

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و سوم، شماره دو، اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

بررسی پتانسیل های زیست اقلیمی جهت توسعه توریسم

(مطالعه موردی : نیشابور)

حسن رضایی^۱

غلامعباس فلاح قاله‌ری^{*۲}

ab_fa789@yahoo.com

مختار کریمی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۵

چکیده

زمینه و هدف: امروزه صنعت گردش‌گری به عنوان یکی از بزرگترین صنایع موجود در دنیا به شمار آمده و در صدر صنایع اشتغال‌زا محسوب می‌شود. این صنعت وابستگی زیادی به آب و هوای یک منطقه داشته و بسیاری از مقاصد گردش‌گری با استفاده از همین مورد تبدیل به یک منبع گردش‌پذیر پر رونق در فصول خاصی شده‌اند. از طرفی اقلیم یک ناحیه را می‌توان به عنوان جاذبه طبیعی جهت گردش‌گری محسوب نمود. شهر نیشابور به دلیل دارا بودن مناظر طبیعی، برخورداری از اقلیم مناسب و منابع آب کافی یکی از مناطقی است که پتانسیل توسعه توریسم را دارا می‌باشد.

روش بررسی: در این پژوهش سعی شده است شرایط زیست اقلیمی شهر نیشابور بر اساس شاخص‌های ترجونگ، اوانز، ترموهیگرومتریک و میسنارد با استفاده از آمار ایستگاه همدید نیشابور طی سالهای ۲۰۱۰-۱۹۹۰ مورد ارزیابی قرار گیرد.

یافته‌ها: نتایج به دست آمده نشان می‌دهد طیف وسیعی از شرایط زیست اقلیمی از داغ تا سرد در طول سال در منطقه حاکم می‌باشد. **بحث و نتیجه‌گیری:** به طور کلی، دوره آسایش شهر نیشابور از ماه می شروع می‌شود و تا اوایل نوامبر ادامه می‌یابد. افزون بر این، نتایج به دست آمده از این تحقیق اطلاعات زیست اقلیمی مناسبی برای برنامه ریزان و مسوولین فراهم می‌کند تا با استفاده از این اطلاعات، فعالیت‌های توسعه‌ای مختلف از جمله گسترش صنعت توریسم را به انجام برسانند.

واژه‌های کلیدی: توریسم، شاخص زیست اقلیمی، اقلیم آسایش، نیشابور.

۱- دکتری اقلیم‌شناسی کشاورزی، گروه آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.
۲- دانشیار گروه آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران. * (مسول مکاتبات)
۳- استادیار گروه آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

Investigation of Bioclimatic Potentials for Tourism Development

(Case study: Neishabour)

Hasan Rezaei¹

Gholamabas Falah ghalhari^{2*}

ab_fa789@yahoo.com

Mokhtar Karami³

Admission Date: June 8, 2015

Date Received: May 15, 2014

Abstract

Background and Objective: Today the tourism industry is considered as one of the biggest industries in the world and is responsible for the highest percentage of the world's employment. This industry is very dependent on the climate of a region and many tourism destinations by using this factor have become a renewable and profitable source of tourism in specific seasons. The climate of a region can be one of its natural appeals. City of Neishabour because of its natural landscapes, adequate climate and appropriate water resources is one of the areas with potential for tourism development.

Method: In this study we tried to assess Neishabour's bioclimatic conditions according to Terjung, Evanz, Thermohigrometric, and Misnard indices using statistical synoptic data from Neishabour station from the years 1990-2010.

Findings: The results obtained indicate that a wide range of bioclimatic conditions from hot to cold exist in this region annually.

Discussion and Conclusion: In general, Neishabour's comfort period starts in month of May and lasts early November. Furthermore, the results of this research are adequate bioclimatic information for authorities and planners in order to use them in various developmental activities such as tourism development.

Keywords: Tourism, Bioclimatic index, Climatic Comfort, Neishabour.

1-PhD in Agro-Climatology, Department of Geomorphology and Climatology, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

2-Associate Professor, Department of Geomorphology and Climatology, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran *(Corresponding Authors)

3-Assistant Professor, Department of Geomorphology and Climatology, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

مقدمه

کرد که شاخص آسایش را بر مبنای دو پارامتر دمای خشک و رطوبت نسبی ارزیابی می‌کند (۱۰). در سال ۱۹۷۰ بوریو^۳ شاخص دمای ظاهری^۴ را مطرح کرد که بیان‌گر گرمای محسوسی است که توسط انسان حس می‌شود. سپس این مدل توسط استدمن^۵ توسعه یافت (۱۱). این شاخص در سال ۱۹۷۸ اصلاح شد و مورد قبول سازمان ملی هواشناسی آمریکا قرار گرفت. مدل بیکر^۶ در سال ۱۹۷۲ بر مبنای شاخص قدرت خنک‌کنندگی، مدل فانگر^۷ در سال ۱۹۷۲ بر مبنای میزان تبادل حرارت بین بدن انسان و محیط و مدل زوکلاي^۸ در سال ۱۹۸۷ بر مبنای میانگین دمای محیط ارایه گردید.

در سال‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای در زمینه ارزیابی وضعیت زیست اقلیمی به انجام رسیده است. بار-ان^۹ در سال ۱۹۷۵ علت ایجاد توریسم فصلی را تغییر فصل طبیعی، سازمانی و اثرات تقویمی دانست. بایوم-هاگن^{۱۰} در سال ۱۹۹۹ و فرکتلینگ^{۱۱} در سال ۲۰۰۱ علت ایجاد توریسم فصلی را اقلیم، آب و هوا، آثار تقویمی و آداب و رسوم اجتماعی و اعیاد دانست (۱۲). در تحقیقی که توسط سوفیا دورسان^{۱۲} در سال ۲۰۱۰ در سه کشور سوئیس، آلمان و پرتغال انجام گرفت، تاثیر احتمالی اقلیم و رویدادهای حدی اقلیمی (موج گرما و موج سرما) بر آسایش زیست اقلیمی در مناطق شهری مورد مطالعه واقع شد. این تحقیق مسبب اجرای چندین طرح در مورد حفظ سلامت و آسایش زیست اقلیمی در چند شهر اروپایی شد (۱۳). در تحقیق دیگری که در سال ۲۰۱۱ توسط کالیسکان و همکاران در جزیره برسا ترکیه انجام شد، پارامترهایی هم‌چون دمای هوا، طول و مقدار تابش خورشید، تعداد روزهای بارانی و باد بر پدیده توریسم بررسی گردید (۱۴).

