

## بررسی و ارزیابی تأثیرات تغییر اقلیم بر توریسم شهر یزد با استفاده از مدل‌های برآورد آسایش اقلیمی

حسین محمدی\*

سعید نگهبان\*\*

جبار سلیم منش\*\*\*

ابوالقاسم محمودی\*\*\*\*

### چکیده

صنعت گردشگری امروزه در چارچوب طرح‌های آمایشی اعم از ملی، منطقه‌ای، و محلی به عنوان یکی از ابزارها و مؤلفه‌های مهم توسعه و محرومیت زدایی به شمار می‌رود. گردشگری که از مهم‌ترین عوامل عمران ناحیه‌ای است، فعالیتی است که موجب توسعه اقتصادی و اجتماعی در سطح منطقه و توزیع عادلانه درآمد شده و همچنین بالا رفتن سطح اشتغال رابه همراه دارد. امروزه یکی از پدیده‌های که تأثیرات بسیار زیادی بر توریسم و بر نامه‌ریزی توریسم گذاشته و خواهد گذاشت، پدیده تغییرات اقلیمی است.

این مقاله سعی دارد که به بررسی تأثیرپذیری توریسم شهر یزد از اقلیم و تغییرات اقلیمی، با استفاده از مدل‌های آسایش اقلیمی بپردازد. روش تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی مبتنی بر روشهای میدانی و کتابخانه‌ای است، بدین صورت که از داده‌های آب و هوایی ۵۰ ساله (۱۹۵۷-۲۰۰۶) دما و رطوبت نسبی شهر یزد و نیز بهره‌گیری از مدل‌های اقلیم آسایش اوآنز<sup>۱</sup> و ماهانی<sup>۲</sup>، ماههای مطلوب برای آسایش فیزیولوژی انسان در ۵ دوره ده ساله تعیین و روند خطی آنها، تحت تأثیر تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی، برای ده سال بعد که مقارن با سال ۲۰۱۶ می‌باشد پیش بینی گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد بیشتر در فصول معتدل مانند پاییز و بهار قرار دارند، اما به دلیل اینکه روند دمایی در شهر یزد در حال افزایش بوده، و اکثر ماهها روند گرمایش دارند، انتظار می‌رود در آینده نزدیک، ماههای سرد شرایط مساعدتری جهت آسایش و راحتی فیزیولوژی برای انسان داشته باشند و در تمرکز جمعیت توریسم در این شهر نیز به سمت ماههای فصل سرد پیش خواهد رفت.

**کلمات کلیدی: اقلیم، تغییرات اقلیمی، توریسم، آسایش اقلیمی، شهر یزد**

\* استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

\*\* دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران

\*\*\*دستیار علمی دانشگاه پیام نور، مرکز قصر شیرین

\*\*\*\*دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۵

۱. Evanz

۲. Mahani

صنعت گردشگری امروزه در چهارچوب طرح های آمایشی اعم از ملی، منطقه ای، و محلی به عنوان یکی از ابزارها و مؤلفه های مهم توسعه و محرومیت زدایی به شمار می رود. گردشگری که از مهم ترین عوامل عمران ناحیه ای است، فعالیتت است که موجب توسعه اقتصادی و اجتماعی در سطح منطقه و توزیع عادلانه درآمد شده و همچنین بالا رفتن سطح اشتغال را به همراه دارد (پاپلی، ۱۳۸۵). توسعه صنعت گردشگری در ایران ضمن ایجاد اشتغال برای گروه های مختلف، رونق صنایع دستی، توسعه حمل و نقل وابسته به گردشگری را به دنبال دارد و این امر منبع قابل توجهی جهت کسب درآمدهای ارزی و عامل بازدارنده مهم در مقابل خروج ارز از کشور است. امروزه درآمد ناشی از گردشگری به صورت یکی از بزرگ ترین منابع درآمد کشورهاست که در جهان از آن به عنوان صادرات نامرئی نام می برند (امانی، ۱۳۸۳ و ترابی، ۱۳۸۴).

نظر به اینکه ایران جزو ۱۰ کشور تاریخی جهان محسوب می شود، می تواند سالانه میلیون ها جهانگرد و گردشگر را جذب نماید ولی از نظر میزان پذیرش گردشگر خارجی جزء ۷۰ کشور جهان محسوب می شود (بقائی، ۱۳۸۴). کشور ما می تواند با بسط و توسعه امکانات و تسهیلات و برنامه ریزی مناسب جهت توریسم، به کسب درآمد هنگفتی نایل گردد به همین دلیل است که دولت به منظور ارائه الگوهای صحیح و همچنین کسب درآمد ارزی و شناسایی و ترویج فرهنگ اسلامی و ملی و همچنین معرفی جاذبه های طبیعی و فرهنگی کشورمان چند سالی است که توجه خود را به ایجاد امکانات و آمایش جاذبه های جهانگردی معطوف داشته است، از اینرو یکی از مسائلی که باید مد نظر قرار گیرد، مبحث اقلیم آسایش و تغییرات آن در طول زمان تحت تاثیر گرمایش جهانی و در نتیجه یک برنامه ریزی مناسب برای توریسم در راستای این روند است (حیدری چیا، ۱۳۸۳).

منظور از شرایط آسایش انسان مجموعه حالاتی است که از نظر رژیم دما دست کم برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد، به عبارت دیگر انسان در آن شرایط، نه احساس سرما و نه احساس گرما خواهد کرد. بعضی از پژوهشگران، در اصطلاح خنثی بودن رژیم دما را تعبیر دقیق تری می دانند (قبادیان و فیض مهدوی، ۱۳۸۰). در چنین شرایطی ارگانیزم انسان می تواند بیلان دمائی خود را در بهترین شکل موجود حفظ کند، بدون آنکه دچار کمبود یا ازدیاد انرژی شود. در شکل گیری شرایط آسایش اقلیمی برای انسان، چهار عنصر دما، رطوبت، باد، و تابش نقش دارند. در بین این عناصر دما و رطوبت تاثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به این دلیل بیشتر مدل های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استقرار شده است (علیجانی، ۱۳۷۲).

هوا و آب و هوا، هم بر عرضه و هم بر تقاضای خدمات توریستی تاثیر می گذارد، بنابراین با توجه به ویژگی های آب و هوایی و تقاضا برای خدمات توریستی، هم منابع و امکانات و هم عوامل محدود کننده باید به طور همسان مورد توجه قرار بگیرند. آب و هوا مهمترین عامل در توسعه صنعت توریسم محسوب می شود، مسافرت های گروهی و دسته جمعی با شرایط آب و هوایی پیوند می خورد (ذوالفقاری، ۱۳۷۸).

با توجه به تاثیر زیاد اقلیم بر آسایش انسان، بشر در جست و جوی استفاده بهینه از آب و هوای محل زندگی خود بوده است و به همین منظور از دیرباز تا به امروز اندیشمندان زیادی از جمله گایگر، (۱۹۶۵)، بالافوتیس و پایادی میتریو (۱۹۸۷)، دیر (۱۹۸۹)، گیونی (۱۹۸۹)، مک گری گور و نیو ولت (۱۹۹۸)، تامپسون و پری (۱۹۹۷) هوشور (۱۳۶۵ و ۱۳۸۱) بدان توجه داشته اند (نقل از محمدی، ۱۳۸۷).

