نشریه پژوهش‌های اقلیم شناسی
سال شانزدهم | شماره شصت و یکم | بهار ۱٤۰٤
وصول: ۱٤۰۳/۰۹/۰۹ پذیرش: ۱٤۰٤/۰۳/۲۰
صص ۹۰-٦٥

بررسی روش‌های طراحی معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها، گرد و غبار و تأثیر آن بر روی ساختمان‌های حوزه دریاچه ارومیه در دو استان آذربایجان غربی و شرقی

نیما اشرفی[۱]، شبنم اکبری نامدار*[۲]، محمدرضا پاکدل فرد[۳]، نیما ولیزاده[٤]
۱- دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
۲- استادیار، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
۳- دانشیار، گروه معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
٤- استادیار، عضو هیئت علمی گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

چکیده

طراحی معماری که با اقلیم همساز باشد باید در مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی نظیر ریزگردها و گردوغبار، که مناطق خاصی از جمله حوزه آبریز دریاچه ارومیه را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند، نقش مؤثری را ایفا کند. در این راستا، معماری باید به‌گونه‌ای طراحی شود که با شرایط اقلیمی خاص منطقه از جمله دما، رطوبت، جهت و سرعت بادها، و میزان بارندگی همخوانی داشته باشد. این امر می‌تواند به کاهش اثرات مخرب ریزگردها بر ساختمان‌ها و افزایش کیفیت زندگی ساکنین کمک کند. پس این پژوهش با ارائه شیوه‌ای ساده در برخورد با اقلیم منطقه باتوجه‌به اطلاعات مربوطه و بررسی راهکارهای پیشنهادی سعی دارد در قالب پژوهشی موردی، مدل ماهونی با کمک نرم‌افزار Climate consultant را نیز به دلیل نگاه اقلیمی به موضوع، در کنار اصول قرار دهد و سپس مرحله کیفی سؤالات در تحقیق باتوجه‌به تعاریف و مفاهیم به تعداد بیشتری تقسیم می‌شوند و نتایج وارد نرم‌افزار Atlasti می‌شود با استعانت از گراند نظریه مورد کدگذاری باز و محوری قرار می‌گیرد. سپس بر اساس شاخص‌های استخراج شده برای بررسی سهم عاملی و پاسخ‌ها به آماره‌های استنباطی پرسش‌نامه با طیف لیکرت تدوین و در اختیار کاربران فضائی قرار می‌گیرد و نتایج وارد نرم‌افزار spss می‌شود و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. برای این پژوهش، کل بهره‌بردن و استفاده‌کنندگان از دریاچه ارومیه معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها به‌عنوان فضاهای گردشگری مطرح‌شده است که برای یافتن حجم نمونه از جدول مورگان بهره گرفته شد که تعداد ۳۸۴ نفر به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شد. پرسش‌نامه‌ها به‌صورت تصادفی بین کاربران فضایی و متخصصین محیط‌زیست و معماران توزیع گردید. در این مطالعه، پارامترهای اقلیمی درجه‌حرارت، رطوبت نسبی، بارندگی، سرعت و جهت حداکثر باد انتخاب و ارتباطشان با داده‌های قدرت دید و همچنین تعداد روزهای گردوغباری ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی در مقیاس ماهانه و سالانه در استان آذربایجان شرقی و غربی استفاده از رگرسیون خطی چندمتغیره تحلیل شد. شرایط آب‌وهوایی و محیط‌زیست پارامترهای بسیار مهم در طراحی ساختمان‌ها است که برای ایجاد یک فضای مناسب برای راحتی انسان ارائه شده‌اند و در طراحی و توسعه همگام با محیط‌زیست بررسی مطالعات زیست‌اقلیمی به‌عنوان پایه و اساس طراحی و معماری محسوب می‌شود. نتیجه می‌گیریم که می‌توان فرم بهینه بناهای ساختمانی را از نظیر عوامل اقلیمی (باد و دما)، جهت کنترل باد از لبه‌های فرم ارگانیک استفاده شود و برای مقابله از طوفان‌ها نمکی و ریزگردها برج‌هایی برای جذب ذرات گردوغباری طراحی شود. باتوجه‌به یافته‌های آماره‌های استنباطی مشخص گردید که بیشترین سهم عاملی مربوط به پوشش گیاهی با مقدار (۰/۹۵۸) است و کمترین مربوط به منابع طبیعی با مقدار (۰/۰۰۴) است. در مرحله بعد هم در بخش همبستگی که مؤلفه جهت‌گیری بناها با مقدار (۱/۰۰) بیشترین همبستگی و کمترین همبستگی با دیگر مؤلفه‌ها را مؤلفه مشکلات و بیماری‌های تنفسی و پوستی با مقدار (۰/۰۰۲-) دارد. در نتایج به‌دست‌آمده از نظر مقدار روایی و پایایی خیلی نزدیک به هم بوده ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۲۲ مقدار به‌دست‌آمده است.

کلید واژه‌ها: معماری، ریزگردها، گرد و غبار، ارومیه، آذربایجان.

* نویسنده مسئول: ۰۹۱٤٤۱٤۹٤٥۳ Email: namdar@iaut.ac.ir

مقدمه

دریاچه ارومیه یکی از بزرگ‌ترین دریاچه‌های آب شور جهان است که امروزه با مشکل خشکی مواجه شده است. یکی از دغدغه‌های اساسی در این زمینه، پراکنش ریزگردهای نمکی از زمین‌های خشک‌شده این دریاچه به وسیله باد است. خشک‌شدن دریاچه ارومیه زمینه‌ساز شکل‌گیری بحران‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در منطقه شمال غرب کشور شده است. در این راستا، بررسی پتانسیل تولید گردوغبار نمکی در بخش شمال‌شرقی دریاچه ارومیه که نزدیک‌ترین منطقه به شهر تبریز به شمار می‌رود، اهمیت بسیاری دارد. اقلیم نیز یکی از عوامل کلیدی است که بر طراحی معماری و شهرسازی تأثیر می‌گذارد. مطالعه و بررسی اقلیم همساز می‌تواند نقشی مؤثر در مقابله با ریزگردها و گرد و غبار ناشی از این مسئله، به‌ویژه در آذربایجان غربی، داشته باشد. همچنین، بهره‌گیری بهینه از شرایط محیطی می‌تواند به ایجاد آسایش بیشتر برای زندگی در داخل ساختمان‌ها کمک کند و تأثیر ریزگردها بر روی مصالح و ساخت ساختمانها اثر دارد. شناخت، تحلیل و مدیریت اثرات اقلیمی در مکان موردنظر، پیش از اتخاذ تصمیمات طراحی، از اهمیت بالایی برخوردار است. ویژگی‌های اقلیمی یک منطقه تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی آن شکل می‌گیرد. این شرایط منجر به تنوع مناطق اقلیمی و در نتیجه، ایجاد معیارهای طراحی متناسب با هر اقلیم می‌شود. در طراحی ساختمان‌ها، توجه به محل استقرار بازشوها بسیار حیاتی است. درها، دریچه‌ها و پنجره‌ها که به عنوان مجراهای تهویه و ورود هوای تازه به داخل ساختمان عمل می‌کنند، می‌بایست در جبهه‌هایی که در معرض مسیر باد هستند، امکان ورود آلودگی و گردوغبار را محدود کنند. عواملی که بر حرکت و پراکنش گردوغبار تأثیرگذارند عبارتند از: سرعت باد، زبری سطح زمین، اندازه و جنس ذرات، پوشش گیاهی، میزان رطوبت خاک و نوع کانی‌های رسوبات. در هنگام وزش باد، ذرات خاک یا نمک با شیوه‌های مختلفی به حرکت درمی‌آیند و پراکنده می‌شوند. هدف بررسی روشهای طراحی همساز با اقلیم مقابله با ریزگردها و نقش ساختمانها در زمان بحران، بحران ریزگردها و تأثیر آن بر روی ساختمانهای آذربایجان شرقی و غربی است و تحلیل دقیق روند خشک شدن دریاچه ارومیه و بررسی مهم‌ترین پیامدهای ناشی از آن، به‌ویژه تأثیر گردوغبار بر سازه‌ها و مناطق پیرامونی، اهمیت فراوانی دارد. مطالعه پدیده ریزگردها از این جهت حیاتی است که تراکم بالای آن‌ها در اتمسفر می‌تواند سلامت انسان‌ها را به طور جدی تهدید کند. افزایش غلظت این ذرات، به‌ویژه در شهرها، با رشد قابل ملاحظه بیماری‌های قلبی و تنفسی همراه بوده و به شدت کیفیت زندگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و تأثیرات زیادی بر روی ساختمانها در مناطق نزدیک می‌گذارد.

این مسئله‌ی مهم و اساسی با توجه به اقلیم منطقه‌ی موردنظر و هم‌نشینی در سایت به این دلیل مهم می‌باشد که علی‌رغم تشکیلات و ارگان‌های مربوط به امور ساخت و ساز نادیده گرفته می‌شود. ملاک تهیه یک مکان مناسب برای زندگی با توجه به در نظرگرفتن شرایط و نیازهای انسانی و جلوگیری از ریزگردها به داخل ساختمان می‌باشد. در نظر گرفتن اقلیم و توجه به آسایش انسان یک امر ضروری و مهم در امر ساخت و ساز می‌باشد که پیامدهای گوناگون دارد. می‌توان به صرفه جویی در انرژی و هزینه‌های ناشی از آن و کاستن انواع دغدغه‌های انسانی بخصوص ریزگردها در مناطق آذربایجان غربی و شرقی انجام داد. در این پژوهش، برای اولین بار، برای یافتن جهت‌گیری مناسب ساختمان برای مقابله با این پدیده، به این صورت طرح سوال می‌کند: در مقابله و جلوگیری از ریزگردها و گرد و غبارهای به وجود آمده چه تأثیری بر روی جهت‌گیری ساختمانهای آذربایجان شرقی و غربی دارد؟

بیان مسئله

دریاچه ارومیه به عنوان پهناورترین دریاچه داخلی کشور دارای نقش بسیار مهم در تعدیل اقلیم منطقه است. در این ناحیه در دهه‌های اخیر فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و همچنین پروژه‌های زیربنایی و توسعه منابع آب گسترش یافته است. این اقدامات اثرات قابل ملاحظه و اساسی بر شرایط اکولوژیکی و تراز آب دریاچه ارومیه داشته است(دلاور، ۱۳۸٤).

تغییرات اقلیمی و اثرات آن بر محیط زیست و زیست‌بوم‌های طبیعی از جمله موضوعاتی هستند که در دهه‌های اخیر به شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند. تغییر میزان بارندگی، افزایش دما، خشکسالی‌های پایدار و پدیده ریزگردها از پیامدهای شناخته‌شده گرمایش جهانی هستند که تأثیر عمیقی بر کیفیت زندگی انسانی و شرایط زیستی دارند(عراقی نژاد و کارآموز، ۱۳۸٤)(اقتصاد دوست و برهانی، ۱۳۹۳). علت پیدایش ریزگردها، در فصل‌های مختلف سال متفاوت است وبرخی از

ریزگردها به دلیل سرد شدن هوا، برخی به دلیل پدیده وارونگی و برخی به دلیل احتراق نامناسب سوخت‌های فسیلی و اتومبیل‌هاست که این‌ها ناشی از ریزگردهای کربنی هستند. محتوای این ذرات نیز از شن‌های درشت تا فلزات مختلف، با توجه به جغرافیای محل و مشخصات خاک‌ها و محیط جغرافیایی متغیرند.

ریزگردهای نمکی از جمله پیامدهای خشکی دریاچه ارومیه و افزایش غلظت نمک در اطراف آن هستند. خشک شدن این دریاچه می‌تواند منجر به انتشار ریزگردهای نمکی به استان‌های ایران و حتی کشورهای هم‌جوار شود، مشابه پدیده‌ای که با خشکی دریاچه‌ها و تالاب‌های عراق رخ داد و مشکلات ناشی از ریزگردها را برای ایران و دیگر کشورهای منطقه به همراه داشت(احمدیان و اصغری، ۱۳۹۲).

در ایران پدیده گرد و غبار در ابعاد مختلفی مورد توجه محققان قرار گرفته است. ۱. مطالعه تأثیرات زیست‌محیطی ناشی از ذرات گرد و غبار معلق در هوا، ۲. بررسی آسیب‌هایی که گرد و غبار جوی بر نما و زیبایی ظاهری ساختمان‌ها وارد می‌کند(حبیبی نوخندان، ۱۳۷۶)، ۳. کاهش دید و پیامدهای زیست‌محیطی و حمل‌ونقل مرتبط با این پدیده.

تأثیرات گرد وغباری ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه هم به صورت مستقیم از طریق ایجاد کانون‌های داخلی گرد و غبار(عموماً گرد و غبار با منشأ رسوبات نمک) و هم به صورت غیرمستقیم از طریق تضعیف پوشش گیاهی، می‌تواند کیفیت هوای اطراف دریاچه را تا شعاع صدها کیلومتر تحت تأثیر قرار دهد(Boroughani et al, 2019؛ رایگانی و خیراندیش، ۱۳۹۶).

ریزگردها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین پدیده‌های جوی و بلایای طبیعی شناخته می‌شوند و جزو تغییرات اقلیمی به شمار می‌آیند. این پدیده در سال‌های اخیر از روند طبیعی خود خارج شده و شاهد افزایش تعداد روزهای وقوع آن در کشور، به‌ویژه در مناطق غرب و جنوب‌غرب هستیم. به‌طور کلی، ریزگردها یک پدیده هواشناسی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شوند که زمانی رخ می‌دهند که یک جبهه تندباد عبور کند یا باد با نیرویی بیش از حد آستانه، ذرات شن، ماسه و گردوغبار را از سطح زمین بلند کرده و به مناطق دیگر منتقل کند(شریفی و همکاران، ۱۳۹۶). رابطه نزدیک میان اقلیم، سلامت انسان و فعالیت‌های او، بررسی و پایش مداوم این رخدادهای جوی را ضروری ساخته است(Khoshakhlagh, 2014: 18).

وقوع طوفان‌های گرد و غبار به‌شدت تحت تأثیر شرایط اقلیمی محلی مانند میزان بارندگی، دما و همچنین ویژگی‌های سطح زمین است. این ویژگی‌ها شامل پوشش گیاهی، پوشش برف روی سطح زمین و نوع بافت خاک می‌باشد(جلالی و بهرامی و درویشی بلورانی، ۱۳۹۰). یکی از نگرانی‌های موجود در استحصال نمک دریاچه ارومیه، از بین رفتن پیوستگی رسوبات و تولید ریزگردها در این منطقه می‌باشد. بررسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه و سنجش میزان غلظت ذرات نمک در اطراف دریاچه و شناسایی مناطق تحت تأثیر ریزگردهای حاصل و تأثیرات این ریزگردها بر روی ساختمانهای اطراف در این بخش بیان شده است(سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۵).

مطالعات گسترده‌ای در زمینه اقلیم و معماری انجام شده است که اغلب بر اهمیت درنظر گرفتن شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت ابنیه و ایجاد ساختمان‌های سازگار با محیط تأکید دارند. در تمام اقلیم‌ها، ساختمان‌هایی که براساس اصول طراحی اقلیمی احداث شده‌اند، نیاز به سیستم‌های گرمایش و سرمایش مکانیکی را به حداقل می‌رسانند(دربان و السادات صالحی، ۱۳۹۹). در گذشته، معماران برای دستیابی به شرایط دمایی مطلوب، با دقت زیادی به جهت‌گیری ساختمان، انتخاب محل مناسب برای درها، پنجره‌ها و منافذ، و نیز تأثیر تابش، باد و رطوبت هوا توجه داشتند. امروزه، آلودگی هوا نیز همانند سرمای زمستان، گرما و ... وارد بخش دانش تنظیم وضعیت محیطی در معماری شده است(نظری و دیگران، ۱۳۹۲).

