پس از شناسایی منابع اکولوژیک، نقشه پردازای اطلاعات توسط GIS صورت گرفت. گام اولیه برای تهیه نقشه ها، ورود اطلاعات خصوصیات اکولوژیک است. داده هایی که باید در یک سیستم وارد گردند دو نوع هستند (۱) داده های مکانی و (۲) داده های توصیفی (غیرمکانی). در این مقاله برای ایجاد نقشه ها از دو روش ثبت توسط صفحه کلید و رقومی کردن digitizing برای ورود داده ها استفاده گردید (۹).

در ثبت توسط صفحه کلید ثبت دستی داده ها در یک ترمینال رایانه ای صورت گرفت. برای رقومی کردن، نقشه های تهیه شده به صورت پلات کاغذی به اسکنر داده شده که پس از طی مراحل در نرم افزارهای Auto cad، دیجیتالی گردید و به صورت فایل در اختیار برنامه نرم افزاری Arcview

مدل های اکولوژیکی که برای کاربری متعدد در شرایط ایران ساخته شده اند برای هر کاربری ویژگی های جداگانه ای دارند، هرچند در هسته مدل به همدیگر شبیه اند (۱۰).

تمامی پارامترها در مدل اکولوژیکی هموزن نیستند. اولویت بر حسب اهمیت به ترتیب عبارت است از: (۱) شیب (۲) سنگ و خاک (۳) جهت جغرافیایی (۴) آب (۵) گیاه (۶) اقلیم و آب و هوا. این قاعده بدان معنی می باشد که اگر شیب واحد محیط زیستی برای تفرج مناسب نبوده از مقایسه سایر پارامترها خودداری کرده و اصولاً ارزیابی متوقف می گردد (۳).

### نتایج

شناسایی منابع یکی از ارکان اساسی ارزیابی توان سرزمین است و بر اساس توان منطقه می توان کاربری های ممکن و مطلوب را مشخص نمود. بررسی وضع موجود محیط قبل از هر ارزیابی توان صورت خواهد گرفت و سپس براساس توان منطقه، می توان کاربری های موجود و مطلوب را مشخص نمود.

محدوده مورد مطالعه به عنوان حوضه آبخیز زاخرد با وسعتی معادل ۸۲/۲۳ کیلومتر مربع در قسمت شمال غرب شهرستان شیراز و شرق شهرستان کازرون بین عرض های جغرافیایی " ۲۱' ۴۱' ۲۹° تا " ۲۸' ۴۸' ۲۹° و طول های جغرافیایی " ۴۹' ۵' ۵۲° تا " ۲' ۱۵' ۵۲° در استان فارس واقع گردیده است. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

حداقل ارتفاع و حداکثر ارتفاع در حوضه به ترتیب ۱۹۸۰ و ۲۶۰۰ متر و شیب غالب آن ۲-۰ در صد می باشد. این منطقه دارای زمستان های سرد و تابستان های نسبتاً ملایم است و تیپ نیمه مرطوب سرد برای آن پذیرفته می شود.

گستره مورد مطالعه از لحاظ زمین شناسی در زون چین خورده زاگرس جای دارد و سازندهای گچساران (GS) با ۴۷/۷٪، آغاچاری (M) با ۵/۳۳٪ از گروه فارس، سازند کنگلومرای بختیاری (BK) ۷/۵٪ و رسوبات آبرفتی (Q) ۳۹/۴٪ تمامی منطقه مزبور را پوشانده اند. این منطقه شامل

اطلاعاتی (نقشه ها) به ترتیب زیر و با دستور Overlay تلفیق شده و در نتیجه نقشه ای که بیانگر تمامی خصوصیات لایه های تلفیق شده است به دست آمد.

۱. تلفیق نقشه طبقات ارتفاعی با نقشه در صد شیب (ایجاد نقشه مقدماتی شکل زمین)
۲. تلفیق نقشه مقدماتی شکل زمین با نقشه جهت شیب (ایجاد نقشه شکل زمین)
۳. تلفیق نقشه شکل زمین با نقشه تیپ خاک (ایجاد نقشه واحد های محیط زیستی پایه یک)
۴. تلفیق نقشه واحد های محیط زیستی پایه یک با نقشه تیپ های گیاهی (ایجاد نقشه واحد های محیط زیستی پایه دو)
۵. تلفیق نقشه واحد های محیط زیستی پایه دو با نقشه تراکم پوشش گیاهی (ایجاد نقشه نهایی واحد های محیط زیستی)
۶. تکمیل جدول واحد های محیط زیستی با اطلاعات مربوط به زمین شناسی، زلزله خیزی، اقلیم، شبکه هیدروگرافی.