امروزه یکی از پدیده‌های که تأثیرات بسیار زیادی بر توریسم و برنامه‌ریزی توریسم گذاشته و خواهد گذاشت، پدیده تغییرات اقلیمی است. هر چند تحقیقات وسیعی در رابطه با تغییرات اقلیمی صورت گرفته است، اما متأسفانه در ارزیابی‌های دراز مدت، نتایج احتمالی تأثیرات تغییر اقلیم، بیشتر بر روی عوامل بیوفیزیکی و فیزیکی (پوشش گیاهی، هیدرولوژی و...) تأکید کرده است و به عوامل اقتصادی و اجتماعی (برنامه‌ریزی شهری، توریسم و...) مورد غفلت قرار گرفته‌اند. منابع محدودی در رابطه با موضوع تغییرپذیری اقلیم و توریسم وجود دارد که بیشتر در رابطه با توریسم زمستانی و اسکی است. از سوی دیگر با بررسی منابع راجع به تغییر اقلیم و توریسم، درمی‌یابیم که بیشتر مطالعات به وسیله دانشمندان علوم طبیعی صورت گرفته تا آنکه توسط متخصصین توریسم انجام شود. مسلم است که در آینده ارزش بیشتری به تأثیرات اقتصادی و اجتماعی تغییر اقلیم به ویژه در رشته‌هایی مانند علوم اجتماعی و اقتصاد و توریسم داده خواهد شد. در این میان، رشته برنامه‌ریزی محیط زیست به عنوان یک میانجی مهم بین محیط طبیعی و انسانی، نقش بسیار مهمی را بر عهده دارد (خسروی، ۱۳۷۹).

هر چند تحقیقات در رابطه با تأثیرات تغییر اقلیم و توریسم در مراحل ابتدایی قرار دارد، عموماً این طور تصور می‌شود که تهدیدهای تغییرات اقلیمی، نتایج خطیری را برای توریسم به دنبال خواهد داشت و این را میتوان به عنوان شاهدهی از وابستگی شدید توریسم به اقلیم و هوا ارزیابی نمود. تغییر اقلیم منجر به تغییرات بعدی در محیط طبیعی می‌شود، همانطوری که بسیاری از اشکال توریسم بر اساس جذابیت منابع طبیعی استوار است، این تغییرات بر توریسم نیز تأثیرات بی‌شماری خواهد گذاشت به طوری که تغییر در اقلیم، منجر به تغییر در جذابیت نسبی مناطق توریستی می‌شود.

### روش کار

در این پژوهش ویژگیهای اقلیم آسایش در شهر یزد به وسیله مدل‌های آسایش اقلیمی تعیین و مشخص شده و تأثیرات روند تغییر اقلیم بر آن نیز تشریح می‌گردد، سپس تأثیرات این تغییر و جابجایی ماههای آسایش اقلیم بر توریسم این شهر مشخص خواهد شد.

در ابتدا نگرش کلی از مولفه‌های اقلیمی منطقه ارائه شده و سپس همبستگی تغییرات این مولفه‌ها با عامل زمان محاسبه شده است. در مرحله بعد با کمک چندین مدل مختلف آسایش اقلیمی، درجه آسایش، برای دوره ۵۰ ساله شهر یزد (۱۹۵۷-۲۰۰۶) برآورد گردیده و سپس این مدل‌ها با یکدیگر مقایسه شد، و در نهایت با استفاده از روش همبستگی خطی و نیز مدل‌های مختلف آسایش اقلیمی اوانز و ماهانی، ماههایی که مناسب‌ترین و بهترین شرایط آسایش را دارا هستند مشخص گردید، سپس با توجه به کارهای انجام شده، برنامه‌ریزی زمانی مناسب جهت توسعه صنعت توریسم در شهر یزد ارائه شد.

### روند کلی مولفه‌های مختلف اقلیمی شهر یزد

آب و هوای هر منطقه‌ای تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی آن منطقه قرار دارد بدین صورت که با توجه به گردش عمومی جو و فصول سال سیستم‌های مختلفی وارد منطقه شده و اقلیم آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند (کاوایانی و علیجانی ۱۳۸۴)، شهر یزد در محدوده جغرافیایی ایران مرکزی واقع شده است که در فصول مختلف سال تحت تأثیر سیستم‌های مختلف اقلیمی قرار می‌گیرد (علیجانی، ۱۳۷۵)

بررسی روند مولفه‌های مختلف اقلیمی (دما، بارش، رطوبت نسبی...) ایستگاه یزد و بیان یک دیدگاه کلی از این تغییرات از روش رگرسیون استفاده گردیده که نتایجی به صورت زیر حاصل شده است:

۱- با توجه به نمودار کمترین و بیشترین رطوبت دوره ۵۰ ساله شهر یزد (نمودار شماره ۲ و ۳)، چنین نتیجه گرفته می‌شود که رطوبت این شهر در حال کاهش بوده و این کاهش رطوبت به استثنای ماههای ژانویه، ژوئیه، نوامبر و دسامبر، برای ماههای دیگر در سطوح ۵، ۲ و ۱ از درصد معناداری برخوردار

هستند، لازم به ذکر است که در جدول کمترین رطوبت، کاهش رطوبت برای ماه آوریل به طور قطعی معنادار است.

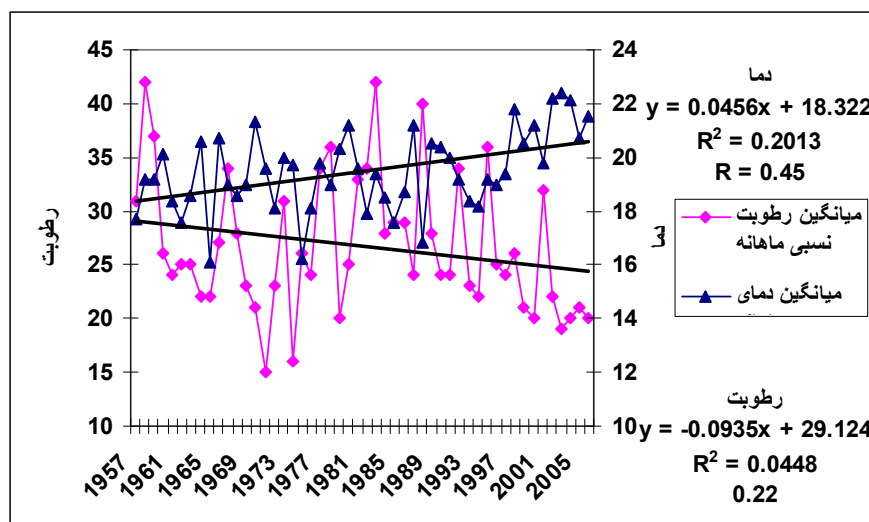
۲- در نمودار میانگین رطوبت (نمودار شماره ۴)، علاوه بر ماههای فصل زمستان به اضافه ژوئیه و دسامبر، دیگر ماههای سال در طول ۵ دوره در سطوح ۰/۱، ۱، ۲ و ۱۰ درصد به صورت کاهش معنادار هستند، از این موارد چنین می توان نتیجه گرفت که رطوبت شهر در حال کاهش می باشد.

۳- در نمودار کمترین دما (نمودار شماره ۵) ملاحظه می شود که علاوه بر ماههای فصل زمستان یعنی ژانویه، فوریه و مارس، دیگر ماههای سال در سطوح مختلف ۰/۱، ۱ و ۲ درصد به صورت افزایش معنادار هستند، لازم به ذکر است که ماههای ژانویه، اکتبر و نوامبر به طور قطعی و کامل دارای روند افزایشی معنادار می باشند که از این موارد چنین نتیجه گرفته می شود که دماهای حداقل شهر یزد در حال افزایش است.

