

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی آب و هواشناسی گرایش سینوپتیک

شناسایی ویژگی‌های بارشی و دمایی در سرزمین افغانستان

استاد راهنما:

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

استاد مشاور:

دکتر مجید منتظری

پژوهشگر:

مهدی مسترشد

شهریور ماه ۱۳۹۲

کلیه‌ی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات

و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع پایان نامه

متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

گروه جغرافیای طبیعی





پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ی آب و هواشناسی گرایش سینوپتیک

آقای مهدی مسترشد

تحت عنوان:

شناسایی ویژگی های بارشی و دمایی در سرزمین افغانستان

در تاریخ ۱۳۹۲/۶/۲۷ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ی عالی... به تصویب نهایی رسید.

- | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|  | دکتر سیدابوالفضل مسعودیان | با مرتبه ی علمی استاد | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
|  | دکتر مجید منتظری | با مرتبه ی علمی استادیار | ۲- استاد مشاور پایان نامه |
|  | دکتر داریوش رحیمی | با مرتبه ی علمی استادیار | ۳- استاد داور داخل گروه |
|  | دکتر علی براتیان | با مرتبه ی علمی استادیار | ۴- استاد داور خارج از گروه |

امضا مدیر گروه

تقديم به آنانی که انسان را به انسانیتش می‌شناسند و بر آن ارج می‌نهند

و

تقديم به

جوانمرد مردمان سرزمین افغانستان

چکیده

اقلیم شناسان هر سرزمین به دنبال درک هرچه بیشتر عوامل مؤثر در آب و هوای محیط زندگی خود هستند. از این رو سعی بر آن دارند حتی الامکان تمام جنبه‌های موجود را سنجیده و آن‌ها را پایش کنند. در سرزمین ما ایران نیز، دانایان اقلیم تلاش‌های زیاد و قابل‌تحسینی به منظور شناسایی آب و هوای سرزمینمان انجام داده‌اند. این پژوهش نیز گامی در جهت تحقق همین هدف است، اما این بار پا را از قلمرو سرزمینمان فراتر نهادیم تا ویژگی‌های دو عنصر بارش و دما را برای سرزمین همسایه‌ی خود، افغانستان مطالعه کنیم. برای این منظور سه دسته داده‌ی شبکه‌ای را از پایگاه داده‌های آفرودایت، دانشگاه ساتاکالارا و مرکز ملی داده‌های ژئو فیزیک امریکا به ترتیب برای بارش، دما و ارتفاع استخراج نمودیم و پس از واکاوی، فهمیدیم که سرزمین افغانستان از نظر میانگین دمایی ۳ درجه سلسیوس از کشور ما خنک‌تر است و از نظر بارش دریافتی نیز شرایطی تقریباً برابر در میانگین کلی با سرزمین ما دارد. اما از نظر ارتفاعات افغانستان به حق یک سر و گردن از سرزمین ما بالاتر است. ارتفاعات این سرزمین به مثابه‌ی یک فرمان‌روا فراسنج‌های اقلیمی و طبیعی این سرزمین را تحت سیطره‌ی خود دارند. تمام این‌ها، نشان از مهیا بودن شرایط طبیعی برای شکوفایی این سرزمین و به تبع آن کاهش بحران‌های موجود در مرزهای شرقی سرزمین ما را دارد.

واژگان کلیدی : افغانستان، واکاوی، بارش، دما، پهنه‌ی اقلیمی

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: بنیادها و روش‌ها

- ۱-۱- شرح و بیان مسأله‌ی پژوهش ۱
- ۲-۱- اهمیت و ارزش پژوهش ۲
- ۳-۱- اهداف پژوهش ۲
- ۴-۱- کاربرد نتایج پژوهش ۳
- ۵-۱- فرضیه‌های پژوهش ۳
- ۶-۱- پرسش‌های پژوهش ۳
- ۷-۱- قلمرو مورد مطالعه ۳
- ۸-۱- داده‌ها ۷
- ۱-۸-۱- داده‌های بارش ۷
- ۲-۸-۱- داده‌های دما ۸
- ۳-۸-۱- داده‌های ارتفاعی ۸
- ۹-۱- روش‌ها ۹
- ۱-۹-۱- روش شناسی واکاوی مکانی - زمانی دو فراسنج بارش و دما ۹
- ۲-۹-۱- روش شناسی نواحی بارشی و دمایی و رژیم بارش در سرزمین افغانستان ۱۱
- ۳-۹-۱- روش شناسی مرزبندی مناطق آبی سرزمین افغانستان ۱۲
- ۴-۹-۱- روش شناسی بررسی رابطه‌ی بارش و دما با ارتفاع ۱۳