شرایط اقلیمی در چیدمان طرح‌های ساختمان، تعیین نیازمندی‌ها، انتخاب تجهیزات و روش ساخت و بر همین اساس شکل‌گیری مؤثر است. سیستم‌های مختلف آب و هوایی تأثیر مستقیمی بر ویژگی‌های معماری هر منطقه دارند. طراحی و ساخت ساختمان‌ها بر پایه داده‌های اقلیمی منطقه انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود که در گرم‌ترین فصل سال، حداقل میزان گرما به داخل ساختمان نفوذ کند و در سردترین فصل سال حداقل گرما را از دست بدهد. اما امروزه بسیاری از ساختمان‌ها در کشور ما دارای طرح‌ها و فرم‌هایی هستند که بدون در نظر گرفتن داده‌های اقلیمی منطقه طراحی شده‌اند.

شرایط آسایش اقلیمی در یک ساختمان باید با استفاده اقتصادی از مصالح ساختمانی و سیستم‌های مکانیکی حاصل شود. برای دستیابی به این هدف باید از شرایط اقلیمی موجود به عنوان داده استفاده کرد و راه‌حلی برای استفاده از اثرات مثبت اقلیم در شکل ساختمان و پوسته ساختمان و رفع اثرات منفی اقلیم یافت(Biket, 2006: 262).

ایجاد شرایط محیطی مناسب و تأمین امنیت ساکنان در برابر عوامل نامساعد جوی و محیطی، از اصول بنیادین معماری و ساخت‌وساز محسوب می‌شود. طراحی معماری اقلیمی به عنوان یکی از مؤثرترین و عملی‌ترین راهکارها برای کاهش هزینه‌ها و حفظ پایداری محیط زیست، همواره مورد توجه معماران قرار داشته است. اقلیم هر منطقه بر پایه موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های طبیعی آن شکل می‌گیرد. عواملی مانند دما، میزان رطوبت هوا، زاویه و شدت تابش خورشید، نوع و مقدار بارندگی و همچنین جهت و سرعت وزش بادها بر شرایط اقلیمی یک منطقه تأثیر می‌گذارند. این عوامل بسته به مقتضیات زمانی و معیارهای آسایش انسانی می‌توانند مطلوب یا نامطلوب باشند. با استفاده از اصول طراحی اقلیمی و هماهنگی بین محیط ساخته‌شده و محیط طبیعی، می‌توان شرایط بهینه‌ای برای آسایش انسان را فراهم کرد. در واقع، طراحی اقلیمی مجموعه‌ای از اصول علمی و عملی است که با اجرای آن‌ها نه تنها کاربران به شرایط مطلوب‌تری دست می‌یابند، بلکه مصرف انرژی نیز به صورت چشمگیری کاهش پیدا می‌کند(طاهری، ۱۳۹۷).

اقلیم تأثیر قابل توجهی بر تولید گرد و غبار دارد و شناسایی عوامل اقلیمی مؤثر در این پدیده ضروری است. در این مطالعه، عواملی نظیر دما، رطوبت نسبی، میزان بارندگی، سرعت و جهت حداکثر باد مورد بررسی قرارگرفته و ارتباط آنها با داده‌های دید افقی و شمار روزهای دارای گرد و غبار ثبت شده است. در سال‌های اخیر، میزان وقوع طوفان‌های گرد و غبار در سطح منطقه‌ای و جهانی افزایش یافته است. این پدیده طبیعی اثرات مختلفی به همراه دارد که گاهی برای برخی اکوسیستم‌ها سودمند و برای برخی دیگر زیان‌بار است. تحقیقات انجام‌شده این اثرات را به دو دسته کلی محیطی و انسانی تقسیم می‌کند(جعفری، ۱۳۹۰). از برجسته‌ترین اثرات انسانی طوفان‌های گرد و غبار می‌توان به آلودگی هوا، اختلال در سلامت حیوانات، تشدید بیماری آسم، تعطیلی فعالیت‌های روزمره، مشکلات فنی ماشین‌آلات و آلودگی منابع آب آشامیدنی اشاره کرد(مارصفری و آسودار، ۱۳۹۰)(منفرد و توکلی و منصوری، ۱۳۹۰).

کیفیت محیط در فضاهای مسکونی فضایی که به صورت مسکونی طراحی می‌شود باید مستقیماً با محیط اطراف خود در تماس باشد و محیطی مطلوب را برای ساکنین فراهم کند. روش‌های طراحی مسکن می‌توانند به محیط اطراف خود ارزش افزوده یا در صورت نامطلوب بودن آن را کاهش دهند(Prinz, 2016). افزودن کیفیت به فضاهایی که برای کاربری مسکونی طراحی شده‌اند طیف وسیعی از عوامل را در بر می‌گیرد. با توجه به خسارات وارده به سلامت انسان از طوفان گرد و غبار و در نتیجه اختلال در زندگی شهروندان عادی، کیفیت محیطی فضاهای مسکونی و روش‌های طراحی در کنار سایر ویژگی‌های فضایی، کالبدی و اجتماعی باید به طور کامل مورد توجه قرار گیرد. با توجه به عوامل اقلیمی شهرها برای کاهش اثر ذرات گرد و غبار تعیین می‌شود. در مناطقی که طوفان گرد و غبار وجود دارد، فعالیت‌های اجتماعی افراد در خارج از منازل به ناچار محدود به امور ضروری می‌پردازد، به این معنی که فضای داخلی منازل و مجتمع‌ها ممکن است به تنها فضایی تبدیل شود که می‌توانند در آن استراحت کنند و تعاملات اجتماعی انجام دهند و از اوقات فراغت لذت ببرند. معماران و طراحان با تکیه بر اصول طراحی سازگار با اقلیم و راه‌حل‌های معمارانه خاص برای کاهش و کنترل اثرات طوفان‌های گرد و غبار می‌توانند تا حد زیادی در افزایش دامنه فعالیت‌های مردم در محدوده وسیعی از ساعات در فضاهای مسکونی را انجام دهند(Bahraini & Khosrawi, 2015).

سؤالات پژوهش

- خشک شدن دریاچه ارومیه که باعث به وجود آمدن ریزگردها شده چه مخاطرات طبیعی برای منطقه به همراه داشته است؟
- آیا ریزگردهای به وجود آمده در هوا می‌تواند در جهت‌گیری ساختمانها تأثیرگذار باشد؟
- در مقابله با ریزگردها و گرد و غبارهای به وجود آمده چه تأثیری بر روی ساختمانهای آذربایجان‌شرقی و غربی دارد؟

فرضیه‌های پژوهش

- به نظر می‌رسد که خشک شدن دریاچه ارومیه باعث به وجود آمدن ریزگردها شده و مخاطرات طبیعی برای مناطق به همراه داشته است.

- به نظر می‌رسد که ریزگردهای به وجود آمده در هوا می‌تواند در جهت‌گیری ساختمانها تأثیرگذار باشد.
- به نظر می‌رسد که در مقابله با ریزگردها و گرد و غبار تأثیراتی بر روی ساختمانهای آذربایجان‌شرقی و غربی دارد.

پیشینه تحقیق

در انجام هر پژوهش علمی، مرور سوابق پژوهشی موضوع در راستای آشنایی با نظرات و دیدگاه‌های محققان و نحوه‌ی برخورد آنان با موضوعات مرتبط با عنوان پژوهش، لازم و ضروری می‌نماید. این امر با روشن نمودن زوایای موردبررسی قرارگرفته توسط دیگران از تکرار اقدامات و فعالیت‌های آن‌ها جلوگیری نموده و به‌عنوان پایه‌ای جهت رفع کمبودها و تکمیل تحقیق محسوب می‌گردد. چه‌بسا، خود این پژوهش نیز روزی به‌عنوان موضوع پژوهش‌های آتی موردبررسی قرارگرفته و تکمیل شود. بررسی سوابق پژوهش‌های ریزگردها و معماری همساز با اقلیم، با توجه به مطالعات انجام شده در موضوع ارومیه و ریزگردهای موجود که در اثر وزش باد و طوفانهای گردو غبار ناشی از خشکی دریاچه ارومیه اثرات زیانباری را بر روی سلامتی انسان و ساختمانهای نزدیک به این منطقه را می‌گذارد، پژوهش‌هایی درباره اجزای آن صورت گرفته است.

مهرپور محمدی(۱۳۹۱)، در کتاب دریاچه‌ی ارومیه، دریاچه‌ی ارومیه در شمال غربی ایران، در منطقه‌ی آذربایجان و در ۱۷ کیلومتری شرق شهر ارومیه واقع گردیده است راهکارهای مختلف برای نجات دریاچه‌ی ارومیه از اوضاع بحرانی موجود پیشنهاد شده است که انجام موارد عملی و مثبت می‌تواند در جلوگیری از نابودی دریاچه‌ی ارومیه مؤثر افتد و شرایط مناسب و ایده‌آل خود در سالهای دور و پیش از وضعیت بحرانی بازنگردد، دست کم از نابودی نجات خواهد یافت.

همتی(۱۳۹۳)، در مقاله سهم تغییرات اقلیمی در خشک شدن دریاچه ارومیه، در طی یک دهه و نیم گذشته سطح آب دریاچه ارومیه نسبت به میانگین دراز مدت ۷ متر پایین آمده است با توجه به اینکه عمق دریاچه بویژه در نیمه جنوبی و شرقی با نسبت کم است پایین ارتفاع آب موجب کاهش مساحت و تبدیل بیش از ٦۰ درصد سطح دریاچه به نمکزارهای کویری شده است.

بدل‌زاده و دانش شهرکی(۱۳۹۳)، ریزگردها و اثرات زیست محیطی آنها، طوفان‌های گرد و غباری عمدتاً در فصل بهار و تابستان و با مقدار کمتری در پاییز و زمستان رخ می‌دهد که مهمترین عامل در ایجاد این ریزگردها سرعت باد می‌باشد. فراوانی ذرات گرد و غبار در جو علاوه بر شدت، سرعت باد و خشکی ذرات خاک به اندازه قطر ذرات نیز وابسته است.

شکاک‌نیا و همکاران(۱۳۹٤)، در مقاله مخاطرات زیست محیطی دریاچه ارومیه و راهکارهای مدیریتی مقابله با آنها، خشک شدن دریاچه ارومیه مشکلات متعددی برای خود دریاچه، همچنین زیست بوم‌های آبی و خشکی حوزه دریاچه ارومیه به وجود آورده است که با تداوم این روند باعث به مخاطره افتادن سلامتی انسان و خدمات زیست بومی شده است. هدف این پژوهش بررسی تبعات خشک شدن دریاچه ارومیه و ارائه راه کارهای مدیریتی مقابله با این مشکل می‌باشد.

رجبی و همکاران(۱۳۹٤)، در کتاب ضرورت احیای دریاچه ارومیه علل خشکی و تهدیدات، معرفی اجمانی دریاچه ارومیه و حوضه آبریز آن، تبیین علل و عوامل اصلی مؤثر بر ایجاد شرایط کنونی دریاچه ارومیه و همچنین اهم تهدیدات و خطرات ناشی از تداوم این وضعیت بوده است. در مجموع، بررسی‌های صورت گرفته نشان دهنده این است که عدم مدیریت پایدار منابع آب در سطح حوضه آبریز دریاچه ارومیه و همچنین نقش تشدیدکنندگی بروز خشکسالی‌ها و تغییرات در پارامترهای اقلیمی چنین شرایطی را برای دریاچه رقم زده است.

حیدری(۱۳۹۵)، معماری همساز با اقلیم ارومیه، در مقاله ارائه راهکارهای اقلیمی مناسب برای طراحی مسکن در شهر ارومیه با رعایت آسایش ساکنین و صرفه جویی در مصرف انرژی می‌باشد. در کنار طراحی همساز با اقلیم، استفاده از انرژی‌های نوین و خورشیدی هم، به لحاظ پاکی و فراوانی بودن و کاهش هزینه‌ها در تأمین نیازها، از اهمیت بالایی برخوردارند.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور(۱۳۹۵)، در کتاب مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) طرح بهره برداری صنعتی از دریاچه ارومیه، دریاچه ارومیه یکی از مهم‌ترین و ارزشمندترین زیست بوم‌های آبی ایران است. این دریاچه بزرگ‌ترین دریاچه داخلی کشور بوده و به دلیل برخورداری از ارزش‌های بی‌نظیر طبیعی و اکولوژیک به عنوان

پارک ملی، تالاب بین‌المللی و ذخیره‌گاه زیست کره یونسکو معرفی شده است. به موجب کنوانسیون رامسر، کشور ما به استفاده معقول از دریاچه ارومیه متعهد شده است. استفاده معقول از این دریاچه متضمن اتخاذ رویکرد جامع مدیریتی در بهره‌برداری از این تالاب، ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های اثرگذار بر آن، تعیین حقابه تالاب و قانونگذاری در جهت حمایت از آن است.

فنی و معروفی(۱۳۹۶)، در مقاله بررسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه بر آسیب‌پذیری محیط زیست طبیعی و انسانی ناحیه پیرامون، بحران‌های زیست‌محیطی موجود در ایران از جمله کمبود بارش، خشک شدن رودها، تالابها و دریاچه‌ها باعث بروز مخاطرات و آسیب‌پذیری طبیعی و انسانی شده است. در این میان خشک‌شدن دریاچه ارومیه به عنوان یک بحران ملی می‌تواند در ایجاد مشکلات و مخاطرات طبیعی و انسانی نقش مهمی را بازی کند.

بارانی پسیان و همکاران(۱۳۹۶)، در مقاله تحلیل روند خشک شدن دریاچه ارومیه و مهمترین تأثیرات آن بر سکونتگاه‌های پیرامونی، روند خشک شدن دریاچه ارومیه، زمینه بروز بحران‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در منطقه مال غرب کشور فراهم کرده است. همچنین نتایج نشان داد در صورت خشک شدن دریاچه ارومیه، سکونتگاه های پیرامون با زیان‌های جبران‌ناپذیر زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی امنیتی روبه رو خواهند شد.

مویدی و همکاران(۱۳۹۶)، در مقاله شبیه‌سازی عددی میدان جریان، ریزگردها و بررسی اثر تغییر معماری ساختمان بر توزیع آنها، نتایج نشان داد که معماری ساختمان اثر قابل توجهی در توزیع ریزگردها در اطراف ساختمان دارد و همچنین با مطالعه نتایج مشخص شد که با نزدیک شدن هر چه بیشتر به سطح زمین تغییرات غلظت ریزگردها همراه با نوسان‌هایی با دامنه‌ی بزرگتر بوده و تفاوت‌های معماری در غلظت ریزگردها در ارتفاع‌های پایین‌تر اثر بیشتری دارد.

ولی‌زاده کامران و نامداری(۱۳۹۶)، در مقاله بررسی تغییرات زمانی- مکانی غلظت ریزگردها در حوضه نفوذ ریزگردهای دریاچه ارومیه در دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۰ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای(مطالعه موردی آذربایجان‌شرقی و آذربایجان‌غربی)، در سالهای اخیر به دلیل خشک شدن تدریجی بخشهایی از دریاچه ارومیه، کانون‌های متعددی از ریزگردهای نمکی در این مناطق تشکیل شده و منجر به پراکنش حجم عظیمی از ذرات نمک به مناطق اطراف خود شده است. نمک آزاد شده در اتمسفر به عنوان یکی از انواع مهم ریزگردهای اتمسفری سلامت عموم، کیفیت هوا، توزان انرژی زمین و چرخه هیدرولوژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اصغری کلجاهی و همکاران(۱۳۹۷)، در مقاله بررسی امکان ایجاد ریزگردهای نمکی در پهنه‌ی شمال شرقی دریاچه‌ی ارومیه، دریاچه‌ی ارومیه یکی از بزرگترین دریاچه‌های آب‌شور جهان است که در حال خشک‌شدن می‌باشد. یکی از نگرانی‌هایی که دراین‌باره وجود دارد، انتشار ریزگردهای نمکی از پهنه‌های خشک شده‌ی این دریاچه به وسیله‌ی باد است. در این راستا، به بررسی پتانسیل ایجاد گرد و غبار نمکی در پهنه‌ی شمال شرقی دریاچه ارومیه که نزدیکترین پهنه به شهر تبریز محسوب می‌شود پرداخته شده است.

صدیق و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله پدیده ریزگردها در ایران و نحوه مدیریت آنها از منظر حقوق بین الملل، پدیده ریزگردها در یک دهه‌ی گذشته در استان‌های مختلف ایران روند افزایشی قابل توجهی داشته به گونه‌ای که امروزه به عنوان یک مقوله ضد امنیت ملی، زیست و حیات شهروندان ایرانی و حتی گونه‌های جانوری و گیاهی را با مخاطرات عمده بهداشتی و زیست محیطی مواجه ساخته است.