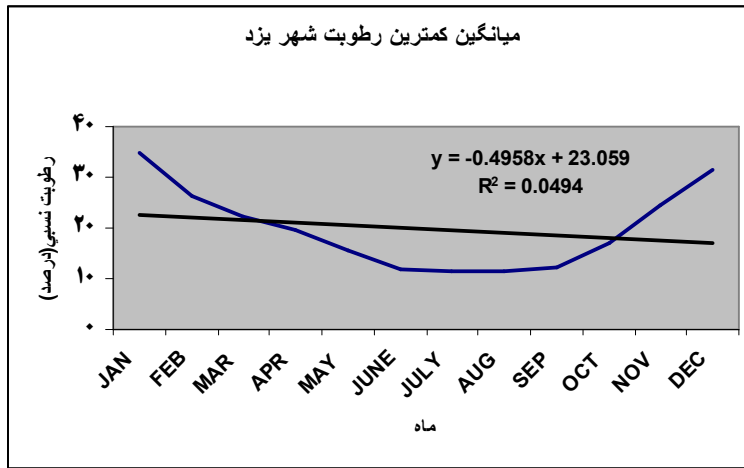
۴- با توجه به نمودار دماهای بیشینه ایستگاه یزد (نمودار شماره ۶) چنین نتیجه گرفته می شود که دماهای بیشینه فصل بهار در سطوح مختلف دارای روند افزایشی معنادار هستند، و علاوه بر این فصل، ماههای سپتامبر، نوامبر و دسامبر در سطوح ۵ و ۱۰ درصد به صورت افزایشی معنادار می باشند، که به طور کلی چنین می توان گفت که دماهای بیشینه این ایستگاهها نیز در حال افزایش است.

۵- نمودار مربوط به بارش ماهانه ایستگاه یزد (نمودار شماره ۷) نشان می دهد که بارش این شهر به صورت کاهش یافته بدین صورت که در ماههای فوریه، مارس، آوریل، جولای و آگوست دارای روند کاهش معنادار بوده و در بقیه ماهها بارش به طور تصادفی معنادار است.

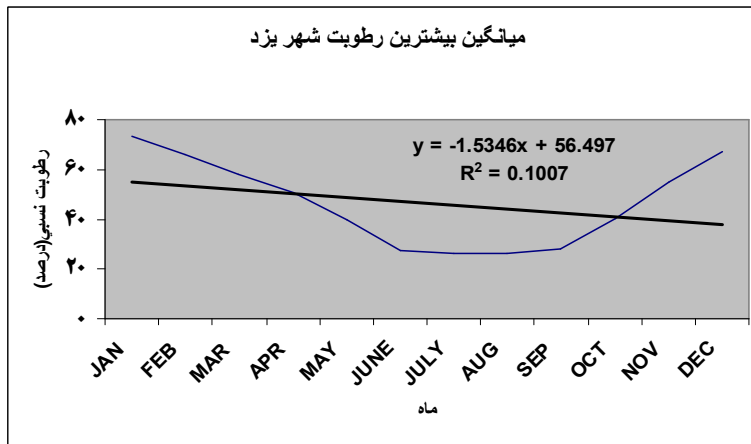
در پایان بعنوان مثال، نمودار (۱) نشان دهنده روند صعودی و کاملاً معنادار دمای روزانه  $R=0/45$  برای اکتبر، است، که در همین ماه کاهش میانگین رطوبت نسبی با  $R=0/22$  روندی معنادار را نشان می دهد. این کار برای تمام ماهها و مولفه ها انجام گرفته که نتایج آن در بالا ذکر گردید اما بدلیل وسعت زیاد کار به عنوان نمونه به شکل شماره (۱) اکثفا شده است.



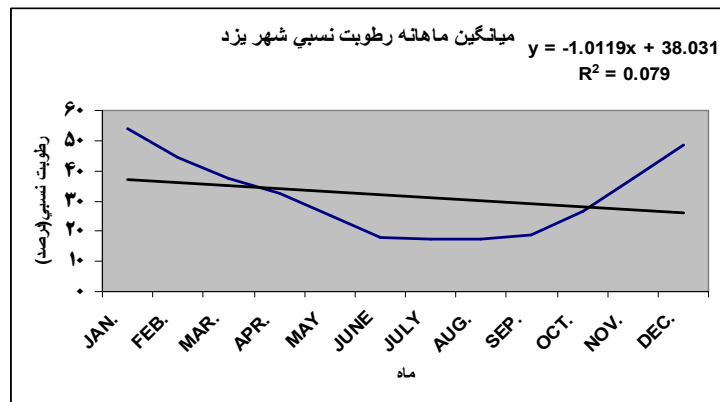
نمودار ۱: روند تغییرات میانگین دما و رطوبت نسبی ایستگاه یزد (۱۹۵۷-۲۰۰۶)



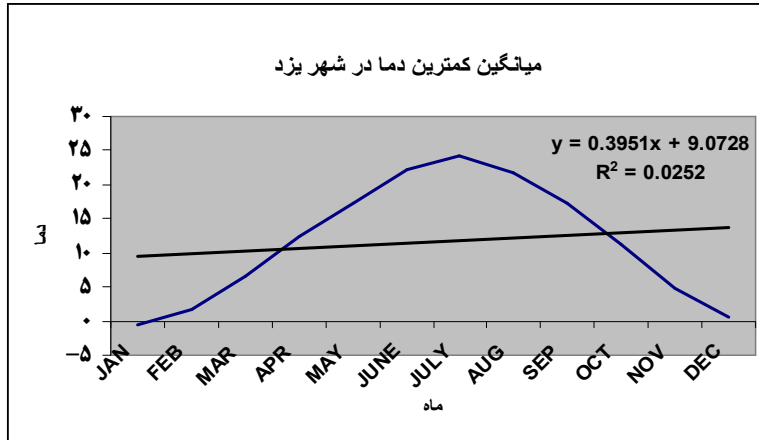
نمودار شماره ۲: میانگین کمترین رطوبت شهر یزد



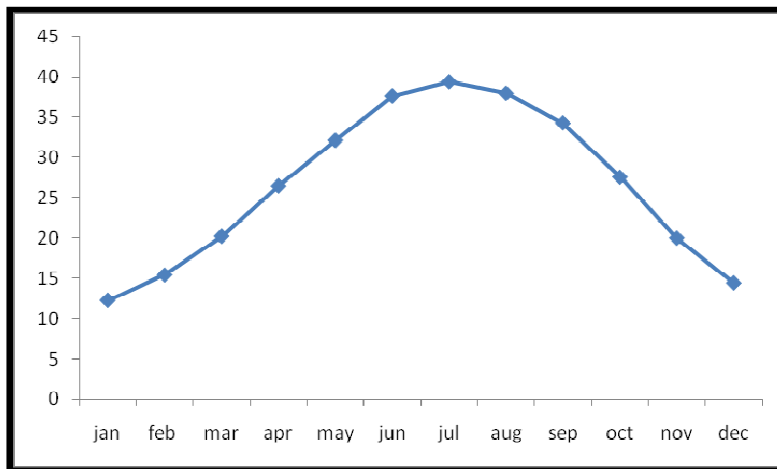
نمودار شماره ۳: میانگین بیشترین رطوبت شهر یزد



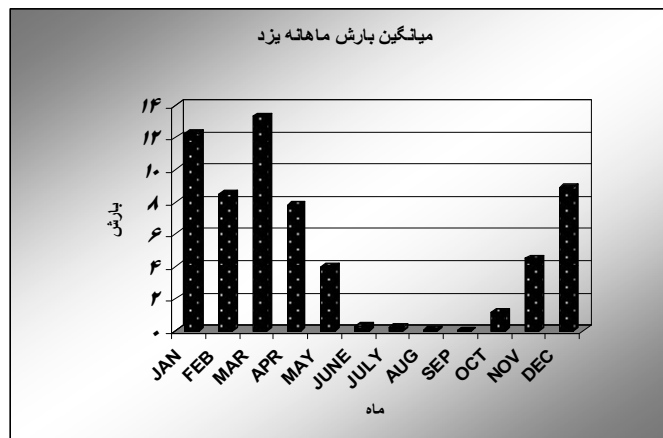
نمودار شماره ۴: میانگین رطوبت نسبی شهر یزد



