پهنه بندی اقلیم گردشگری استان زنجان با استفاده مدل تحلیل سلسله مراتبی

سید حسین میرموسوی[۱]، سیده الهام قاضی زاده[۲]
۱-دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه زنجان
۲-دانشجوی کارشناسی ارشد گردشگری دانشگاه زنجان
hossein.mirmousavi@znu.ac.ir

چکیده

در این مطالعه، با استفاده از دمای سالانه ۶ ایستگاه سینوپتیک در استان زنجان و ۵ ایستگاه در مجاور آن، اقدام به تهیه نقشه های پهنه بندی اقلیم توریسمی شده است. و جهت انجام پهنه بندی نهایی با استفاده از تکنیک ارزیابی متوالی (Cross-Validation) خطای دو روش میان یابی کریجینگ۱ و عکس مربع فاصله۲ بدست آمد و مشخص شد که روش میان یابی عکس مربع فاصله مناسب ترین روش در این منطقه می باشد. پس از تهیه نقشه های پهنه بندی اقلیمی در محیط نرم افزار ARCGIS 10.2 ، مجموع یاخته های منطقه و اطراف آن ۱۲۰۰۰ یاخته بر آورد گردید بود که پس از حذف یاخته های خارج از استان، محدوه داخل استان حدود ۱۴۵۰ یاخته تخمین زده شد. در نتیجه بر این اساس ماتریسی به ابعاد ۱۲*۱۴۷۰ با استفاده از مدل تحلیل سلسه مراتبی برای تعداد ۸ لایه اقلیمی عمل وزن گداری و همپوشانی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام گردید و سه نواحی اقلیم توریسمی در استان مشخص شد. ناحیه یک، شامل مناطق نامساعد از نظر شرایط اقلیمی می باشد و ۴۰ درصد مساحت استان و ایستگاه های فیله خاصه و باروت آقاجی را در بر می گیرد. ناحیه دو، منطقه متوسط از نظر شرایط اقلیمی می باشد که کمترین مساحت منطقه را (۱۳٪/۲) را در بر دارد و شامل ایستگاه زنجان می باشد. ناحیه سه، که ۴۵٪/۸ مساحت را دارد، منطقه ی مساعد از نظر شرایط اقلیمی است و ایستگاه های خیرآباد و خرمدره و خدابنده را شامل می شود.

واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، مدل تحلیل سلسه مراتبی، استان زنجان.

۱- مقدمه

داده های اقلیمی عمدتاً بر روی نقطه یعنی ایستگاه های دیده بانی اندازه گیری می شوند، درحالی که غالباً نیازمند آگاهی های اقلیمی درباره ی یک پهنه هستیم. طبیعت نقطه ای دیده بانی های اقلیمی سبب می شود هرچند تعداد ایستگاه ها را افزایش دهیم، باز هم انتساب نتایجی که از تجزیه و تحلیل داده های ایستگاه ها بدست می آید به تمامی یک پهنه قابل انطباق نخواهد بود. بنابراین نتایج یک تجزیه و تحلیل اقلیمی زمانی قابل تعمیم به پهنه های گسترده خواهد بود که میان یابی یک مرحله ضروری برای تبدیل داده های نقطه ای به داده های پهنه ای پذیرفته شده باشد (مسعودیان، ۸۳:۱۳۸۸).

به فرآیند برآورد ارزش های کمّی، برای نقاط فاقد داده، به کمک نقاط مجاور و معلوم میان یابی گویند. این فرایند به دلیل محدودیت داده های نقطه ای و ضرورت تدوین نقشه از کل یک پهنه، به منظور تهیه نقشه های هم ارزش (هم باران، هم دما و ...) انجام می گیرد (عساکره،۲۵:۱۳۸۷). در میان یابی بر اساس ارزش نقاط معلوم به نقطه مجهول ارزش وزنی می دهد که به آن میانگین وزنی گویند. بر این اساس انواع روش های میان یابی بوجود آمده است. در واقع تفاوت این روش ها مربوط به نحوه ی محاسبه وزنی است که به نقاط مشاهده شده در اطراف نقطه مجهول داده می شود.

1 -Kriging
2 -Inverse Distance Weighting (IDW)

از روش های پرکاربرد در میان یابی، می توان به روش های عکس مربع فاصله، کریجینگ[3]، Spiline و .... اشاره کرد. در توزیع فضایی پدیده های طبیعی همانند باران، دما، رسوب و ... که به عوارض زمین وابسته هستند و به عبارتی با ارتفاع، جهت شیب و ناهمواری ها در ارتباط می باشند، تخمین گر کریجینگ دچار خطا می شود (قهرودی تالی، ۲۳:۱۳۸۱). در نتیجه میان یابی فضایی دما همواره تحت تأثیر عواملی چون ارتفاع قرار می گیرد (جرویس و استوارت[4] ، ۱۰۶۳:۲۰۰۰).

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم گیری متضاد، انتخاب بین گزینه ها را با مشکل مواجه می سازد، مورد استفاده قرار می گیرد. این روش ارزیابی چند معیاری، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس ال ساعتی پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است . این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم گیری به طور قابل توجهی می کاهد، زیرا تنها دو مولفه (مقایسه دودوئی) در یک زمان بررسی می گردند، (جانسون و ویچرن،۵۴:۱۹۸۶) .