واژه توریسم نخستین بار در سال ۱۸۱۱ در مجله انگلیسی اسپورتینگ ماگازین^۱ مطرح گردید (۱). این واژه از دو بخش تور به معنای سفر و ایسم که پسوندی برای اشاره به مکتب یا اندیشه فلسفی، مذهبی، سیاسی و ادبی است، تشکیل شده است. بنابراین توریسم، یعنی مکتبی که پایه فکری آن سیاحت و گردش‌گری است (۲). گردش‌گری پدیده قرن بیستم است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت (۳). گردش‌گری به عنوان پدیده ای نوین، از ابعاد مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی قابل بحث و بررسی است (۴). توسعه گردش‌گری به ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته عامل موثری در مقابل فقر است (۵) و موجب افزایش درآمد، کاهش بیکاری و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی مردم و افزایش رفاه اجتماعی می‌شود (۶). برای جذب گردش‌گران باید توجه ویژه-ای به عامل آب و هوا معطوف داشت. از بین تمامی عناصر اقلیمی، چهار عنصر درجه حرارت، رطوبت، باد و تابش بیش‌ترین تاثیر را بر بدن انسان دارند (۷). آب و هوا گاه به عنوان جاذبه مستقل باعث جلب گردش‌گران به یک منطقه می‌شود و گاه نقش عامل زمینه یا مکمل را دارد (۳). با توجه به نقش غیر قابل انکار آب و هوا در جذب توریسم، سعی بر آن است با تجزیه و تحلیل شرایط آب و هوایی نیشابور و شناخت پتانسیل اقلیمی این شهرستان، زمینه را برای تنوع بخشی به فعالیت گردش‌گری و نهایتاً جذب هر چه بیشتر توریسم فراهم ساخت. ارزیابی شرایط زیست اقلیمی و شناسایی محدوده‌های زمانی آسایش یا عدم آسایش اقلیمی حاکم بر منطقه، پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی‌های عمرانی ناحیه‌ای، به ویژه در زمینه مسایل شهری، معماری هم‌ساز با اقلیم، گردش‌گری و غیره است (۸).

به منظور ارزیابی شرایط زیست اقلیمی الگوهای زیادی وجود دارد. یکی از اولین الگوها، الگوی سرما-باد است که بر پایه دفع انرژی از سطح پوست در سال ۱۹۳۹ توسط پاول سایپل^۲ ارایه شد (۹). تراجونگ در سال ۱۹۶۸ نموداری زیست اقلیمی عرضه

- 3-Bureau
- 4-Apparent Temperature
- 5-Steed man
- 6-Becker
- 7-Fanger
- 8-Szokolay
- 9-Bar-on
- 10-Baum-Hagen
- 11-Frechting
- 12- Sofia thorson

- 1-Sporting magzing
- 2-Powel saypel

۵۸° تا ۵۹° ۳۰' شرقی واقع شده است. این شهرستان در شمال غرب خراسان رضوی واقع شده و دارای وسعت ۸۹۲۵ کیلومتر مربع است (۱۶). شکل (۱) موقعیت شهرستان نیشابور را در استان خراسان رضوی نشان می‌دهد.

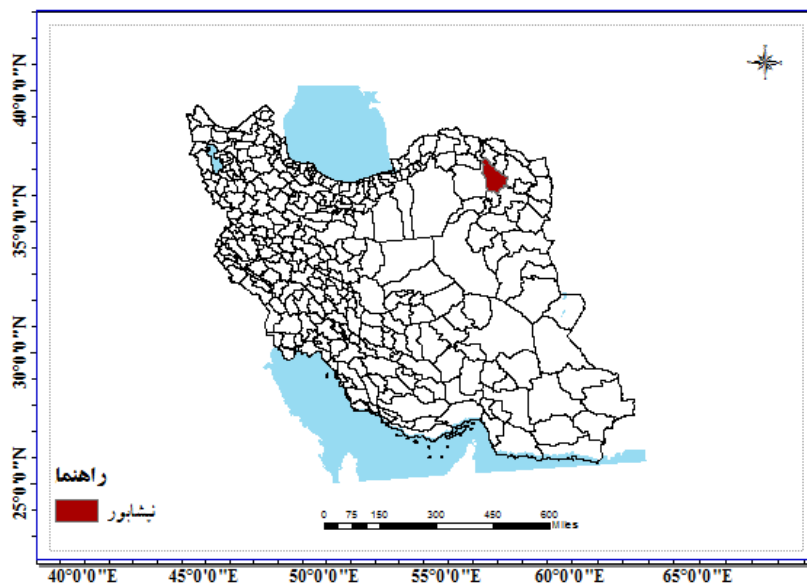
متوسط بلند مدت بارش منطقه ۲۳۵/۱ میلی متر است. حداقل بارندگی در ماه اگوست با ۰/۸ میلی متر و حداکثر آن در ماه مارس با ۴۶/۶ میلی متر می‌باشد. متوسط سالانه درجه حرارت این شهرستان ۱۴/۳۵ درجه سانتی گراد است. حداقل دما در ماه ژانویه با ۲/۳ و حداکثر آن در ماه جولای با ۲۵/۹ درجه سانتی گراد می‌باشد (شکل ۲). متوسط رطوبت نسبی ۴۹/۸ درصد است که حداقل و حداکثر آن به ترتیب برابر با ۳۰ و ۶۹ ثبت شده است. بر اساس روش طبقه بندی اقلیمی آمبرژه، این شهر دارای اقلیم خشک و سرد می‌باشد (شکل ۳). همچنین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۱۳ متر می‌باشد.

