نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال چهاردهم، شماره ۳۴، پاییز ۹۳

بررسی ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک چشم درشهر مشهد

دریافت مقاله:۹۲/۱/۲۱ پذیرش نهایی: ۹۳/۹/۲۴
صفحات:۱۷۴-۱۵۹

علیرضا انتظاری: استادیار گروه اقلیم‌شناسی ، دانشگاه حکیم سبزواری[۱]
علی اکبر صابرمقدم: فلوشیب استرابیسم، استادیار گروه چشم‌پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی مشهد
محمد باعقیده: استادیار گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری
فاطمه میوانه: کارشناس ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

ناخنک از بیماری‌های شایع چشمی است که می‌تواند سبب آستیگماتیسم، محدودیت میدان دید و مشکلات زیبایی شود. این بیماری شایع جهانی با ۲۲٪ شیوع در نقاط استوایی بیشترین فراوانی را در بین بیماری‌های چشمی دارا است. هدف از انجام این مطالعه بررسی نقش عناصر آب و هوایی در بیماری ناخنک در بازه‌ی زمانی(۱۳۹۰-۱۳۸۵) در شهر مشهد است. جهت انجام این پژوهش از آمار مراجعین به کلینیک چشم پزشکی خاتم‌الانبیاء در طی سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ که مبتلا به بیماری ناخنک چشم بودند و همچنین داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک مشهد استفاده شده است. پس از گردآوری ابتدا نرمال بودن داده‌ها در محیط نرم‌افزار Minitab 16 مورد آزمون قرار گرفت و سپس با استفاده از روش‌های آماری رگرسیون، همبستگی پیرسون و چندگانه، مدل ANOVAتأخیر زمانی(توابع خود همبستگی ACF) و شاخص اشعه ماوراءبنفش به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط عناصر آب‌وهوایی با بیماری ناخنک پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان داد که همبستگی ماهانه عناصر آب و هوایی گردوغبار، ساعات آفتابی، تابش کل و سرعت باد با بیماری ناخنک در ماه‌های (اردیبهشت، خرداد، آذر، دی و بهمن) بیشترین مقادیر را دارا است. همچنین در بین عناصر یاد شده ارتباط بین سرعت باد و ساعات آفتابی با بیماری ناخنک دارای بیشترین همبستگی می‌باشد (p=۰/۰۱،r=۰/۸۹ و p=۰/۱،r=۰/۶۳). از دیگر نتایج این پژوهش نشان داد که تاثیر عناصر آب و هوایی با زمان تاخیر فصلی و یک دوره شش ماهه در تشدید بیماری است که این ارتباط در شش ماهه دوم سال بیشتر مشهود است.

کلید واژگان: بیماری، ناخنک، پارامترهای اقلیمی، مشهد ، مدل ANOVA، توابع ACF.

---

[۱]. **نویسنده مسئول:**خراسان رضوی، سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

مقدمه

پاتولوژی[1]جغرافیایی، عنوانی است که به شاخه‌ی نسبتا جوان جغرافیای پزشکی داده شده، و هدف آن یافتن رابطه علت و معلولی بین محیط جغرافیایی و بیماریهای بومی، شناسایی کانون بیماریها، آگاهی به رابطه بین اقلیم منطقه و بیماری و تعیین میزان نقش هر یک از اجزاء اقلیم با بیماری می‌باشد و آن دانشی است که از تاثیرات محیطی بحث می‌کند که موجب بیماری،آسیب و بالاخره مرگ می شود(شکوئی،۱۳۵۴:۳۳۹). ژاک می[2] جغرافیای پزشکی را مطالعه روابط بین پدیده های پاتولوژیکی و محیطی می‌داند. به بیان دیگر دانشی است که از روابط و تاثیرات متقابل محیط با بیماری بحث می‌کند (هوش‌ور،۱۳۸۱:۳). ناخنک از نظر لغوی به معنی بال است و یک توده‌ی مثلثی شکل از بافت فیبرووواسکولر می‌باشد (شی‌روما[3] و همکاران،۲۰۰۹:۷۶۶). که از ملتحمه بولبار شروع و به سمت قرنیه پیشرفت می‌کند.(میسریت[4] و همکاران،۲۰۰۸:۱۹۱) ناخنک غالباً در شیار پلکی قرار دارد و ۹۰ درصد در سمت نازال چشم ایجاد می شود. این بیماری به طور نادر در سمت تمپورال نیز ایجاد و گاهی درگیری همزمان دو طرفه رخ می‌دهد (تامسون[5] و همکاران،۱۹۹۸:۱۰). این بیماری ناشی از دژنراسیون الاستوئید کلاژن و ظهور بافت زیر اپی‌تلیال فیبرووواسکولار در ملتحمه ایجاد می شود. ناخنک در قرنیه نیز سبب تخریب لایه بومن و تغییرات التهابی می‌شود. مشخص‌ترین عامل در ایجاد و پیشرفت آن تماس با نور ماوراء بنفش بوده و می‌تواند سبب ایجاد آستیگماتیسم، محدودیت میدان دید و مشکلات زیبایی شود (فران فیلدر[6] و روی[7]،۲۰۰۰:۳۴۰). مهمترین عامل خطر در ایجاد ناخنک اشعه ماوراء بنفش خورشید است. سایر عوامل خطر عبارتند از التهاب مزمن ، قرار گرفتن در معرض باد ، گرد و خاک و دیگر محرک های محیطی ، عوامی ارثی و اختلال فیلم اشکی، اما پاتوژنز قطعی هنوز ناشناخته است (گولدبرگ[8]،۱۹۷۶:۷۲۰). ناخنک معمولاً بدون علامت است، اما در صورت التهاب حاد می‌تواند منجر به ریزش اشک ، سوزش ، تحریک چشم و احساس جسم خارجی گردد. ناخنک همچنین می‌تواند باعث کاهش قدرت بینایی شود که علت آن ایجاد آستیگماتیسم نامنظم و در موارد پیشرفته درگیری محور بینایی است. در موارد

1. Pathology
2. Jacques M.May
3. Shiroma
4. Meseret
5. Tamson
6. Fraunfelder
7. Roy
8. goldberg

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

شدید موجب سیمبلفارون می‌گردد و ممکن است باعث دوبینی گردد (پنگ[1] و همکاران ،۸۳:۲۰۰۹).