نمودار شماره ۵: میانگین کمترین دمای ماهانه شهر یزد



نمودار شماره ۶: میانگین بیشترین دمای ماهانه شهر یزد



نمودار شماره ۷: میانگین بارش ماهانه شهر یزد

### شاخص آسایش مدل ماهانی

برای ارزیابی وضعیت گرمایی یک منطقه و تشخیص مسائل معماری از جدولهای مختلفی استفاده می شود. یکی از رایج ترین این جداول، جدول ماهانی است که نخستین بار در سال ۱۹۷۱ توسط کارل ماهانی عرضه و سپس تکمیل شد (کسمائی، ۱۳۷۸ و ۱۳۶۳). جدول ماهانی منطقه آسایش شب و روز هر ماه را با توجه به معدل سالیانه دمای محل مورد مطالعه و معدل رطوبت نسبی همان ماه تعیین می کند (جدول ۱). برای ارزیابی وضعیت گرمایی یک مکان بوسیله این جدول باید مطابق دستورالعمل زیر رفتار نمود:

- ۱- معدل سالیانه دما و معدل دمای بیشینه و کمینه هر ماه هر منطقه یا مکان مورد مطالعه را تعیین کرد.
  - ۲- معدل رطوبت نسبی هر ماه را حساب کرد.
  - ۳- به ازاء معدل سالیانه دما و رطوبت نسبی هر ماه، و به کمک جدول شماره ۳ گروه اقلیمی مورد مطالعه را تشخیص داد، و سپس محدوده منطقه آسایش شب و روز آن ماه را از همان جدول استخراج کرد.
  - ۴- معدل دمای بیشینه (کمینه) هر ماه را با منطقه آسایش روز (شب) سنجید.  
اگر معدل دمای بیشینه (کمینه):
- الف- بزرگتر از حد فوقانی منطقه آسایش روز (شب) باشد، روزهای (شبهای) ماه مورد مطالعه گرم  
ب- در میان دو محدوده منطقه آسایش قرار بگیرد، روزهای (شبهای) آن ماه معتدل  
ج- کوچکتر از حد تحتانی منطقه آسایش باشد، روزهای (شبهای) آن ماه سرد منظور خواهد شد.

جدول ۱ - جدول ماهانی برای منطقه آسایش شب و روز

گروه اقلیمی	معدل رطوبت نسبی به درصد	معدل دمای سالیانه					
		بیشتر از ۲۰		۱۵ تا ۲۰		کمتر از ۱۵	
		روز	شب	روز	شب	روز	شب
1	0-30	34	25	32	23	30	21
		26	17	23	14	21	12
2	30-50	31	24	30	22	27	20
		25	17	22	14	20	12
3	50-70	29	23	28	21	26	19
		23	17	21	14	19	12
4	70-100	27	21	25	20	24	18
		22	17	20	14	18	12

## نتایج

### ۱- اقلیم آسایش شبانه

در مطالعه وضعیت اقلیم آسایش شبانه، برای ۵ دوره ده ساله در ایستگاه یزد این نکته ها استخراج گردید که، ماههای پاییز و زمستان باضافه ماه آوریل در محدوده سرد قرار گرفته و از شرایط آسایش (معتدل) برخوردار نمی باشند. اما، ماههای فصل تابستان باضافه ژوئن در منطقه آسایش قرار گرفته اند. با بررسی ۵ دوره مذکور، تقریباً تمام نتایج برای دوره های مختلف یکسان می باشد، اما ۲ تغییر قابل ملاحظه بوده. اول اینکه در دوره های دوم و سوم اقلیم شبانه سپتامبر از محدوده آسایش خارج و به محدوده سرد جابجا گردیده، و دوم اینکه در دوره پنجم محدوده اقلیم شبانه در ماه ژوئیه در طبقه گرم قرار گرفته است (جدول ۲).

### ۲- اقلیم آسایش روزانه

در اقلیم روزانه، وضعیت متفاوت بوده، به نحوی که ماههای فصل زمستان باضافه دسامبر در محدوده سرد قرار دارند، اما ژوئن، ژوئیه و اوت و سپتامبر در محدوده گرم واقع گردیده اند، با این توضیح که ماه سپتامبر در دوره اول در محدوده آسایش قرار داشته است. ماههای آوریل، مه، اکتبر و نوامبر از

آسایش اقلیمی مناسب برای انسان برخوردار بوده اند. لازم به ذکر است که ماه نوامبر در دوره اول و ماه مارس در دوره چهارم در محدوده سرد قرار داشته اند (جدول ۲). در بررسی های انجام شده، همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود، مشخص شد که ماه مارس در هر دو حالت اقلیم شبانه و روزانه، به طور کامل در محدوده آسایش قرار داشته است.

جدول ۲ - محدوده آسایش برای ماههای مختلف ایستگاه یزد با استفاده از جدول آسایش ماهانی

ماهها دورهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
دوره اول	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	سرد	سرد
دوره دوم	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
دوره سوم	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
دوره چهارم	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد
دوره پنجم	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	آسایش	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد
پیش بینی	شبانه	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
	روزانه	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد

### ۲- پیش بینی اقلیم آسایش برای دوره شبانه و روزانه

برای پیش بینی مقادیر مولفه های اقلیمی، ابتدا مولفه های مختلف آب و هوایی برای دوازده ماه عرض از مبداء و روند دوره های 1957 تا ۲۰۰۶ بصورت جداگانه رگرسیون گرفته شد و برای هر کدام از اینها ضرایب برآوردی محاسبه شد، و در ادامه برای انجام پیش بینی از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ از متغیر روند استفاده گردید.

### نتیجه مدل ماهانی

۱- برای استفاده از جدول ماهانی (برخلاف معیارهای آسایش نموداری) نیازی به مطالعه نوسان شبانه روزی آب و هوا نیست و می توان به معدل دمای بیشینه و کمینه و رطوبت نسبی بسنده کرد. خوشبختانه این اطلاعات در جداول استاندارد سالنامه هواشناسی چاپ و منتشر می شود. از این رو برای بررسی



مقدماتی اقلیمی در مراحل نخستین طراحی آسایش ساختمان، می توان به همین سالنامه ها رجوع کرد و صرفه جویی لازم در وقت به عمل آورد.

نقش تغییرات اقلیمی بر آسایش ماهها، به دلیل وجود دامنه نسبتا زیاد بین هر کدام از مولفه های اقلیمی دما و رطوبت نسبی در جدول ماهانی، برای هر محدوده خاص، به خوبی نمایان نیست. یعنی اگر فاصله این محدوده ها کمتر بوده، مسلما نقش تغییر اقلیم بر آسایش ماهها به خوبی مشخص می گردید.

۳- با توجه به بررسی مولفه دما برای ایستگاه یزد، روند افزایشی و معناداری برای اکثر ماهها مشاهده می شود که این وضعیت متاثر از گرمایش جهانی می باشد.

۴- در فصل پاییز، ۲ ماه اکتبر و نوامبر در تمام دوره ها شرایط یکسانی داشته، به گونه ای که اقلیم روزانه در محدوده آسایش و اقلیم شبانه در محدوده سرد می باشد، اما دسامبر، در هر ۲ اقلیم شبانه و روزانه در محدوده سرد و عدم آسایش قرار گرفته است.

۵- در فصل زمستان ماههای ژانویه و فوریه در محدوده عدم آسایش (سرد) قرار گرفته اند، اما اقلیم روزانه برای مارس در محدوده آسایش قرار گرفته و این می تواند به علت افزایش گرمایش منطقه باشد.