رحمانی(۱۳۹۸)، در کتاب جستارهای در مسئولیت اجتماعی دانشگاه ایرانی و بحران‌های زیست‌محیطی(تجربه سیلابهای ۱۳۹۸)، مخاطرات و بحران‌های زیست‌محیطی، بخشی غیرقابل انکار و مهم از شرایط زندگی در سرزمین ما است. سیلاب‌های بهار ۱۳۹۸ تجربه‌ای چندوجهی بود که فرصتها و چالش‌های جدی را پیش روی جامعه ایرانی قرار داد. بحران‌هایی که حول خشکسالی، سیلاب‌ها، آلودی هوا، ریزگردها، انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و ... در جریان هستند.

کامیابی و خیرالدین(۱۳۹۹)، در مقاله مروری بر منشاء و مسیریابی جغرافیایی ریزگردها و راهکارهای مقابله با آن در ایران، به بررسی منشاء داخلی در جهت‌های جغرافیایی اصلی پدیده ریزگرد و گردغبار از کانون‌های داخلی کشور پرداخته شد، ورود گرد غبار از کشور عراق و ناپایداری جوی صحرای حجاز، کاهش رطوبت هوا، خشکسالی، استفاده بی رویه از منابع آبی و منابع طبیعی، افزایش دما و سرعت و جهت باد و خشک شدن تالابها و سوء مدیریت است ریزگرد پیامدهای مختلفی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، زیست محیطی و نهادی و سازمانی در پی دارد.

انتظاری و همکاران(۱۳۹۹)، در مقاله استراتژی‌های طراحی در معماری همساز با اقلیم، هدف پژوهش حاضر بررسی شرایط آسایش و تعیین بهترین تدابیر جهت طراحی و معماری همساز با اقلیم با تأکید بر کنترل مصرف انرژی است.

بهوندی و همکاران(۱۳۹۹)، در مقاله بررسی نقش مخاطرات محیطی(ریزگردها) بر اقتصاد جوامع شهری، مطالعه موردی: شهر اهواز، امروزه خسارتهای فراوان اقتصادی مخاطرات طبیعی به خصوص ریزگردها به جوامع انسانی موجب شده است که مفهوم پایداری اقتصادی برای کاهش آثار بحرانها، به حوزهای مهم در عرصه مدیریت بحران تبدیل شود. هدف پژوهش حاضر بررسی نقش مخاطرات محیطی(ریزگردها) بر اقتصاد شهر اهواز می‌باشد.

امینی و همکاران (۱٤۰۰)، در مقاله شناخت و اولویت‌بندی پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و محیطزیستی خشک‌شدن دریاچه ارومیه در روستاهای پیرامون، در نتیجه پیشنهاد می‌شود به منظور جلوگیری از فاجعه محیطزیستی و بروز پیامدهای تخریب کننده آن اقدامات عاجل در نجات دریاچه ارومیه توسط مسئولین دولتی، مراکز علمی و افراد خبره با بهره‌گیری از تمامی ظرفیت‌های داخلی و کمک‌های بین‌المللی انجام گیرد تا از تکرار فاجعه محیطزیستی دریاچه آرال در این منطقه از کشور جلوگیری شود.

آرام و شاه‌مرادی (۱٤۰۱)، در مقاله تأثیر آب و هوای سرد کوهستانی بر شکل‌گیری معماری همساز با اقلیم، استفاده از مصالح بوم آورد را پیشنهاد می‌شود تا از مصالح در دسترس که به درستی با خصوصیات آن آشنا بوده‌اند و در شرایط اقلیم مربوطه برآورد کننده نیازهای مربوطه بوده، در جاهای مختلف بنا بهره‌گیری کنند. با طراحی معماری مناسب و منطبق با شرایط اقلیمی و معماری بومی منطقه ضمن همراهی با معماری پایدار و صرفه جویی در مصرف انرژی از منابع رایگان یا ارزانتر و قابل تجدید می‌توان بهره‌مند شد.

هراتی و همکاران(۱٤۰۲)، در مقاله ارتباط تغییرات پهنه آبی و پوشش گیاهی در شرق دریاچه ارومیه با پدیده ریزگردها، وقوع طوفان های نمکی به دلیل خشک شدن بخشهایی از دریاچه ارومیه در سالهای اخیر، یکی از مسائل موردتوجه محققان بوده است. کانونهای ریزگرد اطراف دریاچه ارومیه که دارای ترکیبات نمکی است و در سالهای اخیر فعال شده‌اند، هرساله همزمان با فصل وزش بادهای موسمی، موجی از گردوغبار نمکی را در هوای برخی شهرهای همجوار دریاچه منتشرمی‌کند.

در این پژوهش، بررسی روش تحقیق به صورت تحلیلی انجام می‌شود. و گردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای از منابع مختلفی صورت می‌گیرد. ابتدا شاخص‌های مورد نظر جهت مقایسه تعیین و بررسی نمونه‌های آذربایجان‌شرقی و غربی انجام خواهد شد و با استفاده از مطالعات آماری و اطلاعات پرسشنامه‌ای در مورد بررسی ریزگردها و تأثیر آن بر روی ساختمانهای آذربایجان‌غربی و شرقی به وجود آمده است. و جنبه جدید بودن پژوهش حاضر بررسی و تحلیل ساختمانهای شمال غرب کشور که شامل شهرهای ارومیه، تبریز می‌باشد که می‌تواند به ما راه‌های جدید برای طراحی ساختمانها را نشان دهد. وجود ریزگردها بر فراز دریاچه ارومیه با یک افزایش شدید نسبت به سایر مناطق در محدوده مطالعاتی است که عملکرد دریاچه به‌عنوان یک کانون تولید ریزگردهای اتمسفری می‌باشد که با توجه به ماهیت شور و نمکی دریاچه این ریزگردها نمکی می‌باشند. وضعیت بحرانی دریاچه ارومیه منبعی برای تولید ریزگردهای نمکی می‌باشد. براساس این نتایج اهمیت این بحران محیطزیست و ضرورت توجه به احیای دریاچه ارومیه نه تنها در جهت حفظ اکوسیستم منحصر به فردی که در سطح جهانی دارد، بلکه به عنوان عاملی که تهدیدکننده سلامتی انسان‌ها می‌باشد را نشان می‌دهد و این ریزگردها باعث تغییر زاویه ساختمانها در جهت غیر وزش باد ساخته شود که از نفوذ ریزگردها به داخل ساختمان جلوگیری شود. در پژوهش حاضر با توجه به تجربیات ارزنده کشور باستانی ایران از نظر طراحی همساز با اقلیم که در معماری بومی مناطق مختلف مشاهده می‌شود. درگذشته معماری بومی مناطق مختلف که براساس شناخت و تجربه مردم محلی ساخته می‌شد، به طور طبیعی همساز با اقلیم و محیط خود بود. دستیابی به یک آسایش پایدار و عاری از آلودگی محیط زیست و در جهت جلوگیری از ریزگردها به داخل ساختمان، استفاده از عوامل و عناصر اقلیمی برای رسیدن به محدوده آسایش اقلیمی است، شرایط اقلیمی و جهت‌گیری مناسب ساختمان، نوع مصالح به کار گرفته شده، ابعاد و جهت پنجره و بازشوها، استفاده بهینه از آفتاب و باد در تهویه فضاهای مسکونی استفاده می‌شود.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع توصیفی، کاربردی می باشد. در تحقیق کاربردی، هدف از تحقیق، حل مسائل و مشکلات فراروی جوامع انسانی برای زندگی بهتر و امکانات مطلوب‌تر و توسعه‌ی دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. روش تحقیق انتخابی این تحقیق از حیث روش ترکیبی تودرتو کیفی در کمی است. که از پارادایم پراگماتیسم بهره می‌برد و برای نیل به پاسخ‌های تحقیق از چهار، استراتژی، قیاس، استقرا، استفهام و پس کاوی بهره می‌برد. پژوهش حاضر در ابتدا ارایه و معرفی شیوه‌ای نوین در ارتقای طراحی و معماری پایدار در مقابله با ریزگردهای در استان آذربایجان‌شرقی و غربی است. به عبارتی هر یک از طراحان به دنبال دستیابی اصولی هستند تا در جهت توسعه طرح خود، در عین توجه به ویژگی‌ها و جنبه‌های زیست محیطی و اقلیمی پاسخگو باشد. پس این پژوهش با ارائه شیوه‌ای ساده در برخورد با اقلیم منطقه با توجه به اطلاعات مربوطه و بررسی راهکارهای پیشنهادی سعی دارد در قالب پژوهشی موردی، مدل ماهونی با کمک نرم افزار Climate consultant (اصول طراحی همساز با اقلیم ساختمانی، اطلاعات دما و رطوبت و اطلاعات زیست اقلیم ساختمانی) را نیز به دلیل نگاه اقلیمی به موضوع، در کنار اصول قرار دهد. و سپس مرحله کیفی آغاز شده و سؤالات در تحقیق با توجه به تعاریف و مفاهیم به تعداد بیشتری تقسیم می‌شوند و سپس از اندیشمندان و متخصصان این حوزه در این‌باره مصاحبه می‌شود و نتایج وارد نرم‌افزار Atlasti می‌شود با استعانت از گراند تئوری مورد کدگذاری باز و محوری قرار می‌گیرد. سپس براساس شاخص‌های استخراج شده برای بررسی سهم عاملی و پاسخها به آماره‌های استنباطی پرسشنامه با طیف لیکرت تدوین و در اختیار کاربران فضائی قرار می‌گیرد و نتایج وارد نرم‌افزار spss می‌شود و مورد تحلیل قرار می‌گیرد، و آزمون‌های استنباطی از طریق آزمون t و آزمون آلفای کرونباخ میزان پایایی و روایی محاسبه می‌شود. پژوهش پیش رو با استفاده از روش‌های توصیفی کاربردی، سعی در بررسی نمونه های ساختمانهای موجود در مقابله با ریزگردها در آذربایجان‌شرقی و غربی، ابتدا شاخص‌های مورد نظر در مورد ریزگردها و اثرات آن بر روی ساختمانها انجام و با استفاده از مطالعات آماری و اطلاعات پرسشنامه‌ای تحلیل و بررسی خواهد شد. نمونه‌گیری در مصاحبه به‌صورت گلوله-برفی و در بخش کمی به‌صورت تصادفی و حجم نمونه با جدول مورگان محاسبه می‌شود. مطابق با اصول گراندد برچسب‌زنی با استفاده از نرم‌افزارAtlasti۱ نسخه ۹.۱.۳.۰ اقدام می‌شود. در تحلیل مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته از نرم‌افزار اطلس‌تی برای سهولت و تقلیل داده‌ای بهره گرفته می‌شود و رویکرد برچسب‌زنی کدگذاری باز و محوری می-باشد که شامل موارد زیر است(نمودار ۱).

مبانی نظری

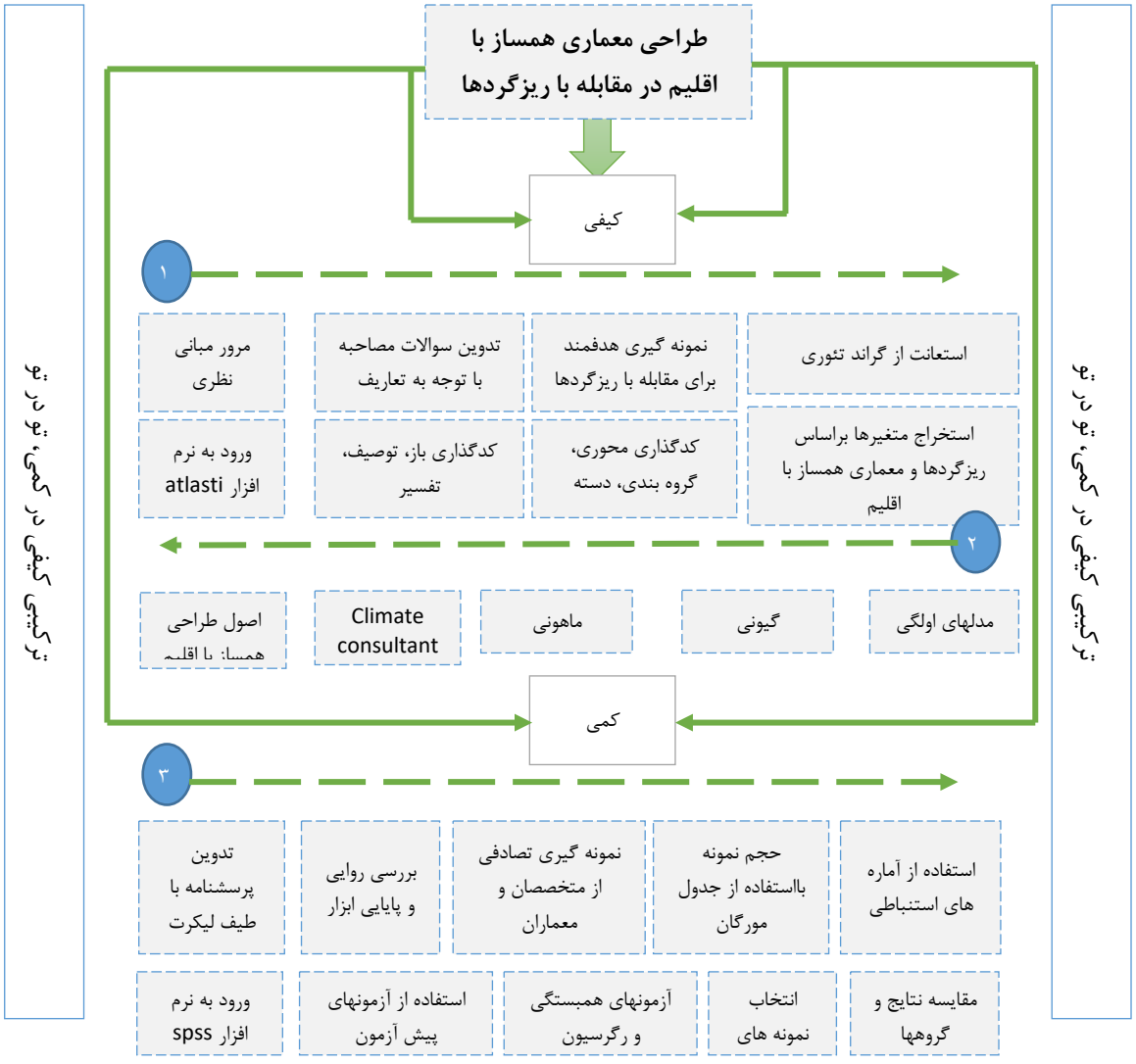
ریزگردها

گردوغبار از ترکیب ذرات ریز خاک با منشأ طبیعی یا انسانی تشکیل می‌شود و عموماً طی فرآیندهای تجزیه ایجاد می‌شود. این ذرات به‌قدری کوچک هستند که قابلیت معلق ماندن در جو را دارند. به‌طور مثال ذرات معلق به ذرات جامد و مایع با اندازه‌ای بزرگ‌تر از مولکول (قطری حدود ۰.۰۰۰۲ میکرون) و کوچک‌تر از ۵۰۰ میکرون اطلاق می‌شود که در هوا پراکنده‌اند(زلفی و گودرزی، ۱۳۹۰). براساس معیارهای سازمان جهانی هواشناسی، زمانی که سرعت باد در یک ایستگاه از یک متر بر ثانیه فراتر رود و دید افقی به کمتر از یک کیلومتر کاهش یابد، وقوع طوفان گردوغبار گزارش می‌شود(مهرابی و همکاران، ۱۳۹٤). ریزگردها، که بیشتر ناشی از طوفان‌های گردوغبار هستند، به عنوان یکی از پیامدهای مستقیم توسعهٔ ناپایدار شناخته می‌شوند، به‌ویژه در خاورمیانه. این پدیده تا حد زیادی به تأثیرات جنگ‌های سه دهه اخیر و مداخلات نامناسب انسانی در اکوسیستم‌های منطقه ارتباط دارد. به طور کلی، خشکسالی، تخریب اراضی ناشی از جنگ‌ها، احداث سدها بر مسیر رودخانه‌ها، کشاورزی غیر اصولی و کاهش پوشش گیاهی را می‌توان پنج عامل اصلی در شکل‌گیری ریزگردها دانست(خالدی، ۱۳۹۲)(چگنی، ۱۳۹۹).