تایلور[2](۴۹۰:۱۹۸۹) در پژوهشی تحت عنوان اثرات بیولوژیکی اشعه‌ی UV بر روی چشم اثرات جانبی ناشی از اشعه ماوراء بنفش بر روی چشم اشاره و خطرات آلبدوی بالای برف که گاهی منجر به کوری می‌شود را در ایجاد بیماری ناخنک بررسی کرده است. تانگ[3] و همکاران(۴۹۶:۱۹۹۹) ارتباط بین ناخنک چشم و اشعه‌ی تابش خورشید در بین پستچی‌ها در تایوان مرکزی را بررسی نموده‌اند. در این تحقیق ۳۹۴ کارمند (۲۸۴ پستچی و ۱۴۶ کارمند اداری) شاغل در ۱۱ اداره پست انتخاب و توسط چشم پزشک تحت معاینه قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد که بی نظمی‌های مربوط به پرده‌ی ملتحمه با قرار گیری در برابر تابش آفتاب در بین پستچی‌ها نسبت به کارمندان اداری بیشتر بوده و شیوع ناخنک چشم در بین این گروه۷/۳ درصد برآورد شده است. جی لو[4]و همکاران (۴۲۱:۲۰۰۹) مطالعه‌ی ناخنک در جمعیت سالمندان مغولی را انجام دادند که در این مطالعه ۲۴۸۶ نفر از طریق نمونه‌گیری خوشه‌ای با میانگین سنی ۴۰ سال و بالا از شهرستان هنان[5] در چین انتخاب و بعد از انجام معاینات پزشکی سه درجه از ناخنک در آنها تشخیص داده شد و عوامل خطر با مدل رگرسیون لجستیک مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که میزان شیوع کلی ناخنک ۱۷/۹درصد بوده که با افزایش سن این میزان نیز افزایش می‌یافت. همچنین آنها متوجه شدند که با افزایش ارتفاع در شهر مورد مطالعه میزان ابتلا به این بیماری بیشتر شده و همچنین محیط منحصر به فرد این شهر (ارتفاع بالا، پایین بودن فشار بارومتریک، تابش شدید آفتاب، و پوشش برف به مدت طولانی) باعث ایجاد بیماری در این شهر شده است.

گاجوکام[6] و همکاران (۹۷۷:۲۰۱۰) شیوع و عوامل خطر ناخنک را در جمعیت مالایی در سنگاپور انجام دادند. این مطالعه مبتنی بر ۴۱۶۸ نفر با میانگین سنی ۴۰ تا ۷۹ سال بود که ۳۲۸۰ نفر آنها در مطالعه شرکت کردند و نتایج حاکی از اینست که در ۵۰۸ نفر ناخنک تشخیص داده شده (۲۸۹ نفر ناخنک یکطرفه و ۲۱۹ نفر ناخنک دو طرفه). میزان شیوع نیز ۱۲/۳درصد بود که در مدل رگرسیون لجستیک چند گانه مستقل از سن افزایش می‌یافت و در مردان به علت مشاغل در فضای باز و عوامل سیستمی بیشتر از زنان دیده می‌شود. با توجه به

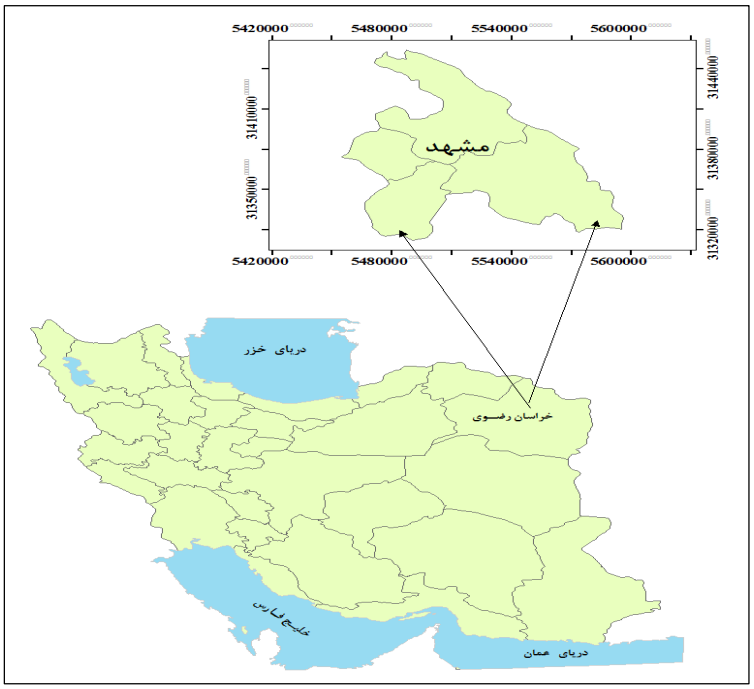
[1]. Peng
[2] .Taylor
[3].Tang
[4] .J Lu
[5] .Henan
[6] .Gajucom

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

اهمیت موضوع، در این پژوهش سعی شده تا به بررسی ارتباط بین عناصر آب و هوایی و بروز بیماری ناخنک چشم در شهر مشهد پرداخته شود.