صادقی (۱۱) با استفاده از شاخص های بیکر، ترچونگ و سرما- باد، محدوده آسایش اقلیمی شهر یزد را محاسبه کرده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که شرایط زیست اقلیمی از فوق العاده داغ تا بسیار خنک در منطقه حاکم می‌باشد. اسماعیلی و همکاران (۱۵) با استفاده از شاخص های PMV و استرس گرمایی (HIS) به ارزیابی شرایط اقلیم آسایش بندر چابهار جهت توسعه گردشگری پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد که دوره مطلوب اقلیم آسایشی طی ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد. در این تحقیق، شرایط زیست اقلیمی شهر نیشابور بر اساس شاخص ترچونگ، اوانز، ترموهیگرومتریک و میسنارد طی سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۰ مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

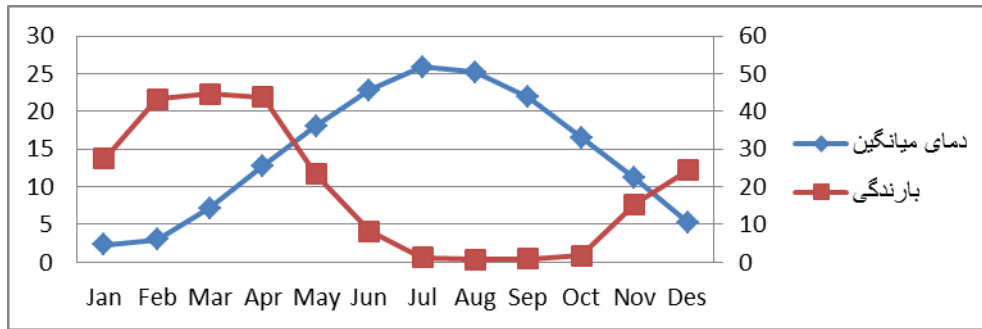
منطقه مورد مطالعه

حوضه شهرستان نیشابور از نظر جغرافیایی بین عرض جغرافیایی ۳۵° ۴۰' تا ۳۶° ۳۹' شمالی و طول جغرافیایی ۱۹'



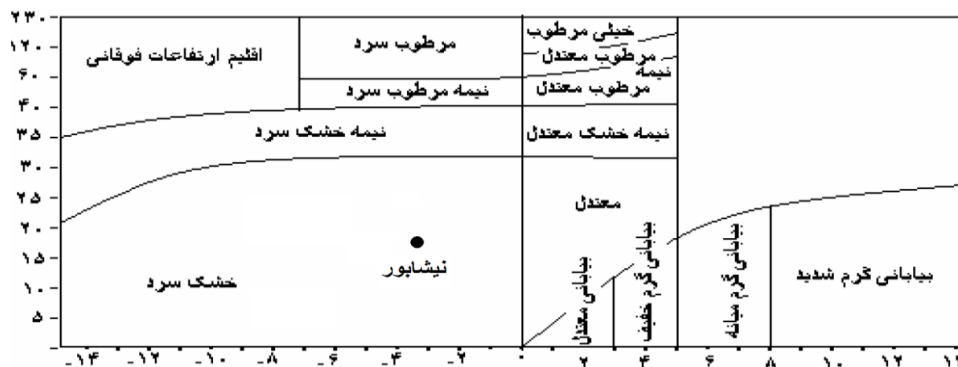
شکل ۱- موقعیت شهرستان نیشابور در کشور و در استان خراسان رضوی

Figure 1. Location of Neishabour city in the country and in Khorasan Razavi province



شکل ۲- اقلیم نمای ایستگاه نیشابور طی سال های ۲۰۱۰-۱۹۹۰ (۱۷)

Figure 2. Climate view of Neishabour station during the years 1990-1990 (17)



شکل ۳- طبقه بندی اقلیمی شهرستان نیشابور بر مبنای اقلیم نمای آمبرژه

Figure 3. Climatic classification of Neishabour city based on Amberjeh climate

شاخص ترجونگ

این شاخص یکی از مهم ترین شاخص های ارزیابی شرایط زیست-اقلیم انسانی در رابطه با آسایش حرارتی محسوب می شود. امتیاز این شاخص نسبت به سایر شاخص ها این است که از سایر مولفه های اقلیمی موثر بر آسایش انسانی از جمله دما، رطوبت، باد، تابش و ساعات آفتابی به صورت هم زمان در طراحی نمودار زیست اقلیمی (شکل ۴) و محدوده های مختلف آن (جدول ۱) استفاده شده است. در عین حال به منظور سهولت محاسبه، دو مولفه میانگین دمای روزانه (بر حسب درجه فارنهایت) و میانگین رطوبت نسبی ماهانه (بر حسب درصد) نیز مورد استفاده قرار گرفته است. به عبارت دیگر، این نمودار بیان کننده ضرایب راحتی انسان در شرایط متفاوت دما، رطوبت و شرایط متعارف (پوشش معمولی و عدم فعالیت های فیزیکی) است (۱۰).

در این نمودار محور افقی معرف دما (بر حسب درجه فارنهایت) و خطوط منحنی معرف رطوبت نسبی (بر حسب درصد) است.

روش تحقیق

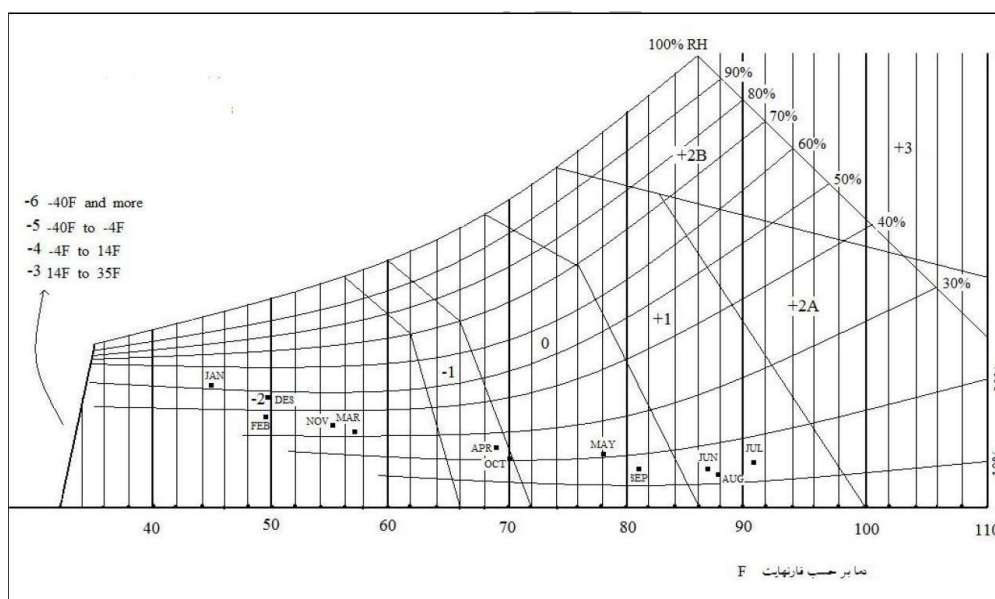
شاخص های زیست اقلیمی از جمله شاخص هایی هستند که در ارزیابی پتانسیل توریسم مورد توجه قرار می گیرد. در حال حاضر مکانی در کره زمین یافت نمی شود که در آن تمامی شرایط اقلیمی مناسب آسایش کامل انسان باشد. انسان همواره در شناخت محیط خود به پدیده های اقلیمی و جوی توجه ویژه ای معطوف داشته است تا با روش های مختلف خود را با آن وفق دهد. روش مورد استفاده در این تحقیق، استفاده از شاخص های مختلف زیست اقلیمی است که آسایش انسان را با توجه به ویژگی های محیط طبیعی و اقلیمی خاص مورد توجه قرار می دهد. در این تحقیق، برای ارزیابی محدوده آسایش انسانی در شهر نیشابور از شاخص های زیست اقلیمی ترجونگ، اوانز، ترموهیگرومتریک و میسنارد استفاده شده است که در ادامه به اختصار آن ها را می دهیم.

