

نگرشی بر چشمه‌ها و دریاچه‌های پیرامونی مشهد از دیدگاه اکوتوریسم

دکتر محمد جعفر زمردیان
استادیار جغرافیا دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

شهر مقدس مشهد تا سه یا چهار دهه‌ی قبل پیوند دیرینه‌ای با طبیعت داشت و تقریباً دارای سیمای طبیعی بیود. شهروند آن با طبیعت می‌زیست و به تفرج‌گاه‌های حومه‌ای و بیابانی کمتر احساس نیاز می‌کرد. در حالی‌که با توسعه‌ی بی‌رویه و روزافزون این شهر، شهروندان امروزی آن دچار زندگی مصنوعی شهری شده و زندگی ملال‌آوری را سپری می‌نمایند. از این رو آنان بیش از پیش نیازمند طبیعت هستند و این امر ضرورت توجه به اکوتوریسم را گوشزد می‌نماید. یکی از جاذبه‌های طبیعت گردی نواحی پیرامونی مشهد، چشمه‌ها و دریاچه‌ها هستند. در این ناحیه تعداد ۸۳ دهنه چشمه شناسایی شده که حداکثر دبی لحظه‌ای آن‌ها ۲۹۴ لیتر در ثانیه (با متوسط دبی لحظه‌ای ۱۸ لیتر در ثانیه) می‌باشد. این چشمه‌ها از نظر ژنز منشأ به سه گروه «کنتاکتی»، «کارستی» و «گسلی» تفکیک می‌شوند که نوع کنتاکتی آن‌ها از نظر کیفیت و جنبه‌های اکوتوریستی با اهمیت‌تر است. دریاچه‌های ناحیه نیز شامل دو نوع طبیعی (نظیر دریاچه‌ی چشمه سبز گل‌مکان) و مصنوعی یا سدی (مثل سد کارده) می‌باشند که برای اموری مثل ماهی‌گیری، قایقرانی، اسکی روی آب و غیره دارای پتانسیل خوبی هستند. بر اساس پهنه‌بندی اکوتوریستی دریاچه‌ی چشمه سبز گل‌مکان و نواحی مجاور آن دارای بیشترین توان طبیعت‌گردی می‌باشد.

واژگان کلیدی: اکوتوریسم، چشمه معدنی، کارست، گردشگری، دریاچه‌های سدی.

مقدمه

آب، به عنوان سرچشمه و منشأحیات نه تنها برای انسان، بلکه برای سایر موجودات زنده (گیاهان و جانوران)، یکی از پایه‌های اصلی محیط زیست را تشکیل می‌دهد. به

همین دلیل ژان باستیه^۱ کناره‌ی پیکره‌های آبی را از مهمترین مناطق کشش جوامع بشری به سوی خود می‌داند و می‌افزاید که در سال ۱۹۴۵، از میان ۱۶۵ نقطه‌ی شهری با جمعیت بیش از ۲۰ هزار نفری، ۱۵۷ مورد در کنار آب‌ها و رودخانه‌ها متمرکز شده‌اند. همچنین بررسی‌های مربوط به مکان‌گزینی شهرهای ایران در سال ۱۳۴۹، نشان می‌دهد که از ۲۴۹ شهر ایران در آن زمان، ۱۵۲ شهر در مجاورت رودخانه‌ها، و ۲۲ شهر در نواحی ساحلی و کنار دریا استقرار یافته‌اند (زمردیان، ۱۳۸۱: ۱۵۸).

اهمیت و نقش چند وجهی آب به ویژه در قرن حاضر به قدری زیاد است که ضرورت برگزاری کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی، تشکیل و انعقاد پروتکل‌های آب، ایجاد بازار جهانی آب، و یا حتی ضرورت «انقلاب آبی» و امثال آن، به‌خوبی احساس می‌شود.

این موضوع، تأمین آب شرب، امنیت غذایی، بهداشت جوامع انسانی، توسعه‌ی کشاورزی و صنعتی، سیستم‌های اکولوژیکی و بالاخره حفاظت محیط زیست و توسعه‌ی پایدار را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. یکی از نقش‌های مهم آب و منابع آبی به ویژه برای شهرها و شهروندان، استفاده‌ی توریستی و کارکرد طبیعت‌گردی این منابع می‌باشد. منابع مذکور که در سطح و یا زیرزمین نهفته‌اند، در قالب‌های گوناگون از اقیانوس تا دریا، دریاچه، رودخانه، چشمه و امثال آن ظاهر شده و علاوه بر تأمین نیازهای مادی و تأمین آب موردنیاز جوامع، پاسخ‌گوی نیازهای معنوی آنان در زمینه‌ی اکوتوریسم نیز خواهند بود.

مشهد و ضرورت طبیعت‌گردی

آنان که حداقل سه تا چهار دهه از عمر خود را در شهر مشهد سپری نموده‌اند، چنانچه اندکی تأمل کنند و خاطرات خود را مرور نمایند خواهند گفت که در گذشته‌ای نه چندان دور شهر مشهد دارای جمعیت و وسعتی به مراتب کمتر از زمان حال و از مورفولوژی شهری یکنواخت و پست تری برخوردار بوده است. آن زمان‌ها فضای کافی برای ساخت و ساز وجود داشت و در نتیجه خانه‌ها و منازل عموماً یک طبقه و به شکل ویلایی بودند. عرصه و عیان وسیع، نماها و معماری دارای سبک خاص و در آمیخته با فرهنگ ایرانی، و اساساً مأنوس با آدمی بود. به‌هنگام گشودن پنجره‌ی اتاق به‌سوی صحن حیاط، آرایه‌ای همانند نقش قالی و متشکل از باغچه‌های متعدد و مشجر به درختان میوه و گل‌های رنگارنگ (یاس، محمدی، رز، لاله عباسی، اطلسی، گل ختمی ...) و گاه منقوش به سبزه و سبزی و نیز حوض آبی با رنگ لاجوردی و

1 Jean Bastie

ماهی‌های قرمز، چشم را می‌نواخت. ایوان یا بهار خوابی مزین به گل‌های شمعدانی، و غالباً حوضخانه‌ای در فضای تحتانی بنا، از دیگر عناصر کالبدی خانه به‌شمار می‌آمد، که بر زینت و طراوت محل سکونت می‌افزود و روح و روان را نوازش می‌داد. صحن وسیع حیاط جایی برای بازی آفتاب، آب و قهقهه‌ی کودکان بود و محلی برای گرد آمدن اعضای خانواده به دور پدر بزرگ و مادر بزرگ.

در خیابان‌ها، کوچه‌ها، و معابر عمومی شهر، غالباً جوی یا نهر آب^۱ یک قنات روان بود و درختانی همساز با محیط و شرایط اقلیمی نظیر افاقیا، اشن (سپیدار، تبریزی)، چنار، توت، و یا بید مجنون و امثال آن نیز در حاشیه‌ی آن‌ها به صف ایستاده بودند. کوچه باغ‌ها، باغ‌ها و مزارع پراکنده‌ای هم در سطح شهر و جای جای آن خودنمایی می‌کرد و مراکزی مانند باغ ملی، سینما (زمستانی و تابستانی) و احياناً تئاتر و امثال آن نیز جایی برای گذراندن اوقات فراغت بودند. اغلب میادین، گلکاری‌ها و آب نماها نیز مکانی برای تجمع و تفریح عصرگاهی به‌شمار می‌آمدند. درشکه، دوچرخه و اندک‌شماری تاکسی و یا اتومبیل شخصی برای جابجایی و یا گردش در سطح شهر در آمد و شد بودند. هر کس می‌توانست در کوتاه زمان از یک سوی شهر به دیگر سوی آن (حتی با پای پیاده) طی طریق نماید.