منطقه مورد مطالعه

شهر مشهد دومین شهر پرجمعیت کشور و مهمترین مرکز جمعیتی در شمال شرق ایران است که به دلیل جاذبه های زیارتی- توریستی هر ساله پذیرای مسافران بسیاری است. این شهر بین ´۱۴ °۳۶ تا ´۴۸ °۳۶ عرض شمالی و ´۳۵ °۵۹ تا ´۷۴ °۵۹ طول شرقی با وسعتی حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع در دشت مشهد جای گرفته، ارتفاع آن از سطح دریا ۹۷۰ متر است(اکبری و همکاران،۶۶:۱۳۸۸). رشته ارتفاعات کپه‌داغ-هزار مسجد تقریباً در قسمت شمالی آن و ارتفاعات آلاداغ-بینالود در جنوب و جنوب‌غرب با روند شمال‌غرب-جنوب‌شرق این شهر را احاطه کرده‌اند(علایی طالقانی،۱۷۷:۱۳۸۸). شهرستان مشهد دارای سه بخش مرکزی، احمدآباد و رضویه است و از سمت شمال با شهرستانهای کلات، درگز و چناران و از جنوب با فریمان و تربت حیدریه، از شرق با سرخس و از غرب با نیشابور همسایه است.



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه(منبع: نگارنده‌گان)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

مواد و روش‌ها

در این پژوهش داده‌های هواشناسی شامل ساعات آفتابی، حداکثر سرعت باد، روزهای گردوغباری، تابش، حداقل، حداکثر و میانگین درجه حرارت روزانه و رطوبت نسبی در طی دوره‌ی (۱۳۹۰-۱۳۸۵) از ایستگاه هواشناسی سینوپتیک مشهد دریافت شد. همچنین آمار مراجعین بیماران چشمی کلینیک چشم پزشکی خاتم‌الانبیاء در طی دوره آماری ۱۳۹۰-۱۳۸۵ أخذ و تعداد بیمارانی که دارای بیماری ناخنک بودند استخراج شدند. نرمال بودن داده‌ها توسط نرم‌افزار Minitab 16 مورد آزمون اندرسون-دارلینگ[۱] و ریان جوینر[۲] قرار گرفت(شکل شماره۲). سپس با استفاده از روش‌های آماری همبستگی پیرسون[۳]، مدل ANOVA[۴] و خود همبستگی[۵] (تأخیر زمانی) به بررسی و تجزیه و تحلیل ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک پرداخته شد.

شاخص اشعه ماوراء بنفش(UVI[۶])

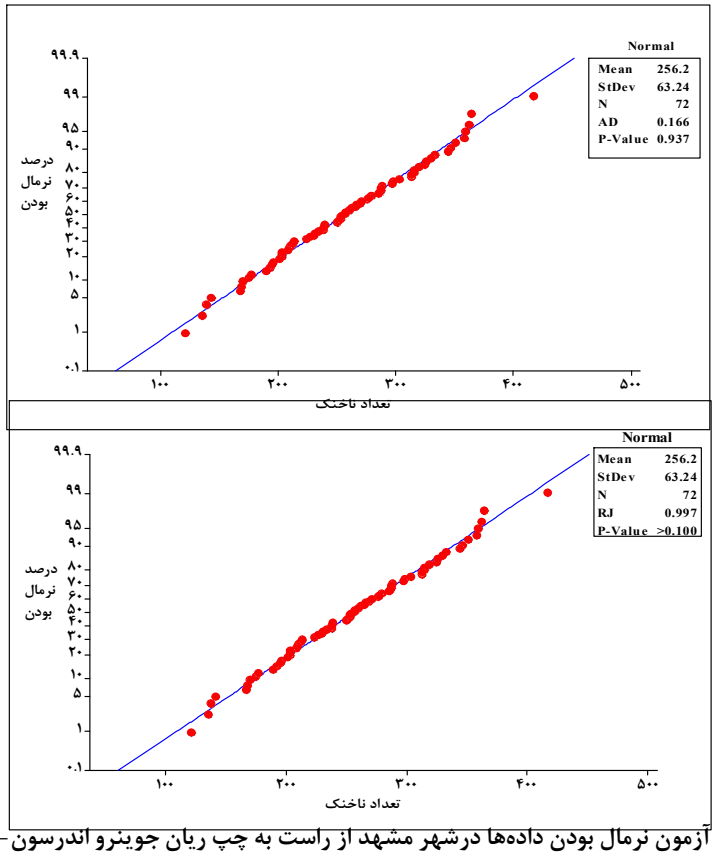
شاخص جهانی پرتو ماوراءبنفش خورشید ابتدا در سال ۱۹۹۲ توسط سه دانشمند در سازمان حفاظت محیط زیست کانادا (EPA[۷]) مطرح شد و از آن پس تا سال ۱۹۹۴ چندین کشور از این شاخص استفاده می‌کردند.

در سال ۱۹۹۵ سازمان بهداشت جهانی برای شاخص تابش اشعه ماوراءبنفش استانداردهایی اعلام کرد که امروزه هم تمامی کشورهایی که میزان UV را اندازه گیری می‌کنند میزان این شاخص را بر اساس استانداردهای این سازمان مطابقت و سپس اثرات مضر آن را بر سلامتی انسان مطرح می‌کنند. از این شاخص برای نشان دادن خطرات و اثرات مضر تابش ماوراءبنفش بر سلامتی انسان و بروز بیماریهایی چون (آب‌مروارید، ناخنک، سرطان پوست و پیری پوست) استفاده می‌شود(رایت[۸] و آلبرس[۹]، ۱:۲۰۱۳)

با توجه به این که اندازه‌گیریهای مربوط به تابش ماوراءبنفش خورشید محدود است و فقط در شهر تهران به ثبت می‌رسد، لذا میزان این شاخص را از طریق نرم‌افزارUvatlas محاسبه و در تجزیه و تحلیل‌ها شرکت داده شد.