محل برخورد این دو پارامتر اقلیمی نمایش دهنده شرایط حرارتی مختلفی است که با نمادهایی بر روی جدول و شکل

جدول ۱- ضرایب، نمادها و علائم شاخص ترجونگ (۱۰)

Table 1. Coefficients, symbols and signs of Tarjong index (10)

شرح	گروه	شرایط زیست-اقلیمی	ضریب ترجونگ
Ultra Cold	Uc	بی نهایت سرد	-۶
Extremely Cold	Ec	فوق العاده سرد	-۵
Very Cold	Vc	بسیار سرد	-۴
Cold	Cd	سرد	-۳
Keen	K	بسیار خنک	-۲
Cool	C	خنک	-۱
Moderate	M	مطبوع	۰
Warm	W	گرم	+۱
Hot	H	داغ	+۲A
Very hot	VH	بسیار داغ	+۲B
Extremely hot	Eh	فوق العاده داغ	+۳



شکل ۴- نمودار ضریب حرارتی ترجونگ

Figure 4. Tarjong heat coefficient diagram.

فارنهایت) و میانگین حداکثر رطوبت نسبی روزانه (بر حسب درصد) محاسبه می‌شود.

شاخص ترموهیگرومتریکی

به منظور برآورد شاخص بیوکلیمایی ترموهیگرومتریکی از دو متغیر میانگین دمای خشک ماهانه و میانگین دمای نقطه شبنم

در روش ترجونگ، برای تعیین ضریب راحتی روز در ماه‌های مختلف سال از میانگین حداکثر دمای روزانه (بر حسب درجه فارنهایت) و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه (بر حسب درصد) استفاده می‌شود. برای تعیین ضریب راحتی شب در طول سال نیز از میانگین حداقل دمای روزانه (بر حسب درجه

سبک خانگی و نوع پوشش (لباس سبک تابستانی و لباس زمستانی درون خانه) استفاده نموده و محدوده زیست اقلیم انسانی را به صورت جدول (۴) ارائه می‌دهد (۲۰).

نتایج

نتایج حاصل از کاربرد شاخص ترجونگ در ارزیابی

شرایط زیست-اقلیمی نیشابور

نتایج حاصل از کاربرد شاخص ترجونگ در جدول (۶) نشان داده شده است. بر اساس این جدول، منطقه مورد مطالعه در هفت ماه سال یعنی ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، اکتبر، نوامبر و دسامبر در محدوده ۲- (شکل ۴) قرار می‌گیرد که معرف شرایط فیزیوکلیماتولوژیک بسیار خنک است. این شاخص در ماه می در محدوده ۱- واقع می‌شود که شرایط فیزیوکلیماتولوژیک خنک را تداعی می‌کند و در ماه‌های ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر در محدوده صفر واقع است که بیان‌کننده شرایط مطبوع می‌باشد.

ماهانه^۱ استفاده می‌شود. این شاخص بیش‌تر به منظور ارزیابی شرایط آسایش در مناطق خشک به کار می‌رود:

در رابطه

$$DI = 0.99T_d + 0.36T_{dp} + 41.5 \quad (1)$$

فوق:

DI: شاخص زیست اقلیمی ترموهیگرومتریک

Td: میانگین دمای خشک ماهانه (°C)

Tdp: میانگین دمای نقطه شبنم ماهانه (°C)

پس از محاسبه شاخص آسایش زیست اقلیمی ترموهیگرومتریک برای هر ماه، این شاخص با جدول شرایط زیست اقلیمی انسانی (جدول ۲) مقایسه و ارزیابی می‌شود تا شرایط آسایش یا عدم آسایش در ماه‌های مختلف سال برآورد شود (۱۸).

شاخص میسنارد

به منظور برآورد شاخص بیوکلیمایی میسنارد از دو متغیر میانگین دمای ماهانه (برحسب درجه سانتیگراد) و رطوبت نسبی ماهانه (برحسب درصد) استفاده می‌شود:

$$ET = T - /04 (T-10) (1 - RH/100) \quad (2)$$

در این رابطه:

ET: شاخص زیست-اقلیم میسنارد

T: میانگین درجه حرارت ماهانه (°C)

RH: رطوبت نسبی (%)

پس از محاسبه شاخص آسایش زیست-اقلیم میسنارد برای هر ماه، این شاخص با جدول شرایط زیست اقلیمی انسانی (جدول ۳) مقایسه و ارزیابی می‌شود تا شرایط آسایش یا عدم آسایش در ماه‌های مختلف سال برآورد گردد (۱۹).

شاخص اوانز

اوانز از رابطه بین دمای هوای خشک با رطوبت نسبی در چهار گروه ۰ تا ۳۰ درصد، ۳۰ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۰ درصد، ۷۰ تا ۱۰۰ درصد، جریان هوا از غیر محسوس (۰/۱ متر بر ثانیه) تا محسوس (۱ متر در ثانیه)، میزان فعالیت، استراحت یا کارهای

جدول ۲- شاخص زیست-اقلیم انسانی بر اساس مدل ترموهیگرومتریک

Table 2. Human bioclimatic index based on thermohygro-metric model

محدوده ضرایب	شرایط زیست-اقلیمی انسانی
$DI > 80$	صد درصد افراد به دلیل گرما از ناراحتی رنج می‌برند
$80 \geq DI > 75$	پنجاه درصد افراد به دلیل گرما از ناراحتی رنج می‌برند
$75 \geq DI > 60$	احساس آسایش و راحتی حرارتی
$DI < 60$	احساس سرما