اولین طبقه بندی در علم جغرافیا توسط الکساندر فون همبولت در سال ۱۸۱۷ میلادی صورت گرفت. وی نقشه میانگین دمای جهان را ترسیم کرد. ولادیمیر کوپن (۱۹۴۰-۱۸۴۶) این نقشه را اصلاح کرد و در سال ۱۸۸۴ نقشه دمای فصلی جهان را ترسیم کرد. پس از آن کارلوس لینه (۱۷۳۵)، لورک هوارد (۱۸۰۲)، تورنث وایت (۱۹۳۱) و دیگران طبقه بندی هایی ارائه کردند. در ایران نیز گنجی (۱۳۳۴)، ثابتی(۱۳۴۸)، و علیجانی (۱۳۷۴) برای شناسایی نواحی اقلیمی طبقه بندی هایی به روش سنتی ارائه کردند(مسعودیان و کاویانی، ۱۳۸۷).

وبر و انگلاند[5] (۱۹۹۲)، برای میان یابی بارش انواع روش ها را آزمون کردند و به این نتیجه رسیدند که روش عکس مربع فاصله مناسب می باشد. میرز [6](۱۹۹۴)، اکثر میان یابی های اقلیمی را بر اساس روش های آماری بررسی کرد. تامزاک [7](۱۹۹۸)، بر اساس ۳۶۷ ایستگاه بارندگی در سویس میان یابی عکس مربع فاصله نموده و خطای آن را با تکنیک های Cross-Validation ارزیابی نمود. کولیبالی و بیکر[8] (۲۰۰۷) ، بر اساس داده های بارش سالانه در جنوب آفریقا میان یابی فضایی نمود و انواع روش ها از جمله IDW، کریجینگ معمولی و عام را مقایسه و ارزیابی کرد.

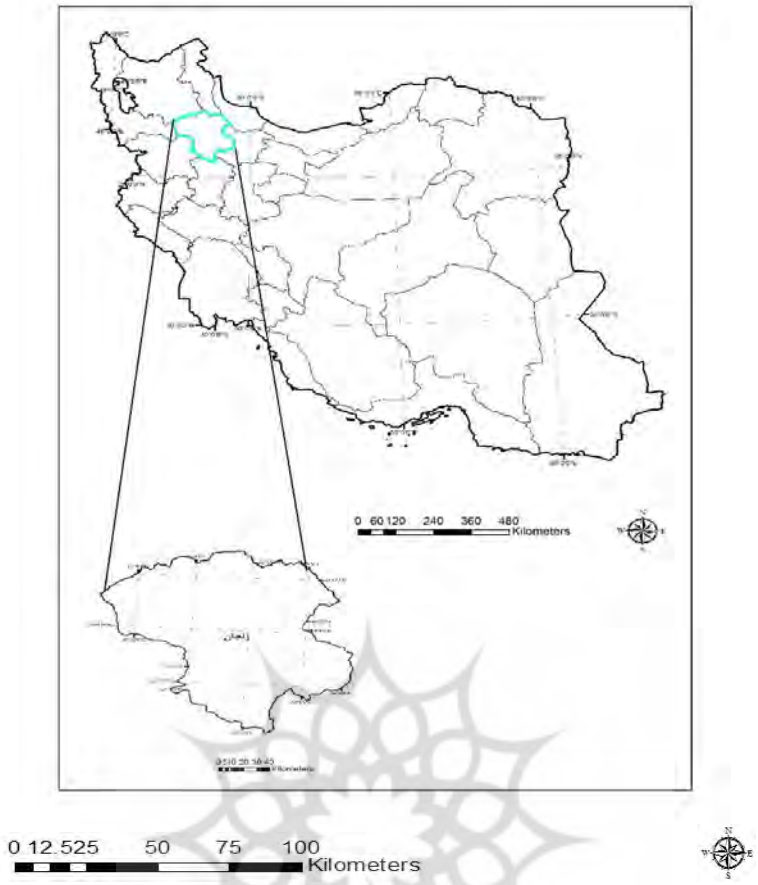
غیور و منتظری (۱۳۸۳) رژیم های دمایی ایران را با استفاده از تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل خوشه ای شناسایی کردند. انصافی مقدم و رفیعی امام (۱۳۸۸) با استفاده از روش میان یابی عکس مربع فاصله خشکسالی های اقلیمی را در حوضه دریاچه نمک پهنه بندی کردند.

در این مطالعه با توجه به اینکه اکثر مطالعات همسو با استفاده از شاخص های آسایش اقلیمی نسبت به پهنه بندی اقلیم گردشگری اقدام نموده اند سعی شده است تا با رویکردی متفاوت با استفاده از روش های تحلیل سلسله مراتبی نسبت به انجام پهنه بندی در استان زنجان اقدام گردد.