[1].Anderson-Darling
[2] .Ryan-Joiner
[3].Pearson Correlation Coefficient
[4] .analysis of variance
[5] .AutoCorrelation Function
[6]. Ultraviolet Index
[۷] .Enviromental Protection Agency
[8]. Wright
[9] .Albers

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



شکل (۲) آزمون نرمال بودن داده‌ها درشهر مشهد از راست به چپ ریان جوینرو اندرسون-دارلینگ

مقادیر و آستانه‌های این شاخص به ترتیب زیر می‌باشد:

جدول (۱) مقادیر و آستانه‌های شاخص تابش ماوراءبنفش(WHO[1]،۲۰۰۲:۲۰)

محدوده شاخص	میزان تابش ماوراءبنفش
کمتر از ۲	کم
۳-۵	متوسط
۶-۷	زیاد
۸-۱۰	خیلی‌زیاد
بیشتر از ۱۱	بیش از حد

[1] .World Health Organization

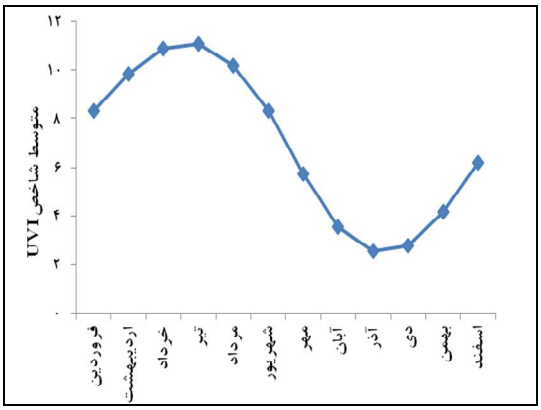
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

شاخص تابش ماوراءبنفش خورشید را می‌توان از طریق روابط ریاضی زیر هم محاسبه کرد:

رابطه (۱) $$UVI = k_{er} \cdot \int_{250nm}^{400nm} E_{\lambda} \cdot s_{er}(\lambda) d\lambda$$

در رابطه فوق، k_{er} : عدد ثابت و برابر با۴۰ (وات در مترمربع)، E_{λ} :تابش طیف خورشیدی در طول موج λ بر حسب (وات برمترمربع درنانومتر)، $d\lambda$: فاصله زمانی طول موج استفاده شده در مجموع و S_{er}: کنش تابش برگشتی طیف می‌باشد (WHO،۲۰۰۲:۲۱).

اشعه فرابنفش با طول موج‌های ۰/۲۹-۰/۲ میکرومتر که تحت عنوان تابشUV-C شناخته شده است برای موجودات زنده بسیار مضر است. به طوری که می‌تواند موجب جهش کروموزم‌ها، نابودی ارگانیسم‌های تک‌سلولی و صدمه به قرنیه چشم گردد. خوشبختانه در عمل همه تابش فرابنفش UV-C توسط ازن موجود استراتوسفر جذب می‌گردد و مقدار کمی از این اشعه با طول موج‌های ۰/۳۲ -۰/۲۹ میکرومتر تحت عنوان تابش UV-B شناخته می‌شود، به زمین می‌رسد(Anton،۲۰۱۲:۱۳). در چنین طول موج‌هایی فوتون‌ها انرژی لازم جهت ایجاد سوختگی و نفوذ در بافت‌های پوست و ایجاد سرطان پوست را دارا می‌باشند(Sliney،۲۰۰۱:۱۶۷). اشعه‌های با طول موج بلندتر با عنوان تابش UV-A از انرژی کمتری برخوردار بوده و دارای طول موج‌های ۰/۳۲ - ۰/۴ میکرومتر می‌باشد، اما توانایی تیره ساختن رنگ پوست را دارند. همچنین این تابش باعث سرخی رنگ پوست می‌شود و قرار گرفتن طولانی مدت در برابر این تابش احتمال بروز سرطان پوست را نیز بالا می‌برد (بابایی،۱۳۹۱:۴۶).



شکل (۳) متوسط ماهانه شاخص اشعه ماوراءبنفش در ایستگاه مشهد، دوره‌ی آماری (۱۳۹۰-۱۳۸۵)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

شکل ۳ بیانگر متوسط ماهانه شاخص اشعه ماوراء بنفش خورشید در شهر مشهد می‌باشد که از طریق نرم افزار UVatlas در طی بازه‌ی زمانی (۹۰-۱۳۸۵) بدست آمده است. بیشترین میزان این شاخص در ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد. که خطرناکترین میزان این شاخص را به خود اختصاص داده و طبق جدول (۱) در رده‌ی خیلی زیاد و بیش از حد قرار دارد. همچنین کمترین میزان شاخص در ماه آذر می‌باشد.

مباحث و نتایج

تغییرات زمانی بیماری ناخنک در شهر مشهد

متوسط تعداد بیماران مبتلا به ناخنک چشم در بین مراجعین بیماران چشمی به مرکز درمانی خاتم‌الانبیاء بر اساس سال‌های (۹۰-۱۳۸۵) به صورت ماهانه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به جز فروردین ماه که تعداد مبتلایان ۲۱۲ نفر بوده (به دلیل تعطیلات نوروزی) در سایر ماه‌ها تفاوت چشمگیری از حیث تعداد وجود ندارد.

جدول (۲) متوسط ماهانه بیماری ناخنک شهر مشهد (۹۰-۱۳۵۸)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
مشهد	۲۱۲	۲۸۷	۳۰۷	۳۰۸	۳۰۸	۲۸۶	۲۷۶	۲۶۹	۲۷۱	۲۷۸	۲۷۰	۲۹۹

بررسی تغییرات فصلی

در بسیاری از مواقع لازم است تفاوت بین میانگین‌های یک صفت کمی را در بیشتر از دو جمعیت با هم مقایسه کنیم. در این خصوص مدل آنالیز واریانس روش مناسبی است، همچنین مدل آماری ANOVA برای مشخص کردن تفاوت بین گروهی، دسته‌ای از داده‌ها به کار می‌رود. قبل از استفاده از این مدل آماری فرض بر اینست که نمونه‌ها دارای تغییرات متفاوتی نیستند. در این مدل دو فرض صفر و یک وجود دارد که فرض صفر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و فرض یک وجود اختلافات معنی‌دار بین گروه‌ها را مشخص می‌کند (جباری،۱۳۸۴:۱۷۰). از مزایای استفاده از این مدل این است که تنها با انجام یک بار آزمون، اختلاف بین میانگین‌های کلیه گروه‌های موجود در پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. شرط استفاده از این مدل نرمال بودن داده‌ها، قرارگیری واریانس‌ها در گروههای مساوی و در نهایت مشاهدات در گروههای مستقل از یکدیگر است.