۶- در فصل بهار، ماه آوریل برای تمام دوره ها دارای شرایط یکسانی هستند، به صورتی که اقلیم شبانه در محدوده عدم آسایش و سرد قرار دارد و اقلیم روزانه در محدوده آسایش می باشد، اما برای ماه مه وضعیت تغییر کرده و اقلیم روزانه و شبانه در تمام دوره ها در محدوده آسایش اقلیمی قرار گرفته است، اما ژوئن با ۲ ماه تابستانی ژوئیه و اوت سازگاری دارد. در این ۳ ماه اقلیم شبانه در محدوده آسایش و اقلیم روزانه در محدوده عدم آسایش و گرم واقع شده است.

۷- بیشترین نوسان در ماه تابستانی سپتامبر مشاهده شده. این نوسانات نشان می دهد که اقلیم شبانه در دوره اول در محدوده آسایش بوده، اما در دوره های دوم و سوم، وارد محدوده سرد می شود. دوباره این ماه در دوره های چهارم و پنجم به محدوده آسایش وارد و پیش بینی می شود که اقلیم روزانه در سال ۲۰۱۶ از محدوده آسایش خارج و به محدوده عدم آسایش و گرم تغییر وضعیت دهد.

### تعیین منطقه آسایش با روش اوانز

اوانز در کتاب خانه سازی، اقلیم و آسایش برای تعیین منطقه آسایش رابطه دمای خشک هوا را با:

۱- رطوبت نسبی- در چهار گروه 0-30%، 30%-50%، 50%-70%، 70%-100%

۲- جریان هوا- از غیر محسوس، (0/1 متر در ثانیه)، تا محسوس، (1 متر در ثانیه)،

۳- فعالیت - استراحت یا کارهای سبک خانگی

۴- پوشاک- لباس سبک تابستانی و لباس زمستانی درون خانه

مشخص می کند و نتیجه را در جدول ۳ ارائه می دهد (جدول ۳).

برای ارزیابی وضعیت گرمایی یک مکان به روش اوانز باید:

۱- به ازاء معدل رطوبت نسبی کمینه هر ماه محدوده منطقه آسایش روزهای آن ماه از روی جدول استخراج شود.

۲- به ازاء معدل رطوبت نسبی بیشینه هر ماه محدوده منطقه آسایش شبهای آن ماه از همان جدول تعیین شود.

۳- معدل دمای بیشینه هر ماه با منطقه آسایش روز سنجیده شود.

۴- معدل دمای کمینه هر ماه با منطقه آسایش شب مقایسه شود (کسمائی، ۱۳۶۹).

جدول ۳- جدول اوانز برای منطقه آسایش شب و روز

مقیاس	شرایط گرمایی	رطوبت نسبی	دمای روزانه	دمای شب
الف	محدوده منطقه راحت بازاء جریان هوایی معادل ۱ متر در ثانیه	0-30	32/ 5 - 29/5	29/5-27/5
		30-50	30/ 5 - 28/5	29-26/5
		50-70	29/ 5 - 27/5	28/5-26
		70-100	29 - 26	28-25/5

27/5-20 26/5-20 26-20 25/5-20	30 - 22/5 28 - 22/5 27/5 - 22/5 27 - 22/5	0-30 30-50 50-70 70-100	محدوده منطقه راحت بازاء لباس سبک تابستانی و یا یک روی انداز سبک در شب جریان هوا نا محسوس (۰/۱ متر در ثانیه)	ب
16-20 16-20 16-20 16-20	22/5 - 18 22/5 - 18 22/5 - 18 22/5 - 18	0-30 30-50 50-70 70-100	محدوده منطقه راحت بازاء لباس معمولی و گرم و روی انداز ضخیم در شب	ج

به علت گستردگی حجم کار، که برای ۶ دوره زمانی انجام شده است، محدودیتی در ارائه جداول و توضیحات برای تمام دوره ها وجود دارد، بنا بر این در این قسمت به عنوان نمونه دوره پنجم را که گویای شرایط زمانی کنونی می باشد توضیح داده شده است که بقیه دوره ها نیز بدین گونه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته شده اند:

- معدل ماهیانه دمای بیشینه و کمینه و رطوبت نسبی دوازده ماه یزد را مطابق جدول ۴ تنظیم گردیده است.

- با توجه به حداکثر رطوبت نسبی و حداقل رطوبت نسبی هر ماه، منطقه آسایش شب و روز یزد در مقیاس الف، ب، ج تعیین شده است. به ازاء حداقل (حداکثر) رطوبت نسبی، منطقه آسایش روز (شب) انتخاب می شود (جدول ۵).

- معدل حداکثر (حداقل) دمای هر ماه را با محدوده منطقه آسایش روز (شب) سنجیده می شود و وضعیت گرمایی هر ماه را در ۳ مقیاس مشخص می شود. همان گونه که از جدول ۵ بر می آید:

- هوای روزهای دی، بهمن، اسفند با وجود استفاده از لباس گرم داخل منزل، مقیاس (ج)، سرد است. پس هوا در مقیاس (الف، ب) به طریق اولی سرد خواهد بود.

- هوای روزهای اسفند و آذر مطابق مقیاس (ج)، و در ماه های فروردین، مهر مطابق مقیاس ب خوب و راحت به نظر می رسد.

- هوای سایر روزهای سال، با وجود جریان محسوس هوا (یک متر در ثانیه در وزش باشد)، (شرایط مقیاس الف) سرد به نظر خواهد آمد.

در جدول ۷ مطالب بالا با توجه به توان انسان و قابلیت تطبیق او با محیط از راه کم کردن و زیاد کردن لباس و روانداز و بیان شرایط اقلیم آسایش کلی شبانه و روزانه، برای تمام ۵ دوره آمده است.

جدول ۴- مقادیر میانگین حداکثر (حداقل) دما و معدل میانگین حداکثر (حداقل) رطوبت نسبی برای دوره پنجم

ماهها خاص	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
بیشترین رطوبت	69	58.8	53.4	43.7	33.5	24.6	23.8	22.8	24.8	37.3	51.5	65.2
کمترین دما	0.57	2.88	7.13	13.44	18.24	23.14	26.03	23.09	19.13	13.15	6.41	1.95
بیشترین رطوبت	31.1	21.3	18.5	14.4	11.4	9.5	10.3	8.6	9.8	14.3	21.5	29.9
کمترین دما	13.19	16.56	20.62	27.56	32.68	37.7	39.98	38.82	34.9	28.36	20.28	15.09

جدول ۵- وضعیت اقلیمی شهر یزد جهت تعیین منطقه آسایش برای دوره پنجم

ماهها دوره ها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
روز	A	30.5 28.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5	32.5 29.5
	B	28 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5	30 22.5
	C	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18	22.5 18
	A	28.5 26	28.5 26	28.5 26	29 26.5	29 26.5	29.5 27.5	29.5 27.5	29.5 27.5	29.5 27.5	29 26.5	28.5 26
شب	B	26 20	26 20	26 20	26.5 20	27.5 20	27.5 20	27.5 20	27.5 20	26.5 20	26 20	26 20
	C	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16	20 16

جدول ۶- شرایط آسایش روزانه و شبانه یزد برای ۳ مقیاس A,B,C با معیار اوانز برای دوره پنجم

دوره ها ماهها	ژانویه		فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
	A	سرد	سرد	سرد	سرد	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	سرد	سرد	سرد
روز	B	سرد	سرد	سرد	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد	سرد
	C	سرد	سرد	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد
	A	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
شب	B	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
	C	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد	سرد	سرد
	A	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد

جدول ۷: محدوده آسایش ۶ دوره مطالعاتی با استفاده از معیار آسایش اوانز

دورهها	ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
دوره اول	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
دوره دوم	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	سرد	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
دوره سوم	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
دوره چهارم	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد
دوره پنجم	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
دوره ششم	روزانه	سرد	سرد	آسایش	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	آسایش	سرد
	شبانه	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد

### ملاحظات:

\*\* در صورت وزش بادی با سرعت یک متر در ثانیه هوا خوب خواهد شد.

\* در صورت وزش بادی با سرعت یک متر در ثانیه هوا سرد به نظر می رسد.