فضاهای باز و زمین‌های پیرامون شهر را مزارع سبزی و صیفی و امثال آن در بر می‌گرفتند و خنکای نسیمی را به شهر و شهروندان ارزانی می‌داشتند. خلاصه آن‌که سکونت، آرامش، آسایش، هوای لطیف و سالم و گاه عطر آگین از گل‌های افاقیا، خرزهره و غیره (که هنوز در برخی محلات شهر حضور دارند) صورتگر مشهد دیروز بودند. اما امروز؟! سیمای شهر چگونه است؟ توسعه و گسترش روزافزون شهر مشهد در طی دهه‌های اخیر چهره‌ی یک کلانشهر و کاملاً متفاوتی را برای آن ترسیم کرده است. اکنون این شهر با وسعتی معادل ۲۳۰ کیلومتر مربع، جمعیتی بالغ بر ۲ میلیون نفر، و پذیرش حدوداً ۱۲ تا ۱۵ میلیون نفر مسافر در سال، از نظر سلسله مراتب، دومین رتبه‌ی شهری ایران را به خود اختصاص داده است. در این روز و روزگار، تنگناهای فیزیکی - فضایی از یک سو و ناتوانی‌های مالی و اقتصادی به همراه سایر عوامل از دیگر سو، موجب انقباض و تقلیل حجم فضاهای مسکون و در نتیجه رشد سه بعدی و گسترش عمودی شهر شده است. ساختمان‌های متراکم و چند طبقه (گاه همراه با

۱- گاه نهر یا جوی آب قنات از صحن حیاط برخی منازل (مثل کوچی حسن باشی در خیابان خواجه ربیع) عبور

می‌کرد.

برج‌ها و شبه آسمانخراش‌ها)، آپارتمان‌های کوچک و اساساً فاقد صحن حیاط، آلونک‌ها، زاغه‌ها و مساکن نامتعارف و امثال آن با سیمای فیزیکی نامتعادل و گوناگون موجب پیدایش مورفولوژی غیر یکنواخت و ناهمگون شهری شده‌اند. بدین سان و متعاقب این وضعیت معماری سنتی دارای هویت ملی سرشار از هنر و ذوق ایرانی رنگ باخت و تقریباً از این دیار رخت بریست.

در معابر و خیابان‌ها، سیلی خروشان از وسایط نقلیه‌ی موتورسی و ماشینی در جریان است. مسافت‌های دور درون شهری همراه با ترافیک‌های سنگین و آمد و شدهای طولانی، منجر به اتلاف وقت شده و ارتباطات حضوری و رودررو را عملاً مختل و کم‌رنگ نموده است. رنگ آبی آسمان نیز به سبب هوای آلوده به دود و دم، رخ تیره نموده و برای شهروندان نامأنوس گشته است. آلودگی نسبتاً شدید هوا به همراه آلودگی‌های صوتی و زیست محیطی، و نیز آلودگی چشم‌انداز و چهره‌ی خشن شهر، از پیامدهای ناخوشایند توسعه‌ی ناموزون مشهد در روزگاران حاضر است. شهروندان اسیرگشته در میان دود و آهن و آسمانخراش اغلب با عناصر طبیعی و طبیعت بیگانه و ناآشنا هستند و آن‌را فقط از دریچه‌ی شیشه‌ای جعبه‌ی جادویی (تلویزیون) می‌نگرند.

به این ترتیب ملاحظه می‌گردد که سیمای دیروز مشهد طبیعی بود و شهر پیوندی دیرینه با طبیعت داشت. از اینرو شهروند آن با طبیعت می‌زیست و به تفریح‌گاه‌های برون شهری و بیلاقی کمتر احساس نیاز می‌کرد. با این وجود هر از گاهی به مناسبت‌های گوناگون^۱ به کوه و دشت و دمن پناه می‌برد و با حضور در طبیعت لذت و آفری نصیب خود می‌کرد. حال آن‌که شهروندان امروزی مشهد که در عمل خسته از زندگی مصنوع شهری بوده و زندگی ملال آوری را سپری می‌نمایند، بیش از پیش به طبیعت نیازمند هستند. لذا این امر، ضرورت توجه به اکوتوریسم (طبیعت گردی) و اتخاذ روش‌ها و برنامه‌های مربوطه را به سیاست‌گزاران و طراحان شهری گوشزد می‌نماید.

پتانسیل‌های طبیعت گردی

شهر مشهد در دره‌ی کشف رود و بر روی دشت مشهد - چناران استقرار یافته و از سمت جنوب به پایکوه و دامنه‌ی شمالی رشته کوه بینالود تکیه زده است. این در حالی است که رشته کوه کپه داغ - هزار مسجد نیز از شمال بر آن مشرف می‌باشد. ارتفاع شهر از سطح دریا ۹۶۵ متر، و فرازای بلندترین قله بینالود و کپه داغ به ترتیب ۳۲۴۹، ۳۱۵۰ متر می‌باشد.

۱- مثل انجام مراسم و سنت دیرینه و باستانی سیزده بدر، و یا گردش‌های آخر هفته و غیره.

ویژگی‌های توپوگرافیک - ژئومورفیک محدوده‌های فوق‌الذکر به همراه سایر عناصر و عوامل طبیعی مانند شرایط اقلیمی، زیرساخت‌ها و پتانسیل‌هایی را برای طبیعت‌گردی ناحیه فراهم آورده‌اند، که به ویژه برای شهروندان و دیدارکنندگان از مشهد حائز اهمیت فراوان است. دره رودهای سرسبز و زیبای بینالود و کپه داغ که مهم‌ترین نواحی ییلاقی مشهد را تشکیل می‌دهند، به سبب وجود آب و هوای خوب و آب نسبتاً فراوان دارای پوشش گیاهی به ویژه مرتعی و گاه درختچه‌ای و درختی قابل توجهی هستند. وانگهی چشمه‌های متعدد دره‌ای، دبی مداوم و به نسبت خوب رودخانه‌های اصلی این نواحی نیز موجب گسترش مزارع و به خصوص باغ‌های میوه (سیب، گلابی، گیلاس، آلبالو، توت، شاه توت، تمشک، آلو...) و انبوهی از درختان طبیعی خودرو در بستر و جداره‌ی دره‌ها گردیده‌اند. تنگ بودن برخی دره‌ها موجب گسترش مساکن و بناهای روستایی به روی دامنه‌ها شده و چشم انداز زیبایی را (مثل روستای کنگ) پدید آورده که می‌تواند نقش دهکده‌های سلامتی را ایفا نماید.

دامنه‌ی میان دو رودها و جداره‌ی دره‌ها گاه به صورت شیب‌های تند و پرتگاهی شرایط صخره نوردی را مهیا ساخته و در مواردی نیز امکان دامنه نوردی^۱، ورزش‌های زمستانی (اسکی روی برف)، اسکی روی مواد اسکری و امثال آن را به وجود آورده‌اند. دیواره‌های پرشیب و حیرت‌آور، غارهای متعدد، تنداب‌ها و آبشارها، چشمه‌های گوناگون و دریاچه‌های کوهستانی و... از دیگر جاذبه‌های اکوتوریستی این محدوده به‌شمار می‌آیند که در اینجا فقط جاذبه‌های اکوتوریستی چشمه‌ها و دریاچه‌ها را مورد توجه قرار می‌دهیم.

چشمه‌ها

دشت مشهد، جزو حوضه‌ی آبریز کشف رود بوده که خود از جنوب‌شرق به حوضه‌ی آبریز جام رود مرتبط می‌گردد، و گاه تحت عنوان حوضه‌ی آبریز کشف رود - جام رود، یکی از زیر حوضه‌های قره قوم را تشکیل می‌دهد. این دشت یکی از بزرگترین و مهم‌ترین دشت‌های استان خراسان بوده و در نواحی پایکوهی و قسمت‌های پیرامونی خود از چشمه‌های متعدد و گوناگونی تغذیه می‌شود. بر اساس آخرین آمار مربوط به سال ۱۳۶۲ ه.ش. تعداد ۸۳ دهنه چشمه^۲ (فرید، ۱۳۶۱: ۶۹) در این محدوده شناسایی

1 Hiking

۲- ۲۱ دهنه چشمه نیز در زیر حوضه‌های سرجام و نریمانی شناسایی شده است که می‌توان آن‌را به رقم فوق اضافه نمود.

و مطالعه شده است که مجموع دبی سالیانه‌ی آن‌ها ۲۳۷ میلیون متر مکعب بوده است. حداکثر دبی لحظه‌ای چشمه‌های مذکور ۲۹۴ و متوسط دبی لحظه‌ای آن‌ها ۱۸ لیتر در ثانیه گزارش شده است (ولایتی و همکار، ۱۳۷۰: ۵۳ و ۶۹).