رابطه (۲):

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

در رابطه فوق، $\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$: مجموع مربعات، s^2 : تغییرات جامعه و n-1 : درجه آزادی می‌باشد که مجموع مربعات کل، درون‌گروهی و بین‌گروهی نیز از طریق روابط زیر قابل محاسبه می‌باشد (شاهکار و بزرگ‌نیا،۱۳۸۶:۱۸۴).

رابطه (۳) مجموع مربعات کل:

$$SS_{TOT} = \sum X_{TOT}^2 - \frac{(\sum x_{TOT})^2}{N_{TOT}}$$

رابطه (۴) مجموع مربعات درون‌گروهی:

$$SS_{WITHIN} = \left(\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1^2)^2}{n_1}\right) + \left(\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}\right) + \dots + \left(\sum X_K^2 - \frac{(\sum X_K)^2}{n_2}\right)$$

رابطه (۵) مجموع مربعات بین‌گروهی:

$$SS_{BETWEEN} = \frac{(\sum x_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum x_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{(\sum x_K)^2}{n_K} - \frac{(\sum x_{TOT})^2}{N_{TOT}}$$

نتایج حاصل در جدول (۴) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در فصول مختلف سال اختلاف معنادار بین میانگین‌ها وجود ندارد (معناداری در این مدل در سطح ۰/۰۵ مورد آزمون قرار گرفته است).

جدول (۳) تفاوت بین فصول مختلف از نظر تعداد بیمار ناخنک

بیماری ناخنک	مجموع مربعات(ss)	درجه آزادی(df)	میانگین مجموع مربعات(MS)	P-Value
اختلاف بین گروهی	۱۰۵۶۴	۳	۳۵۲۱/۳	۰/۴۵
اختلاف‌درون‌گروهی	۲۷۳۳۳۵۰	۶۸	۴۰۱۹/۸	

ارتباط بین عناصر آب و هوایی و بیماری ناخنک

متداولترین نمایه برای بیان همبستگی بین متغیرهای دارای اندازه‌های مقیاس فاصله‌ای و نسبی استفاده از ضریب همبستگی پیرسون است که در این پژوهش از آن استفاده شده است (حافظ‌نیا،۱۳۸۹:۷۹).

رابطه(۶):

$$r_{x,y} = \frac{\sum xy}{NS_XS_Y}$$

در رابطه فوق، r_{xy} ، همبستگی بین متغیرهای x و y؛ N، تعداد آزمودنیها؛ S_x ، انحراف استاندارد نمره‌های x؛ $\sum xy$ ، مجموع حاصل‌ضرب تفاضل نمره‌ها از میانگین و S_y، انحراف استاندارد نمره‌های y است (وحیدی اصل،۱۳۸۵:۱۲۱). برای بررسی ارتباط بین یک متغیر

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

وابسته و چند متغیر(حداقل سه متغیر مستقل) مستقل را بررسی کند. در این صورت می‌تواند از رگرسیون خطی چندگانه استفاده کند که از رابطه زیر بدست می‌آید:

رابطه (۷): $$\mathbf{y} = \mathbf{X\beta} + \boldsymbol{\epsilon}$$

رابطه(۸): $$\mathbf{y} = \boldsymbol{\beta}_0 + \boldsymbol{\beta}_{1x_1} + \boldsymbol{\beta}_{2x_2} + \ldots + \boldsymbol{\beta}_{kx_k} + \boldsymbol{\epsilon}$$

در روابط فوق، β ، ماتریس ضرایب رگرسیون؛ x، ماتریس متغیرهای مستقل؛ y، ماتریس پاسخ(متغیر مستقل)؛ ε، ماتریس خطای برازش است (شاهکار،۱۳۸۰:۵۸۶).

جدول ۴ همبستگی ماهانه بین پارامترهای اقلیمی: ساعات آفتابی، روزهای گردوغباری، تابش و سرعت باد با بیماری ناخنک شهر مشهد را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود بالاترین ارتباط این بیماری با روزهای دارای بیشترین سرعت باد در ماه شهریور، خرداد و تیر(P-Value=۰/۰۱،r=۰/۸۹) می‌باشد. همچنین ماه‌های مهر و آذر با تابش خورشید(۰/۶۷ =P-Value=۰/۱،r) بالاترین همبستگی را دارند.

در بین ماه‌های دیگر سال، ماه‌های مرداد، شهریور، مهر و آبان نیز بیشترین همبستگی روزهای گردوغباری و بیماری ناخنک(P-Value=۰/۲،r=۰/۵۹) را به خود اختصاص داده است.

ماههای آبان،آذر و دی بیشترین همبستگی ساعات آفتابی و بیماری ناخنک را به خود اختصاص داده‌اند (آبان۳r=۰/۶ ،P-Value=۰/۱، آذرr=۰/۵۴ ،P-Value=۰/۲ و دیماه P-Value=۰/۲،r=۰/۵۸).

کمترین ارتباط و همبستگی مربوط به پارامتر تابش می‌باشد (به دلیل تأثیر با تأخیر زمانی) این پارامتر باشد. درمجموع بیشترین همبستگی در بین عناصر اقلیمی یاد شده، مربوط به سرعت باد است.