### تحلیل مدل اوانز

۱- دوره اول: در دوره اول شرایط اقلیم آسایش ساعات روزانه بدین گونه بوده که، ۳ ماه آذر، دی، بهمن در ۳ مقیاس الف، ب، ج، سرد می باشند و خرداد، تیر، مرداد، شهریور، نیز در ۳ مقیاس مذکور گرم بوده اند. اما فروردین با مقیاس ب، اسفند و آبان با مقیاس ج، و اردیبهشت و مهر در ۲ مقیاس الف و ب در محدوده آسایش روزانه قرار دارند. اما در ساعات شبانه، به غیر از خرداد، تیر و مرداد، بقیه ماه ها در محدوده سرد قرار داشته و اردیبهشت ماه در مقیاس ج در محدوده آسایش قرار گرفته است. اما بطور کلی، با توجه به جدول ۷ مهر، آبان، اسفند و فروردین از ساعات روزانه و خرداد، تیر، مرداد از ساعات شبانه در محدوده شرایط آسایش واقع گردیده و اردیبهشت ماه در هر دو مقیاس شبانه و روزانه در محدوده آسایش قرار گرفته است.

۲- دوره دوم: در این دوره شرایط اقلیمی، شبیه دوره اول می باشد، اما در ساعات شبانه تغییراتی مشاهده می شود. بگونه ای که شبهای خرداد در ۳ مقیاس مذکور در محدوده سرد واقع گردیده اند و شبهای تیر ماه هر چند که هنوز در محدوده راحت می باشد، اما **مقیاس ب** از شرایط راحت به شرایط سرد، تغییر ماهیت داده است، به گونه ای که، شبهای این ماه در صورت وزش بادی با سرعت یک متر در ثانیه، انتظار می رود، از حالت آسایش خارج و به شرایط سرد تغییر هویت دهد (جدول ۷).

۳- دوره سوم: در این دوره، شرایط دوره دوم حاکم بوده، اما، برای اولین بار، تغییراتی در شرایط آسایش ساعات روزانه مشاهده می گردد. این تغییر بگونه ای می باشد، که در ساعات شبانه، به علت گرم تر شدن هوا، خرداد ماه در **مقیاس ج** به محدوده آسایش وارد گردیده، اما این نکته نباید فراموش گردد که با وجود سرعت بادی در حدود ۱ متر بر ثانیه، وضعیت سرد در این ماه حکم فرما می شود (جدول ۷).

۴- دوره چهارم: در دوره چهارم، شرایط مجددا دوباره تغییر کرده است. این تغییرات در ساعات روزانه، نشان دهنده این وضعیت بوده است که، اردیبهشت ماه در **مقیاس ب** از حالت راحت به گرم و مهرماه از مقیاس الف از حالت راحت به محدوده سرد جابجا گردیده است. اما در ساعات شبانه، ۲ ماه تیر و مرداد با تغییراتی مشابه همراه می باشند. این تغییرات بگونه ای بوده که مقیاس راحتی از ج به ب

منتقل گردید، و **مقیاس ج** از حالت آسایش به شرایط عدم آسایش و گرم جاگزین شده است (جدول ۷).

۵- دوره پنجم: در این دوره، شرایط بسیار نزدیک به دوره چهارم می باشد، به گونه ای که هیچ تغییر در ساعات آسایش روزانه مابین دوره پنجم و چهارم مشاهده نمی شود. حال آنکه در ساعات شبانه نکته جالب توجه، وارد شدن شهریور ماه به محدوده آسایش است (جدول ۷).

۶- پیش بینی: در سال ۲۰۱۶، با استفاده از روشهای آماری مذکور پیش بینی، که در ساعات آسایش روزانه تنها تغییر موجود در مورد مهر ماه اتفاق می افتد. اما این تغییرات نشان دهنده این نکته است، که مهر ماه در مقیاس الف از حالت سرد به آسایش وارد می شود و این بعلت وجود گرمایش جهانی می باشد. اما در ساعات روزانه، مهر، آبان، اسفند و فروردین و در ساعات شبانه، خرداد، تیر، مرداد و شهریور در محدوده آسایش واقع گردیده اند (جدول ۷).

### دوره پیش بینی

برای پیش بینی مقادیر مولفه های اقلیمی، ابتدا مولفه های مختلف آب و هوایی برای ماههای دوازده گانه جزء عرض از مبداء و روند برای دوره ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۶ به صورت جداگانه رگرسیون گرفته شد و برای هر کدام از اینها ضرایب برآوردی محاسبه شد، و در دنباله برای انجام پیش بینی از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ از متغیر روند استفاده گردید، حال پیش بینی که برای ۱۰ سال آخر بدست آمد، در بخش انتهایی جدول بالا ارائه گردیده است.

نتیجه مدل اوانز

با توجه به بررسی مولفه دما و رطوبت برای ایستگاه یزد، روند افزایشی و معناداری دما برای اکثر ماهها و همچنین کاهش و معناداری رطوبت برای بیشتر ماهها مشاهده می شود و آزمایش روشهای مختلف بیان کننده این بود که حداکثر مقادیر داده های دمایی و حداقل مقادیر داده های رطوبتی، در سالهای اخیر به وقوع پیوسته که این تغییرات اقلیمی منطقه می تواند، متاثر از گرمایش جهانی باشد. میانگین رطوبت شهر یزد، علاوه بر ماههای فصل زمستان به اضافه ژوئیه و دسامبر، دیگر ماههای سال در طول ۵ دوره در سطوح ۰/۱، ۱، ۲ و ۱۰ درصد به صورت کاهشی معنادار هستند، از این موارد چنین می توان نتیجه گرفت که رطوبت شهر در حال کاهش می باشد.

در نمودار مربوط به کمترین دما ملاحظه می شود که علاوه بر ماههای فصل زمستان یعنی ژانویه، فوریه و مارس، دیگر ماههای سال در سطوح مختلف ۰/۱، ۱ و ۲ درصد به صورت افزایشی معنادار هستند، لازم به ذکر است که ماههای ژانویه، اکتبر و نوامبر به طور قطعی و کامل دارای روند افزایشی معنادار می باشند که از این موارد چنین نتیجه گرفته می شود که دماهای حداقل شهر یزد در حال افزایش است.

با توجه به نمودار دمای بیشینه ایستگاه یزد چنین نتیجه گرفته می شود که دماهای بیشینه فصل بهار در سطوح مختلف دارای روند افزایشی معنادار هستند، و علاوه بر این فصل، ماههای سپتامبر، نوامبر و دسامبر در سطوح ۵ و ۱۰ درصد به صورت افزایشی معنادار می باشند، که به طور کلی چنین می توان گفت که دماهای بیشینه این ایستگاهها نیز در حال افزایش است.

نمودارهای مربوط به بارش ماهانه ایستگاه یزد نشان می دهد که بارش این شهر به صورت کاهشی بوده بدین صورت که در ماههای فوریه، مارس، آوریل، جولای و آگوست دارای روند کاهشی معنادار بوده و در بقیه ماهها بارش به طور تصادفی معنادار است.