تاریخچه ریزگردها در دریاچه ارومیه

وقوع طوفان‌های نمکی ناشی از خشک شدن بخش‌هایی از دریاچه ارومیه در سال‌های اخیر به یکی از موضوعات مورد توجه پژوهشگران تبدیل شده است. کانون‌های ریزگرد حاشیه دریاچه، که ترکیبات نمکی دارند و طی سال‌های اخیر فعال شده‌اند، هم‌زمان با فصل وزش بادهای موسمی هر ساله موجی از گردوغبار نمکی را در هوای شهرهای همجوار پراکنده می‌کنند (Gholampour و همکاران، ۲۰۱۵؛ Alkhayer و همکاران، ۲۰۱۹؛ Mardi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Delfi و

همکاران، ۲۰۱۹؛ AghaKouchak و همکاران، ۲۰۱۵) که جمعیتی نزدیک به شش میلیون نفر به طور مستقیم و غیر مستقیم تحت تأثیر عواقب خشک شدن این دریاچه قرار می‌گیرند(Tourian و همکاران، ۲۰۱۵). سطح آب دریاچه ارومیه تنها در یک دهه اخیر بیشتر از پنج متر کاهش یافته و غلظت نمک این دریاچه از ۱۸۵ به ۲۲۰ گرم در لیتر افزایش یافته است(Gholampour و همکاران، ۲۰۱۵). بررسی تغییراتی زمانی- مکانی غلظت ریزگردها در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ و در حوضه نفوذ دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی(مجاور دریاچه) با استفاده ازتصاویر ماهواره‌ای مادیس و داده های AOD نشان داده شده است که علی رغم وجود نوسانات سال به سال، روند افزایش کلی در غلظت ریزگردها دیده می‌شود(ولی زاده کامران و نامداری، ۱۳۹۹). همچنین بررسی تصاویر ماهواره مادیس در دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۷ شواهد قوی را مبنی بر این که منطقه خشک دریاچه به یک منبع فعال گرد و غبار تبدیل شده است، نشان می‌دهد(Tourian و همکاران، ۲۰۱۵؛ Boroughani و همکاران، ۲۰۱۹).



نمودار ۱- ساختار پژوهش(مأخذ: نگارندگان)

طوفان‌های گردو غبار، بسته به طیف وسیعی از عوامل، از جمله ماهیت مواد سطح حوضه وشرایط آب و هوایی موجود، در فضا و زمان بسیار متغیر هستند(شمشیری و همکاران، ۱۳۹۳؛ Goudie, 2018). ثبت طوفان‌های گردوغبار شدید و فراوان‌تر در ایستگاه‌های پیرامون دریاچه، در سال‌هایی که مساحت دریاچه در حداقل خود بوده است نسبت به سال‌هایی که دریاچه پر آب بوده است، نیز می‌تواند یکی از ابزارهای آشکارسازی تأثیر تغییرپذیری سالانه پهنه آبی بر

فراوانی رخدادهای گرد و غبار باشد(Dong و همکاران، ۲۰۱۳؛ Mardi و همکاران، ۲۰۱۸).

منطقه شمال شرقی دریاچه از نظر ساختار و رسوبات به بخش‌های مختلفی تقسیم شده و از منظر پتانسیل ایجاد گردوغبار نمکی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این بخش، دریاچه با پس‌روی قابل‌توجهی مواجه بوده و روند خشک شدن آن از سال ۱۳۷۷ آغاز شده است(Urmia Lake Restoration Program, 2017).

گردوغبار

توفان‌های گردو غبار در نتیجه سرعت زیاد باد و تلاطم آن بر روی سطح خاک بدون پوشش و مستعد فرسایش به وجود می‌آید. توفان‌های گرد و غبار از پدیده‌های مخرب اقلیمی بر روی نقشه‌های سینوپتیکی بوده که متأثر از عناصر اقلیمی فشار، ابرناکی، بارندگی، رطوبت نسبی، باد، دما و تبخیر است(خوشحال دستجردی و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین یکی از پدیده‌های مهم جوی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، گرد و غبار می باشد که از جمله مهم‌ترین مسائل زیست محیطی در این مناطق محسوب می‌شود و اغلب دارای اندازه ریز(رس و سیلت) می‌باشند و می‌توانند به فواصل بسیار دور انتقال یابند و در نهایت به صورت خشک و یا مرطوب انتقال یابند(جعفری و خادمی، ۱۳۹۵). با ورود ریزگردها و رخداد توفان‌های گرد و غباری، طی یک دهه اخیر، عواقب ناگوار آلودگی هوا بسیار تشدید شده است؛ و توفان گرد و غبار یکی از بلایای طبیعی است که به طور معنی‌داری محیط طبیعی و جامعه انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد(نصیری و همکاران، ۱۳۹۳).

رخدادهای گرد و غبار بسیار پیچیده هستند و تحت تأثیر عوامل طبیعی مانند سیستم‌های محلی جوی، بارش‌های کوتاه‌مدت، رطوبت خاک، گسترش جنگل‌زدایی و دوره‌های طولانی خشکسالی قرار دارند. علاوه بر این، عوامل انسانی نظیر تغییرات در پوشش گیاهی و کاربری اراضی نیز نقش مهمی در تشدید این پدیده ایفا می‌کنند(li and song, 2009)(اسفندیاری و حکیم زاده اردکانی، ۱۳۹۸). گردوغبار یک اصطلاح کلی است که برای توصیف کلیه ذرات ریز که در جو به حالت تعلیق درآمده‌اند، به کار می‌رود. اصطلاحاً به طور غیر اختصاصی ذرات گردوغبار به ذرات متفاوت از لحاظ اندازه، شکل، قابلیت شیمیایی اطلاق می‌شود(مار صفری، اسودار و کردی، ۱۳۹۰).

منطقه مورد مطالعه

دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه در یک فرورفتگی طبیعی واقع در حوضه آبریز جای گرفته و در فاصله ۱۷ کیلومتری شرق شهرستان ارومیه و ۵۵ کیلومتری غرب شهر تبریز، میان استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی در شمال‌غرب ایران قرار دارد بین مختصات جغرافیایی ۳۷ تا ۳۸,۵ درجه عرض شمالی و ٤٥ تا ٤٦ درجه طول شرقی واقع شده است. این دریاچه در سال‌های دور(۱۹۹۸) مساحتی حدود ٥٤٣٣ کیلومترمربع را در بر می‌گرفت(Mardi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Alkhayer و همکاران، ۲۰۱۹؛ Eimanifar و Mohebbi، ۲۰۰۷). گزارش شده است که سطح زمین و سطح آب دریاچه از سال ۱۹۹۵ به دلیل دلایل مختلف آب و هوایی و انسان‌شناسی در حال کاهش است. این دریاچه حاوی حدود ۸ میلیارد تن نمک است (Dehghanipour و همکاران، ۲۰۲۰). میانگین بارش سالانه حوضه دریاچه ارومیه ۳۵۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه بین ٦/٥ درجه سانتی‌گراد در ارتفاعات بالاتر تا ۱۳/٥ درجه سانتی‌گراد در ارتفاعات پایین‌تر متغیر است و تبخیر سالانه از دریاچه بین ۹۰۰ تا ۱۱۷۰ میلی‌متر متغیر است (Alkhayer و همکاران، ۲۰۱۹).

با توجه به جهت باد غالب منطقه که به سمت شرق و شمال شرق است، بخش‌های شرقی دریاچه در دو دهه اخیر به واسطه تغییرات دوره‌های خشک و مرطوب دریاچه ارومیه، تحت تأثیر طوفان‌های نمکی، تغییرات زیست محیطی بسیاری را داشته است(Mardi و همکاران، ۲۰۱۸؛ Valiallahi و همکاران، ۲۰۱۹؛ Delfi و همکاران، ۲۰۱۹؛ ولی زاده کامران و نامداری، ۱۳۹۹). اطراف این دریاچه، تعداد زیادی تالاب وجود دارد که بسیاری از آن‌ها از لحاظ تنوع زیستی دارای اهمیت جهانی هستند(حسینی و خضری داشکسن، ۱۳۹۵). دریاچه ارومیه، در شرایط تراز نرمال خود، به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران و دومین دریاچه آب شور جهان شناخته

می‌شود. این زیست‌بوم ارزشمند محل زندگی گونه‌های مختلف پرندگان، جانوران و موجودات آبزی گران‌بهایی همچون آرتمیاست و از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی نقش بسیار مهمی در کشور ایفا می‌کند(حسن‌زاده، ۱۳۹٤).

دلایل خشک شدن دریاچه ارومیه

این دریاچه از اواسط دهه ۸۰ شروع به خشک شدن کرد و امروزه در خطر خشک شدن کامل قرار دارد. از سال ۱۹۷۰، به خاطر سد سازی‌ها، انحراف آب کشاورزی، تغییرات آب و هوایی دریاچه ارومیه یکی از نشانه‌های خشک شدن آب ایران است. در سال ۱۹۹۷ ارز مرحله دریاچه ارومیه ۵۰۰۰ کیلومتر مربع، ولی در ۲۰۱۳ ۵۰۰ کیلومتر مربع شد(Fathian, Morid, Kahya, 2015). کاهش بارندگی، برداشت بی‌رویه آب از منابع ورودی، سدسازی‌های ایران و ترکیه، استفاده از منابع سطحی توسط کشاورزان، حفر چاه‌های غیرمجاز، و اجرای طرح‌های عمرانی بدون ملاحظات زیست‌محیطی از دلایل اصلی افت مداوم تراز آبی دریاچه تا سال ۱٤۰٤ عنوان می‌شود(خسروی، ۱۳۹٦).

جدول ۱: دلایل خشک شدن دریاچه ارومیه

ردیف	دلایل	توضیح
۱	برداشت بیش از حد مجاز	بخش کشاورزی بیش از ٦۰ درصد از کل منابع آب تجدیدپذیر حوضه و حدود ۹۰ درصد از مصرف آب در این منطقه را به خود اختصاص داده است(گزارش ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹٤).
۲	تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی	تغییرات اقلیمی، به‌ویژه افزایش دما و کاهش بارندگی در سطح حوضه، همراه با تداوم خشکسالی‌ها و نوسانات آب‌وهوایی، تأثیر چشمگیری بر خشک شدن دریاچه ارومیه داشته است(گزارش ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹٤).
۳	روند افزایشی جمعیت	براساس آمار موجود، جمعیت جهان در فاصله زمانی سالهای ۱۹٤۰ تا ۲۰۰۰ میلادی حدود دو برابر شده در حالی که میزان مصرف آب شیرین ٤ برابر شده است(حسن زاده، ۱۳۹٤).
٤	احداث سدها	چهار رودخانه زرینه‌رود، سیمینه‌رود، آجی‌چای و نازلوچای به ترتیب با سهم جریان ٤۱٪، ۱۱٪، ۱۰٪ و ٦٪ (حدود ۷۰ درصد مجموع جریان سطحی) نقش کلیدی در تأمین آب دریاچه ارومیه دارند.
۵	احداث پل میانگذر شهید کلانتری	کارشناسان محیط زیست احداث بزرگراه دریاچه ارومیه و مختل شدن چرخه آب از شمال به جنوب این دریاچه را یکی از عوامل تأثیرگذار در تخریب این تالاب بین المللی می‌دانند. هدف از احداث این بزرگراه، کوتاه کردن راه بین دوشهر ارومیه و تبریز بوده است که حدود ۱٤ کیلومتر خاکریزی در داخل دریاچه صورت گرفته است(حسن زاده، ۱۳۹٤).

تقسیمات اقلیمی و تیپولوژی معماری

مطالعه شکل‌گیری و ترکیب معماری بومی در مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که ویژگی‌های متنوع اقلیمی، نقشی اساسی در ایجاد شهرها و ساختار معماری این مناطق ایفا کرده‌اند. از این رو، شناسایی دقیق حوزه‌های اقلیمی در کشور و دستیابی به مشخصات اقلیمی هر منطقه برای طراحی طرح‌هایی که با شرایط محیطی همخوانی داشته باشند، بسیار حائز اهمیت است. شهر و اقلیم، به‌عنوان دو سیستم انسان‌ساخت و طبیعی، ارتباطی متقابل با یکدیگر دارند. اقلیم، زمانی اهمیت پیدا می‌کند که بر آسایش انسان تأثیر بگذارد و این تأثیر ناشی از عواملی مانند تابش خورشید، دما، رطوبت هوا، وزش باد و میزان بارش است(قبادیان، ۱۳۸۹). اقلیم هر منطقه جغرافیایی ویژگی‌ها و شرایط خاصی دارد که علاوه بر ایجاد فرصت‌های مناسب، محدودیت‌هایی را نیز در طراحی شهری به همراه می‌آورد. در برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای مختلف شهری، مانند ساختمان‌ها، فضاهای سبز، معابر و سایر زیرساخت‌ها، لازم است علاوه بر در نظر گرفتن جنبه‌های عملکردی، بصری و زیبایی‌شناختی، به نوع اقلیم منطقه توجه شود و اصول طراحی اقلیمی رعایت گردد. غفلت از این موضوع می‌تواند به بروز مشکلات خاصی منجر شود(صمیمی انبانی و کرامت، ۱۳۹٤).

جهت قرارگیری ساختمان و تابش آفتاب

برای طراحی ساختمان‌ها به شکلی که در فصول سرد بیشترین نور خورشید و در فصول گرم کمترین تابش را دریافت کنند، باید نکاتی مهم در نظر گرفته شود؛ ازجمله مدیریت نیاز به

آفتاب و سایه. جهت‌گیری ساختمان باید به گونه‌ای باشد که در فصل‌های سرد حداکثر انرژی خورشیدی و در فصل‌های گرم حداقل انرژی خورشیدی به نمای اصلی ساختمان برسد. بنابراین، اولین گام در تعیین این جهت، شناسایی دوره‌های مختلف سال از نظر دریافت انرژی خورشیدی است. براساس تعریف، دوره‌هایی که ساختمان برای ایجاد شرایط حرارتی مناسب به انرژی خورشیدی نیاز دارد به‌عنوان مواقع سرد شناخته می‌شوند، در حالی‌که دوره‌هایی که تابش خورشید باعث گرم‌شدن بیش از حد ساختمان می‌شود، مواقع گرم نامیده می‌شوند(کسمایی، ۱۳۷۹). جهت‌گیری ساختمان می‌تواند بر میزان جذب تابش نورخورشید تأثیرگذار باشد، همچنین جهت‌گیری بهینه باعث ایجاد تهویه طبیعی در ساختمان خواهد شد(Santamouris & Kolokotsa, 2015)(آرام و ایرجی، ۱۴۰۱). برای ایجاد آسایش حرارتی جهت استقرار ساختمان باید طوری باشد که کمترین میزان جذب تابش آفتاب و بیشترین سایه اندازی روی جداره‌های ساختمان را دارا باشد و در نتیجه بهترین کوران در داخل ساختمان در هوای گرم را دارا باشد. نورخورشید همیشه برای روشنایی ساختمان لازم است اما از آنجا که این نور به حرارات تبدیل می‌شود باید به شرایط اقلیمی و نوع ساختمان در تنظیم میزان دریافت آن توجه کرد. در نتیجه می‌توان گفت تجزیه و تحلیل اقلیمی نقش مهمی در طراحی تهویه مطبوع ساختمان دارد(Li, Yang, & Lam, 2012) (آرام و ایرجی، ۱۴۰۱).