۲- داده ها و روش ها

در این مطالعه داده های میانگین دمای سالانه، میانگین و حداقل حداکثر رطوبت نسبی، بارش و روزهای همراه با بارش و تعداد روزهای همراه با مه ۶ ایستگاه سینوپتیک استان زنجان و ۵ ایستگاه سینوپتیک همجوار (۲۰۱۰-۱۹۶۰) از سایت سازمان هواشناسی کشور تهیه و پس از کنترل کیفی داده ها مورد استفاده قرار گرفت (نقشه ۱).

3 -Kriging
4 - Jarvis and Stuart
5 - Weber and Englund
6 - Meyers
7 -Tomczak.
8 - Coulibaly and Becker



شکل(۱) : نقشه موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه در استان زنجان

در این تحقیق جهت تعیین وزن هر لایه اطلاعاتی از مدل سلسله مراتبی (AHP)۹ استفاده شده است، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم گیری متضاد، انتخاب بین گزینه ها را با مشکل مواجه می سازد، مورد استفاده قرار می گیرد. این روش ارزیابی چند معیاری، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس ال ساعتی پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (زبردست،۱۳۸۰:۴۰). این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم گیری به طور قابل توجهی می کاهد، زیرا تنها دو مولفه (مقایسه دودوئی) در یک زمان بررسی می گردند، این روش سه گام اصلی را شامل می شود:

الف) تولید ماتریس مقایسه دوتایی

ب) محاسبه وزنهای معیار

ج) تخمین نسبت توافق

الف) ایجاد ماتریس مقایسه دوتایی

این روش یک مقیاس اساسی را با مقادیر از ۱تا ۹ برای تعیین میزان اولویتهای نسبی دو معیار بکار می گیرد. در واقع برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها، دو به دو آنها با هم مقایسه می شوند. مقایسه های دو به دو در یک ماتریس n×n (در این حالت۱۴ ×۱۴) ثبت می شوند و این ماتریس، "ماتریس مقایسه دودوئی معیارها"، ijA=[a n×n] نامیده می شود. عناصر این ماتریس همگی مثبت بوده، و با توجه به اصل "شروط معکوس" در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (اگر اهمیت i نسبت به j برابر k

1 Analytical Hierarchy Process

باشد، اهمیت عنصر j نسبت به i برابر $\frac{1}{k}$ خواهد بود) در هر مقایسه دودوئی ، دو مقدار عددی ija و ۱/ija وجود خواهد داشت (زبردست، ۱۳۸۰:۴۱)

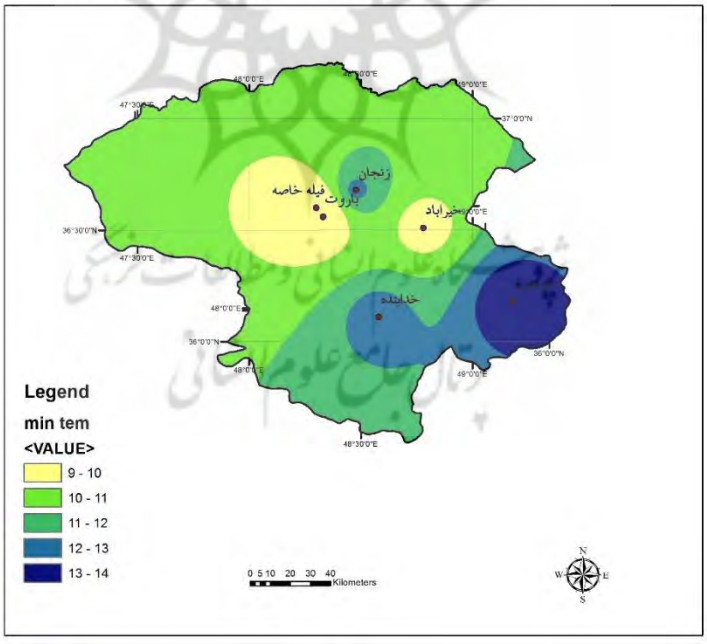
به منظور تهیه نقشه های پهنه بندی اقلیمی از نرم افزار ARCGIS 10 و روش میانیابی IDW استفاده شده است . در این روش فرض بر این است که نقاط نمونه از مکان تاثیر می پذیرند .در واقع پیکسل های نزدیک تر نسبت به نقاط ایستگاهی اثر وزنی بیشتری نسبت به پیکس های دورتر دارند.معادله این روش به صورت زیر است:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^{N} \frac{Z_i}{d_i^m}}{\sum_{i=1}^{N} \frac{1}{d_i^m}} \qquad (۱)$$

در رابطه (۱): Z_i مقادیر نمونه ، d_i فاصله اقلیدوسی هر مکان تا محل نمونه ،m عامل توان (اصطکاک فاصله) و n تعداد نقاط نمونه است. نسبت کاهش وزن بستگی به مقدار m دارد . اگر m=0 در نظر گرفته شود در این صورت کاهش در وزن با فاصله ایجاد نمی شود . بنابراین وزن در سطح فضا برابر فرض می شود . با افزایش مقدار m وزن برای نقاط دورتر با سرعت بیشتر کاهش می یابد . اگر مقدار m خیلی بزرگ باشد ،تنها نقاط پیش بینی بر مشاهده تاثیر خواهد داشت(فرجی سبکبار و عزیزی،۱۳۸۵:۴) .