### د) کد گذاری واحد های محیط زیستی

از فرمول دو ترکیبی مخدوم، ۱۳۸۰ برای کدگذاری یگان های محیط زیستی استفاده شد تا از این طریق نوع ترکیب منابع معلوم گردد. این فرمول عبارت است از:

$$E = j(I-1) + ji$$

E: کد یا شماره واحد ترکیب شده

J: تعداد کل طبقات نقشه زیرین

I: شماره طبقه نقشه رویی

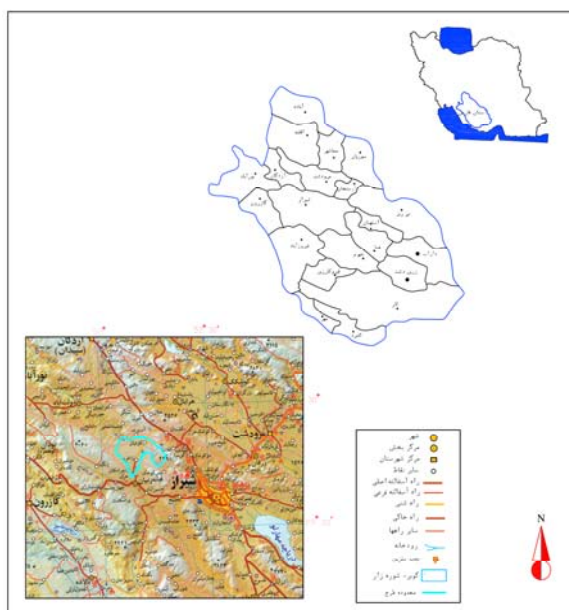
Ji: شماره طبقه نقشه زیرین

### ه) ارزیابی توان محیط برای اکوتوریسم

ارزیابی توان محیط زیست برای هر کاربری از مقایسه موجودی منطقه مورد بررسی (ویژگی های یگان های محیط زیستی) با مدل اکولوژیکی آن کاربری به عمل می آید.

کاکایی سرسیاه، کبوتر چاهی، فاخته، زاغی، چکاوک کاکلی، چکاوک کوچک، گنجشک خانگی، گنجشک سینه سیاه و گنجشک خاکی گونه های غالب پرنده در حوضه می باشند.

دشت های بین کوهستانی کوچک بوده و بلندی های پیرامون آن به صورت سیمای کوهستانی است. عمده تپه های موجود در منطقه کم ارتفاع بوده و فرسایش زیادی را متحمل شده اند. به طور کلی منطقه مورد مطالعه دارای سیمایی تپه ماهوری می باشد. همچنین حوضه زاخرد دارای ۵ تیپ اصلی اراضی شامل تیپ کوهستان، تپه، فلات ها و تراس های فوقانی، واریزه های سنگریزه دار بادبزی شکل دشت های دامنه ای است. در جدول ۲ خصوصیات اجزاء واحد اراضی ذکر شده است. از لحاظ پوشش گیاهی، منطقه دارای ۹ تیپ مرتعی بوده و فاقد جنگل می باشد. بیشترین سطح منطقه را اراضی زراعی و تخریبی زراعی تشکیل می دهند و مراتع ۱۴/۵٪ از آن را در بر می گیرند. از بین تیپ های گیاهی در حوضه علف ها<sup>۱</sup> با ۴۹٪ تراکم بیشترین سطح مراتع را به خود اختصاص داده اند (۱۱).