نتایج حاصل از تحلیل اقلیمی(ماهانی)

ماهانی منطقه آسایش شب و روز

تغییرات خطوط ساحلی دریای خزر روند بسیار پیچیده‌ای دارد. این سواحل دائماً متحمل تغییرات فصلی و دوره ای تراز آب دریا هستند .تغییرات خطوط ساحلی به ثبت رسیده عمدتاً به عهده بالا آمدن تراز آب دریای خزر بوده که از سال ۱۳۵۶ شروع شده است. تراز آب دریا در سال ۱۳۵۶ در کمترین حد خود یعنی ۲۸/۵- بوده است. در سال ۱۳۵۶ دبی رودخانه ولگا به علت احداث ۱۱ سد بزرگ بر روی آن به شدت کاسته شده که با احداث این سدها ۸۰ میلیارد متر مکعب آب ورودی به دریای خزر را ذخیره نموده‌اند. با افزایش دبی رودخانه ولگا به تدریج بر تراز آب دریای خزر اضافه و بالاخره در سال ۱۳۷۲ حدود ۲/۵ متر بر تراز آن افزوده شد و به مقدار حداکثر خود طی ۳۰ سال گذشته (تا سال ۱۳۷۲) رسید. براساس داده‌های ماهیانه تراز آب ثبت شده در ایستگاه‌های ترازسنجی بندر انزلی و بندر نوشهر مشاهده شد که این بالاآمدگی تا سال ۱۳۷۵ ادامه داشته و از این سال به بعد، تراز آب دریای خزر سیر پسروی خود را شروع کرده است. با توجه به آخرین تراز آب برداشت شده از سطح دریای خزر، مقدار آن در آبان ماه سال ۱۳۹۸ به پایین ترین سطح خود طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۸ رسیده که برابر با ۲۷/۳۱- متر است. بررسی تغییرات بلندمدت نوسانات تراز آب دریای خزر از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۸ نشان داد که تراز این دریا با نرخ ۱۲/۵ سانتیمتر در سال افت داشته که از تراز ۲۵/۸۷- متر در مهر ۱۳۷۱ به ۲۷/۳۱- متر در آبان ۱۳۹۸ رسیده که افت ۱/۴۴ متری را طی این سال های مورد بررسی نشان می‌دهد. این یافته ها نشان می‌دهد که به طور کلی تغییرات سطح آب دریای خزر بسیار سریع اتفاق می افتد که با یافته‌های پژوهش های دیگری از جمله کاکرودی و همکاران (۲۰۱۲)،(ریچاکوف و همکاران (۱۹۸۴)، بریزگونوف و همکاران (۱۹۸۷)و کوسارف و توزیلکین (۱۹۹۷) انطباق دارد.

جدول ۲: ماهانی منطقه آسایش شب و روز(حیدری، ۱۳۹۵).

گروه اقلیمی	میانگین رطوبت نسبی به درصد	میانگین دمای سالیانه					
		< ۲۰		۲۰-۱۵		>۱۵	
		روز	شب	روز	شب	روز	شب
۱	۳۰-۰	۳۴	۲۵	۳۲	۲۳	۳۰	۲۱
		۲۶	۱۷	۲۳	۱۴	۲۱	۱۲
۲	۵۰-۳۰	۳۱	۲۴	۳۰	۲۲	۲۷	۲۰
		۲۵	۱۷	۲۲	۱۴	۲۰	۱۲
۳	۷۰-۵۰	۲۹	۲۳	۲۸	۲۱	۲۶	۱۹

		۲۳	۱۷	۲۱	۱٤	۱۹	۱۲
٤	۷۰-۱۰۰	۲۷	۲۱	۲۵	۲۰	۲٤	۱۸
		۲۲	۱۷	۲۰	۱٤	۱۸	۱۲

جدول ۳: ارزیابی ماهانی دما(حیدری، ۱۳۹۵).

دما- C	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
میانگین ماهانه دمای بیشینه	۳/۳	۵/۸	۸/۸	۱٦/۲	۲۱/۳۲	۲۷/۹	۳۰/۷	۳۱/۸	۲۹/۱	۲۳/۱	۱٤/۹	۸/۷
میانگین ماهانه دمای کمینه	-٦/۸	-۵/٤	-۰/۳	۳/۱	۷/٤	۱۲/۱	۱۵/۱	۱۵/٤	۱۱/۸	۷/٦	۲/٦	-۳/٤
نوسان ماهیانه	۱۰/۱	۱۱/۲	۹/۱	۱۳/۱	۱۳/۹۲	۱۵/۸	۱۵/٦	۱٦/٤	۱۷/۳	۱۵/۷	۱۲/۳	۱۲/۱
میانگین دمای سالیانه	۱۲/۵											
نوسان سالیانه	۳۸/۵											
بیشترین دما	۳۱/۸											
کمترین دما	-٦/۸											

جدول ٤: ارزیابی ماهانی رطوبت نسبی(حیدری، ۱۳۹۵).

رطوبت نسبی	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
میانگین ماهانه پیشینه	۹۱	۹۸/۸	۸٦	۸٤/۲	۸٤/٦	۷٤/۸	۲۸/۸	۷۰/٤	۷۵/٦	۸۱/۲	۸۷/٦	۸۸/۸
میانگین ماهانه کمینه	۵٦/۲	٤۹/٦	٤۳/٤	۳۵/۸	۳٦	۳۹/۸	۳۱/٦	۲۵/٤	۲۷/۸	۳۰/٦	۳٦	٤٦/۲
میانگین کل	۷۳/٦	٦۹/۷	٦٤/۲	٦۰	٦۰/۳	۵۲/۳	۵۲/۵	٤۷/۹	۵۱/۷	۵۵/۹	٦۱/۸	٦۷/۵
گروه رطوبت نسبی	٤	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
بارندگی به میلیمتر	۱٦/٦	۲۳/۱٤	۵۵/۱	۳۹/۸	۸۳/٤	۷/۹	۷/۹	۰/۸	۱۲/۷۸	۷	٤۷/۲٤	۱۲/۲٤

جدول ۵: ارزیابی ماهانی راحتی روز و شب(حیدری، ۱۳۹۵).

راحتی روز و شب		دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
میانگین ماهانه دمای پیشینه		۳/۳	۵/۸	۸/۸	۱٦/۲	۲۱/۳۲	۳۷/۹	۳۰/۷	۳۱/۸	۲۹/۱	۲۳/۱	۱٤/۹	۸/۷
منطقه راحت روز	پیشینه	۲٤	۲٦	۲٦	۲٦	۲٦	۲٦	۲٦	۲۷	۲٦	۲٦	۲٦	۲٦
	کمینه	۱۸	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
میانگین ماهیانه دمای کمینه		-٦/۸	-۵/٤	-۰/۳	۳/۱	۷/٤	۱۲/۱	۱۵/۱	۱۵/٤	۱۱/۸	۷/٤	۲/٦	-۳/٤
منطقه راحت شب	پیشینه	۱۸	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۲۰۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹

یافته‌های تحقیق

کدگذاری باز برای معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها

مصاحبه‌هایی که انجام گرفته:

ایجاد رابطه مطلوب بین انسان و طبیعت، تنظیم شرایط محیطی برای زیست انسان و ارتباط منطقی با ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه قرارگرفته است(کدباز: عوامل محیطی و اقلیمی، حضور طبیعت، ...).

نحوه استفاده درست از منابع آب، تهیه برنامه تلویزیونی در رابطه با محیط زیست جهت بالا بردن سطح آگاهی‌های عمومی(کدباز: بحران آب در منطقه و کیفیت آب و هوای منطقه، ...).

نحوه استفاده از فضای سبز اطراف شهرها و حفظ و گسترش فضای سبز درون شهری(کدباز: احداث بادشکن و پوشش گیاهی..)

وجود بادشکن‌های زنده و غیرزنده شامل: دیواره های فلزی، چوبی، پلاستیکی و غیره که عمود بر جهت غالب باد بوده که

سرعت باد را کاهش می‌دهد و در نتیجه رطوبت خاک را نگه می‌دارد(کدباز: وزش باد، رطوبت، دیوراه سنگی، دیواره فلزی و ...).

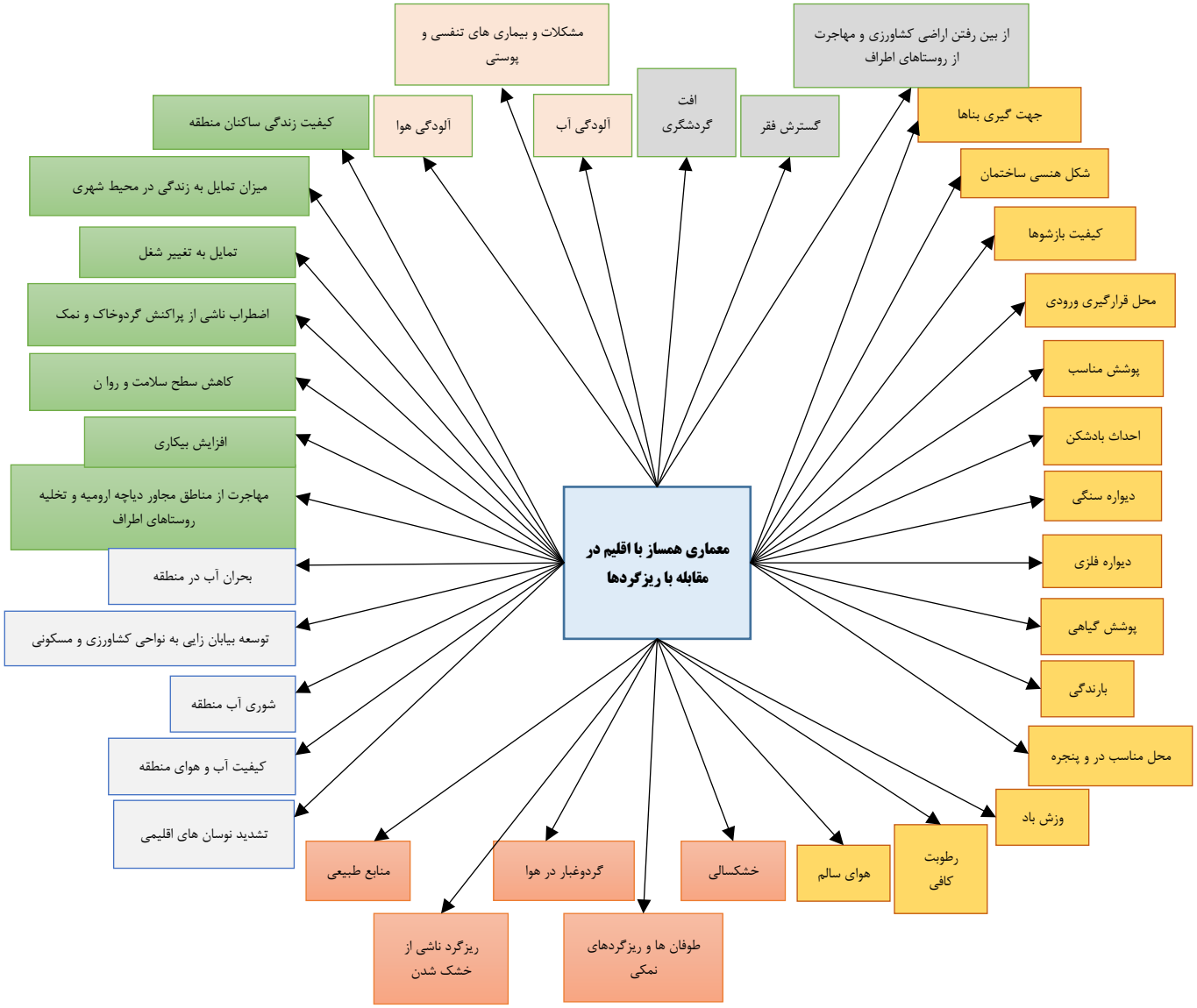
ساخت منازل و تجهیزات مقاوم در برابر ریزگردها در سطح منطقه دریاچه ارومیه(کدباز: کیفیت زندگی ساکنان منطقه، کیفیت بازشوها).

ریزگردها اثرات مضری بر سلامت، اقتصاد جامعه و تغییر اقلیم دارند(کدباز: کاهش سطح سلامت و روان، افزایش بیکاری، گسترش فقر و مشکلات و بیماری‌های تنفسی و پوستی و ....).

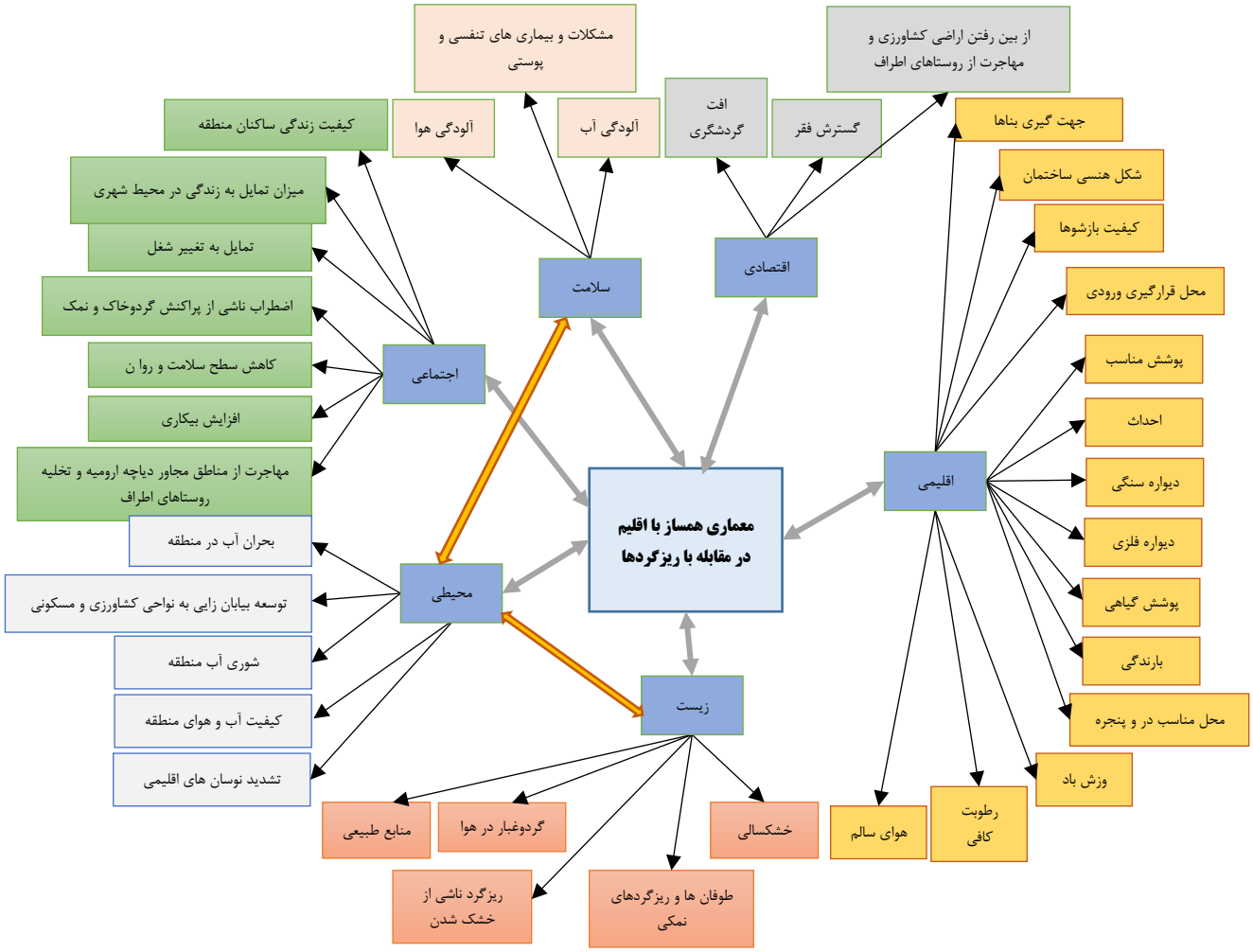
جهت‌گیری بناها و کاهش لبه‌ها به کنترل بیشتر بر جهت باد کمک می‌کند(کدباز: جهت‌گیری بنا و ...)

تغییرات اقلیمی و خشکسالی باعث به وجودآمدن گردوغبار و ریزگردهای نمکی در دریاچه ارومیه می‌شود(کدباز: طوفان‌ها و ریزگردهای نمکی و ...).

انتخاب محل مناسب بازشوها و محل قرارگیری ورودی‌ها به طوری در جهت مخالف وزش باد تعبیه گردد(کدباز: محل قرارگیری ورودی و ..).



نمودار۲: کدگذاری باز از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با متخصصین(مأخذ: نگارندگان).