۳- یافته ها

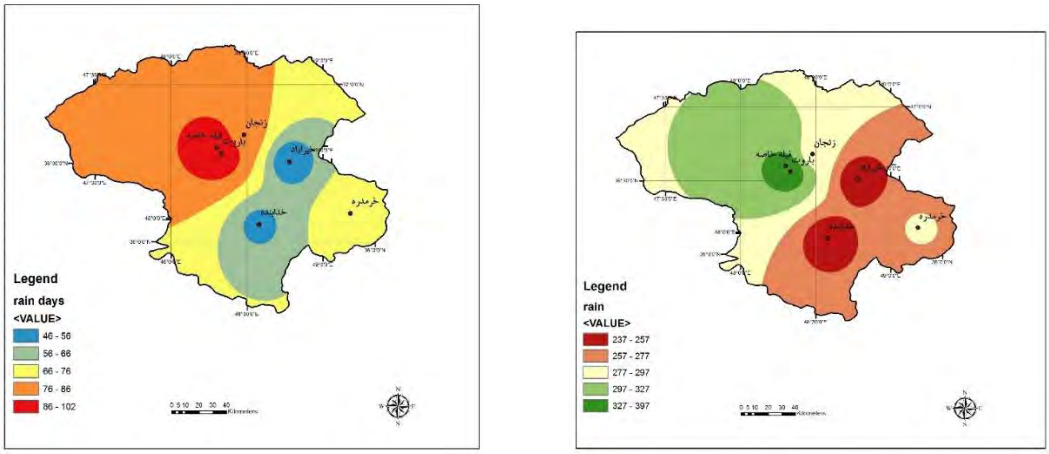
استان زنجان در شمالغرب کشور واقع شده است و منطقه ای نیمه کوهستانی به شمار می رود در نتیجه اقلیم این منطقه تا حدود زیادی تحت تأثیر ارتفاع است. بر اساس مطالعات انجام شده نقشه های پهنه بندی متغیرهای مورد مطالعه بر اساس روش عکس مربع فاصله ابتدا بر روی داده های خام ایستگاه ها و پس از میان یابی روی یاخته ها ،نقشه های پهنه بندی بر اساس آن ترسیم گردید (شکل ۲).



شکل (۲) : نقشه میانگین دمای سالانه استان زنجان

بررسی نقشه نهایی نشان می دهد مناطق شمالی و غربی استان دمای بسیار کم تری نسبت به مناطق غربی و جنوبی دارند . حداکثر میانگین دمای سالانه در ایستگاههای خرمدره و خدابنده و زنجان و حداقل در ایستگاههای فیله خاصه و باروت آقاجی و خیرآباد می باشد.

متغیر بعدی که از مهمترین عناصر اقلیمی تاثیر گذار بر گردشگری است بارش می باشد که بر اساس روشی که در مورد دما توضیح داده شد نقشه میانگن سالانه بارش ترسیم و ماتریس یاخته نیز محاسبه گردید (شکل ۲).