کیفیت آب چشمه‌های محدود‌دهی مورد مطالعه بر حسب موقعیت (شرایط زمین شناختی، ژئومورفولوژیکی، تکنونیکي و...) متفاوت بوده و این می‌تواند در میزان جذب گردشگر مؤثر باشد. مثلاً چشمه‌های واقع در ارتفاعات شمالی دشت از سازندهای آهکی و ماسه سنگی متأثر می‌شوند، در حالی که در ارتفاعات جنوبی دشت، سنگ‌ها عمدتاً از نوع آذرین و دگرگونی بوده و رسوبات آبرفتی پایکوه‌های جنوبی دانه درشت و ضخیم هستند و در نتیجه توانسته‌اند شرایط مطلوب‌تری را از نظر تعداد (تراکم چشمه)، دبی، و کیفیت آب فراهم آورند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مقدار هدایت الکتریکی در دامنه‌ی ارتفاعات جنوبی بین ۵۰۰ تا ۷۵۰ میکرومهموس بر سانتی متر، و در دامنه‌ی ارتفاعات شمالی بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میکرومهموس بر سانتی متر می‌باشد. بنابراین ملاحظه می‌گردد که به‌طور کلی کیفیت آب چشمه‌ها در ارتفاعات جنوبی دشت مشهد به مراتب بهتر از دامنه‌ی شمالی آن است (ولایتی و همکار، ۱۳۷۰: ۷۱).

بر اساس آنچه که گفته شد، می‌توان چشمه‌های مورد اشاره شده را از نظر منشاء به سه گروه تقسیم کرد:

الف - چشمه‌های کنتاکتی - تراوشی: این گروه عمدتاً در دامنه‌های ارتفاعات جنوبی دشت و در سازندهای شیستی و یا محل برخورد آن‌ها با سازندهای دیگر، پدید آمده‌اند. تعداد، تراکم و دبی این چشمه‌ها نسبت به موارد دیگر با اهمیت تر است. عواملی چند در چشمه‌زایی ارتفاعات جنوبی مشهد تأثیر دارند.

- ۱- شیستوزیته و تورق موجود در شیست‌های منطقه، و درز و شکاف‌های حاصل از سطوح بین لایه ای، شرایط نفوذ و تراوش را به خوبی مهیا ساخته اند.
- ۲- تخریب شدید فیزیکی - مکانیکی در شیست‌ها و شیل‌های موجود، منجر به تشکیل اسکری‌ها، لیتوسل و خاک‌های رگولیتی گردیده، و این خود دلیل دیگری بر افزایش نفوذپذیری سازندهای مذکور بوده است.
- ۳- بلندترین قله‌ی خراسان در این ارتفاعات واقع شده، و این عامل به همراه نساء بودن (سایه‌گیر بودن) دامنه‌ها و متأثر شدن آن‌ها از توده‌های سرد سبیریایی، در میزان بارندگی و افزایش ضریب برف و دوام آن دخالت داشته و موجب تغذیه بیشتر آب‌های زیرزمینی می‌شود.

نمونه‌هایی از این چشمه‌ها را می‌توان در حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی گل‌مکان، حوالی دریاچه‌ی چشمه‌سبز، مشاهده نمود. مهمترین این حوضه و ویژگی‌های آن‌ها در جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول ۱: مشخصات برخی چشمه‌های کنتاکی در حوالی دریاچه‌ی چشمه‌سبز *

مشخصات نام چشمه	نوع چشمه	ارتفاع از سطح دریا m	دبی L/sec	درجه حرارت آب چشمه °C	کیفیت آب و سایر مشخصات
چشمه سبز	کنتاکی	۲۳۰۰	۲۲۰	۱۵°	مهمترین چشمه‌ی حوضه بوده و منبع اصلی تغذیه دریاچه است.
چشمه شفا	کنتاکی	۲۳۵۵ بالا دست دریاچه	۱۸	۱۵°	آب بسیار خوب و گوارا دارد و به دلیل مطلوبیت آبش به چشمه شفا معروف است.
چشمه اشتها	کنتاکی	۲۳۸۵	۱۴	۹/۸°	بلندترین و جنوبی‌ترین چشمه‌ی حوضه بوده و از ذوب برف شبه یخچال‌ها حاصل شده و بسیار خنک و گوارا است.
چشمه‌ی زیر تپه‌هاونگ	کنتاکی	۲۱۸۵ پایین دست دریاچه	۱۲۰	۱۵/۱°	احتمالاً بر اثر تراوش آب دریاچه حاصل شده است.
چشمه ساز	کنتاکی	۲۱۸۸ پایین دست دریاچه	۲۸	۱۴/۹°	به صورت مجموعه‌ای از چشمه‌ها در شرق دره‌ی گل‌مکان واقع است.

* شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان، گزارش هیدروژئوشیمی دریاچه‌ی چشمه‌سبز گل‌مکان، امور مطالعات و بررسی منابع آب، سال ۱۳۷۵

ملاحظه می‌گردد که چشمه‌های این حوضه عمدتاً از نوع چشمه‌های کنتاکی بوده آبی سرد، گوارا، سبک با قابلیت شرب بسیار خوبی دارند. خنکی آب این چشمه‌ها، به ویژه چشمه‌های بالا دست دریاچه به قدری است که انسانی به زحمت می‌تواند بیشتر از ۱۰ ثانیه دست یا پا را در آب فرو برد.

بررسی‌های هیدروژئوشیمی انجام گرفته بر روی نمونه‌های آب برداشته شده و اندازه‌گیری‌های انجام شده صحرایی نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی شیمیایی بین آب چشمه‌های بالای دریاچه با آب خود دریاچه، و نیز بین آب دریاچه با چشمه‌های پایین دست آن وجود دارد. ضمناً این نتیجه حاصل شده است که چشمه‌های پایینی دست دریاچه ناشی از فشار هیدرواستاتیکی و ستون آب دریاچه است که از طریق نفوذ در

مواد هوازده و تخریبی، اسکری‌ها و یا سازندهای ضخیم آبرفتی؛ و خروج از دامنه‌های پایینی و در کنتاکت باشیل و اسلیت‌های سنگ کف، پدید آمده‌اند. شایان ذکر است که اختلاف ارتفاع سطح دریاچه با لوله‌ی خروجی‌اش (محل سرریز) ۶ متر و با مظهر چشمه‌های پایین دست در حدود ۱۵ متر است (علیزاده، ۱۳۶۰).

نتایج حاصل از تجزیه کامل شیمیایی چشمه‌های فوق در جدول (۲) به صورت خلاصه ارائه شده است. بر اساس اعداد به دست آمده از جدول مذکور دی‌گرام کیفیت و قابلیت شرب چشمه‌های مورد اشاره نیز در جدول شولر (نمودارهای ۱ و ۲) نمایش داده شده‌است. همان‌گونه که این نمودارها نشان می‌دهند، آب چشمه‌های مورد نظر در گروه «آب‌های با قابلیت شرب خوب» قرار می‌گیرد.

ب- چشمه‌های کارستی: این گروه عمدتاً در ارتفاعات آهکی شمال دشت مشهد حضور دارند و در دیگر نقاط حوضه‌ی کشف رودجام هم به چشم می‌خورند. نمونه‌ی جالب این‌گروه در ناحیه‌ی مورد مطالعه معروف به «چشمه گیلان» (چشمه‌ی گُلَسب) می‌باشد. در واقع در شمال غرب مشهد، در آهک‌های کرتاسه‌ی شمال توس، یکی از چشمه‌های بزرگ و کهنسال پایکوهی ایران وجود دارد که منشأ آن کارستی و در عین حال متأثر از گسل خوردگی است. دبی این چشمه ۲۳۰ لیتر در ثانیه گزارش شده و شاید بتوان آن‌را به عنوان آب‌زترین چشمه‌ی خراسان قلمداد نمود. به همین سبب حوضچه یا دریاچه‌ی کوچک در کنار آن تشکیل شده و پیرامون آن پرچین و محصور شده است.