جدول ۳- شاخص زیست-اقلیم انسانی بر اساس مدل میسنارد

Table 3. Human bioclimatic index based on Misnard model

دمای موثر	-۱۰ تا	-۱۰ تا	۷/۱۶ تا	۱۷/۸ تا	۲۲/۲ تا	۲۵/۶ تا	۲۷/۵ تا	۳۰ تا	بالاتر از
-۲۰ تا	۷/۱۶ تا	۱۵/۵ تا	۱۵/۵ تا	۱۷/۸ تا	۲۲/۲ تا	۲۵/۶ تا	۲۷/۵ تا	۳۰ تا	۳۰
خیلی سرد	سرد	خیلی خنک	خنک با آسایش	آسایش	گرم با آسایش	خیلی گرم	شرجی	فوق العاده گرم	

جدول ۴- منطقه آسایش طبق جدول اوانز

Table 4. Comfort zone according to Evans table

مقیاس	شرایط گرمایی	رطوبت نسبی	دمای روز	دمای شب
A	محدوده آسایش به ازای جریان هوا معادل ۱ متر بر ثانیه	۰ تا ۳۰	۲۹/۵ تا ۳۲/۵	۲۷/۵ تا ۲۹/۵
		۳۰ تا ۵۰	۲۸/۵ تا ۳۰/۵	۲۶/۵ تا ۲۹
		۵۰ تا ۷۰	۲۷/۵ تا ۲۹/۵	۲۶ تا ۲۸/۵
		۷۰ تا ۱۰۰	۲۶ تا ۲۹	۲۵/۵ تا ۲۸
B	محدوده آسایش به ازای لباس تابستانی سبک و یا روانداز سبک در شب، جریان هوای نامحسوس (۰/۱ متر بر ثانیه)	۰ تا ۳۰	۲۲/۵ تا ۳۰	۲۰ تا ۲۷/۵
		۳۰ تا ۵۰	۲۲/۵ تا ۲۸	۲۰ تا ۲۶/۵
		۵۰ تا ۷۰	۲۲/۵ تا ۲۷/۵	۲۰ تا ۲۶
		۷۰ تا ۱۰۰	۲۲/۵ تا ۲۷	۲۰ تا ۲۵/۵
C	محدوده آسایش به ازای لباس معمولی و گرم و روانداز ضخیم در شب	۰ تا ۳۰	۱۸ تا ۲۲/۵	۱۶ تا ۲۰
		۳۰ تا ۵۰	۱۸ تا ۲۲/۵	۱۶ تا ۲۰
		۵۰ تا ۷۰	۱۸ تا ۲۲/۵	۱۶ تا ۲۰

شبانه هر ماه نیز با توجه به میانگین بیشینه رطوبت نسبی ماهانه مشخص می‌گردد و با میانگین کمینه دمای هر ماه سنجیده می‌شود. (جدول ۵).

برای تعیین شرایط زیست اقلیمی ماهانه هر محل باید براساس میانگین کمینه‌ی رطوبت نسبی هر ماه، محدوده‌ی منطقه آسایش روزانه تعیین شود (جدول ۴) و با میانگین بیشینه‌ی دمای هوای آن ماه مقایسه می‌گردد. محدوده‌ی منطقه آسایش

جدول ۵- پارامتر های دمایی و رطوبتی نیشابور

Table 5. Temperature and humidity parameters of Neishabour

ماه	م ماهانه دمای بیشینه	م کمینه دمای ماهانه	م ماهانه رطوبت بیشینه	م ماهانه رطوبت کمینه
Dec	۱۱/۵	۰/۹	۸۷	۴۴
Nov	۱۹	۳/۴	۷۷	۳۱
Oct	۲۵/۶	۷/۳	۶۱	۱۹
Sep	۳۱/۵	۱۲/۲	۴۸	۱۵
Aug	۳۴/۲	۱۶/۲	۴۵	۱۵
Jul	۳۴/۶	۱۷/۲	۴۸	۱۷
Jun	۳۱/۴	۱۴/۱	۵۶	۱۷
May	۲۵/۹	۱۰/۳	۷۴	۲۵
Apr	۱۹/۸	۵/۷	۸۲	۳۰
Mar	۱۳/۵	۰/۹	۸۴	۴۰
Feb	۸/۵	-۲/۵	۹۰	۴۷
Jan	۷/۹	-۳/۳	۸۹	۴۷

جدول ۶- میانگین درجه حرارت (درجه فارنهایت) و میانگین حداقل رطوبت نسبی (درصد) و ضریب آسایش روز شهر نیشابور

Table 6. Mean temperature (Fahrenheit) and mean minimum relative humidity (percentage) and daily comfort coefficient of Neishabour

ماه	م دما	م رطوبت نسبی	ضریب راحتی
Dec	۵/۳	۶۶	بسیار خنک
Nov	۱۱/۲	۵۴	بسیار خنک
Oct	۱۶/۵	۴۰	بسیار خنک
Sep	۲۱/۹	۳۲	مطبوع
Aug	۲۵/۲	۳۰	مطبوع
Jul	۲۵/۹	۳۳	مطبوع
Jun	۲۲/۸	۳۷	مطبوع
May	۱۸/۱	۵۰	خنک
Apr	۱۲/۸	۵۶	بسیار خنک
Mar	۷/۲	۶۲	بسیار خنک
Feb	۳	۶۹	بسیار خنک
Jan	۲/۳	۶۸	بسیار خنک

های آوریل و نوامبر در محدوده ۱- یعنی شرایط خنک قرار دارند و ماه های ژوئن، آگوست و سپتامبر در محدود ۱+ قرار می گیرند که مبین شرایط فیزیولوژیکی گرم است و ماه جولای در شرایط فیزیولوژیکی داغ ۲a+ قرار می گیرد. هم چنین اکتبر و دومین ماه بهار (می) در محدوده آسایش صفر واقع شده است که در مجموع دو ماه از سال در روز دارای شرایط فیزیولوژیکی مطبوع است.

با توجه به جدول (۶) مشاهده می شود که شرایط فیزیولوژیکی در حد فاصل دو ماه سپتامبر و اکتبر خیلی سریع تغییر نموده و از حالت مطبوع به بسیار خنک تبدیل می شود.