نمودار۳: مدل کیفی مستخرج از فرآیند کدگذاری باز و مصاحبه با متخصصان(مأخذ: نگارندگان).

آماره های استنباطی

آزمون کولموگروف اسمیرنوف

در این مرحله پس از انتخاب متغیرهای برگزیده از مرحله کیفی، پرسشنامه‌ای تدوین می‌گردد و به‌صورت تصادفی بین کاربران فضایی توزیع می‌گردد. نتایج وارد نرم‌افزار SPSS می‌شود برای تحلیل از روابط پیش‌بین(رگرسیون) و روابط همبستگی استفاده می‌شود.

برای بررسی نوع پارامتریک و ناپارامتریک بودن داده‌ها از Two- Sample Kolmogorov-Smirnov Test بهره گرفته می‌شود.

جدول(٦): آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن مؤلفه‌های معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها(مأخذ: نگارندگان).

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	کولموگروف Z اسمیرنوف	Asymp. Sig. (2-tailed)	p

معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها	۳۸/۲۵	٤/۱۹	۱/۱۰	۰/۰٤۸	۰/٤۸۵

همان‌گونه که در جدول ٦ مشاهده می‌گردد آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای نمره مؤلفه‌های شاخص‌های معماری همساز با اقلیم معنادار است(p=۰/٤۸۵) و مقدار :sig 0/048 می باشد. اگر مقدار Sig کوچک‌تر از ۵ صدم بود یعنی آزمون معنی‌دار شده و باید از آزمون‌های نا پارامتریک استفاده شود. در اینجا چون از ۵ صدم کمتر است یعنی آزمون نا پارامتریک استفاده شود. در نتیجه متغیرهای معماری همساز با اقلیم در دریاچه ارومیه دارای توزیع نرمالی نیستند و می‌توان تحلیل‌های ناپارامتریک برای آنها استفاده کرد.

همبستگی اسپیرمن

با توجه به جدول (۷) و نتایج به‌دست‌آمده مشخص گردید که مقدار همبستگی بین ۱ و-۱ می‌باشد که بیشترین همبستگی مربوط به متغیر توجه به جهت‌گیری بناها با مقدار(۱.۰۰) و کمترین مربوط به مشکلات و بیماری‌های تنفسی و پوستی با مقدار(۰.۰۰۲-) است که به ازای یک واحدی متغیرهای ذکر شده به میزان ضریب همبستگی دیگر متغیرها افزایش می‌یابند. در ادامه به دنبال آن خواهیم بود که هر یک از متغیرهای معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها در دریاچه ارومیه و همچنین هم‌زمانی این دو به چه میزان تحت تأثیر هریک از مؤلفه‌های خود خواهد بود مورد بررسی قرارمی‌گیرد. در جدول زیر این امر برای هر متغیر نشان داده‌شده است که ضریب تعیین نشان دهنده سهم هر متغیر در بعد موردنظر است و این عدد بین ۰ تا ۱ متغیر است. براساس نتایج به‌دست‌آمده از رگرسیون چند متغیره در جدول(۹) مشخص گردید که بیشترین سهم عاملی مربوط به پوشش گیاهی با مقدار (۰/۹۵۸) است و کمترین مربوط به منابع طبیعی با مقدار(۰/۰۰٤) است.

روایی و پایایی

جهت بررسی قابلیت اعتماد بودن پرسشنامه در این رساله، از معیار آلفای کرونباخ استفاده می‌شود. اعتماد به توانایی یک ابزار جهت اندازه‌گیری به‌طور مداوم اشاره دارد. لازم به ذکر است که اعتماد یک ابزار در ارتباطی بسیار نزدیک با اعتبار است. یک ابزار نمی‌تواند معتبر باشد مگر آن‌که قابل‌اعتماد باشد. با این‌حال اعتماد یک ابزار به اعتبار آن وابستگی ندارد. قابلیت اعتماد یک ابزار به‌طور عینی قابل‌اندازه‌گیری است. محاسبه آلفا، در زمانی که اندازه‌های چندگانه‌ای از یک مفهوم یا سازه به‌کاربرده می‌شود، به یکی از روش‌های معمول در تحقیقات پیمایشی بدل شده است. قبل از این‌که یک پرسشنامه به کار گرفته شود سازگاری درونی آن باید مشخص شود. علاوه بر این تخمین قابلیت اطمینان نشان‌دهنده میزان خطای اندازه‌گیری در آزمون است. اگر اجزا در یک آزمون همبستگی داشته باشند ارزش آلفا افزایش می‌یابد در جداول ۱۰ و ۱۱ میزان آلفای کرونباخ برای پرسشنامه بررسی شده است.

روایی پرسشنامه

در این پژوهش از فرمول CVR برای روایی پرسشنامه و ابزار استفاده می‌شود: نسبت روایی محتوایی یک روش سنجش روایی پرسشنامه است. این نسبت توسط لاوشه که یک منبع در عرصه روش تحقیق است، طراحی‌شده است. جهت محاسبه این نسبت از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون موردنظر استفاده می‌شود براساس فرمول زیر، نسبت روایی محتوایی لاوشه محاسبه می‌شود که در این تحقیق مقدار آن به ازای ٤٦ متخصص مقدار ۰/۸۱ است.

$$CVR = \frac{n_{e-\frac{N}{2}}}{\frac{N}{2}}$$

جدول ۷: آزمون همبستگی اسپیرمن مؤلفه‌های شاخص‌های معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها(مأخذ: نگارندگان).

	مؤلفه	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
اقلیمی	جهت گیری بناها	۱.۰۰	۰/۰۰۰
	شکل هندسی ساختمان	۰.۶۰۵	۰/۰۰۰
	کیفیت بازشوها	۰.۱۵۲	۰/۰۰۰
	محل قرارگیری ورودی	-۰.۱۴۳	۰/۰۰۰
	پوشش مناسب	۰.۲۲۳	۰/۰۰۰
	احداث بادشکن	۰.۴۲۰	۰/۰۰۰
	دیواره سنگی	۰.۵۱۱	۰.۰۰۰
	دیواره فلزی	۰.۳۷۷	۰/۰۰۰
	پوشش گیاهی	۰.۱۲۶	۰/۰۰۰
	محل مناسب در و پنجره	۰.۶۶۶	۰/۰۰۰
	وزش باد	۰.۴۳۱	۰/۰۰۰
	رطوبت کافی	-۰.۰۳۲	۰/۰۰۰
	هوای سالم	۰.۵۸۳	۰/۰۰۰
	بارندگی	-۰.۱۰۴	۰/۰۰۰
زیست	طوفان ها و ریزگردهای نمکی	۰.۶۱۵	۰/۰۰۰
	خشکسالی	۰.۴۰۳	۰/۰۰۰
	گردوغبار در هوا	۰.۱۹۴	۰/۰۰۰
	ریزگرد ناشی از خشک شدن	۰.۵۶۶	۰/۰۰۰
	منابع طبیعی	۰.۵۹۲	۰/۰۰۰
محیطی	تشدید نوسان های اقلیمی	۰.۴۱۹	۰/۰۰۰
	کیفیت آب و هوای منطقه	۰.۷۴۹	۰/۰۰۰
	شوری آب منطقه	-۰.۲۴۸	۰/۰۰۰
	توسعه بیابان زایی به نواحی کشاورزی و مسکونی	-۰.۲۱۷	۰/۰۰۰
	بحران آب در منطقه	۰.۸۲۸	۰/۰۰۰
سلامت	آلودگی هوا	۰.۵۳۲	۰/۰۰۰
	مشکلات و بیماری های تنفسی و پوستی	-۰.۰۰۲	۰/۰۰۰
	آلودگی آب	۰.۶۶۳	۰/۰۰۰
اجتماعی	مهاجرت از مناطق مجاور دیاچه ارومیه و تخلیه روستاهای اطراف	۰.۵۳۸	۰/۰۰۰
	افزایش بیکاری	۰.۶۱۷	۰/۰۰۰
	کاهش سطح سلامت و روان	-۰.۳۴۰	۰/۰۰۰
	اضطراب ناشی از پراکنش گردوخاک و نمک	۰.۲۷۷	۰/۰۰۰
	تمایل به تغییر شغل	-۰.۴۰۶	۰/۰۰۰

	میزان تمایل به زندگی در محیط شهری	۰.۱۹۷	۰/۰۰۰
	کیفیت زندگی ساکنان منطقه	۰.٦٤٨	۰/۰۰۰
اقتصادی	افت گردشگری	-۰.۰٤۰	۰/۰۰۰
	از بین رفتن اراضی کشاورزی و مهاجرت از روستاهای اطراف	۰.۳۱۰	۰/۰۰۰
	گسترش فقر	۰.٦۳۸	۰/۰۰۰

جدول۸: رگرسیون مؤلفه‌های معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها(مأخذ: نگارندگان).

ANOVAa					
	مجموع	df	میانگین	F	Sig.
رگرسیون	٤٦۹.٦۱۱	۳۷	۲۷.٦۲٤	۰.٦٤۸	۰.۰٤۳
باقیمانده	۰۰۰		۲۷.٦۲٤		
جمع	٤٦۹.٦۱۱	۳۷			

جدول۹: رگرسیون گام به گام مؤلفه های معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها(مأخذ: نگارندگان).

ابعاد	مؤلفه	B	ضرایب میزان انحراف	β	t	ضریب تعیین
اقلیمی	جهت گیری بناها	۳.۱۸۴	۰.۸۷۸	۱	۰.۵۶۵	۰.۶۰۲
	شکل هندسی ساختمان	-۴.۴۷۲	۱.۱٤	-۱.۲۱۶	-۰.۸۸۳	۰.۴۲۷
	کیفیت بازشوها	-۱.۲۸۷	۰.۸۰	-۰.۴۰۳	-۰.۱۹۷	۰.۸۵۳
	محل قرارگیری ورودی	۵.۱۴	۰.٦۰	۱.۳۷۲	۱.۵۶۳	۰.۱۹۳
	پوشش مناسب	-۶.۰۸۱	۰.۹۲	-۱.۶۰۳	-۰.۸۲۱	۰.۴۵۸
	احداث بادشکن	-۸.۱۱۲	۰.٤۸	-۲.۷۷۵	-۰.۸۶۷	۰.۴۳۵
	دیواره سنگی	۱.۴۶۹	۱.۲۲	۰.۲۷۶	۰.۴۲۵	۰.۶۹۳
	دیواره فلزی	۲.۹۴۳	۱.۲۳	۰.۵۲۱	۰.۸۳۵	۰.۴۵۱
	پوشش گیاهی	-۰.۲۷۷	۰.۵٤۸	-۰.۰۸۶	-۰.۰۵۶	۰.۹۵۸
	محل مناسب در و پنجره	-۱.۴۸۱	۰.۷۵۱	-۰.۴۱	-۰.۳۲۵	۰.۷۶۲
	وزش باد	۸.۹۵۱	۰.۷٦٦	۲.۸۷۱	۱.۲۳۶	۰.۲۸۴
	رطوبت کافی	-۱۳.۰۵	۰.۷۰٤	-۳.۴۴۷	-۱.۵۰۹	۰.۲۰۶
	هوای سالم	-۳.۲۸۸	۱.۰۸	-۰.۹۱۵	-۰.۸۵۵	۰.۴۴۱
	بارندگی	۱۷.۱۱۵	۰.٦۱۵	۵.۷۳۶	۱.۲۸۷	۰.۲۶۷
زیست	طوفان ها و ریزگردهای نمکی	۲.۸۶۳	۰.٦۸۵	۰.۹۱۶	۰.۸۹۷	۰.۳۸۶
	خشکسالی	۱.۲۲۱	۰.۷۰٤	۰.۴۰۱	۰.۵۷۶	۰.۵۷۵
	گردوغبار در هوا	۱.۲۷۴	۰.۸۲٦	۰.۴۰۴	۰.۶۱۴	۰.۵۵
	ریزگرد ناشی از خشک شدن	۰.۵۹۶	۰.٦۱۸	۰.۱۹۷	۰.۲۲	۰.۸۲۹
	منابع طبیعی	-۴.۱۵۸	۱.۳۹	-۱.۰۶	-۳.۵۲	۰.۰۰۴
محیطی	تشدید نوسان های اقلیمی	۱.۸۱۵	۰.٦۸۵	۰.۵۳۷	۰.۶۷۱	۰.۵۱۵
	کیفیت آب و هوای منطقه	-۱.۲۲۶	۱.٦۷	-۰.۲۹۷	-۰.۷۲۱	۰.۴۸۵
	شوری آب منطقه	۱.۴۴۶	۰.۸۹٤	۰.۲۵۷	۰.۸	۰.۴۳۹
	توسعه بیابان زایی به نواحی کشاورزی و مسکونی	۱.۲۰۱	۰.۷٦٦	۰.۲۴۳	۰.۴۹	۰.۶۳۳
	بحران آب در منطقه	-۰.۴۲۷	۱.۰٤۳	-۰.۱۲۴	-۰.۱۶۸	۰.۸۶۹
سلامت	آلودگی هوا	۱.۰۸۱	۰.۷۵۸	۰.۳۱۲	۰.۵۱۱	۰.۶۱۷
	مشکلات و بیماری‌های تنفسی و پوستی	۲.۶۱۵	۰.۵۷٤	۰.۸۲۳	۱.۷۱۹	۰.۱۰۶
	آلودگی آب	-۰.۹۳۱	۱.۰۹	-۰.۲۲۷	-۰.۵۶۳	۰.۵۸۲
اجتماعی	مهاجرت از مناطق مجاور دیاچه ارومیه و تخلیه روستاهای اطراف	۰.۶۴۴	۰.۷۳۲	۰.۲۰۱	۰.۳۱۶	۰.۷۵۸
	افزایش بیکاری	۲.۹۲۶	۰.۵۹٤	۰.۷۹۲	۰.۶۷۵	۰.۵۱۴
	کاهش سطح سلامت و روان	۳.۸۹۳	۰.۵۱۱	۰.۹۸۸	۱.۶۰۳	۰.۱۳۷

	اضطراب ناشی از پراکنش گردوخاک و نمک	-۰.۲۶	۱.۱۸	-۰.۰۷۳	-۰.۱۴۸	۰.۸۸۵
	تمایل به تغییر شغل	۲.۰۸۴	۱.۱۹	۰.۴۳۴	۱.۲۷۳	۰.۲۲۹
	میزان تمایل به زندگی در محیط شهری	-۱.۹۱۶	۰.۷۰۷	-۰.۵۹	-۰.۶۵۶	۰.۵۲۶
	کیفیت زندگی ساکنان منطقه	-۲.۶۹۱	۰.۸۰۲	-۰.۷۸۹	-۱.۱۵۵	۰.۲۷۳
اقتصادی	افت گردشگری	۲.۹۵	۰.٦٤٦	۰.۹۱۹	۲.۹۶۲	۰.۰۱
اقتصادی	از بین رفتن اراضی کشاورزی و مهاجرت از روستاهای اطراف	۱.۳۵۳	۱.۰۲۸	۰.۳۷۵	۰.۷۴۸	۰.۴۶۶
اقتصادی	گسترش فقر	-۱.۲۶۳	۱.۰٤۳	-۰.۳۶۵	-۰.۷۰۶	۰.۴۹۱

جدول ۱۰: خلاصه آمار رسیدگی به پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

خلاصه رسیدگی به پژوهش			
		تعداد	درصد
موارد	موارد	۳۸٤	۱۰۰.۰
	مستثنی	۰	۰.۰
	جمع	۳۸٤	۱۰۰.۰

جدول ۱۱: ضریب آلفای کرونباخ (مأخذ: نگارندگان)

آمار قابلیت اطمینان	
آلفای کرونباخ	تعدادی از موارد
۰/۹۲۲	۳۸٤

نتایج به دست آمده در جدول فوق به شرح زیراست : مقدار عددی ضریب آلفای کرونباخ که ۳۷ سوال پرسش‌نامه را در نظر گرفته است برابر با ۰/۹۲۲ به دست آمده که نشان می دهد پایایی پرسشنامه عالی می‌باشد.

توصیه‌ها و پیشنهادات

توصیه ها جهت بهبود وضعیت دریاچه ارومیه

– توقف سریع پروژه‌های ساخت سدهای در حال احداث و آزادسازی آب ذخیره شده در پشت سدها، همراه با تعطیلی تدریجی این سازه‌ها؛ امری که بسیاری از کشورهای پیشرفته سال‌ها پیش به اجرای آن روی آورده‌اند.