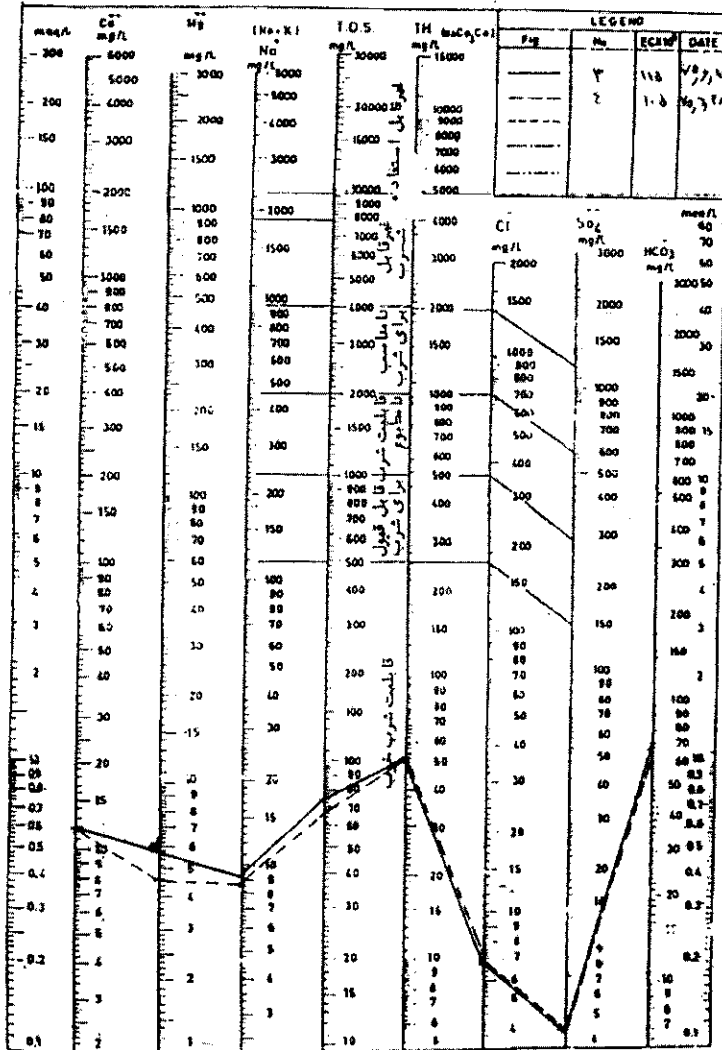
دیدارکنندگان و گردشگران به هنگام حضور در محل این چشمه، باید در مصرف آب آن احتیاط لازم را در نظر داشته باشند، زیرا اولاً آب دارای درجه‌ی سختی بیشتری نسبت به چشمه سبز بوده و لذا چندان گوارا نیست، ثانیاً می‌تواند از نظر باکتریولوژیکی آبی آلوده داشته باشد. آب این چشمه در گذشته به قدری زیاد بوده است که در زمان صفویه و در زمان شاه عباس توسط «نهر گناباد» و معروف «به آب خیابان» به مشهد منتقل شده و از میان صحن عتیق عبور می‌کرده است. در حال حاضر به علت نوسانات اقلیمی و خشکسالی‌های اخیر دبی آن کاهش یافته است.

جدول ۲: نتایج تجزیه کامل شیمیایی چشمه‌های مورد مطالعه در حوضچه‌ی چشمه سبز گلستان *

سختی کل TH بر حسب CaCO3	SAR	Na%	میلی‌کیوان در لیتر									PH	بایومتری T.D.S.Mg/lh	مقادیر الکتریکی ECx10 ^{-۱} cm ^۲	تاریخ نمونه‌برداری	نام چشمه	رتبه	
			رقم کاتیونها	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺	Ca ⁺	رقم آنیونها	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	H.CO ₃ ⁻							CO ₃ ⁻
۵۰	۰/۵۷	۲۸	۱/۴	-	۰/۴	۰/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۰/۲	۸/۴	۶۸	۱-۵	۷۵/۶/۲۸	بالاشهر	۱
۵۵	۰/۵۴	۲۶	۱/۵	-	۰/۴	۰/۴	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۲	۰	۷/۳	۷۴	۱۱۵	۷۵/۶/۲۵	شفا	۲
۵۰	۰/۷۰	۳۳	۱/۵	۰/۵	۰/۳	۰/۷	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۳	۰	۷/۶	۸۵	۱۳۲	۷۵/۶/۲۶	تپه‌گرد هاونگ	۳
۶۰	۰/۴۰	۲۰	۱/۵	-	۰/۳	۰/۶	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۲	۰	۷/۵	۸۱	۱۲۵	۷۵/۶/۲۷	زیرخط	۴

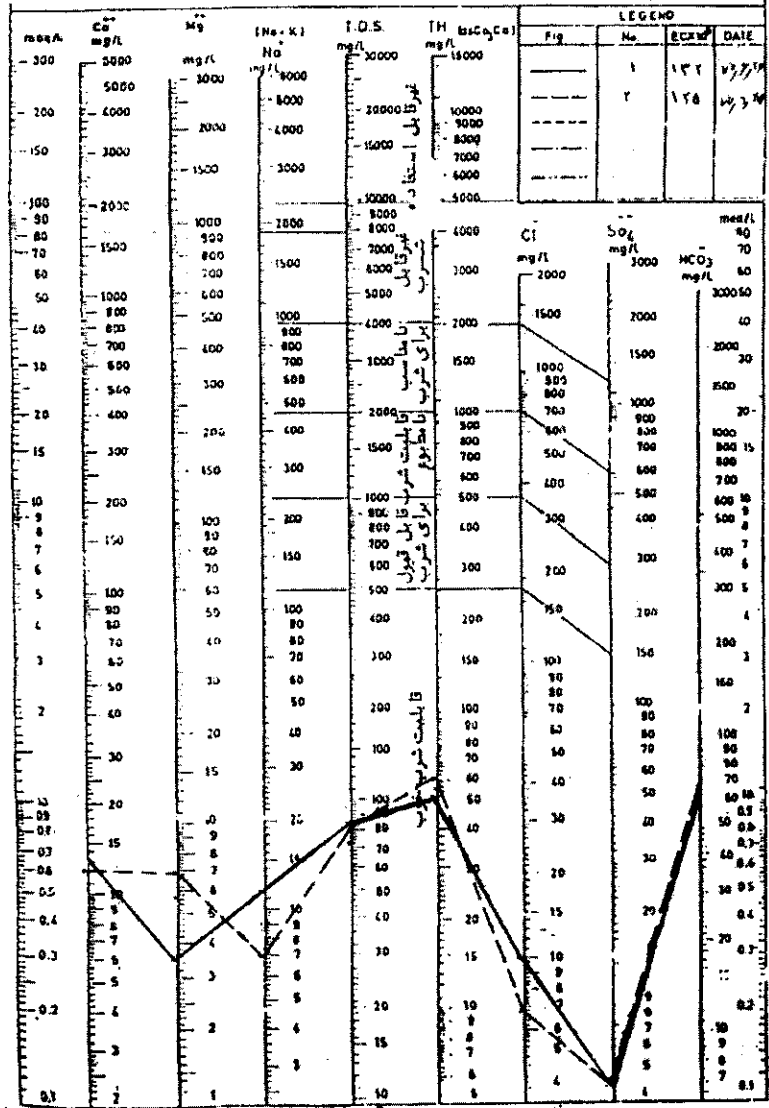
* عزیززاده، ۱۳۶۰

نمودار ۱: دیاگرام مربوط به خواص و کیفیت چشمه‌های بالا دست دریاچه‌ی چشمه سبز (بالا اشتها و شفا) *



* سازمان آب منطقه‌ای خراسان

نمودار ۲: دیاگرام مربوط به خواص و کیفیت آب چشمه‌های پایین دست دریاچه (هاونگ و زیر خط)



* سازمان آب منطقه‌ای خراسان

ج - چشمه‌های گسلی (تراورتن زا): این گروه در واقع چشمه‌های آب گرم محدوده‌ی مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند و دارای تقدس و جنبه‌های درمانی (آب درمانی) می‌باشند. دو نمونه از این نوع چشمه‌ها عبارتند از:

۱- چشمه گروا: در حدود ۳۰ کیلومتری جنوب، جنوب‌شرقی مشهد (دوراهی فریمان - نیشابور)، مجموعه‌ای از چشمه‌های آبگرم تراورتن زا وجود دارد که به عقیده‌ی اهالی منطقه برای بیماری‌های پوستی، گری، و امثال آن خاصیت درمانی دارد. آب این چشمه به دلیل اینکه گوسفندهای گر را خوب می‌کند به آن «گروا» (گرآب) می‌گویند. البته برخی وجه تسمیه‌ی آن را به «گرم او - گرم آب» نسبت می‌دهند. آب این چشمه‌ها به دلیل وجود ترکیبات گوگرد، ترش مزه بوده و رسوبات زردرنگی را بر جای گذاشته است. علاوه بر آن ترسیب تراورتن در حاشیه‌ی این چشمه‌ها، برجستگی‌های مخروطی شکلی همانند مخروط آتشفشانی (با دهانه‌های کراتری بیضی شکل) تشکیل داده و در برخی نقاط نیز ناهمواری‌های پلکانی را پدید آورده‌اند که می‌تواند از نظر اکوتوریسم بسیار جذاب باشد.