ارتباط عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک با تأخیر زمانی[1]

کاربردی‌ترین روش در تعیین وابستگی زمانی پدیده‌ها استفاده از تابع خودهمبستگی است. تابع خودهمبستگی (r_k)، رابطه خطی موجود میان مشاهدات سری زمانی را که با K وقفه زمانی جدا شده‌اند را اندازه‌گیری می‌کند که از رابطه زیر بدست می‌آید:

رابطه(۱۰): $$\mathbf{r_K} = \frac{\mathbf{c_K}}{\mathbf{c_0}} = \frac{\sum_{t=1}^{N-K}(\mathbf{X_t}-\bar{\mathbf{X}})(\mathbf{X_{t+K}}-\bar{\mathbf{X}})}{\sum_{t=1}^{N}(\mathbf{X_t}-\bar{\mathbf{X}})(\mathbf{X_t}-\bar{\mathbf{X}})^2}$$

در رابطه فوق، r_k: ضریب خودهمبستگی در تأخیر K و N تعداد مشاهدات هستند.

[1] .AutoCorrelation Function

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

اگر ضرایب خودهمبستگی در همان تأخیرهای اول معنی‌دار بودن خود را از دست ندهند فرآیند ایستا نیست و مفهوم ایستایی آن است که قوانین حاکم بر فرآیند با زمان تغییر نمی‌کنند و در تعادل آماری‌اند به عبارت دیگر، در فرآیندهای ایستا، متغیردر زمان‌های t_1 تا t_n و در زمان تأخیر t_1-K تا t_{n-K} توزیع یکسانی دارد و امید ریاضی متغیر در زمان t و t-K یعنی تابع میانگین (μ) برای تمام زمان‌ها ثابت است (عساکره،۱۳۹۰:۴۶۰).

جدول (۴) همبستگی بین عناصر آب‌وهوایی با بیماری ناخنک در شهر مشهد (۱۳۹۰-۱۳۸۵)

عناصر آب‌وهوایی	ساعات آفتابی		گردوغبار		تابش کل		سرعت باد	
ماه	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value
فروردین	۰/۰۵	۰/۹	-۰/۴۷	۰/۳	-۰/۳۶	۰/۴	۰/۸۹	۰/۰۱
اردیبهشت	-۰/۵۲	۰/۲	۰/۱۶	۰/۷	-۰/۱۰	۰/۸	۰/۳۵	۰/۴
خرداد	-۰/۱۶	۰/۷	-۰/۴۷	۰/۳	-۰/۰۰۶	۰/۹	۰/۸۲	۰/۰۵
تیر	-۰/۱۹	۰/۷	-۰/۶۵	۰/۱	۰/۰۱	۰/۹	۰/۱۵	۰/۷
مرداد	۰/۲۲	۰/۶	۰/۲۳	۰/۶	۰/۰۱	۰/۹	۰/۹۰	۰/۰۱
شهریور	-۰/۳۱	۰/۵	۰/۵۹	۰/۲	-۰/۳۷	۰/۴	۰/۵۹	۰/۲
مهر	-۰/۲۸	۰/۵	۰/۱۸	۰/۷	۰/۹۶	۰/۰۰۲	۰/۳۴	۰/۵
آبان	۰/۶۳	۰/۱	۰/۵۰	۰/۳	۰/۰۷	۰/۸	-۰/۴۶	۰/۳
آذر	۰/۵۴	۰/۲	۰/۵۰	۰/۳	۰/۶۷	۰/۱	۰/۱۳	۰/۷
دی	۰/۵۸	۰/۲	-۰/۵۷	۰/۲	-۰/۲۲	۰/۸	۰/۳۲	۰/۵
بهمن	-۰/۶۵	۰/۱	-۰/۲۵	۰/۸	-۰/۴۷	۰/۳	-۰/۱۷	۰/۷
اسفند	-۰/۶۱	۰/۱	۰/۴۰	۰/۴	-۰/۸۹	۰/۰۱	۰/۶۱	۰/۱

جدول ۵ نشان دهنده خود همبستگی فصلی بین عناصر آب و هوایی و بیماری ناخنک در شهر مشهد است. همانطور که مشاهده می‌شود همبستگی با تأخیر فصلی پارامتر ساعات آفتابی در فصول تابستان (P-Value= ۰/۳، r=۰/۱۲) و پاییز (P-Value= ۰/۰۵، r=۰/۲۴) است. این امر نتیجه قرارگیری در برابر تابش آفتاب در اواخر بهار و فصل تابستان می‌باشد. در نیمه گرم سال به دلیل استقرار پرفشار جنب حاره و در نتیجه هوای صاف و کمی رطوبت هوا در شهر مشهد که باعث تشدید این بیماری و افزایش تعداد مراجعین به مراکز درمانی می‌شود.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

در استان خراسان رضوی شهر مشهد از حیث وقوع روزهای همراه با توفان گرد و غبار بعد از شهر سرخس در مرتبه دوم قرار دارد و بیشترین تعداد روزهای این توفان‌ها در فصل بهار می‌باشد و کمترین توفان‌ها در فصل پاییز است (لشکری و کیخسروی،۲۲:۱۳۸۷).