الف) نتایج حاصل از کاربرد شاخص ترجونگ برای تعیین

ضریب راحتی روز در شهر نیشابور

بر اساس جدول (۷)، آخرین ماه فصل پاییز (دسامبر) و کل فصل زمستان (ژانویه، فوریه و مارس) در محدوده ۲- قرار می گیرد که مبین شرایط فیزیولوژیکی بسیار خنک است و ماه

جدول ۷- میانگین حداکثر درجه حرارت (درجه فارنهایت) و میانگین حداقل رطوبت نسبی (درصد) و ضریب آسایش روز شهر نیشابور

Table 7. Mean maximum temperature (degrees Fahrenheit) and mean minimum relative humidity (percentage) and comfort coefficient of Neishabour day

ماه	م حداکثر حرارت	م حداقل رطوبت نسبی	ضریب راحتی
Dec	۱۱/۵	۴۴	بسیار خنک
Nov	۱۹	۳۱	خنک
Oct	۲۵/۶	۱۹	مطبوع
Sep	۳۱/۵	۱۵	گرم
Aug	۳۴/۲	۱۵	گرم
Jul	۳۴/۶	۱۷	داغ
Jun	۳۱/۴	۱۷	گرم
May	۲۵/۹	۲۵	مطبوع
Apr	۱۹/۸	۳۰	خنک
Mar	۱۳/۵	۴۰	بسیار خنک
Feb	۸/۵	۴۷	بسیار خنک
Jan	۷/۹	۴۷	بسیار خنک

(اکتبر، نوامبر و دسامبر) در محدوده ۲- قرار می گیرد که مبین شرایط فیزیولوژیکی بسیار خنک است و یک ماه فصل تابستان (جولای) در محدوده ۱- (شرایط خنک) و دو ماه آن (آگوست و سپتامبر) در محدوده ۲- (بسیار خنک) قرار می گیرد.

ب) نتایج شاخص ترجونگ برای تعیین ضریب راحتی

شب شهر نیشابور

بر اساس جدول (۸)، در فصل زمستان (ژانویه، فوریه و مارس) در محدوده ۳- قرار می گیرد که شرایط فیزیولوژیکی سرد است (شکل ۴). در فصل بهار (آوریل، می و ژوئن) و فصل پاییز

جدول ۸- میانگین حداقل درجه حرارت (درجه فارنهایت) و میانگین حداکثر رطوبت نسبی (درصد) و ضریب آسایش روز شهر نیشابور

Table 8. Mean of minimum temperature (degrees Fahrenheit) and mean of maximum relative humidity (percentage) and daily comfort coefficient of Neishabour

ماه	میانگین حداقل حرارت	میانگین حداکثر رطوبت نسبی	ضریب راحتی
Dec	-۰/۹	۸۷	بسیار خنک
Nov	۳/۴	۷۷	بسیار خنک
Oct	۷/۳	۶۱	بسیار خنک
Sep	۱۲/۲	۴۸	بسیار خنک
Aug	۱۶/۲	۴۵	بسیار خنک
Jul	۱۷/۲	۴۸	خنک
Jun	۱۴/۱	۵۶	بسیار خنک
May	۱۰/۳	۷۴	بسیار خنک
Apr	۵/۷	۸۲	بسیار خنک
Mar	۰/۹	۸۴	سرد
Feb	-۲/۵	۹۰	سرد
Jan	-۳/۳	۸۹	سرد

ضریب مبین این مطلب است که انسان در فضای آزاد احساس سرما می کند. ضریب راحتی ترموهیگرومتری یک سه ماهه تابستان و ماه های می و ژوئن بین ۶۰ تا ۷۵ می باشد که مبین شرایط بیوکلیمایی مطلوب بوده و در محدوده آسایش حرارتی واقع می شود.

نتایج حاصل از کاربرد شاخص ترموهیگرومتری یک در

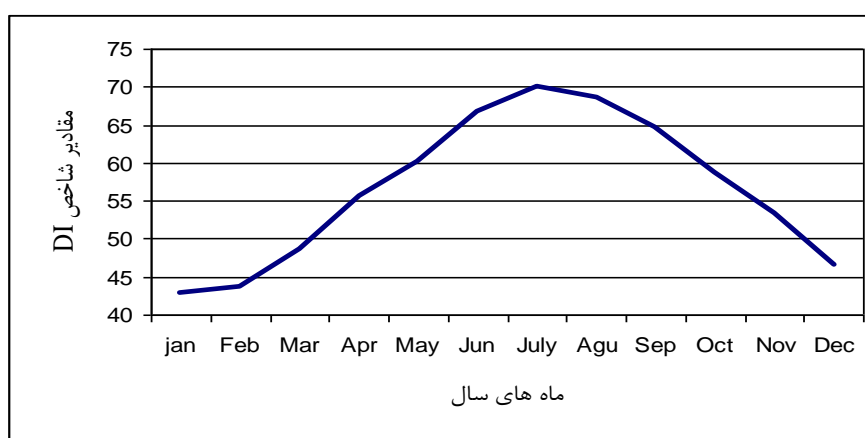
ارزیابی شرایط زیست اقلیمی نیشابور

نتایج حاصله از شاخص ترموهیگرومتری یک ایستگاه نیشابور (شکل ۵) نشان می دهد که مقدار DI در فصل زمستان (ژانویه، فوریه و مارس)، فصل پاییز (اکتبر، نوامبر و دسامبر) و یک ماه از فصل بهار (آوریل) پایین تر از ضریب عددی ۶۰ می باشد. این

جدول ۹- ضریب آسایش شهر نیشابور بر مبنای شاخص ترموهیگرومتری

Table 9. Neishabour comfort coefficient based on thermohygro metric index

DI	دمای نقطه شبنم	دمای خشک	ماه
۴۶/۵	۰/۵	۵/۳	Dec
۵۳/۴	۲/۲	۱۱/۲	Nov
۵۸/۸	۲/۹	۱۶/۵	Oct
۶۴/۸	۴/۵	۲۱/۹	Sep
۶۸/۷	۶/۴	۲۵/۲	Aug
۷۰/۱	۸/۴	۲۵/۹	Jul
۶۶/۸	۷/۴	۲۲/۸	Jun
۶۰/۲	۷/۶	۱۸/۱	May
۵۵/۷	۴/۳	۱۲/۸	Apr
۴۸/۷	۰/۳۹	۷/۲	Mar
۴۳/۸	-۱/۸۶	۳	Feb
۴۲/۸	-۲/۶۳	۳/۲	Jan



شکل ۵- شاخص زیست اقلیمی ترموهیگرومتری شهر نیشابور طی سال های ۱۹۹۰-۲۰۱۰.

Figure 5. Thermohygro metric bioclimatic index of Neishabour during the years 1990-2010.

در محدوده بین ۷/۱۶ تا ۱۵/۵ قرار می‌گیرد که مبین شرایط فیزیولوژیکی خیلی خنک است و ماه های می و اکتبر دارای شرایط فیزیولوژیکی خنک با آسایش است (۱۷/۸ تا ۱۵/۵). همچنین مقادیر شاخص ET در ماه های ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر در محدوده ۱۷/۸ تا ۲۲/۲ است که مبین شرایط فیزیولوژیکی مطبوع (آسایش) می‌باشد.