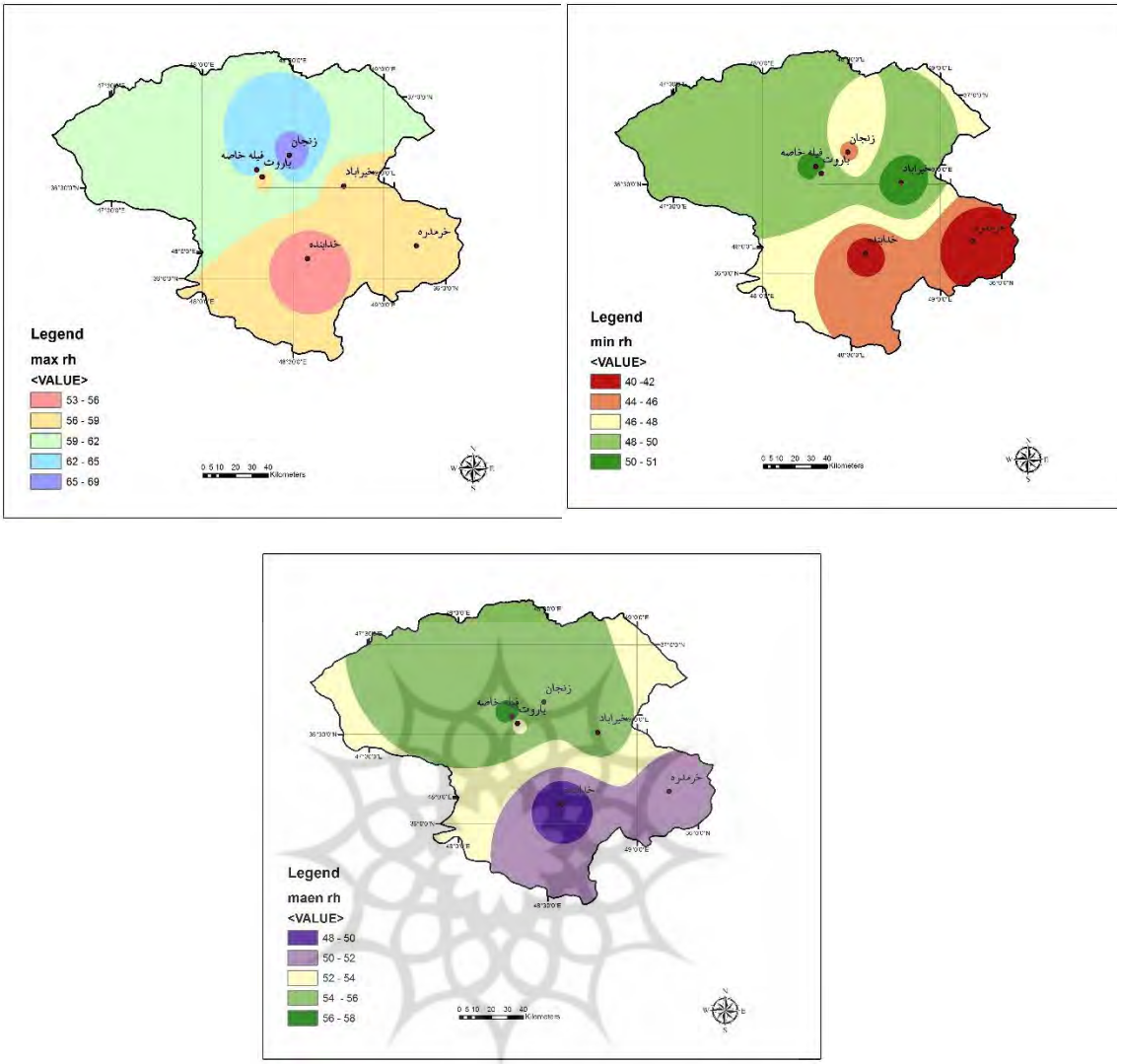


شکل (۳) : نقشه میانگین بارش سالانه و تعداد روزهای بارش استان زنجان

بررسی نقشه بارش نشان می دهد که در مجموع بیشترین میزان بارش در مناطق میانی استان (ایستگاه های باروت آقاجی و فیله خاصه) می باشد و با حرکت به سمت شرق به حداقل می رسد که طبعا نقش ناهمواری ها در توزیع بارش در استان زنجان را به خوبی می توان مشاهده کرد (شکل ۳).تعداد روزهای بارش نیز به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در گردشگری است و هر چقدر تعداد روزها کمتر باشد منطقه پتانسیل بهتری برای جدب گردشگر دارد چرا که اکثر گردشگران هوای صاف و آفتابی را ترجیح می دهند.بر اساس نقشه شماره ۳ الگوی تعداد روزهای بارش دقیقا از الگوی بارش تبعیت می کند به نواحی که در مناطق میانی استان در ایستگاههای فیله خاصه و باروت آقاجی بیشترین و در ایستگاههای خیرآباد و خدابنده کمترین تعداد روزهای بارش مشاهده می شود.

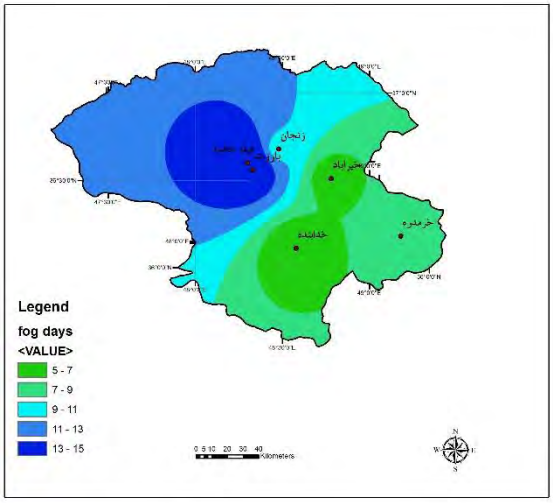
متغیر دیگری که جهت پهنه بندی اقلیم گردشگری در استان زنجان انتخاب گردیده است میانگین حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی سالانه است. بررسی هر سه متغیر مربوط به رطوبت نسبی نشان می دهد که مناطق میانی و غربی استان زنجان دارای رطوبت نسبی بیشتری نسبت به مناطق شرقی و جنوبی هستند به نحوی که بالاترین مقادیر مربط به ایستگاههای زنجان و باروت آقاجی و فیله خاصه و پایین ترین مقادیر مربوط به خیرآباد و خدابنده و خرمدره می باشد (شکل ۴).