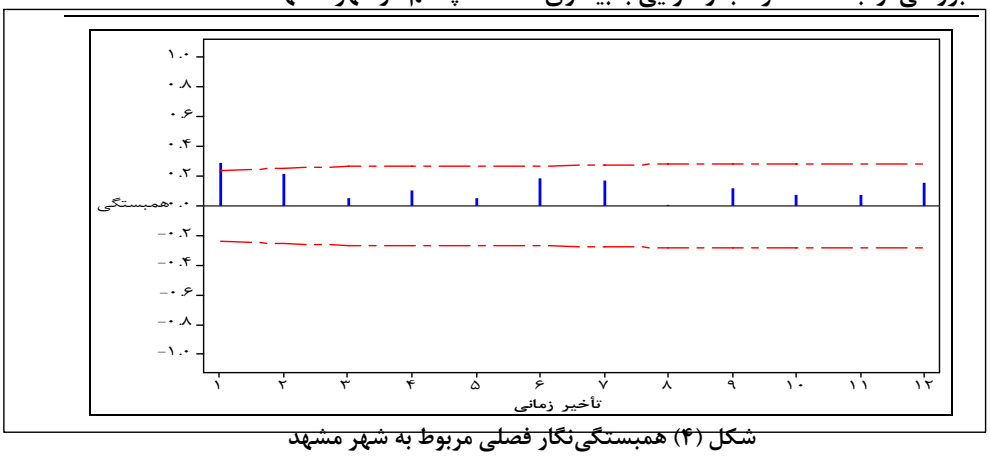
بیشترین ارتباط بیماری با ساعات آفتابی در فصل تابستان و پاییز مشاهده می‌شود (P-Value=۰/۰۵،r=۰/۲۴،P-Value=۰/۲،r=۰/۱۴)، می‌باشد، همچنین با سرعت باد در فصول تابستان (P-Value=۰/۰۰۰۱،r=۰/۵۲)، پاییز (P-Value=۰/۰۰۰۱،r=۰/۵۳) و زمستان (P-Value=۰/۰۰۰۱،r=۰/۴۵) به دلیل تأثیرپذیری از توپوگرافی منطقه، کوهستانی بودن، همجوار بودن با صحرای استپی و خشک، وجود مرکز کم فشار گرمایی در قسمت‌های مرکزی و جنوبی ایران، وجود و حرکت زبانه پرفشار سیبری در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان بویژه در فصل انتقالی بهار و فصل زمستان، وجود زبانه پرفشار جنب‌حاره‌ای که در فصل تابستان به سمت جنوب خراسان کشیده می‌شود، ثابت بودن تقریبی فشار در ساعات یکسان در روزهای وقوع پدیده توفان در فصل گرم سال و افزایش فشار در منطقه شرق کشور در روزهای وقوع توفان به واسطه نفوذ زبانه پرفشار جنب حاره در دوره گرم سال را نام برد، دارای بیشترین همبستگی است.

جدول (۵) خودهمبستگی بین بیماری ناخنک با عناصر اقلیمی در فصول مختلف شهر مشهد

عناصر آب‌وهوایی	ساعات آفتابی		گردوغبار		تابش کل		سرعت باد		شاخص ماوراءبنفش	
فصل	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value	همبستگی	P-Value
بهار	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۲	۰/۱۵	۰/۳	۰/۴۲	۰/۰۰۰	۰/۰۷	۰/۵
تابستان	۰/۱۴	۰/۲	۰/۲۷	۰/۰۲	۰/۲۵	۰/۰۳	۰/۵۲	۰/۰۰۰	۰/۱۴	۰/۲
پاییز	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۲۸	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۱	۰/۵۳	۰/۰۰۰	۰/۱۹	۰/۱
زمستان	۰/۱۶	۰/۱	۰/۱۳	۰/۳	-۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۴۵	۰/۰۰۰	-۰/۱۲	۰/۳

شهر مشهد در بین مناطق تابشی ایران جزو منطقه تابش متوسط است و بیشترین مقدار در دوره گرم سال بواسطه استیلای پرفشار جنب‌حاره‌ای آزور اتفاق می‌افتد. در جدول خود همبستگی به ارتباط بین تابش و شاخص اشعه ماوراء بنفش نیز اشاره شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود بیشترین میزان همبستگی بین شاخص اشعه ماوراء بنفش و تابش با بیماری ناخنک در فصول تابستان (P-Value=۰/۲، r=۰/۱۴) و پاییز (P-Value=۰/۱، r=۰/۱۹) است.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



شکل (۴) همبستگی‌نگار فصلی مربوط به شهر مشهد

همبستگی‌نگار[1] ماههای مختلف سال نیز در شکل شماره ۴ نشان داده شده است. بر اساس شکل بیشترین میزان همبستگی با تأخیر زمانی در شهر مشهد مربوط به فصل تابستان و پاییز می‌باشد. بر اساس شاخک‌های مربوط به نمودار شاخکهای ماههای۱ تا ۶ دارای ارتباط معنی‌داری وشاخک مربوط به ماههای۷ و۱۲ دارای ارتباط با سطح معناداری پایین می‌باشد. بر اساس این نمودار بیشترین تأخیر زمانی در همبستگی‌ها در بین عناصر آب و هوایی مربوط شش ماهه اول سال می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که همبستگی ماهانه بین عناصر آب و هوایی با بیماری ناخنک وجود دارد. به طوری که بیشترین همبستگی با روزهای دارای بیشترین سرعت باد در ماه شهریور، خرداد و تیر (P-Value=۰/۰۱،r=۰/۸۹) می‌باشد. در ماه‌های مرداد، شهریور، مهر و آبان نیز بیشترین همبستگی را بین روزهای گردوغباری با بیماری ناخنک (P-Value=۰/۲،r=۰/۵۹) را به خود اختصاص داده است در بین ماههای دیگر سال ماههای آبان، آذر و دی بیشترین همبستگی ساعات آفتابی و بیماری ناخنک را به خود اختصاص داده‌اند که این همبستگی به ترتیب در ماه آبان (P-Value=۰/۱،r=۰/۶۲)، در ماه آذر (P-Value=۰/۲، r=۰/۵۹) و دیماه (P-Value=۰/۲،r=۰/۵۸) می‌باشد همچنین نتایج نشان می‌دهد کمترین همبستگی بین تابش دیده می‌شود که دلیل تأثیر با تأخیر زمانی این پارامتر می‌باشد. به طور کلی بیشترین ارتباطات در بین عناصر آب و هوایی شهر مشهد مربوط به سرعت باد و متوسط ساعات آفتابی می‌باشد.