۲- شاهان گرماب: در فاصله‌ی ۸۲ کیلومتری جنوب شرقی مشهد، نیز شاهد یکی از چشمه‌های معروف خراسان و تاحدی ایران، یعنی آب گرم معدنی موسوم به «شاهان گرماب» می‌باشیم که در ۳۰ کیلومتری شمال شرق فریمان واقع شده است. اصولاً چشمه‌هایی که در پای کوه‌ها ظهور یافته‌اند، غالباً ناشی از وجود گسل در آن محل بوده و به ویژه اگر آب این‌گونه چشمه‌های پایکوهی گرم باشد، به احتمال زیاد می‌توان وجود آن‌ها را با گسله‌ها در ارتباط دانست. در حقیقت، در چنین شرایطی، گسله خود معبر عبور آب و به‌خصوص آب‌های گرم اعماق زمین است. با توجه به وجود آب همیشه گرم چشمه‌ی شاهان گرماب، در مجاورت دو گسل جمعاً به طول بیش از ۲۵ کیلومتر، احتمال می‌رود که این چشمه مقدس و شفابخش متأثر از حضور و عملکرد گسل مذکور در آن مکان بوده باشد. یک سری تأسیسات و ابنیه‌ی مرتبط با چشمه، در محل طراحی شده است تا مورد استفاده‌ی افرادی قرار بگیرد که از نقاط مختلف خراسان و ایران آمده‌اند. شایان ذکر است که این چشمه بر بالای یک تپه قرار گرفته و حرارت آب آن به ۴۵ درجه‌ی سانتیگراد می‌رسد.

همان‌طور که دیدیم گروه اول و دوم از چشمه‌های پیرامون مشهد دارای آب سرد بوده و از ویژگی‌های مهم آن‌ها این است که به‌صورت چشمه - دریا ظاهر شده‌اند. یعنی

چشمه‌هایی هستند که دریاچه ای تشکیل داده و در زیر دریاچه می‌جوشند مانند: دریاچه‌ی چشمه سبز گل‌مکان، و حوضچه‌ی چشمه گیلان.

دریاچه‌ها

در سرزمین‌های کوهستانی محدوده‌ی مورد مطالعه، یک سری دریاچه وجود دارد که از نظر منشأ به دو دسته تقسیم می‌شوند: دریاچه‌های طبیعی، دریاچه‌های مصنوعی (سری). این دریاچه‌ها (به ویژه انواع مصنوعی آن) عمدتاً در ارتفاعات جنوبی مشهد (دامنه‌ی شمالی بینالود) پدید آمده‌اند که خود ناشی از ارتفاع و آبرگیری بیشتر این دامنه‌ها نسبت به دامنه شمالی دشت می‌باشد. مشخصات این دریاچه‌ها در جدول (۳) ارایه شده است و لیکن دریاچه‌های چشمه سبز گل‌مکان و بزنگان به دلیل اهمیتشان در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۳: مشخصات دریاچه‌های طبیعی و مصنوعی محدوده‌ی پیرامونی مشهد*

ردیف	نام دریاچه	منشاء	موقعیت و فاصله از مشهد km	وسعت ha	حجم آب m ³	کیفیت و قابلیت استفاده آب	حداکثر عمق m
۱	دریاچه‌ی چشمه سبز	طبیعی (تکتونیکی)	دامنه‌ی شمالی بینالود، ۵۰ کیلومتری شمال غرب مشهد، ۱۸ کیلومتری جنوب روستای گل‌مکان، در ارتفاع ۲۵۰۰ متری	۲۸/۴	۴۶۰۰۰۰	شیرین، قابل استفاده برای شنا، ماهیگیری قایقرانی و ...	۵
۲	دریاچه‌ی بزنگان (کُل بی بی)	طبیعی (کارستی)	در ارتفاعات هزار مسجد، کیلومتر ۱۳۰ جاده‌ی مشهد به سرخس، در ارتفاع ۱۱۰۰ متری	۴۲ تا ۶۰	-	شیرین تا لب شور، کمی تلخ، قابل شنا، ماهیگیری و ...	۱۲ تا ۱۴
۳	دریاچه‌ی سد کارده	مصنوعی (دریاچه‌ی سدی - مخزنی)	ارتفاعات هزار مسجد، ۴۰ کیلومتری شمال مشهد، در ارتفاع ۱۲۹۶ متری	۲۰۰	۲۸ تا ۳۱ میلیون	شیرین، قابل ماهیگیری، قایقرانی، اسکی روی آب	کمتر از ۶۰
۴	دریاچه‌ی سد طرق	مصنوعی (سدی - مخزنی)	دامنه‌ی شمالی بینالود، ۲۵ کیلومتری جنوب شرق مشهد ۱۰۰ متر بالاتر از محل قدیمی بند طرق، در ارتفاع ۱۲۱۷ متری	-	۱۳ میلیون ت حداکثر ۴۱ میلیون	شیرین، قابل ماهیگیری، قایقرانی، اسکی روی آب	کمتر از ۸۰
۵	دریاچه‌ی بند گلستان	مصنوعی (سدی - مخزنی)	دامنه‌ی شمالی بینالود ۳ کیلومتری غرب مشهد	-	۱/۵ میلیون	شیرین، قابل ماهیگیری، قایقرانی، اسکی روی آب	-
۶	دریاچه‌ی بند فریمان	مصنوعی (سدی - مخزنی)	۹۰ کیلومتری جنوب شرق مشهد ۱۲ کیلومتری جنوب فریمان	حدود ۱۰۰	۱ تا ۱/۵ میلیون	شیرین، قابل ماهیگیری قایقرانی، اسکی روی آب	۲۱

الف- دریاچه‌ی چشمه سبز: در بالا دست حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی گلمکان، یکی از شگفتی‌های طبیعت، یعنی دریاچه‌ی معروف به «چشمه سبز»^۱، را می‌توان شاهد بود. این دریاچه و حوضچه‌ی آبگیر آن در بستری از سنگ‌های متاپولیتی با دگرگونی ضعیف معروف به اسلیت و فیلیت (همراه با ماسه سنگ کوارتزیتی)،^۲ و در فرو رفتگی حاصل از چین - گسل‌های تراستی بینالود شکل گرفته و یک گسل با روند شمالی غربی - جنوب شرقی محور این دریاچه را تشکیل داده است.

این دریاچه‌ی تکتونیکی که تقریباً به شکل دایره‌ی متمایل به بیضی با حاشیه‌ی ای مژرس و کنگره دار بوده و توسط یک گلوگاه به دره‌ی گلمکان مرتبط می‌گردد؛ از طریق جریان‌های سطحی حوضچه‌ی آبگیر و چشمه‌های فراوان بستر (مثل چشمه سبز) و اطراف تغذیه شده و در تمام مدت سال آب دارد. البته بر حسب مقدار بارندگی سالیانه دارای نوسان‌های مثبت و منفی می‌باشد. رنگ طبیعی آن تقریباً سبز بوده و فاقد بو و مزه‌ی خاصی است (رنگ سبز آب دریاچه ممکن است به خاطر انعکاسات حاصل از شیب‌های سبز رنگ و آسمان باشد).