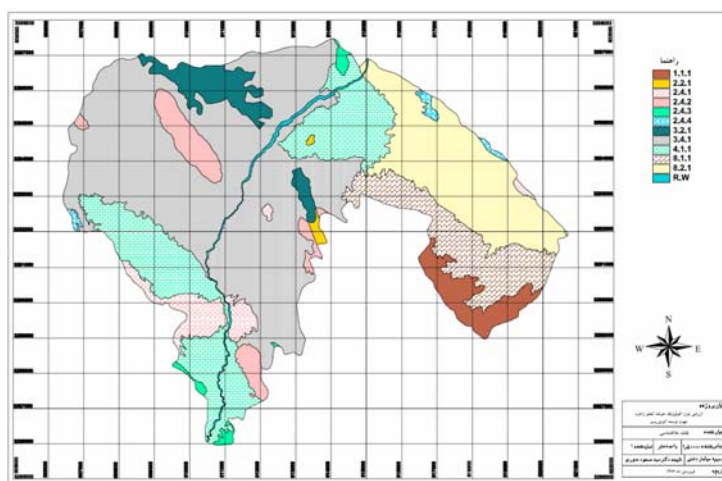


شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

از گونه های غالب پستانداران می توان به خرگوش، گرگ، روباه معمولی، کفتار، روباه شنی، گربه وحشی، سمور، گراز، خارپشت، موش خانگی اشاره نمود. سنقر سفید، سارگپه معمولی، دلججه، کبک، تیهو، دیدومک، خروس کولی،

جدول ۲- خصوصیات اجزاء واحد اراضی حوضه زاخرد

تیپ	فیزیوگرافی	اجزاء واحد اراضی	بافت خاک	عمق خاک	ساختمان خاک
کوهستان	کوه	۱.۱.۱	لومی_رسی	کم عمق	دانه بندی متوسط تا ضعیف، تحول نیافته
تپه	تپه	۲.۲.۱	رسی	خیلی کم عمق تا کم عمق	دانه بندی متوسط، تحول نیافته
تپه	تپه	۲.۴.۱	رسی سیلتی	خیلی کم عمق	دانه بندی متوسط، تحول نیافته
تپه	تپه	۲.۴.۲	رسی سیلتی	خیلی کم عمق	دانه بندی متوسط، تحول نیافته
تپه	تپه	۲.۴.۳	رسی سیلتی	خیلی کم عمق	دانه بندی متوسط، تحول نیافته
تپه	تپه	۲.۴.۴	رسی سیلتی	خیلی کم عمق	دانه بندی متوسط، تحول نیافته
فلات ها و تراس های فوقانی	تپه ماهوری	۳.۲.۱	لومی_رسی	نیمه عمیق	دانه بندی خوب، تحول یافته
فلات ها و تراس های فوقانی	تپه ماهوری	۳.۴.۱	رسی	نیمه عمیق تا عمیق	دانه بندی خوب، تحول یافته
واریزه های سنگریزه دار بادبزی شکل	فن	۸.۱.۱	لومی_رسی	کم عمق تا نیمه عمیق	دانه بندی متوسط، نیمه تحول نیافته
واریزه های سنگریزه دار بادبزی شکل	فن	۸.۲.۱	رسی	کم عمق تا نیمه عمیق	دانه بندی خوب، تحول یافته
دشت های دامنه ای	دشت مسطح	۴.۱.۱	رسی	عمیق	دانه بندی خوب، تحول یافته



نقشه ۱- خاکشناسی حوضه آبخیز

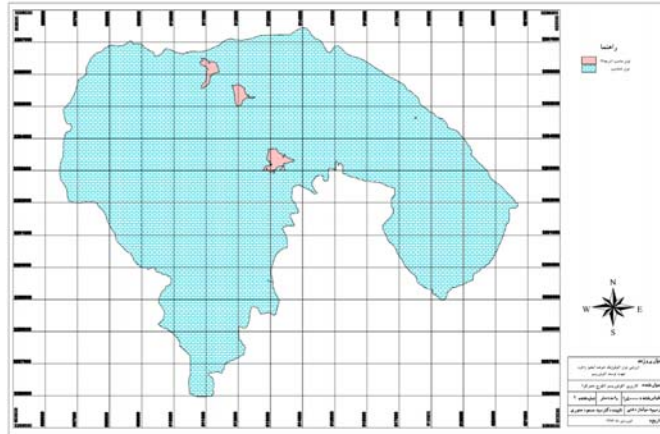
## بحث و نتیجه گیری

مساحتی معادل  $۸۱/۴۵۷$  ( $Km^2$ ) توان نامناسب جهت تفرج متمرکز را بخود اختصاص داده اند. سطح بیشتر حوضه توسط