– جلوگیری از کشت در زمین‌های وابسته به آبیاری و مهار بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی توسط کشاورزان مستقر در حاشیه رودخانه‌ها، همراه با پرداخت غرامت به آن‌ها توسط دولت طی یکی دو سال آینده.

– ارائه تسهیلات بانکی به کشاورزان برای گذار به شیوه‌های آبیاری تحت فشار و ممنوعیت استفاده از روش‌های سنتی آبیاری مانند (غرق آبی).

– تسریع در عملیات طرح‌های آبرسانی از رودخانه ارس و رودخانه زاب به دریاچه.

– ایجاد و توسعه چندین کارخانه استحصال نمک در کف دریاچه با هدف جمع‌آوری نمک، به‌منظور کاهش اثرات زیان‌بار پراکنده شدن نمک ناشی از وزش بادهای شدید و طوفانی و همچنین بهره‌برداری اقتصادی از منابع موجود.

– کاشت درختان پسته در اراضی اطراف دریاچه، با توجه به سازگاری طبیعی این گیاه با محیط، به‌منظور کنترل ذرات نمک و جلوگیری از آسیب گسترده به مناطق مجاور.

– افزایش طول پل میان‌گذر تبریز به ارومیه برای تسهیل جریان آب از بخش غربی دریاچه به سمت شرق، به‌ویژه در راستای حفظ تعادل آبی.

– محدودیت و جلوگیری از تردد انسان، دام و ماشین‌آلات در بستر خشکیده دریاچه، برای پیشگیری از تبدیل سنگواره‌های نمک به پودر و کاهش انتشار نمک در محیط.

– تولید برنامه‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی تلویزیونی در زمینه حفاظت از محیط زیست، با تمرکز ویژه بر نحوه صحیح استفاده از منابع آب برای ارتقای آگاهی عمومی.

– جلب همکاری مجامع بین‌المللی برای دریافت دانش و فناوری‌های پیشرفته موردنیاز جهت یافتن راهکارهای علمی برای حل مشکلات مربوط به دریاچه.

– ممنوعیت کشت محصولاتی نظیر چغندر قند و سایر محصولات جالیزی که به دلیل نیاز آبی بالا، به‌ویژه در گرمای تابستان، شرایط کمبود آب را تشدید می‌کنند.

– منع کشت محصولاتی مانند پیاز، به دلیل نیاز به افزودن ماسه به زمین، که باعث افزایش تبخیر آب، نفوذ سریع آن به لایه‌های زیرین زمین و تشدید تعداد دفعات آبیاری می‌شود، در کنار مصرف بالای آب توسط این محصول.

پیشنهادها و راهکارهای برنامه ریزانه، مدیریتی و معمارانه

همان‌گونه که اشاره شد هدف از این پژوهش استخراج معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردهای نمکی در جهت خشک شدن دریاچه ارومیه به وجود می‌آید. سعی به دسته بندی آنها در ابعاد گوناگون و تبیین مشارکت این مؤلفه‌ها در شکل‌گیری و جهت‌گیری بناها در اطراف حومه دریاچه ارومیه است این امر می‌تواند از رویکردهای موجود در دریاچه ارومیه استفاده نماید که دارای رویکردهای اقلیمی در طراحی‌های این گونه بناها می‌باشند. این تحقیق پیشنهاداتی برای مطالعات آینده در نظر دارد که در زیر آمده است:

– حفظ و احیای جنگل‌ها و مراتع با مشارکت جوامع محلی، تشکلها و دستگاه‌های ذیربط.

– استفاده از مصالح نانو در طراحی‌های ساختمانهای حومه.

– بکارگیری شکل‌هندسی متناسب با اقلیم و همچنین کاربردی بودن آن.

– محل قرارگیری ورودی بناها، استفاده از رنگ و مصالح یا تزئینات و یا حجم ورودی متفاوت از بقیه فضاها.

– ایجاد کمربند فضای سبز اطراف شهرها و حفظ و گسترش فضای سبز درون شهری.

– بادشکن شامل موانع زنده(درختان) یا غیرزنده(سرشاخه‌ها، لاستیک، بوته های خشک ودیواره‌های سنگی، دیواره‌های فلزی، چوبی، پلاستیکی، حصیری و یا دیواره‌های تهیه شده از شاخه‌های بریده شده درختان موجود در منطقه می‌باشد)، عمود بر جهت غالب باد بوده که سرعت باد را کاهش می‌دهد و در نتیجه رطوبت خاک را نگه می‌دارد.

– بادشکن طولی به اندازه تقریبی ۱۰–۲۰ برابر ارتفاع خود را حفظ می‌کند.

– بادشکن برای حمایت مزارع، باغات و ساختمانها از اثرات سوء بادهای شدید ایجاد می‌شود.

– بادشکن زنده عموماً شامل درختان بوده مه معمولاً از گونه‌های سریع الرشد و مقاوم به خشکی، باد، سرما و گرما می‌باشد و گونه‌های بومی در اولویت می‌باشند.

– مناسبترین بادشکن۵۰–٤۰ درصد بوده و بادشکن با نفوذپذیری کم یا نفوذناپذیر، باعث ایجاد تلاطم شدید باد شده که خسارت زاست.

– ذرات کمتر از ۰/۸٤ میلیمتر حساس به فرسایش بادی هستند.

– بهتر است ارتفاع بادشکن‌های زنده حداقل ۵۰ و حداکثر ۱۵۰ سانتی‌متر(بدون احتساب پی) باشد.

– مهمترین عامل در کارآیی بادشکن ارتفاع بادشکن است نه عرض بادشکن.

– بهترین آرایش بادشکن‌های زنده در جهت بادغالب، زیگزاگی می‌باشد.

– ارتفاع مناسب سرشاخه‌ها در بادشکن غیرزنده حداقل ۱/۵ متر می‌باشد.

– غرقاب کردن بستر خشکیده دریاچه به منظور تأمین رطوبت خاک.

– استفاده از کف پوشها، نانوسیلیس، ژئوتکستایل، پلیمر، پوشش سنگ ریزه و شن درشت.

– کاشت درخت و گیاهان شورپسند در حاشیه دریاچه.

– بررسی و انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب و سازگار با شرایط اقلیمی و محیطی منطقه.

– تحلیل تأثیر پوشش‌های گیاهی مختلف در کاهش غلظت ریزگردهای موجود در هوا.

– ارزیابی نقش کمربند سبز در ارتقای توسعه اجتماعی و اقتصادی جوامع محلی در حاشیه مناطق شهری و روستایی.

– طراحی و ساخت منازل و تجهیزات مقاوم در برابر ریزگردها بر پایه روش‌های علمی، با هدف کاهش خسارات به مساکن منطقه دریاچه ارومیه.

– ریزگردها تأثیرات مخربی بر سلامت انسان، اقتصاد جوامع و تغییرات اقلیمی دارند؛ شناخت ماهیت، منشاء و عواقب ریزگردها، تأثیر بسزایی در تدوین روش‌های کنترل آن ایفا می‌کند.

– استفاده از تجربیات موفق کشورهای دیگر در برنامه‌ریزی و مقابله با ریزگردها و طوفان‌های گردوغبار.

– جهت‌گیری مناسب بناها و محل مناسب ورودی بنا در جهت خلاف وزش باد.

– شناسایی گونه‌های گیاهی مقاوم به شوری که با شرایط منطقه سازگار باشند و برنامه‌ریزی برای کاشت آن‌ها در مناطق شوره‌زار اطراف دریاچه ارومیه.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در صورت خشک شدن دریاچه ارومیه، مناطق اطراف با پیامدهای ابعاد اقلیمی، زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، امنیتی جبران ناپذیری مواجه خواهند شد. به گفته کارشناسان، تأثیرات زیست محیطی و ابعاد اقلیمی از مهم‌ترین این پیامدها بوده و عامل اصلی بروز پیامدهای دیگر از جمله اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، امنیتی محسوب می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهد برخی از پیامدهای قابل‌توجه این بحران شامل وقوع طوفان‌ها و ریزگردهای نمکی، گسترش بیابان‌زایی به مناطق پیرامونی، بروز قوم‌گرایی و اختلافات قومی، تشدید تغییرات اقلیمی و اختلال در زمان‌بندی فصول، همچنین از بین رفتن اراضی کشاورزی و کاهش حاصلخیزی خاک است. باتوجه‌به اینکه کشاورزی نقش محوری در اقتصاد این منطقه دارد، افت سطح آب دریاچه و گسترش نمکزارها تهدیدی جدی برای شمال غرب کشور به‌شمار می‌رود. وزش بادهای شدید می‌تواند نمک را به نواحی اطراف منتقل کند که این امر علاوه بر کاهش سطح سلامت جامعه، به شورشدن زمین‌های کشاورزی، افت مساحت زراعت محصولات کشاورزی، افزایش بیکاری، گسترش فقر و در نهایت مهاجرت گسترده منجر خواهد شد. یکی دیگر از پیامدهای ناشی از اقلیم طی سال‌های اخیر افزایش وقوع مخاطره گردوغبار است که به صورت مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های مختلف جوامع را تحت تأثیر قرار داده است. افزایش بیماریهای تنفسی، اختلال در حمل و نقل زمینی و هوایی، تخریب زیست محیطی، آلودگی محصولات کشاورزی و تراکم شدید در مراکز درمانی از اثرات شدید وقوع این مخاطره محسوب می‌شود. و همچنین، ریزگردهای موجود در هوا یکی از آلاینده‌های محیط زیست هستند که سبب ایجاد تغیرات نامطلوب در مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی منابع اصلی حیات، یعنی آب، هوا و خاک می‌شوند و زندگی موجودات را به خطر می‌اندازند و یا فعالیت آنها را محدود می‌کنند. در اثر تحقیقات انجام شده نتیجه می‌گیریم که می‌توان فرم بهینه بناهای ساختمانی را از نظیر عوامل اقلیمی(باد و دما)، جهت کنترل باد از لبه‌های فرم ارگانیک استفاده شود و برای مقابله از طوفان‌ها نمکی و ریزگردها برج‌هایی برای جذب ذرات گرد و غباری طراحی شود این برج‌ها کاملاً بهینه به منظور حفظ سلامت و آسایش ساکنان مناطق شمال غرب کشور طراحی شود. معماری همساز با اقلیم در استفاده بهینه از شرایط محیطی در ایجاد آسایش برای زندگی در داخل ساختمان‌ها و تأثیر ریزگردها بر روی مصالح و ساخت، پوسته خارجی مناسب و جهت‌گیری دیوارها برای ساختمانها حومه دریاچه ارومیه آذربایجان شرقی و غربی توصیه‌هایی در جهت کاهش مصرف انرژی برای اقلیم‌های مختلف پیشنهاد می‌گردد. شرایط اقلیمی در چیدمان طرح‌های ساختمان، تعیین نیازمندی‌ها، انتخاب تجهیزات و روش‌ساخت برهمین اساس شکل‌گیری و شکل‌دهی ساختمان با داده‌های اقلیمی منطقه طراحی می‌گردد تا شرایط آسایش اقلیمی در یک ساختمان با استفاده از مصالح ساختمانی و سیستم‌های مکانیکی حاصل شود. اقلیم تأثیر بسزایی برروی تولید گرد و غبار دارد، شناسایی مؤلفه‌های اقلیمی مؤثر شامل(جهت گیری بناها، کیفیت بازشوها، محل قرارگیری ورودی، احداث بادشکن و....) در این مطالعه، پارامترهای اقلیمی درجه حرارت، رطوبت نسبی، بارندگی، سرعت و جهت حداکثر باد انتخاب و ارتباطشان با داده‌های قدرت دید و همچنین تعداد روزهای گرد و غباری ثبت شده است. دریاچه ارومیه یک مجموعه گردشگری می‌باشد که در جهت خشک‌شدن دریاچه و به وجود آمدن ریزگردهای نمکی برای جلوگیری از این ریزگردها استفاده از پوشش منابع طبیعی یا احداث بادشکن

در مقابل ساختمانها در جهت ارائه راهکارها و تدابیر معتبر آسایش برای زندگی ساکنان حومه دریاچه ارومیه پرداخته شده که این ذرات گرد و غبار نمکی باعث ایجاد جوی آلوده که بر سلامت انسان و سبب افزایش بیماری‌های قلبی و تنفسی در شهرها می‌باشد و بررسی یک نمونه از ساختمان آسمان خراش برای کنترل گردوغبارهای شنی و برای جذب گردوغبار طراحی گردیده است کاملاً بهینه به منظور حفظ آسایش ساکنان و بالاترین سطح ایمنی را دارند. نتایج این تحقیق که اهمیت تأثیر بر معماری، انجام مطالعات و پژوهش‌های جامعی را در این زمینه ایجاب می‌کند به ویژه در کشور ما که تنوع اقلیمی و معماری متنوعی را نیز داشته است. اقلیم هر منطقه را می‌توان؛ مجموعه منظمی از پوشش گیاهی، میزان بارش، حرارت، دما و تابش آفتاب آن منطقه تعریف کرد. برای تعیین ساختارهای معماری هر منطقه و آسایش ساکنان آن، توجه به ویژگی‌های آب و هوایی محلی اجتناب ناپذیر است. با آگاهی از عوامل و عناصر اقلیمی شهر ارومیه، جهت‌گیری ساختمان‌ها، شناخت از مصالح ساختمانی مناسب، انتخاب ابعاد پنجره‌ها و غیره می‌توان تدابیری اندیشید تا ساکنان احساس راحتی و آسایش بیشتری کنند و با مصرف کمترین انرژی بتوانند گرمایش و سرمایش مورد نیاز مسکن خود را تأمین نمایند. بررسی متغیرهای معماری همساز با اقلیم در مقابله با ریزگردها و همچنین هم‌زمانی این دو به چه میزان تحت تأثیر هریک از مؤلفه‌های خود خواهد بود. با توجه به یافته‌های آماره‌های استنباطی مشخص گردید که بیشترین سهم عاملی مربوط به پوشش گیاهی با مقدار(۰/۹۵۸) است و کمترین مربوط به منابع طبیعی با مقدار(۰/۰۰٤) است. در مرحله بعد هم در بخش همبستگی بین مؤلفه‌های به دست آمده مشخص گردید که مؤلفه جهت گیری بناها با مقدار(۱/۰۰) بیشترین همبستگی و کمترین همبستگی با دیگر مؤلفه‌ها را مؤلفه مشکلات و بیماری‌های تنفسی و پوستی با مقدار (۰/۰۰۲-) دارد. در نتایج به دست آمده از نظر مقدار روایی و پایایی خیلی نزدیک به هم بوده ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۲۲ مقدار به دست آمده است. اگرچه نتایج این مطالعه نشان داد که روند افزایشی در گردوغبار وجود دارد. اما کانون‌های گردوغبار خارجی نیز نقش اساسی در افزایش فراوانی گردوغبار منطقه دارند. از سوی دیگر کوچک شدن دریاچه ممکن است بر شرایط آب و هوایی محلی و ساختارهای معماری هر منطقه و آسایش ساکنان آن نیز تأثیر بگذارد. با توجه به کاهش تراز آب و خشکسالی و افزایش مصارف آبی لازم است تا تمهیداتی اندیشیده و برنامه‌ریزی شود.

منابع

1- Aram, Ali and Shahmoradi, Hossein. (2022), The effect of cold mountain climate on the formation of architecture compatible with the climate, Quarterly Journal of Environmental Sciences and Geography, Volume 1, Issue 2. (Persian)

2- Aram, Tiam and Iraji, Javad. (2022), Optimal orientation of buildings with the aim of providing desirable shading and reducing energy consumption, Scientific Journal of Modern Architecture Research, Volume 2, Issue 2, pp. 65-80. (Persian)

3- AghaKouchak A, Norouzi H, Madani K, Mirchi A, Azarderakhsh M, Nazemi A, Nasrollahi N, Farahmand A, Mehran A, Hasanzadeh E, "Aral Sea syndrome desiccates Lake Urmia: call for action,"

4- Alkhayer, Mais & Karimian Eghbal, Mostafa & Hamzehpour, Nikou. (2019). "Geomorphic surfaces of eastern lake Urmia Playa and their influence on dust storms", Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 23 (8), 1511-1520.