این دریاچه‌ی دل‌انگیز با طول و عرض ۸۰۰×۴۸۰ متر، وسعت ۳۸۴۰۰۰ متر مربع، و عمق متوسط $۱/۲$ متر، برای فعالیت‌های اکوتوریستی نظیر ماهیگیری، شنا، قایقرانی، اسکی روی آب و امثال آن دارای پتانسیل‌های قابل توجهی است. ضمناً از نظر آب و هوایی و راحتی هیدریک (دمای متوسط $۴/۳$ + درجه‌ی سانتیگراد و میانگین رطوبت نسبی ماهیانه، حداکثر $۷۲/۲$ درصد و حداقل $۳۹/۲$ درصد، و متوسط بارندگی ۴۵۴ میلی‌متر) شرایط مطلوبی در محیط پیرامونی دریاچه فراهم است. ضمناً چشمه‌های اطراف و رودخانه‌های ورودی به دریاچه که از یک جریان دائمی برخوردارند برجاذبه‌های اکوتوریستی محل افزوده‌اند. البته به دلیل وجود پاره‌ای از ویژگی‌ای مورفومتریک و فیزیوگرافیک حوضچه‌ی چشمه سبز (مثل مدور بودن حوضچه و...) باید

۱- دریاچه‌ی چشمه سبز اگر چه در ۱۸ کیلومتری جنوب روستای گلمکان و در حوضه‌ی آبریز رودخانه‌ی گلمکان واقع شده، ولیکن برخی نوشته‌های تاریخی آن‌را جزو دیار توس نام برده‌اند. این چشمه که از نخستین روزهای حضور قوم ایرانی در این دیار شناخته شده است، همواره مورد توجه بوده و حتی ره‌به‌ه‌اسطوره‌های حماسی و دینی برده و جنبه‌ی قداست یافته است. بارزترین خبر از چشمه سبز را فردوسی توسی با عنوان «چشمه سو» در شاهنامه داده است. اما بیس از وی فرنیع مؤلف «بند هش» در سده سوم هجری با استفاده از متون زرتشتی پیشین از چشمه سبز سخن گفته است. نویسنده‌ی بندهش، کوهی را که چشمه بر روی آن قرار گرفته «کدر و سب» در میان آبرشهر (نیشابور) و توس شهر خوانده و خود چشمه را هم «سور» یا «سور» نوشته است. وی چشمه سبز را «چشمه دریا» و جای مقدس دانسته که «یکخواهی، بهی، برکت و ...» از او بیافریده شده است (فرنیع، ۱۳۶۹).

۲- این سازند از نظر سن و کروئولوژی، عمدتاً مربوط به دوران دوم (ژوراسیک) است.

احتمال وقوع سیلاب‌ها و خطر آن‌ها را برای طبیعت‌گردان در نظر گرفت. مضافاً به اینکه چنین رخدادهایی موجب فرسایش خطی شدید و کاهش عمق دریاچه شده و احتمالاً نیستی و مرگ دریاچه را به دنبال خواهد داشت.

جدول ۴: ویژگی‌های مورفومتریک و فیزیوگرافیک حوضچه‌ی چشمه سبز

ضریب رواناب	زمان تمرکز	ضریب گراوینوس	شیب متوسط حوضچه / شیب	شیب آبراهه‌ی فرعی / اصلی	ارتفاع متوسطه طرفه‌ی وزی M	بستان‌ترین نقطه M	بلندترین نقطه M	مساحت حوضچه‌ی km2	موقعیتها
۰/۴۵	۰/۳۴ ساعت (۲۰ دقیقه)	۱/۲۳	۵۱/۴٪	بیش از ۳۰٪	۲۶۹۸/۳۱	۲۲۹۰	۳۱۸۰	۱۳/۵۲	ضرایب و مقادیر

ب - دریاچه‌ی بزنگان:

این دریاچه در منتهی الیه جنوب شرقی کوه‌های کپه داغ - هزار مسجد، و در یک جاده‌ی فرعی انشعاب یافته از جاده‌ی اصلی مشهد- سرخس (۱۳۰ کیلومتری مشهد) قرار دارد. به نظر می‌رسد که این دریاچه احتمالاً در یک چاله‌ی دولینی واقع در آهک‌های کارست شده‌ی مزدوران شکل گرفته و آب آن از طریق چشمه‌های کوچک کارستی واقع در کف یا حاشیه‌ی دریاچه تأمین می‌شود. البته بارندگی و جریان‌های سطحی نیز در تغذیه و تقویت مقدار آب آن دخالت دارند. این دریاچه به «کُل بی بی» هم مشهور بوده و یک مقبره با همین نام در کنار ساحل آن واقع شده است. ماهی‌های قزل‌آلا (رنگین کمان) در آن پرورش یافته و حاشیه‌ی دریاچه پوشیده از نی و جگن و علف‌های بلند قد است. این دریاچه به ویژه در بهار منظره‌ای بدیع و بسیار دیدنی دارد و به همین خاطر به عنوان یکی از مراکز تفریحی و ماهی‌گیری و شنا به ویژه برای نسل جوان جذابیت یافته است.

ج - دریاچه‌های سدی:

علاوه بر دریاچه‌های طبیعی مورد اشاره، یک سری دریاچه بر اثر احداث بند یا سد در منطقه‌ی پیرامونی مشهد پدید آمده که آن‌ها نیز دارای جنبه‌ی زیبایی شناختی و طبیعت گردی هستند. این گروه از دریاچه‌ها علاوه بر دارا بودن مظاهر اکوتوریسم، از دیدگاه توریسم فرهنگی نیز دارای جاذبه‌های خاصی هستند، زیرا بندها و سدهای

برخی از آن‌ها به عنوان آثار تاریخی و باستانی با معماری خاصی که دارند، از اهمیت و جذابیت ویژه‌ای برخوردارند.

جدول ۵: مشخصات عمده‌ی سدها و بندهای احداث شده در پیرامون شهر مشهد*

ردیف	نام بند	دوره بند	ارتفاع از سطح دریا (متر)	تاریخ احداث	موقعیت سد از	طول تاج (م)	مساحت مخزن (هکتار)
۱	سد کارده	بتنی دو قوسی متقارن	۴۰ کیلومتری شمال مشهد (ارتفاعات هزار مسجد) ۱۲۹۶ متر	عصر حاضر	حداکثر ۶۷	۱۴۴	۳/۲ تا ۸/۵
۲	سد طرق	بتنی دو قوسی، روی گرانیت‌های دوران دوم	۲۵ کیلومتری جنوب شرق مشهد (ارتفاعات بینالود) ۱۲۱۷ تا ۱۲۲۰	عصر حاضر	حداکثر ۸۱	۳۲۲	۴/۸ تا ۱۲/۸۴
۳	بند گلستان	اجری با هسته‌ی سنگ و ملاط آهکی روی لوگرانیت دوران دوم	۳ کیلومتری غرب و شمال غرب مشهد روی رودخانه طرقيه (ارتفاعات بینالود)	احتمالاً مقارن با احداث مسجد گوهر شاد	-	-	۱۵ تا ۲۲
۴	بند طرق	بند وزنی با مصالح بنایی (اجر) روی گرانیت‌های دوران دوم	۲۵ کیلومتری جنوب شرق مشهد (۱۰۰ متری پایین دست سد طرق)	-	حدود ۱۸	-	عرض متوسط ۱۰۰ با حجم مخزن ۴ میلیون متر مکعب - در حال حاضر بدون آب
۵	بند اخلومد نمونه ای از سدهای پایه‌ای ایران باستان	روی آهک‌های دوران دوم (آهک مزدوران) دهانه‌ی رود اخلومد با سنگ و ملاط آهک	۸۲ کیلومتری شمال غرب مشهد	دوره‌ی صفویه	۱۲	۲۰۰	۱۱ با وسعت تقریباً ۷۵ هکتار - در حال حاضر بدون آب
۶	بند فریمان	روی کنگلومرای پالئوسن (دوران سوم)	۹۰ کیلومتری جنوب، جنوب شرق مشهد (۱۲ کیلومتری جنوب فریمان) روی رودخانه‌ی فریمان	احتمالاً پیش از دوره صفویه	۲۰ تا ۲۱	۹۹	۸/۵ تا ۳۰ در ۴۰ در ۱۲/۵ تا ۴۰ در محور

* زمردیان، با اقتباس از ولایتی و همکار، ۱۳۷۰

نتیجه‌گیری

چشمه‌ها و دریاچه‌های پیرامونی مشهد به‌عنوان بخشی از چشم‌اندازهای طبیعی ناحیه، دارای جنبه‌های زیبایی شناختی و اکوتوریستی، تاریخی - فرهنگی، و بعضاً تقدس گونه می‌باشند. به همین سبب در طول تاریخ مورد توجه شهروندان، مسافران و