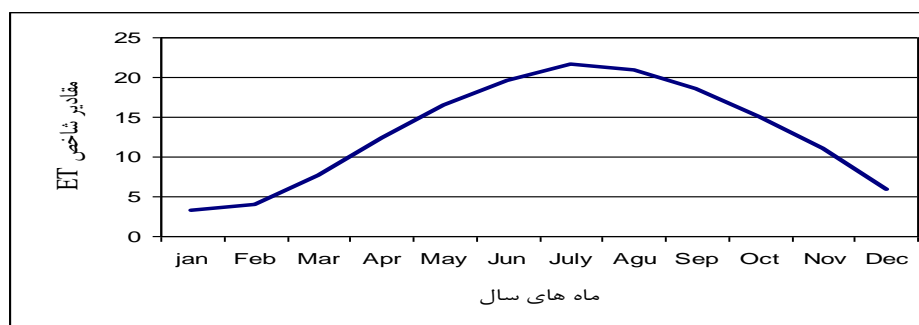
نتایج شاخص میسنارد در ارزیابی شرایط زیست-اقلیمی شهر نیشابور

نتایج حاصله از شاخص میسنارد (جدول ۱۰ و شکل ۶) نشان می‌دهد که مقادیر شاخص ET در ماه های ژانویه، فوریه و دسامبر در محدوده بین ۱۰- تا ۷/۱۶ قرار می‌گیرد که معرف شرایط فیزیولوژیکی سرد است و ماه های مارس، آوریل و نوامبر

جدول ۱۰- ضریب آسایش شهر نیشابور بر مبنای شاخص میسنارد (۲۰۱۰-۱۹۹۰).

Table 10. Comfort coefficient based on Misnard index (2010-2010) on Neishabour

ماه	م دما	رطوبت نسبی	ET
Dec	۵/۳	۶۶	۵/۹
Nov	۱۱/۲	۵۴	۱۱
Oct	۱۶/۵	۴۰	۱۵
Sep	۲۱/۹	۳۲	۱۸/۶
Aug	۲۵/۲	۳۰	۲۰/۹
Jul	۲۵/۹	۳۳	۲۱/۶
Jun	۲۲/۸	۳۷	۱۹/۶
May	۱۸/۱	۵۰	۱۶/۵
Apr	۱۲/۸	۵۶	۱۲/۳
Mar	۷/۲	۶۲	۷/۶۲
Feb	۳	۶۴	۳/۹
Jan	۳/۲	۶۸	۳/۳



شکل ۶- شاخص زیست-اقلیمی میسنارد شهر نیشابور طی سال های (۲۰۱۰-۱۹۹۰)

Figure 6. Misnard Bioclimatic Index of Neishabour during the years (2010-2010)

و شب با توجه به مقادیر محاسبه شده (جدول ۱۲) تعیین گردید و در مرحله بعد، با رتبه دهی وضعیت زیست اقلیمی شهر نیشابور در شب و روز بر اساس شاخص اوانز مشخص شد.

نتایج شاخص اوانز در ارزیابی شرایط زیست-اقلیمی نیشابور (۱۱) مقادیر محاسبه شده شاخص اوانز را در مقیاس هاس سه گانه در شب و روز نشان می‌دهد. منطقه آسایش روز

جدول ۱۱- منطقه آسایش راحتی روز و شب نیشابور

Table 11. Neishabour day and night comfort zone

شب			روز			ماه راحتی
C	B	A	C	B	A	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Jan
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Feb
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Mar
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Apr
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	May
۲۰	۲۶	۲۸	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۶	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	Jun
۲۰	۲۶	۲۸/۵	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۶/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	Jul
۲۰	۲۶/۵	۲۹	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۶/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	Aug
۲۰	۲۶/۵	۲۹	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۶/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	Sep
۲۰	۲۶/۵	۲۹	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۶	۱۸	۲۲/۵	۲۹/۵	Oct
۲۰	۲۶	۲۸/۵	۲۰	۳۰	۳۲/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Nov
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	
۱۶	۲۰	۲۵/۵	۱۸	۲۲/۵	۲۸/۵	Dec
۲۰	۲۵/۵	۲۸	۲۰	۲۸	۳۰/۵	

جدول ۱۲- وضعیت آسایش شب و روز شهر نیشابور در مقیاس های سه گانه (س:سرد، ر:راحت، گ:گرم)

Table 12. Night and day comfort situation of Neishabour city in three scales (C: cold, R: comfortable, G: warm)

شب			روز			ماه آسایش
C	B	A	C	B	A	
س	س	س	س	س	س	Jan
س	س	س	س	س	س	Feb
س	س	س	س	س	س	Mar
س	س	س	ر	س	س	Apr
س	س	س	گ	ر	س	May
س	س	س	گ	گ	ر	Jun
ر	س	س	گ	گ	گ	Jul

س	س	س	گ	گ	گ	Aug
س	س	س	گ	گ	ر	Sep
س	س	س	گ	ر	س	Oct
س	س	س	ر	س	س	Nov
س	س	س	س	س	س	Dec

جدول ۱۳- وضعیت آسایش شب و روز نیشابور

Table 13. situation comfort day and night Neishabour

شبه	روز	ماه آسایش
سرد	سرد	Jan
سرد	سرد	Feb
سرد	سرد	Mar
سرد	خنک با آسایش	Apr
سرد	راحت	May
سرد	گرم با آسایش	Jun
خنک با آسایش	گرم	Jul
خنک با آسایش	گرم	Aug
سرد	گرم با آسایش	Sep
سرد	راحت	Oct
سرد	خنک با آسایش	Nov
سرد	سرد	Dec

و مطبوع، ماه می دارای شرایط خنک تا مطبوع و سایر ماهها دارای شرایط سرد، خنک و بسیار خنک می باشند. بنابراین فعالیت های توسعه ای و گردشگری متاثر از شرایط اقلیمی می تواند به ترتیب اولویت ذکر شده در این ماهها برنامه ریزی و اجرا شوند. نتایج به دست آمده بر اساس شاخص های مختلف زیست اقلیمی، به صورت خلاصه در جدول (۱۴) آورده شده است. با توجه به رتبه دهی نتایج حاصل از چهار شاخص فوق، می توان نتایج نهایی را به صورت جدول (۱۵) ارائه نمود. نتایج حاصل از این پژوهش و پژوهش های مشابه می تواند در برنامه ریزی های مختلف و فعالیت های توسعه ای که شرایط زیست-اقلیمی در آن نقش مهمی را بازی می کنند، به صورت موثر مورد استفاده قرار گیرد. از جمله فعالیت های توسعه ای می توان

همان طور که جدول (۱۳) نشان می دهد، بر اساس شاخص اوانز در روز، ماه های ژانویه، فوریه، مارس و دسامبر دارای شرایط فیزیولوژیکی سرد، ماه های ژوئن و سپتامبر (گرم با آسایش) و ماه های جولای و آگوست دارای شرایط فیزیولوژیکی گرم و ماه های آوریل و نوامبر (خنک با آسایش) و می و اکتبر دارای شرایط فیزیولوژیکی آسایش می باشند. بر اساس شاخص اوانز در شب، کلیه ماه های سال به جز ماه های جولای و آگوست که دارای شرایط فیزیولوژیکی خنک با آسایش می باشند، بقیه ماهها شرایط فیزیولوژیکی سرد می باشند.