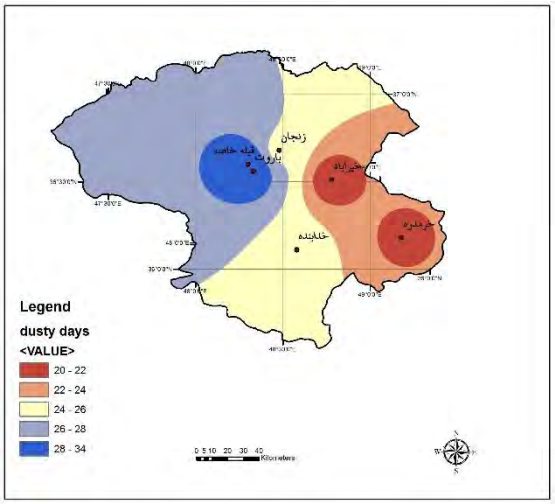
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۴) : نقشه میانگین حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی سالانه استان زنجان

تعداد روزهای همراه با مه و تعداد روزهای همراه با گرد و غبار از متغیرهایی هستند که همیشه باعث بروز مشکلات در فعالیت های گردشگران در سراسر دنیا می باشند به نحوی که اکثر گردشگران ترجیح می دهند مناطقی را برای سفر خود انتخاب کنند که این موانع اقلیمی را نداشته باشد. بر این اساس نقشه پهنه بندی این متغیر ها برای استان زنجان ترسیم گردید (شکل ۵).





شکل (۵) : نقشه تعداد روزهای همراه با مه و تعداد روزهای همراه با گرد و غبار در استان زنجان

بررسی نقشه تعداد روزهای همراه با گرد و غبار نشان می دهد که بیشترین تعداد این روزها در استان زنجان در بخش هایی از مناطق میانی و غربی قرار دارند و بخش های شرقی استان ،تعداد ساعات همراه با گرد و غبار کم تری دارد (شکل ۵).

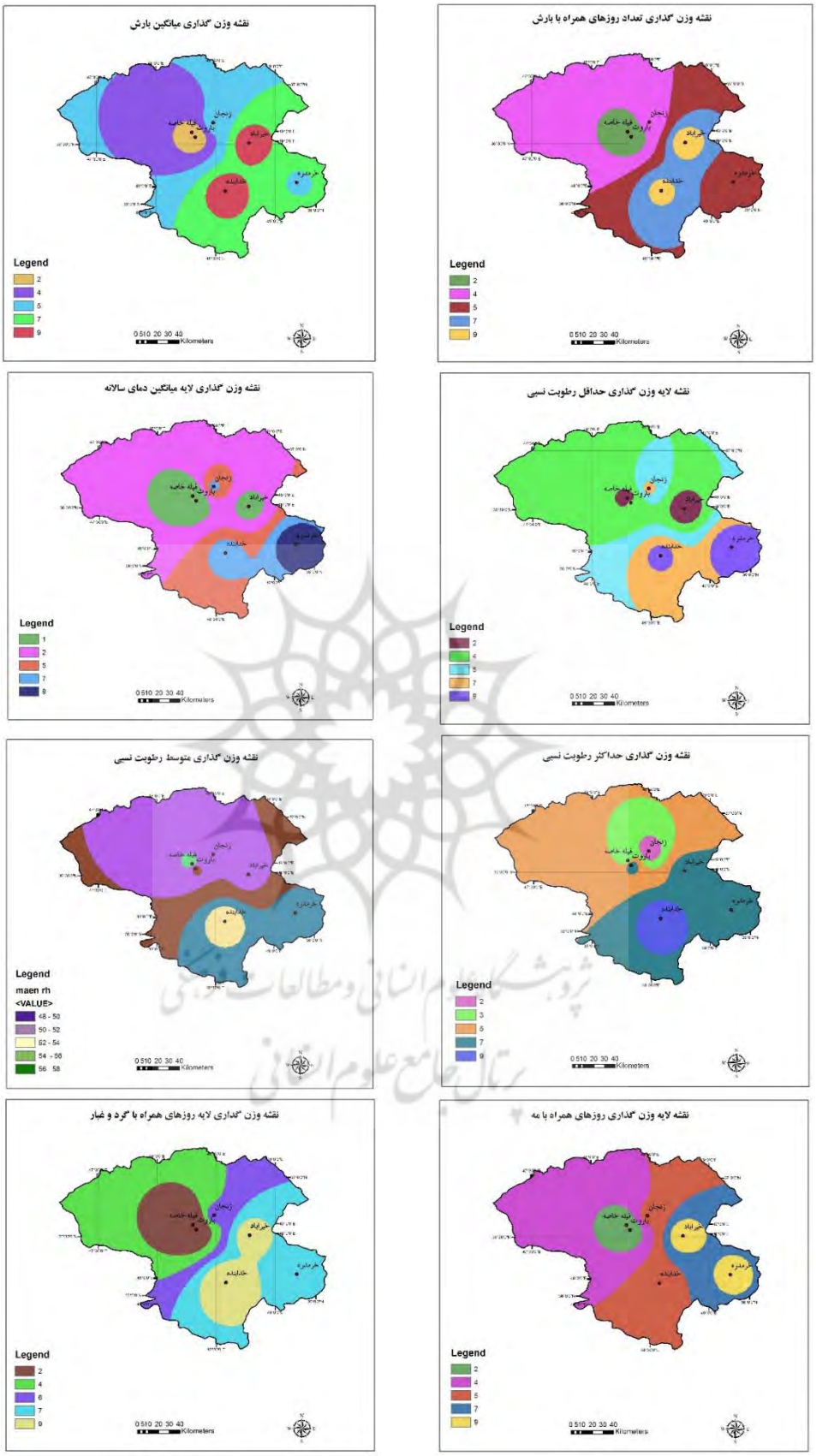
آخرین متغیری که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است تعداد روزهای همراه با مه است چرا که مه به عنوان یک عامل مزاحم برای گردشگری مطرح است و این عامل بعضی از مواقع می تواند باعث بروز مشکلات فراوان برای گردشگران می شود. نقشه تعداد روزهای همراه با مه بر اساس روش میانیابی عکس مربع فاصله برای استان زنجان تهیه گردید (شکل ۵).