فصل دوم: پیشینه‌ی پژوهش

- ۱-۲- مطالعات خارجی ۱۵
- ۲-۲- مطالعات داخلی ۲۰

فصل سوم: ویژگی‌های بارش در سرزمین افغانستان

- ۱-۳- واکاوی مکانی - زمانی بارش در سرزمین افغانستان ۲۶
- ۲-۳- رژیم‌های بارش افغانستان ۳۷
- ۳-۳- شاخص یکنواختی بارش و نواحی آبی افغانستان ۴۲
- ۱-۳-۳- شاخص یکنواختی بارش ۴۲

- ۴۳.....۲-۳-۳ پهنه‌بندی نواحی آبی.....
- ۴۶.....۴-۳ نواحی بارشی افغانستان.....
- ۴۷.....۱-۴-۳ بخش بسیار کم بارش.....
- ۴۸.....۲-۴-۳ بخش کم بارش.....
- ۴۹.....۳-۴-۳ بخش نیمه پربارش.....
- ۵۱.....۵-۳ رابطه‌ی بارش با ارتفاع در سرزمین افغانستان.....

فصل چهارم: ویژگی‌های دما در سرزمین افغانستان

- ۵۵.....۱-۴ واکاوی مکانی - زمانی دما در سرزمین افغانستان.....
- ۶۵.....۲-۴ نواحی دمایی افغانستان.....
- ۶۶.....۱-۲-۴ بخش کم ارتفاع.....
- ۶۶.....۲-۲-۴ بخش کوهستانی.....
- ۶۸.....۳-۴ رابطه‌ی دما با ارتفاع در سرزمین افغانستان.....

فصل پنجم: نتیجه‌گیری

- ۷۰.....۱-۵ نتیجه‌گیری و آزمون فرضیات.....
- 72.....منابع و مآخذ.....

فهرست شکل‌ها

عنوان

صفحه

- شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی سرزمین افغانستان..... ۴
- شکل ۲-۱- ویژگی‌های طبیعی سرزمین افغانستان..... ۵
- شکل ۳-۱- بافت نگار ارتفاعی سرزمین افغانستان..... ۶
- شکل ۱-۳- نقشه‌ی همبارش سالانه‌ی افغانستان..... ۲۷
- شکل ۲-۳- نقشه‌ی همبارش فصل زمستان..... ۲۸
- شکل ۳-۳- نقشه‌ی همبارش فصل تابستان..... ۲۹
- شکل ۴-۳- نقشه‌ی همبارش فروردین ماه..... ۳۰
- شکل ۵-۳- نقشه‌ی همبارش مهر ماه..... ۳۱
- شکل ۶-۳- سری زمانی سالانه‌ی افغانستان..... ۳۲
- شکل ۷-۳- سری زمانی فصل تابستان..... ۳۴
- شکل ۸-۳- سری زمانی فصل بهار..... ۳۴
- شکل ۹-۳- سری زمانی اردیبهشت ماه..... ۳۵
- شکل ۱۰-۳- سری زمانی تیر ماه..... ۳۵
- شکل ۱۱-۳- سری زمانی مرداد ماه..... ۳۶
- شکل ۱۲-۳- سری زمانی شهریور ماه..... ۳۶
- شکل ۱۳-۳- دارنمای چهار رژیم بارش افغانستان..... ۳۸
- شکل ۱۴-۳- قلمرو حاکمیت رژیم‌های بارش افغانستان..... ۳۹
- شکل ۱۵-۳- نمودار الگوی بارش نسبی رژیم زمستانه..... ۴۰
- شکل ۱۶-۳- نمودار الگوی بارش نسبی رژیم تابستانه..... ۴۰
- شکل ۱۷-۳- نمودار الگوی بارش نسبی رژیم یکنواخت..... ۴۱
- شکل ۱۸-۳- نمودار الگوی بارش نسبی رژیم زمستانه - بهاره..... ۴۲
- شکل ۱۹-۳- میانگین شاخص یکنواختی بارش افغانستان..... ۴۳
- شکل ۲۰-۳- رابطه‌ی میان شاخص یکنواختی و مقدار بارش..... ۴۴
- شکل ۲۱-۳- نواحی آبی افغانستان..... ۴۵
- شکل ۲۲-۳- خوشه‌بندی مکانی افغانستان و ارتباط نواحی بارش افغانستان با یکدیگر..... ۴۶
- شکل ۲۳-۳- ناحیه‌ی بسیار کم بارش..... ۴۷
- شکل ۲۴-۳- ناحیه‌ی کم بارش (تابستانه)..... ۴۸