نتیجه گیری نهایی

نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می دهد که به ترتیب ماه های ژوئن، سپتامبر، آگوست و جولای دارای شرایط آسایش

به ساخت واحدهای مسکونی، جهان‌گردی، توریسم و عملیات اشاره کرد.
مربوط به مکان‌گزینی بهینه برای احداث تفریح‌گاه‌ها و کمپ‌ها

جدول ۱۴- مقایسه نتایج به دست آمده از کاربرد شاخص‌های مختلف زیست اقلیمی در شهر نیشابور

Table 14. Comparison of the results obtained from the application of different bioclimatic indicators in Neishabour.

ماه	ترجونگ	ترمو	میسنارد	اوانز
Jan	بسیار خنک	احساس سرما	سرد	سرد
Feb	بسیار خنک	احساس سرما	سرد	سرد
Mar	بسیار خنک	احساس سرما	خیلی خنک	سرد
Apr	بسیار خنک	احساس سرما	خیلی خنک	خنک با آسایش
May	خنک	مطبوع	خنک با آسایش	خنک با آسایش
Jun	مطبوع	مطبوع	مطبوع	مطبوع
Jul	مطبوع	مطبوع	مطبوع	گرم با آسایش
Aug	مطبوع	مطبوع	مطبوع	گرم با آسایش
Sep	مطبوع	مطبوع	مطبوع	مطبوع
Oct	بسیار خنک	احساس سرما	خنک با آسایش	خنک با آسایش
Nov	بسیار خنک	احساس سرما	بسیار خنک	خنک
Dec	بسیار خنک	احساس سرما	سرد	سرد

جدول ۱۵- خلاصه نتایج به دست آمده از کاربرد شاخص‌های زیست اقلیمی مختلف در شهر نیشابور

Table 15. Summary of the results obtained from the application of different bioclimatic indicators in Neishabour

سرد	Jan
سرد	Feb
سرد	Mar
خنک	Apr
خنک با آسایش	May
مطبوع	Jun
مطبوع	Jul
مطبوع	Aug
مطبوع	Sep
خنک	Oct
بسیار خنک	Nov
سرد	Dec

10. Gregor, G.R., 1993, A Preliminary assessment of the spatial and temporal characteristics of human comfort in China, international journal of climatology, 13, pp: 707-725.
11. Sadeghi Ravesh. M, 2010, Evaluation of effective climatic coefficients in human comfort, Case study: Yazd, Quarterly Journal of Natural Geography, 3 (10), 77-92. (In Persian)
12. Tingzhen, Ch., 2010, Asian tourism seasonality, with an emphasis on China's golden week system, PHD thesis, James Cook university, and <http://eprints.jcu.edu.au/19000>.
13. Thorsson. S, 2010, Potential impact of climate trends and weather extremes on outdoor thermal comfort in European cities - implications of sustainable urban design.
14. Caliscan, O., Cicek, I., and matzarakis, M., 2011, the climate and Bioclimatic of Bursa Turkey from perspective of tourism,
15. Esmaili. R, Saberhaghighat. A, Malbuosi. Sh, 2010, Assessing the Comfortable Climate Conditions of Chabahar Port for Tourism Development, Fourth International Congress of Geographers of the Islamic World, Zahedan. (In Persian)
16. Fathi, F, 2007, Evaluation of ecotourism capabilities and bottlenecks in Neishabour city, Master Thesis, Hakim Sabzevari University, Iran. (In Persian)
17. General Meteorological Office of Khorasan Razavi, 2011, statistical

Reference

1. Mahallati. S, 2001, an Introduction to Tourism ", Shahid Beheshti University Press, Tehran. (In Persian)
2. Alwani. M, Dashti. Z, 1994, Principles and Foundations of Tourism, Publications of the Foundation of the Oppressed and Veterans of the Islamic Revolution, First Edition, Tehran. (In Persian)
3. Kazemi. M, 2007, Tourism Management, Samt Publications, Second Edition, Tehran. (In Persian)
4. Rojeck, C., And. Urry., 1997, Transformation of travel and theory, inc. Rojeck and J. Urry (Eds), Touring Cultures. London: Routled Ge, pp 1-19.
5. Abvysany. R, 2010, A Study of Climatic Potentials of Tourism Development in North Khorasan Province, M.Sc. Thesis, 2010, Hakim Sabzevari University. (In Persian)
6. Ranjbar, M., 2008, an Introduction to Ecotourism Planning and Management, by Andy Drum, Ellen Mora, Tehran Publications, Aiej. (In Persian)
7. Ghanbari. A, Afif. M, Sadeghi. Gh, 2010, with a view to the evaluation of human comfort in the city of Lar with respect to bioclimatic indicators ", Quarterly Journal of Natural Geography, 3 (10), 93-109. (In Persian)
8. Mohammadi, H. and Saeedi, A., 2008, Bioclimatic indicators affecting the assessment of human comfort Case study: Qom city, Journal of Environmental Studies, 34 (47), 73-86. (In Persian)
9. Woodson, W.E., 1981, human factors design handbook, macgraw - hill USA

- of Environmental Science and Technology), 3(18), 81-8. (In Persian)
20. Razjouyan. M, 1988, Tourism Management, Samt Publications, Second Edition, Tehran. (In Persian)
18. Rezaei. H, 2013, Climatic potential for tourism development in Khorasan Razavi province, Master Thesis in Natural Geography, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran. (In Persian)
19. Falah Qalhar. Gh, Rezaei. H, 2016, Determining the Climate Comfort Index of Tourism in Khorasan Razavi Province Using, (GIS Quarterly Journal identity card of Neishabour weather station. (In Persian)