5- Amini, Mehdi; Kohestani, Hossein and Kazemieh, Fatemeh. (1400), Understanding and prioritizing the economic, social and environmental consequences of the drying up of Lake Urmia in the surrounding villages, Water and Sustainable Development Journal, Year 8, Issue 1, pp. 51-62. (Persian)

6- Asghari Koljahi, Ebrahim and Hossein Pour-asl-Kalibar, Sakineh and Nadiri, Ata-Allah. (2018). Investigating the possibility of creating saline micro-dust in the northeastern part of the Urmia River, Environmental Erosion Research, 42-61. (Persian)

7- Ahmadian, Mohammad Ali and Asghari, Samira. (2013). Environmental consequences of the decrease in the water level of Lake Urmia and the strategies for its rescue,

Geographical Quarterly of the Land, 40: 81-96. (Persian)
8- Araghi Nejad, Shahab and Karamooz, Mohammad. (2005). Long-term runoff prediction using artificial neural networks and fuzzy pedometer system, Iranian Water Resources Research, No. 2. (Persian)
9- Barani Pesian, Vahid and Pourakarami, Mohammad and Futohi Mehrabani, Baqer and Pourakrami, Saeed. (2017). Analysis of the drying process of Lake Urmia and its most important effects on the surrounding settlements, Rural Research Quarterly, Volume 8, Issue 2, pp. 441-453. (Persian)
10- Badelzadeh, Afsaneh and Danesh Shahraki, Abdolrazaq. (2014). Micro-dust and their environmental effects, Preliminary of the National Environmental Conference of Payam Noor University, Isfahan. (Persian)
11- Bahwandi, Sara; Zandmoghaddam, Mohammad Reza; Arghan, Abbas and Karkehabadi, Zeinab. (2019), Investigating the role of environmental hazards of fine dust on the economy of urban communities: a case study of Ahvaz city, Journal of Applied Research in Geographical Sciences, Year 20, Issue 56, pp. 281-297. (Persian)
12- Biket, asli pinar. (2006), architectural desigm nased on climatic data, Faculty of Architecture, Yýldýz Technical University, Ankara.
13- Boroughani, Mehdi & Hashemi, Hossein & Hosseini, Hasan & Pourhashemi, Sima & Berndtsson. (2019). "Desiccating Lake Urmia: A NewDust Source of Regional Importance", IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters PP (99):1-5. (Persian)
14- Bahraini, hossein & Khosrawi, Hossein. (2015). Comparative study of sub-ecological characteristics in urban behavioral patterns. Case study: Urban spaces of cities of Yazd (warm and aridclimate) and Fouman (temperate and wet climate). Journal of Environmental Studies 41 (2): 465-482. (Persian)
15- Chegeni, Mehdi. (2019). Criminal liability of states in damages caused by fine dust, Quarterly Journal of International Police Studies, Volume 10, Issue 39, pp. 53-72. (Persian)
16- Dehghanipour AH, Moshir Panahi D, Mousavi H, Kalantari Z, Tajrishy M, (2020). "Effects of Water Level Decline in Lake Urmia, Iran, on Local Climate Conditions", Preprints 2020, 2020070165. doi: 10.20944/preprints202007. 0165.v1. (Persian)
17- Dong, Zipeng & Yu, Xing & Li, Xingmin & Dai, Jin. (2013). "Analysis of variation trends and causes of aerosol optical depth in Shaanxi Province using MODIS data", Chinese Science Bulletin, 58 (35), 4486-4496.
18- Delfi, Shokufeh & Mosaferi, Mohammad & Hassanvand, Mohammad Sadegh & Maleki, Shahram. (2019). "Investigation of aerosols pollution across the eastern basin of Urmia lake using satellite remote sensing data and HYSPLIT model", Journal of Environmental Health Science and Engineering, 17, 1107-1120.
19- Darban, Ali and Sadat Salehi, Sedighe. (2019). Study of climate-compatible architecture in residential houses in Kashan, Quarterly Journal of Architecture, Year 3, No. 14. (Persian)
20- Delavar, Majid. (2005). Analysis and presentation of the model of fluctuations in the water level of Lake Urmia and risk analysis of coastal areas, Master's thesis, Tarbiat Modares University. (Persian)
21- Eimanifar, Amin & Mohebbi, Feridon. (2007). \Urmia Lake (northwest Iran): A brief review", Saline Systems, 3(5) Doi: 10.1186/1746-1448-3-5. (Persian)
22- Esfandiari, Motahareh and Hakimzadeh Ardakani, Mohammad Ali. (2019), Human dust and the environment, 16th Iranian Congress of Soil Sciences, University of Zanjan. (Persian)
23- Entezari, Alireza and Mivaneh, Fatemeh and Khazae-nejad, Forough. (2010). Design strategies in climate-compatible architecture, a case study of Yazd city, Journal of Applied Research in Geographical Sciences, Year 20, Issue 56, pp. 223-240. (Persian)
24- Eqtesad Doost, Haleh and Borhani, Saeed. (2014). Changes in the climate system and its impact on changes in the water level of Lake Urmia, The first electronic conference on new findings in the environment and agricultural ecosystems. (Persian)

25- Fani, Zohreh and Marouf, Ayub. (2017). Study of the effects of the drying of Lake Urmia on the vulnerability of the natural and human environment of the surrounding area, Quarterly Scientific Extension of the Environment, No. 58. (Persian)
26- Fathian, F., Morid, S., & Kahya, E. (2015). Identification of trends in hydrological and climatic variables in Urmia Lake basin, Iran. Theoretical and Applied Climatology, 119(3–4), 443–464. https://doi.org/10.1007/S00704-014-1120-4/METRICS.
27- Goudie, Andrew. (2018). "Dust storms and ephemeral lakes", Desert, 23 (1), 153-164.
28- Gholampour, Akbar & Nabizadeh, Ramin & Hassanvand, Mohammad Sadegh & Taghipour, Hasan & Nazmara, Shahrokh & Mahvi, Amir Hossein. (2015). "Characterization of saline dust emission resulted from Urmia Lake drying", Journal of Environmental Health Science and Engineering, 13 (1), 82. (Persian)
29-Geological and Mineral Exploration Organization of Iran. (2016). Environmental Impact Assessment (EIA) Studies of Industrial Exploitation Plan of Lake Urmia, Geological and Mineral Exploration Organization of Iran, West Azerbaijan Province.
30- Ghobadian, Vahid. (2010). Climatic study of traditional buildings in Iran, Tehran University Press, Tehran. (Persian)
31- Habibi Nokhandan, Majid. (1997). Climate and Architecture with Emphasis on Middle Eastern Architecture, Quarterly Journal of Geographical Research, No. 64. (Persian)
32- Heydari, Mahnaz. (2016). Architecture in Harmony with the Urmia Climate, Second International Conference of Civil Engineering, Architecture and Urban Planning Elites, London, England. (Persian)
33- Hosseini, Seyed Erfan and Khezri Dasheksan, Seyed Sajjad. (2016). Studying the Effects of Changing the Status of Lake Urmia and Presenting Strategies, Sixth National Conference on Water Resources Management of Iran, University of Kurdistan, Kurdistan. (Persian)
34- Hassanzadeh, Yousef. (2015). Lake Urmia Crisis: Water Crisis in the Country, Tenth International Congress of Civil Engineering, University of Tabriz, Tabriz. (Persian)
35- Herati, Habibeh and Kiadaliri, Masoud and Tavana, Ahmad and Rahnoverd, Aptin and Amirnejad, Reza. (2014), Relationship between changes in water area and vegetation cover in the east of Lake Urmia with the phenomenon of fine dust, Journal of Civil Engineering and Environment, Volume 1, Issue 110, pp. 44-54. (Persian)
36- Hemmati, Ali. (2014), Contribution of climate change in the drying of Lake Urmia, First Conference on Human-Earth Water, Isfahan. (Persian)
37-Jafari, Reza. (2011). The importance and nature of dust storms. Scientific, social and economic journal of forests and ranges. Issue 89. (Persian)
38- Jafari, Fariba and Khademi, Hossein. (2016), Changes in magnetic susceptibility and its correlation with some heavy metals in dust of Kerman city, Journal of Soil and Water Conservation Research, Volume 23, Issue 1, pp. 171-186. (Persian)
39- Khosravi, Teimur (2017). "Drying of Lake Urmia; A Study of Causes, Consequences and Credits". Tekrato - Living with Technology. (Persian)
40- Khoshhal Dastjerdi, Javad and Mousavi, Seyed Hojat and Kashki, Abdolreza. (2012), Synoptic analysis of dust storms in Ilam (1987-2005), Journal of Geography and Environmental Planning, Year 23, Issue 46, No. 2, pp. 15-34. (Persian)
41- Khaledi, Kohsar. (2013). Economic losses of dust storms on the western provinces of Iran, Quarterly Journal of Economic Modeling, Year 7, No. 3. (Persian)
42- Khoshakhlagh, Faramarz & Heidari, Mohammad Amin & Moradi Moghadam, Mohammad Amin & Molaei Pardeh, Asgar. (2014). Numerical simulation the effects of Urmia Lake drying up on the temperature regime of Maragheh city. Geography and Environmental Hazards, 2(8), 1-18. doi: 10.22067/geo. v0i0.20231. (Persian)
43- Kameyabi, Saeed and Khairuddin, Hamid. (2010). A review of the origin and geographical routing of fine dust and strategies to deal with it in Iran, Journal of Application of Geographic Information

Systems and Remote Sensing in Planning, Volume 11, No. 2, pp. 82-112. (Persian)
44- Kasmaei, Morteza. (2010). Climatic zoning of Iran, housing and residential environments, Building and Housing Research Center Publications, Tehran. (Persian)
45- Li, D. H., Yang, L., & Lam, J. C. (2012). Impact of climate change on energy use in the built environment in different climate zones–a review. Energy, 42(1), 103-112.
46- Li, X., and Song, W. (2009). Dust Storm Detection Based on Modis Data. Paper presented at the International Conference on Geo-Spatial Solutions for Emergency Management and the 50th Anniversary of the Chinese Academy of Surveying and Mapping.
47- Mardi, Ali Hossein & Khaghani, Ali & MacDonald, Alexander & Nguyen, Phu & Karimi, Nemat & Heidary, Parisa & Karimi, Nima & Saemian, Peyman & Sehatkashani, Saviz & Tajrishy, Massoud & Sorooshian, Armin. (2018). "The Lake Urmia environmental disaster in Iran: A look at aerosol pollution", Science of The Total Environment, 633, 42-49. (Persian)
48- Marsafari, Mehdi. Asodar, Mohammad Amin and Kurdi, Saeed. (2011). Factors causing dust phenomenon and its consequences in the agricultural sector. The first international congress on dust phenomenon and dealing with its harmful effects. 26-28, Ahvaz. (Persian)
49- Moyedi, Mohammad Kazem and Jabbari, Ehsan and Hashemi Parpanchi, Mohammad Mehdi. (2017). Numerical simulation of the flow field, fine dust and the study of the effect of changing building architecture on their distribution, Journal of Mechanical Engineering. (Persian)
50- Mehrpour Mohammadi, Mehrdad. (2012). Lake Urmia, Council of Left-wing Students and Youth of Iran, first edition. (Persian)
51- Monfared, Nozar and Tavakoli, Kobra and Mansouri. (2011), Study of economic damage of agricultural drought and fine dust on plant production in Bushehr province, First International Congress on Dust Phenomenon and Counteraction to Its Harmful Effects, 26-28, Ahvaz. (Persian)
52- Mehrabi, Shahnaz et al. (2015), Study of the relationship between climatic parameters and occurrence of fine dust (case study: Khuzestan province), Journal of Agricultural Sciences and Technologies and Natural Resources, Year 19, Issue 71. (Persian)
53- Nazari, Zeinab and Khorasani, Nematollah and Feiznia and Karami, Mahmoud. (2013). Study of temporal changes in PM10 concentration and the effect of meteorological parameters on it during 2005-2009, Iranian Journal of Natural Environment 66 (1): 101-111. (Persian)
54- Nasiri, Esmaeil and Ahmadi, Hamzeh and Ahmadi, Taleb. (2014), Statistical analysis of dust hazard occurrence and presentation of a conceptual model of a smart city to deal with it (Case study: Ilam and Dehloran cities), Journal of Geography and Regional Development, Year 12, Issue 23, pp. 129-155. (Persian)
55- Prinz, D. (2016). Foundations of urban design Vol.1 (S. Shafiee Trans.) Science and Knowledge Publications. Tehran, Iran.
56- Rahmani, Jabbar. (2019). Essays on the social responsibility of Iranian universities and environmental crises (the experience of the floods of 2019), Institute of Cultural and Social Studies, University of Tehran. (Persian)
57- Rajabi, Mehdi and Saravani, Soroush and Nourbakhsh, Armin. (2015). The necessity of reviving Lake Urmia: causes of drought and threats, Socio-Cultural Committee of the Urmia Lake Reviving Headquarters. (Persian)
58- Raigani, Behzad and Khairandish, Zahra. (2017). Using time series of satellite data to validate identified dust production centers in Alborz Province, Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards, 1-18. (Persian)
59- Report of the Urmia Lake Restoration Team. (2015), The necessity of restoring Urmia Lake: Causes of drought and threats.
60- Santamouris, M., & Kolokotsa, D. (2015). On the impact of urban overheating and extreme climatic conditions on housing, energy, comfort and environmental quality of vulnerable population in Europe. Energy and Buildings, 98, 125-133.
61- Shakaknia, Kamel and Saeedpour, Behzad and Dehzad, Behrouz and

Mohammadi Fazel, Asghar. (2015). Environmental Hazards of Lake Urmia and Management Strategies to Counter Them, Environment Journal, Year 1, Issue 2. (Persian)

62- Shamshiri, Sirous and Jafari, Reza and Soltani, Saeed and Ramezani, Nafiseh. (2014). Detection and Zoning of Fine Dust in Kermanshah Province Using MODIS Satellite Images, Applied Ecology, 3(8), 29-41. (Persian)

63- Samimi Lonbnani, Elnaz and Keramat, Zahra. (2015). The importance and role of climate and sustainable development in the formation of architecture and urban planning based on traditional Iranian architectural patterns (case study of Yazd city), Second International Research Conference on Engineering, Science and Technology. (Persian)

64- Sedigh, Ebrahim; Johari, Mehdi and Kazeruni, Seyed Mostafa. (2018), The phenomenon of fine dust in Iran and how to manage it from the perspective of international law, Journal of Comparative Legal Research between Iran and the World, No. 39, pp. 87-114. (Persian)

65- Tourian, Mohammad Javad & Elmi, Omid & Chen, Qiang & Devaraju, Balaji & Roohi, Shirzad & Sneeuw, Nico. (2015). "A spaceborne multisensor approach to monitor the desiccation of Lake Urmia in Iran", Remote Sensing of Environment, 156, 349-360. (Persian)

66- Taheri, Jafar. (2018). Architecture in harmony with the climate: A study of climate design solutions in Torbat Jam city, International Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Development Management in Iran. (Persian)

67- Urmia Lake Restoration Program. (2017). Umia lake as the greatest lake of Iran, national park and biological reserves, West Azarbaijan Province office, http://www.urmialake.ir (in Persian).

68- Valiallahi J, Soltani A, Ahmadi Eghbal M, (2019). "Evaluating Climate Change and Anthropogenic effects on inducing Salt Storms Aerosol Hazards Risk in Urmia Lake", Anthropocentric Pollution Journal, 2019, 3 (1), 25-32. (Persian)

69- Valizadeh Kamran, Khalil and Namdari, Sudabeh. (2017), Investigation of temporal and spatial changes in dust concentration in the Urmia Lake dust infiltration basin during the period 2000-2015 using satellite images (case study of East Azerbaijan and West Azerbaijan), Scientific Journal of Geography and Planning, Year 24, No. 72, pp. 446-427.(Persian)

70- Zulfi, Elahe and Goodarzi, Gholamreza. (2011). Analysis of dust and its health effects on residents in Khuzestan Province, Ramin University of Agriculture and Natural Resources, Ahvaz, First International Congress on Dust Phenomenon and Counteracting Its Harmful Effects.

.