بررسی نقشه پهنه بندی مه در استان زنجان نشان می دهد که بخش هایی از مناطق شما غرب ، غرب و مرکز استان در منطقه حداکثر تعداد روزهای همراه با مه قرار دارند در حالی که سایر مناطق مخصوصا بخش های شرقی و جنوبی استان در منطقه کمترین میزان این متغیر در این استان قرار دارند.

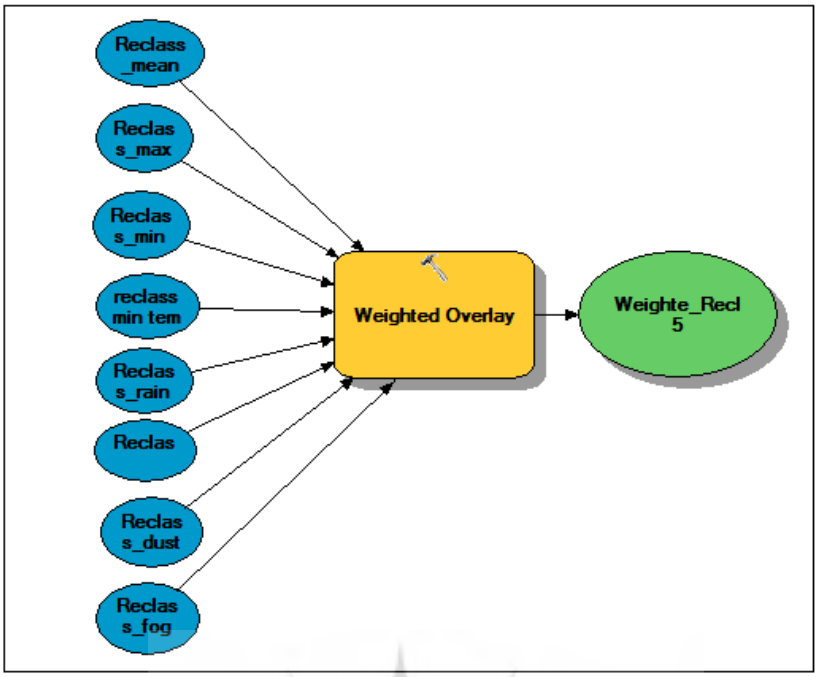
۴-۱ تهیه نقشه های وزن گذاری لایه ها

در مرحله بعد نسبت به تهیه نقشه های وزن گذاری لایه ها بر اساس وزن مثر هر لایه در فعالیت های گردشگری بر اساس نظر کارشناسان خبره در امور گردشگری اقدام گردید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

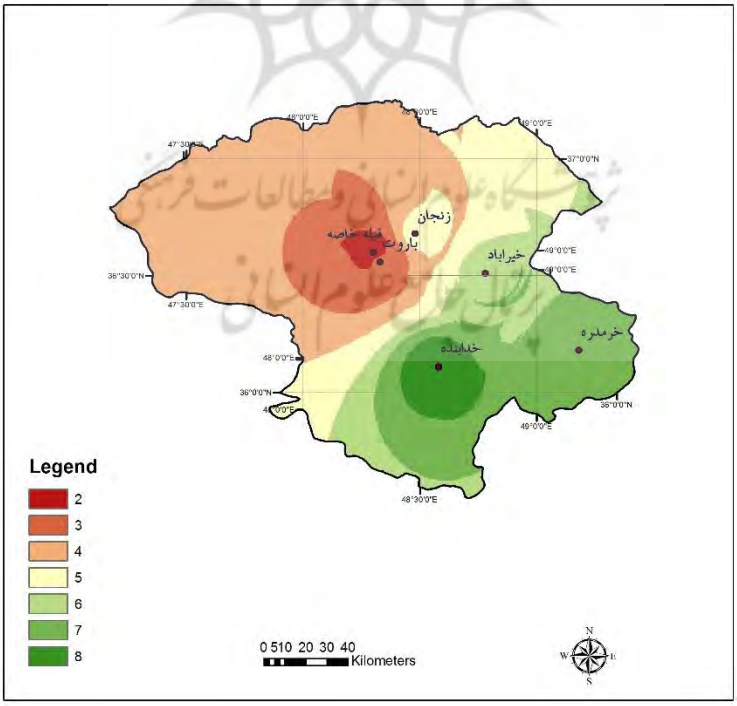


شکل (۶) : نقشه های لایه های اقلیمی وزن گذاری شده در استان زنجان



شکل ۶ : فلوچارت همپوشانی لایه در توابع weighted overly index

با استفاده از نقشه های مربوط به وزن گذاری لایه های اقلیمی موثر در فعالیت گردشگری نسبت به تهیه جدول ماتریسی مدل تحلیل سلسله مراتبی اقدام گردید و بر اساس مقادیر ضریب تاثیر محاسبه شده برای هر کدام از لایه و هم چنین با بهره گیری از توابع weighted overly index نسبت به همپوشانی لایه ها اقدام و نهایتا نقشه مدل مکانیابی اقلیم گردشگری برای استان زنجان استخراج گردید (نقشه ۷).