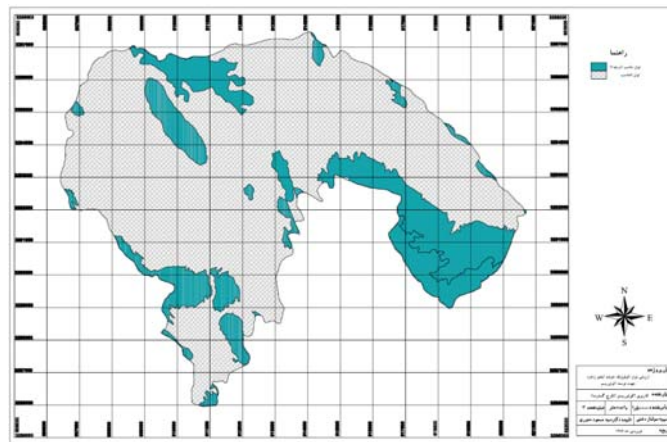
از ۷۵ یگان محیط زیستی ایجاد شده در منطقه مساحتی معادل  $۰/۷۷۳$  ( $Km^2$ ) توان مناسب (درجه ۲) و

مساحتی معادل  $62/50.8$  (Km<sup>2</sup>) می باشد. توان کاربری اکوتوریسم در نقشه های ۲ و ۳ ارایه شده است.

خاک رس کم عمق پوشیده شده است و به همین علت منطقه برای تفرج متمرکز نامناسب می باشد. پارامتر خاک برای تفرج گسترده چندان اهمیتی ندارد و مناطق مناسب جهت تفرج گسترده (درجه ۱)  $19/722$  (Km<sup>2</sup>) و مناطق نامساعد با



نقشه ۲- توان کاربری اکوتوریسم (تفرج متمرکز)



نقشه ۳- توان کاربری اکوتوریسم (تفرج گسترده)

## منابع

۱. میراب زاده، پ، ۱۳۷۵، ارزیابی پیامدهای زیست محیطی توریسم، محیط زیست، جلد ۸، شماره ۲، ص ۴۴ تا ۵۰.
۲. رادکلیفت، م، مترجم نیرج، ۱۳۷۳، توسعه پایدار، مرکز مطالعات برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت کشاورزی، ص ۱۳۵.
۳. مخدوم، م، ۱۳۸۰، شالوده آمایش سرزمین، چاپ چهارم، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ص ۱۶، ۱۲۳، ۱۸۹ - ۲۰۷.
۴. محلاتی، ص، ۱۳۷۸، پیامد های منفی جهانگردی بر محیط زیست طبیعی و راه های مبارزه با آن، محیط زیست، شماره ۲۷، ص ۶۸ تا ۷۳.

- Press, New York. pp 35-53, 115-121, 196-197
۵. تقوایی، م.، رضانی، ع.، ۱۳۸۱، ویژگی های گردشگری کوهستانی و جایگاه آن در استان چهارمحال و بختیاری، فصلنامه محیط زیست، شماره ۳۷، ص ۲۰ تا ۲۷.
۶. احتشامی، م. و همکاران. ۱۳۷۸، ارزیابی توان اکولوژیکی به منظور تعیین زیستگاه های کلان در حوضه های آبریز میناب، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره ۳، ص ۵۳-۶۲.
۷. مختاری، س.، ۱۳۸۴. بررسی روند تخریب تالاب هورالعظیم با رهیافت ساختار اکولوژی سیمای سرزمین، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
8. Mc Harg, I.L. 1969. Design with Nature. Doubleday/Natural History
۹. مدیری، م. ۱۳۷۷، کارتوگرافی مدرن، انتشارات سازمان جغرافیایی ارتش. ص ۳۲۰، ۳۱۹، ۲۷۶ و ۳۳۲.
۱۰. مخدوم، م. ۱۳۷۰، ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه گیلان و مازندران برای توسعه شهری، صنعتی و روستایی و توریسم، محیط شناسی، شماره ۱۶، ص ۸۱-۹۲.
۱۱. مهندسین مشاور پورآب، ۱۳۸۳، مطالعات تفصیلی اجرایی زیرحوضه زاخرد شهرستان شیراز، سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، مدیریت آبخیزداری.