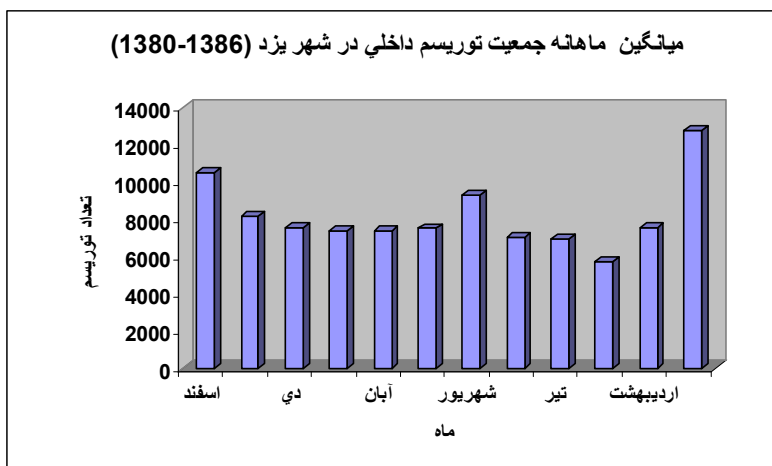
بیشترین نوسانات اقلیمی، برای ساعات شبانه و در مدت ماههای گرم سال مشاهده گردیده است، و بیشترین نوسانات اقلیم آسایش برای ساعات روزانه، نیز در مدت اردیبهشت و مهر ماه رخ داده است.

به طور کلی در ساعات روزانه ۴ ماه خرداد، تیر، مرداد، شهریور در محدوده گرم و آذر، دی، بهمن در محدوده سرد و عدم آسایش قرار دارند و بقیه ماهها گویای شرایط آسایش می باشند. همچنین در ساعات شبانه، ماه های دی، بهمن، اسفند، فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، در محدوده سرد و عدم آسایش و ماههای باقیمانده در محدوده آسایش قرار گرفته اند. بهر حال ناهنجاری ها و جابجایی زمانی حالتهاى مختلف سرد، گرم، آسایش گویای تغییر اقلیم منطقه و افزایش گرمایش ایستگاه یزد است.

### تحلیل میانگین ماهانه توریسم داخلی شهر یزد تحت تاثیر ویژگیهای آب و هوایی و تغییر اقلیم

با توجه به نمودار شماره ۸ که میانگین ۷ ساله توریسم داخلی شهر یزد را نشان می دهد (تنها آمار موجود در اداره میراث فرهنگی شهر یزد)، ملاحظه می گردد که بیشترین تعداد توریسم در ماههای فروردین و اسفند (آوریل و مارس) در این شهر حضور داشته اند، ماه فروردین یکی از ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد است که در مدل‌های آسایش اقلیمی به آن اشاره شد، اما اسفند ماه، طبق مدل‌های آسایش اقلیم در محدوده آسایش اقلیمی قرار ندارد اما تحت تاثیر روند گرمایش جهانی در آینده ای نزدیک در محدوده آسایش اقلیمی قرار خواهد گرفت

در این ماهها شرایط آب و هوایی جهت فعالیت گردشگری مساعد بوده و به همین جهت بیشترین تعداد گردشگر در این ماهها وارد این شهر شده اند، و برعکس ماههای آذر، تیر و خرداد به دلیل محدودیت‌های اقلیمی مانند سرمای، گرمایش و همچنین بارش های زمستانه شهر یزد، کمترین تعداد توریسم را در خود جای داده اند.

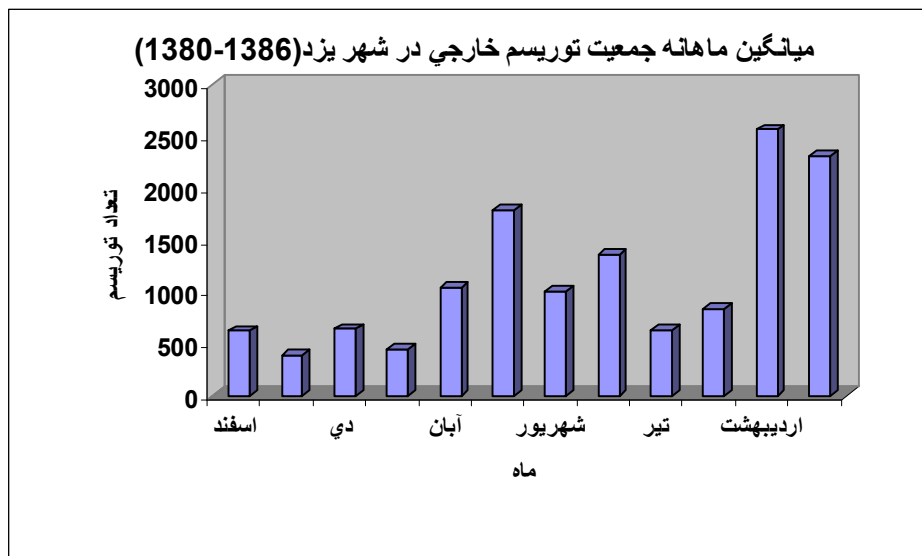


نمودار ۸: توریسم داخلی شهر یزد در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

### میانگین ماهانه تعداد توریسم خارجی در شهر یزد تحت تاثیر آب و هوا

با توجه به نمودار شماره ۹ که میانگین ۷ ساله توریسم خارجی شهر یزد را نشان می دهد (تنها آمار موجود در اداره میراث فرهنگی شهر یزد)، ملاحظه می گردد که بیشترین تعداد توریسم در ماههای فروردین، اردیبهشت و مهر (آوریل، می و اکتبر) در این شهر حضور داشته اند، این ماهها همان ماههایی هستند که در مدل‌های آسایش اقلیمی به عنوان ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد معرفی گردیدند. در این ماهها شرایط آب و هوایی جهت فعالیت گردشگری مساعد بوده و به همین جهت بیشترین تعداد گردشگر در این ماهها وارد این شهر شده اند، و برعکس ماههای آذر، تیر و بهمن به

دلیل محدودیتهای اقلیمی مانند سرمایش، گرمایش و همچنین بارش های زمستانه شهر یزد، کمترین تعداد توریسم را در خود جای داده اند.



نمودار ۹: توریسم خارجی شهر یزد در سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶

### نتیجه گیری

با توجه به مسئله تغییرات اقلیمی و تاثیرات چشمگیر آن بر ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد، که به وسیله مدل های آسایش اقلیمی ماهانی و اوانز مشخص شد، ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد در طول ۵۰ سال اخیر که آمار آب و هوایی آن بررسی گردید، نوسان بسیار زیادی داشته اند و روند کلی آن بدین صورت بوده که آسایش اقلیمی از ماههای فصول گرم و معتدل مانند فروردین، اردیبهشت و مهرماه، به سمت ماههای فصل سرد مانند اسفند ماه حرکت می کند که این موضوع به دلیل افزایش دمای کره زمین و گرمایش جهانی و همچنین کاهش رطوبت بوده است.

حال با توجه به جابجایی ماههای آسایش اقلیمی شهر یزد به سمت فصل سرد و همچنین تاثیرات همه جانبه روند تغییر اقلیم جهانی بر آن، واضح است که این تغییرات تاثیر بسیار زیادی بر اکوسیستم ها، فعالیتهای انسانی و توریسم این شهر خواهد گذاشت، بدین صورت که، یکی از مواردی که توریسم به آن توجه بسیار زیادی معطوف می دارد، ویژگیهای آب و هوایی مقصد یا به طور کلی منطقه مورد نظر است. به طوری که معمولاً توریسم در فصول خوش آب و هوا از مناطق دیدنی و شهرها بازدید می کنند، حال با توجه به گرمایش جهانی و تغییر اقلیم، تعداد جمعیت توریسم شهر یزد نیز تحت تاثیر این تغییرات قرار گرفته و به سمت ماههای آسایش اقلیمی که به طرف فصول سرد حرکت می کنند، پیش می رود. به همین جهت در آینده از جمعیت توریسم در ماههایی که امروزه دارای آسایش اقلیمی هستند کاسته شده و با توجه به روند گرمایش جهانی به سمت ماههای اسفند و یا حتی بهمن ماه پیش خواهد رفت.