حتی گردشگران خارجی^۱ بوده و هستند. از این رو سطح‌بندی و بررسی دقیق‌تر این‌گونه چشم‌اندازها بسیار بااهمیت است، چرا که ارزیابی و سطح‌بندی سیستم‌های اکوتوریسم از یک سو به گردشگران در انتخاب سایت‌های طبیعت‌گردی و در نتیجه رضایت‌مندی شان کمک می‌کند، و آن‌ها را به کنش‌های مسؤولانه تشویق می‌کند. از سوی دیگر مدیران نیز می‌توانند درک بهتر و صحیح‌تری از چگونگی برخورد با این گونه محیط‌ها به دست آورند (جین یانگ دنگ و همکاران، ۲۰۰۲: ۴۲۲). در این نوشتار با استفاده از یک مدل ارایه شده توسط منبع فوق، پنج مؤلفه برای ارزیابی و سطح‌بندی چشمه‌ها و دریاچه‌های مورد مطالعه در نظر گرفته شده است که عبارتند از: منابع گردشگری^۲ (طبیعی - فرهنگی)، جذابیت‌های پیرامونی^۳، امکانات رفاهی توریست^۴ (آموزشی، تفریحی و زیر بنایی)، دسترسی^۵، و اجتماعات محلی^۶. آنگاه با توجه به امتیازهای داده شده به هر یک از این مؤلفه‌ها در مناطق مورد مطالعه، و با استفاده از فرمول زیرسطح و رتبه‌ی هر کدام از آن‌ها تعیین شد. (به جدول ۶ توجه کنید).

$$E_p = \frac{\sum P}{\sum N}$$

EP = پتانسیل طبیعت‌گردی

P = جمع امتیازهای مثبت

N = جمع امتیازهای منفی

نتایجی که از جدول (۶) حاصل می‌شود عبارتند از:

- ۱- دریاچه‌ی چشمه سبز گل‌مکان به دلیل امتیازهای بالا و نزدیکی و همجواری با چشمه گیلان جمعاً دارای بیشترین پتانسیل اکوتوریستی (با ضریب تقریباً ۳) بوده و لذا از این نظر در سطح یا رتبه‌ی ۱ قرار می‌گیرد. در حالی که دریاچه‌های سدی و بزرگان به ترتیب در رتبه‌های ۲ و ۳ جای خواهند گرفت.
- ۲- چشمه‌های کنتاکتی نیز نسبت به چشمه‌های کارستی و گسلی در بالاترین رتبه و سطح قرار دارد.
- ۳- جمع امتیازها در ستون هریک از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که امکانات تفریحی و اقامتی در مناطق مورد مطالعه تقریباً هیچ و نزدیک به صفر است. فضای سبز نیز

۱- به عنوان نمونه، ۱۰ تا ۲۰ درصد از گردشگران طبقه - جاغرق (از جمله گلستان) را توریست‌های خارج از کشور تشکیل داده، ۴۰ تا ۵۰ درصد از سایر شهرهای ایران، و حدود ۴۰ درصد نیز از مشهد و شهرهای استان خراسان می‌باشند (نیازی، ۱۳۸۱)

2 Tourism Resources (cultural _ Natural)

3 Peripheral Attractions

4 Tourist Facilities (educational, Recreational, Infrastructure)

5 Accessibility

6 Local communities

بیشترین امتیاز منفی را به خود اختصاص داده و کمبود محسوس را به نمایش می‌گذارد.

۴- ستون‌های مربوط به منابع گردشگری نشان می‌دهند که نواحی مورد مطالعه نه تنها دارای پتانسیل توریسم طبیعی هستند، بلکه از توان‌های توریسم فرهنگی هم بهره‌مند می‌باشند.

پیشنهاد

باتوجه به اهمیت بسیار زیاد اکوتوریسم^۱ در قرن ۲۱ و با عنایت به موارد فوق پیشنهاد می‌گردد که:

۱- برنامه‌های جامعی در رابطه با استفاده از پتانسیل‌های اکوتوریسم، از سوی مسئولین ذیربط تدوین و اجرا گردد. این امر می‌تواند با توجه به سطح‌بندی‌های انجام شده محقق گردد.

۲- توسعه فضای سبز (جنگل‌کاری مصنوعی با استفاده از گونه‌های بومی و سازگار با محیط) به ویژه پیرامون دریاچه‌های چشمه سبز، بزنگان و دریاچه‌های سدی؛ که هم می‌تواند جاذبه‌های طبیعی و جنبه‌های زیبایی شناختی را افزون سازد و هم موجب کنترل سیلاب‌های احتمالی و فرسایش به‌خصوص در حوضچه‌ی چشمه سبز می‌گردد.

۳- ایجاد تسهیلات ورزشی - تفریحی (مثل قایق و اسکی روی آب، مهیا ساختن پیست اسکی به ویژه در چشمه سبز و یا احداث تله کابین، تله سی یز، تله اسکی، و...) و امکانات رفاهی (مانند رستوران، قهوه‌خانه و چای‌خانه و یا اقامتگاه‌های موقتی به‌صورت آلاچیق و غیره) به‌خصوص در سطوح ۱.

۴- دریاچه‌های منطقه علاوه بر دارا بودن جاذبه‌های طبیعت گردی، می‌توانند به‌عنوان یک اکوسیستم طبیعی مناسب و یا به‌صورت یک پایگاه تحقیقاتی لیمنولوژیکی (توسط سازمان آب، سازمان حفاظت محیط زیست، و یا دانشگاه) مورد توجه قرار گیرد. زیرا احداث اکوسیستم‌های مشابه به‌صورت مصنوعی مشکل و بسیار پرهزینه است. وانگهی از آب و مخزن این دریاچه‌ها می‌توان به‌عنوان حوضچه‌ی پرورش ماهی استفاده نمود و انواع ماهی‌سازگار با محیط را در آن‌ها کشت نمود. علاوه بر این می‌توان از آب دریاچه‌ها (به‌خصوص چشمه سبز) برای آبیاری باغ‌های میوه و یا تولید برق استفاده نمود.^۲

۱- اکوتوریسم در زمینه‌های علمی، صنعتی، و زیست محیطی علائق و جذبه‌های قابل ملاحظه‌ای ایجاد کرده است، و این امر ناشی از دو دلیل عمده می‌باشد- آثار اقتصادی و مشارکتی فزاینده - سهم (کمک) بالقوه در حفاظت محیط و توسعه‌ی پایدار گلن تی و نگارد ۱۹۹۴: ۲۵.

۲- مقدار آبی که سالانه از جلوی دریاچه‌ی چشمه سبز عبور می‌کند معادل ۱/۴ میلیون متر مکعب است و می‌توان از انرژی ارتقاعی این حجم آب به‌خوبی استفاده نمود. با بررسی‌های انجام گرفته، در یک فاصله‌ی حدوداً ۷۰ کیلومتری با اختلاف ارتفاع ۲۰۰ متری در امتداد دره‌ی گل‌مکان، چنان‌چه یک مخزن با آبدهی متوسط ۵۳۹ لیتر در ثانیه در نظر گرفته شود و از لوله‌ای به قطر ۷۰۰ میلی‌متر با مثلاً مجاورت با یک دره‌ی سرسبز، یا دارا بودن حیات وحش و...