شکل (۷) : ناحیه بندی اقلیم گردشگری در استان زنجان

بر این اساس سه ناحیه اقلیم گردشگری در استان زنجان تعیین گردید:

ناحیه یک: این ناحیه شامل مناطق غربی استان می باشد که ایستگاه های باروت آقاجی و فیله خاصه جزء این مناطق است. این ناحیه در نقشه نهایی نا مساعدترین شرایط را از نظر اقلیمی برای گردشگری دارد که طبعا می توان با انجام برنامه ریزی های لازم در امر گردشگری نسبت به تعدیل شرایط برای گردشگران از نظر شرایط اقلیمی اقدام نمود تا گردشگری در این ناحیه نیز توسعه پیدا کند . این ناحیه در مجموع ۴۱ درصد از مساحت استان را در بر می گیرد(نقشه ۷).

ناحیه دو: این ناحیه مناطقی را در بر می گیرد که مناطق میانی استان را در بر دارد و مهم ترین ایستگاه این منطقه ایستگاه زنجان می باشد که کم ترین درصد از مساحت استان را در بر می گیرد (۱۳٪/۲). این ناحیه وضعیت متوسطی از نظر گردشگری اقلیمی دارد(نقشه ۷).

ناحیه سه: این که بخشهای شرقی و جنوبی استان را شامل می شود بهترین شرایط را از نظر اقلیمی برای گردشگری در استان زنجان دارد. ایستگاههای خرمدره و خیرآباد و خدابنده در این ناحیه قرار گرفته اند . این ناحیه در مجموع ۴۵/۸ درصد از مساحت استان زنجان را در بر دارد(نقشه ۷).

مراجع

۱. انصافی مقدم، طاهره، رفیعی امام، عمار،(۱۳۸۸)، «پهنه بندی خشکسالی های اقلیمی با استفاده از روش میان یابی معکوس فاصله (IDW) (مطالعه موردی: حوضه دریاچه نمک) »، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲،۲۹۲-۲۷۴.

۲. جانسون، ریچارد آ.، ویچرن، دین دبلیو،(۱۳۸۶)، «تحلیل آماری چند متغیره کاربردی، حسینعلی نیروند، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. عساکره، حسین،(۱۳۸۷)، «کاربرد روش کریجینگ در میان یابی بارش»، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، ۴۲-۲۵.

۴. غیور، حسینعلی، منتظری، مجید،(۱۳۸۳)، «پهنه بندی رژیم های دمایی ایران با مؤلفه های مبنا و تحلیل خوشه ای»، جغرافیا و توسعه، شماره ۴، ۳۴-۲۱.

۵. فرجی سبکبار، ح ، عزیزی ، ق .(۱۳۸۵) ، «ارزیابی میزان دقت روش های درونیابی فضایی مطالعه موردی : الگوسازی بارندگی حوزه کارده مشهد» ، پژوهش های جغرافیایی ، شماره ۵۸.

۶. قهرودی تالی، منیژه،(۱۳۸۱)، «ارزیابی درون یابی به روش کریجینگ»، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۴۳، ۱۰۸-۹۵.

۷. مسعودیان، سید ابوالفضل، (۱۳۸۸)، «نواحی بارشی ایران»، جغرافیا و توسعه،۱۳ ،۹۱-۷۹.

۸. مسعودیان، سید ابوالفضل، کاویانی، محمد رضا،(۱۳۸۷)، «اقلیم شناسی ایران»، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.

9. 10.Bailey, Ken (1994). "Numerical Taxonomy and Cluster Analysis". Typologies and Taxonomies. p. 34.
10. 11.Coulibaly M., Becker S.,(2007) , Spatial Interpolation of Annual Precipitation in South Africa Comparison and Evaluation of Methods, Water International, 32(3), 494-502.
11. 12.Jarvis, C.H. ,N. Stuart.,(2001) ,A comparison among strategies for interpolating maximum and minimum daily air temperatures., J. Appl. Meteorol., 40, 1060-1074.
12. 13.Meyers, D.E.,(1994) ,Spatial interpolation: An overview, Geoderma, 62, 17-28.
13. 14.Tomczak, M.,(1998) , Spatial Interpolation and its Uncertainty Using Automated Anisotropic Inverse Distance Weighting (IDW) - Cross-Validation/Jackknife Approach, Journal of Geographic Information and Decision Analysis, 2(2), 18-30.
14. 15.Weber D, Englund E.,(1992) , Evaluation and Comparison of Spatial Interpolators, Mathematical Geology, 24, 381-391.