[1]. Correlogram

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

از دیگر نتایج این پژوهش خودهمبستگی‌های فصلی است، بیشترین همبستگیها را فصول تابستان و پاییز به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نتایج نشان داد که در نیمه گرم سال به دلیل استقرار پرفشار جنب حاره میزان شیوع و تشدید این بیماری بیشتر دیده می‌شود.

نتایج حاصل از شاخص تابش ماوراء بنفش نیز نشان داد که بیشترین مقدار این تابش در خرداد و تیر (طبقه بیش از حد و خیلی‌زیاد) که موجب بروز آسیب‌های چشمی،آفتاب سوختگی شده و از طرفی همبستگی این شاخص در فصول تابستان و پاییز بیشترین مقدار را دارا می‌باشد.

منابع و مأخذ

۱. اکبری، مرتضی، محمدرضا، جرگه و حمید رضا، مدنی سادات(۱۳۸۸) **بررسی افت سطح آب‌های زیرزمینی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) مطالعه موردی: آبخوان دشت مشهد**، مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۱۶، ش ۱۴، صص:۷۸_۶۳

۲. جباری، ایرج(۱۳۸۴) **روش‌های آماری در علوم محیطی و جغرافیایی**، انتشارات دانشگاه رازی.

۳. حافظنیا، محمدرضا (۱۳۸۹) **مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی**، انتشارات سمت، تهران.

۴. شاهکار، غلامحسین و بزرگ‌نیا، ابوالقاسم(۱۳۸۶) **طرح آزمایشها(۱)**، انتشارات پیام نور.

۵. شکوئی، حسین (۱۳۵۴) **جغرافیای پزشکی و روش تحقیق در آن**، نشریه دانشکده ادبیات وعلوم انسانی دانشگاه تبریز، شماره ۱۱۵، فصل پاییز، صص:۳۶۸_۳۳۹.

۶. عساکره، حسین (۱۳۹۰) **مبانی اقلیم‌شناسی آماری**، انتشارات دانشگاه زنجان.

۷. علایی‌طالقانی، محمود (۱۳۸۸) **ژئومورفولوژی ایران**، انتشارات قومس، تهران.

۸. مونت‌گمری، داگلاس سی (۱۳۸۰) **طرح و تحلیل آزمایشها**، ترجمه غلامحسین شاهکار، مرکز نشر دانشگاهی تهران.

۹. هوش‌ور ، زردشت (۱۳۸۱) **پاتولوژی جغرافیایی ایران**، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.

۱۰.وحیدی اصل، محمد قاسم (۱۳۸۵) **آمار و احتمال در جغرافیا ۲**، انتشارات پیام نور.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

۱۱.لشکری، حسن و کیخسروی، قاسم (۱۳۸۷) **تحلیل آماری سینوپتیکی توفان‌های گرد و غبار استان خراسان رضوی در فاصله زمانی(۲۰۰۵-۱۹۹۳)**، مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۵، فصل پاییز، صص۳۳-۱۷.

۱۲.آرنس، دونالد (۱۳۹۱) **هواشناسی نوین**، ترجمه‌ی محمدرضا بابایی، انتشارات آییژ، تهران.

Gajucom-Uy H, Tong L, Wong TY, Tay WT, Saw SM.(2010) ***The prevalence of and risk factors for pterygium in an urban Malay population: the Singapore Malay Eye Study*** (SiMES),2010, British Journal Ophthalmology.,94(8):977-81

Fraunfelder FT, Roy FH. ***Current occular therapy, 5th ed***, (2000) Philadelphia: W.B Saunders Company, 339-41, 394-6.

J Lu, Z Wang, P Lu, X Chen, W Zhang, K Shi, Y Kang, L Ke and R Chen**,** (2009) **Pterygium in an aged Mongolian population: a population-based study in China**, Eye, 23: 421–427.

Peng Lu,Xiao-Ming Chen, ***Prevalence and risk factors of pterygium***, (2009) Int J Ophthalmol,vol:2No;1,pp82-85

Tamson W , Jaeger EA ,***Duane's clinical ophthalmology***, (1998) Vol 6. Philadelphia : Lippincot , pp: 1-10.

Tang FC, Chen SC, Lee HS, Lin WF , Chou MC, Lee MC, (1999) ***Relationship between pterygium/pinguecula and sunlight exposure among postmen in central Taiwan***, , Zhonghua yi xue za zhi(taipei),Aug;62(8):496-502.

Taylor,HR,***The biological effects of UV-B on the eye***, (1989) Photochemistry, Photobiology.Oct;50(4):489-92.

Shiroma H, Higa A, Sawaguchi S, Iwase A, Tomidokoro A, Amano S, And Araie M. (2009) ***Prevalence and Risk Factors of Pterygium in a Southwestern Island of Japan: The Kumejima Study***, Am J Ophthalmol, 148:766–771.

Meseret A, Bejiga A, Ayalew M. (2008) ***Prevalence of Pterygium in a Rural community of Meskan District, Southern Ethiopia***, Ethiop.J.Health Dev, 22(2):191-194

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

Goldberg L, David R, (1976) ***Pterygium and its relationship to the eye in the Bantu***. Br J Ophthalmol., 60:720-721.

M. Antón, A.A, Piedehierro, L, Alados-Arboledas, E, Wolfran, F.J. Olmo, (2012) ***Extreme ultraviolet index due to broken clouds at a midlatitude site, Granada (southeastern Spain*)**, , Atmospheric Research**,** 118:10-14**.**

Sliney, D, (2001) ***Photoprotection of the eye – UV radiation and sunglasses,*** , Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology,64:166-175.

Wright, C.Y, Albers, P.N, , (2013) ***Comparison of two personal ultraviolet index monitors for sun awareness in South Africa***, South African Journal of Science, vol109, num:1/2, 1-4.

World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, (2002) ***Global Solar UV Index: A Practical Guide***, Geneva: World Health Organization

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]