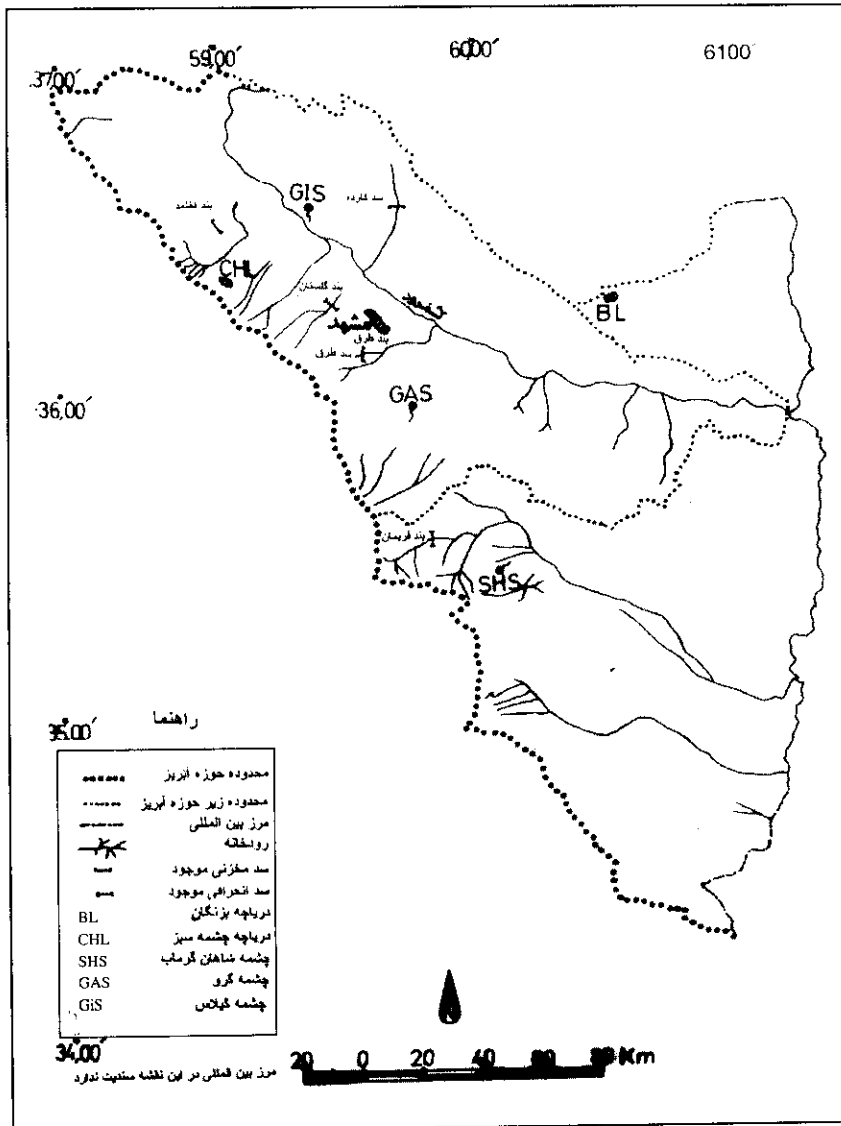
جدول ۶: ماتریس مربوط به امتیازها و پتانسیل‌های اکوتوریسم دریاچه‌ها و چشمه‌های پیرامونی مشهد *

EP	جمع امتیازها		اجتماعات محلی	دسترسی		امکانات رفاهی توریست			جذابیت‌های پیرامونی					منابع گردشگری		مؤلفه‌ها	نام محل
	مجموعه	میانگین		مسافت از ۵۰ km	تعداد نقاط دیدنی	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات	تعداد امکانات		
۲/۲۵	۴	۹	۱	۱	-	۱	-	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	-	دریاچه چشمه سبز
۰/۶۲۵	۸	۵	-	۱	-	۱	-	۱	-	-	-	-	-	۱	۱	-	دریاچه بزنگان
۲/۲۵	۴	۹	۱	-	-	۱	-	۱	-	۱	۱	۱	۱	۱	۱	-	دریاچه‌های سدی
۰/۸۵	۷	۶	-	-	-	-	-	-	-	۱	۱	۱	۱	۱	۱	-	چشمه‌های کنگانی
۰/۷۱	۷	۵	۱	۱	-	۱	-	۱	-	-	-	-	-	-	۱	-	چشمه‌های کارستی (چشمه گیلان)
۰/۶۶	۶	۴	۰	۱	۰	۱	-	۱	-	-	-	-	-	۱	۱	-	چشمه‌های گسلی
	۳۶	۲۸	۳	۵	۲	۲	۵	۵	۰	۴	۲	۳	۴	۳	۰	۳	جمع مثبت
	۳۶	۲۸	۳	۲	۲	۲	۵	۱	۶	۲	۲	۴	۴	۳	۰	۳	جمع منفی

۱- مثلاً مجاورت با یک دره سرسبز، یا دارا بودن حوض و ...

* زمره‌بندی

نقشه ۱: محل و موقعیت چشمه‌ها، دریاچه‌ها و سد‌های موجود در ناحیه‌ی مورد مطالعه



منابع و مأخذ

- ۱- آمارنامه‌ها و سالنامه‌های هواشناسی خراسان، هیدرولوژی منتهی به سال ۱۳۶۳-۶۴.
- ۲- جعفری، ابوالقاسم: گزارش نقشه برداری دریاچه‌ی بزنگان، آذرماه ۱۳۷۳.
- ۳- خالدی، شهریار: کاربرد آب و هوا در توسعه‌ی جهانگردی در ایران، جهانگردی و توسعه، مرکز تحقیقات و مطالعات سیاحتی، معاونت امور سیاحتی و زیارتی سیاحتی وزارت ارشاد ۱۳۷۳.
- ۴- زمردیان، محمد جعفر: دریاچه‌ی چشمه سبز گل‌مکان (ژنز و تحولات مورفوتکتونیک، مورفوکلیماتیک)، نشریه‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، زیر چاپ.
- ۵- زمردیان، محمد جعفر: ژئومورفولوژی در تعامل با فرهنگ و تمدن: مجموعه مقالات همایش بین‌المللی رویکرد فرهنگی به جغرافیا (جغرافیا بستری برای گفتگوی تمدن‌ها) (۲۶ تا ۲۸ اردیبهشت ۱۳۷۹، مشهد دانشکده‌ی ادبیات دانشگاه فردوسی) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، پاییز ۱۳۸۱.
- ۶- زمردیان، محمد جعفر: کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی شهری و روستایی - تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۴.
- ۷- سازمان جهاد سازندگی خراسان: مطالعات اجرایی حوضه‌ی آبخیز سد چشمه سبز (چناران)، مدیریت آبخیز داری استان، اداره‌ی طراحی و مطالعات، تابستان ۱۳۷۴.
- نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، شیت مشهد 40-16 Nj، سری 551 k.
- ۸- شرکت سهامی آب منطقه‌ی خراسان: طرح‌های کوچک تأمین آب، مطالعات ساماندهی رودخانه‌ی گل‌مکان (بخش ضمیمه: لزوم مطالعات سدهای دولت آباد، شانديز، بند سار کنویس) وزارت نیرو، ۱۳۶۰.
- ۹- شرکت سهامی آب منطقه‌ی خراسان: گزارش هیدروژئوشیمی دریاچه‌ی سبز گل‌مکان، امور مطالعات و بررسی منابع آب، سال ۱۳۷۵.
- ۱۰- عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰ منطقه، سازمان جغرافیایی و نقشه برداری کشور.
- ۱۱- علیزاده، امین: گزارش بازدید از رودخانه‌ی گل‌مکان، طرح‌های کوچک تأمین آب، مطالعات سامان‌دهی رودخانه‌ی گل‌مکان، سازمان آب منطقه‌ی خراسان، وزارت نیرو، ۱۳۶۰.
- ۱۲- فرنیج، دادگی: ترجمه‌ی مهرداد بهار، بندهش، تهران، توس، ۱۳۶۹.
- ۱۳- فرید، بداله: جغرافیا و شهرنشینی، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۶۸.
- ۱۴- نقشه‌های توپوگرافی با مشخصات زیر:
ضریب $C=120$ و افت فشار $2/5$ متر در هزار استفاده شود، انرژی حاصله برابر 10.57 اسب بخار یا حدود 773 کیلو وات ساعت خواهد بود (طرح‌های کوچک تأمین آب، ۱۳۶۰).

- ۱۵- نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰، (نقشه‌ی زمین‌شناسی چهارگوش شماره‌ی ک ۴- ایران)، شیت مشهد، سازمان زمین‌شناسی کشور، تهران، ۱۳۶۵.
- نقشه‌ی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، شیت گل‌مکان IV-7862، سری k753.
- ۱۶- نیازی، اکرم: بررسی روابط متقابل شهر مشهد با روستاهای پیرامونی با تکیه بر عوامل طبیعی، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۱.
- ۱۷- ولایتی، سعیداله؛ سعید توسلی: منابع و مسایل آب استان خراسان، موسسه‌ی چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۰.

18-Glen T.Hvenegard (Department of Geography University of Victoria, British columbia, Canada) Ecotourism: A status report and Conceptual framework – the journal of Tourism studies Vol . 5 No2 Dec. 1994.

19-Jinyang Deng (University of Albertu, canadau) > Brian king (Victoria University, Australia), Thomas Bauer (Hong kong polytechnic University , china)-Evaluating Natural Attractions For Tourism – Annals of tourism research, Vol.29.No.2,PP422-438,2002 Elsevier science Ltd. Printed in Great Britain.