با توجه به موارد گفته شده و تغییرات آب و هوایی شهر یزد که به صورت یک جریان مداوم در حال وقوع است، برنامه ها و برنامه ریزی توریسم شهر یزد، جهت خدمات رسانی به گردشگران (محل اقامت، وسایل مورد نیاز، امکانات رفاهی و ...)، نیز باید در راستای این تغییرات تنظیم گردد، بدین صورت که خدمات رسانی به توریسم در این شهر که بیشتر در ماههای فروردین و اردیبهشت انجام می شد، در آینده ای نزدیک باید در ماههای فصل سرما، مانند: اسفند و بهمن صورت بگیرد، به همین دلیل

باید یک برنامه ریزی مدون و دقیق برای سرو سامان دادن به این وضعیت و جهت دهی به توریسم شهر ی در راستای پایداری و توسعه پایدار صورت بگیرد.

#### – پیشنهادات

با توجه به موارد ذکر شده در فصل های گذشته، در اینجا به ارایه پیشنهاداتی در رابطه با برنامه ریزی

توریسم شهر یزد در رابطه با جابجایی ماه های آسایش اقلیمی تحت تاثیر تغییر اقلیم پرداخته می شود:

– بهتر است که فعالیتهای توریستی شهر یزد با توجه به آسایش اقلیمی ساعات روز، به صورت

یک روز و در ماههای اکتبر، آوریل، مارس و نوامبر انجام شود.

– شهر یزد پتانسیل فعالیتهایی مانند کویر نوردی، ماسه نوردی، بازدید از تپه های ماسه ای و ماسه

های روان، کوه نوردی در دامنه های شیرکوه و ... را داراست، در نتیجه با یک برنامه ریزی

دقیق و مدون می توان گامهای موثری را در جهت ارتقای این فعالیتهای توریستی برداشت.

– در شهرهای کویری و بیابانی مانند شهر یزد، یکی از فعالیتهای توریستی که طرفداران بسیار

زیادی داشته و همه ساله در کشورهای مختلف بخصوص در کشور ما به طرفداران آن افزوده

می شود، رصد ستارگان در دل کویر و همچنین کویر نوردی در دل شب و یا اینکه گذراندن

اوقات شب در دل کویر است که این فعالیت توریستی به تازگی در کشور ما مطرح شده و

سال به سال به طرفداران آن افزوده می شود، در نتیجه می توان با یک برنامه ریزی دقیق به

ارتقای کیفیت و زیرساختهای این فعالیتهای، کمک شایان توجهی کرد.

– در ساعات شب در شهر یزد، ماههای جولای، ژوئن و آگوست، بیشترین آسایش اقلیمی را

دارا هستند، در نتیجه می توان برنامه ریزی توریسم شهر یزد برای ساعات شب را بیشتر در

ماههای انتهایی فصل بهار و ماههای فصل تابستان متمرکز کرد.

– با توجه به تغییر و جابجایی ماه های آسایش اقلیمی در شهر یزد، پیشنهاد می شود که خدمات

دهی و آماده سازی وسایل و خدمات رفاهی برای توریسم، در راستای این تغییرات انجام شود.



- در فصل تابستان، به دلیل خشکسالی و کمبود آب در شهر یزد، بهتر است که یک برنامه مدون جهت حل مشکلات توریسم تهیه گردد.
- به دلیل حادثه خیز بودن شهر یزد از لحاظ طوفان‌های ماسه ای و همچنین بارشهای سیلابی، باید فعالیتهایی در جهت حفظ جان گردشگران انجام شود.
- مکان های طبیعی مانند: کوهها، چشمه‌ها، قناتها و ... از مهم ترین مراکز و جاذبه‌های گردشگری شهر یزد هستند که باید حفاظت بیشتری از آنها به عمل بیاید.
- این مقاله فقط یکی از تاثیرات تغییر اقلیم، یعنی تاثیر بر آسایش اقلیمی انسانها و توریسم در محیط شهری را بررسی کرده است و می تواند آغاز راهی برای دیگر پژوهشهای تاثیرات تغییر اقلیم بر اکوسیستمهای طبیعی و انسانی منطقه ایران مرکزی و یزد باشد. موضوعاتی مانند:
  - ۱- تاثیرات تغییر اقلیم بر طوفانهای ماسه‌ای شهر یزد
  - ۲- تاثیرات تغییر اقلیم بر بیابان‌زایی در ایران مرکزی
  - ۳- تاثیر بر پوشش گیاهی منطقه و ارتباطات بالادست-پایین دست
  - ۴- تاثیر بر حیات وحش منطقه
  - ۵- تاثیر بر توسعه شهرهای مناطق خشک

## منابع

- ۱- اداره میراث فرهنگی و گردشگری شهر یزد. ۱۳۸۶. آمار توریسم شهر یزد.
- ۲- امانی، محمد. ۱۳۸۳. اکوتوریسم یا گردشگری پاک. ماهنامه دهاتی. شماره ۱۲،
- ۳- بقائی، مصیب. ۱۳۸۴. توریسم روستایی منبع درآمدی برای خانوارهای روستایی. نشریه جهاد. شماره ۲۶۷،
- ۴- پاپلی یزدی، محمدحسین. ۱۳۸۵. گردشگری (ماهیت و مفاهیم). انتشارات سمت.
- ۵- ترابی. نوشین. ۱۳۸۴. برنامه ریزی توسعه گردشگری منطقه حفاظت شده اشترانکوه به کمک RS، GIS. با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. رشته برنامه ریزی مدیریت و آموزش محیط زیست. دانشکده محیط زیست. دانشگاه تهران.

- ۶- حیدری چپانه، رحیم. ۱۳۸۳. ارزیابی و برنامه‌ریزی صنعت توریسم در ایران. رساله دکتری گروه جغرافیای دانشگاه تبریز.
- ۷- خسروی، محمود. ۱۳۷۹. بررسی تاثیرات اقلیم و تغییر اقلیم بر صنعت توریسم. مجله سپهر. شماره ۳۴.
- ۸- ذوالفقاری، ح. ۱۳۷۸. ارزیابی تاثیر آب و هوا بر صنعت توریسم؛ مجله رشد آموزش جغرافیا؛ شماره ۵۳.
- ۹- علیجانی، بهلول. ۱۳۷۵. آب و هوای ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۱۰- علیجانی، بهلول. نگرش نو در کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور، نقش آب و هوا در طراحی مسکن، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵ زمستان، ۱۳۷۲
- ۱۱- قبادیان، وحید. فیض مهدوی، محمد. طراحی اقلیمی - اصول نظری و اجرای کاربردی انرژی در ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۰
- ۱۲- کاویانی، محمدرضا. و علیجانی، بهلول. ۱۳۸۴. مبانی آب و هواشناسی. انتشارات سمت.
- ۱۳- کسمائی، مرتضی. ۱۳۶۳. اقلیم و معماری. شرکت خانه‌سازی ایران.
- ۱۴- کسمائی، مرتضی. ۱۳۶۹. اقلیم و معماری خوزستان. انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۱۵- کسمائی، مرتضی. ۱۳۷۸. اقلیم و معماری. انتشارات بازتاب.
- ۱۶- محمدی، حسین. ۱۳۸۷. آب و هواشناسی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران.
17. Balafoutis, C and Papadimitriout., A.A. 1987. A Study of Climatic Stress and Phsiological in Greece, Journal of Climatology Vol 7, 303- 312 UK.
18. Dear , R.J.DE., 1989. Diurnal and Seasonal variations in The Human Thermal Climate of Singapore , Singapore Journal of Tropical Geography , Vol 10, No 1, Singapore.
19. Geiger, R. 1965. The Climate Near The Ground. Cambrige. Mass: Harvard University Press.
20. Givoni, B., 1989. Urban design in different climates , World Meteorology Organization TD, No. 366, Geneva.
21. McGregor, G.r., and Nieuwolt, S. 1998. Tropical Climatology, John Wiley and Sons, London, Uk.
22. Thompson, R.D. and Allen Perry (1997). Applied Climatology, Principles and Practice, Rutledge