- شکل ۳-۲۵- ناحیه‌ی کم بارش (غیر تابستانه)..... ۴۹
- شکل ۳-۲۶- ناحیه‌ی نیمه پربارش..... ۵۰
- شکل ۳-۲۷- نواحی بارشی افغانستان..... ۵۰
- شکل ۳-۲۸- نمودار رابطه‌ی حجم تجمع یافته‌ی بارش نسبت به ارتفاع..... ۵۲
- شکل ۴-۱- میانگین دما سالانه‌ی افغانستان..... ۵۶
- شکل ۴-۲- نقشه‌ی همدمای فصل تابستان..... ۵۷
- شکل ۴-۳- نقشه‌ی همدمای فصل زمستان..... ۵۷
- شکل ۴-۴- نقشه‌ی همدمای تیر ماه..... ۵۸
- شکل ۴-۵- نقشه‌ی همدمای دی ماه..... ۵۹
- شکل ۴-۶- نمودار سری زمانی دمای سالانه..... ۶۱
- شکل ۴-۷- نمودار سری زمانی دمای فصل تابستان..... ۶۲
- شکل ۴-۸- نمودار سری زمانی دمای فصل پاییز..... ۶۲
- شکل ۴-۹- نمودار سری زمانی دمای خرداد ماه..... ۶۳
- شکل ۴-۱۰- نمودار سری زمانی دمای تیر ماه..... ۶۳
- شکل ۴-۱۱- نمودار سری زمانی دمای مرداد ماه..... ۶۴
- شکل ۴-۱۲- نمودار سری زمانی دمای شهریور ماه..... ۶۴
- شکل ۴-۱۳- نمودار سری زمانی دمای آبان ماه..... ۶۵
- شکل ۴-۱۴- دارنمای چهار ناحیه‌ی دمایی در افغانستان..... ۶۵
- شکل ۴-۱۵- نواحی دمایی افغانستان..... ۶۷
- شکل ۴-۱۶- رابطه‌ی دما و ارتفاع در افغانستان..... ۶۹

فهرست جدول‌ها

عنوان

صفحه

جدول ۱-۱- ویژگی طبقات ارتفاعی سرزمین افغانستان.....	۶
جدول ۱-۳- نتایج آزمون من کندال (بارش).....	۳۳
جدول ۲-۳- آب تجمع یافته بر روی هر کمر بند ارتفاعی در سرزمین افغانستان.....	۵۲
جدول ۳-۳- میانگین ارتفاع بارش بر روی هر کمر بند ارتفاعی در سرزمین افغانستان.....	۵۳
جدول ۱-۴- نتایج آزمون من کندال (دما).....	۶۰
جدول ۲-۴- ویژگی‌های اصلی نواحی دمایی افغانستان.....	۶۸

فصل اول

بنیادها و روش‌ها

۱-۱ شرح و بیان مسأله‌ی پژوهش

اقلیم هر سرزمین نماینده‌ی شرایط متوسط عناصر هواشناختی آن سرزمین در یک دوره‌ی طولانی مدت است. عناصر هواشناسی به گروهی از ویژگی‌های جو گفته می‌شود که از دیدگاه فیزیکی قابل اندازه‌گیری و بیان است (ناظم السادات، ۱۳۸۸: ۲). بارش و دما دو مورد از این عناصر هستند، که واکاوی آن‌ها اطلاعات سودمندی درباره‌ی اقلیم حاکم بر یک پهنه‌ی جغرافیایی به ما می‌دهد. بارش مایه‌ی اصلی حیات بر روی کره‌ی زمین است (ناظم السادات، ۱۳۸۸: ۱۵۴) و یکی از عناصر مهم برای تأمین آب هر سرزمین به شمار می‌آید. دما نیز به دلیل تعیین پراکندگی سایر عناصر اقلیمی از اهمیت زیادی برخوردار است.

کشور ما ایران و سرزمین افغانستان علاوه بر هم مرزی سیاسی با یکدیگر، از نظر آب و هوایی نیز دارای شباهت‌هایی هستند. به عبارت دیگر این دو سرزمین دارای کمربند مشترک آب و هوایی با یکدیگرند، که می‌توان مهمترین نماد آن را رودخانه‌ی هیرمند نام برد. این رودخانه از کوه‌های افغانستان سرچشمه می‌گیرد و در نهایت به چاه نیمه‌های شرق سرزمین ما منتهی می‌گردد و حیات را به این بخش از کشور ما ارزانی می‌دارد که هرگونه تغییر در بیلان آن می‌تواند زندگی را در بخشی از سرزمین ما دستخوش تغییر نماید. علاوه بر این، مرزهای شرقی کشور ما به دلیل توسعه نیافتگی کشورهای همسایه (به ویژه افغانستان) که ناشی از عواملی همچون جنگ‌های داخلی و کشت و تولید مواد

مخدر است، یکی از کانون‌های ایجاد بحران برای سرزمین ما محسوب می‌شود که توسعه‌ی اقتصادی افغانستان با رویکرد کشاورزی می‌تواند گزینه‌ای مناسب جهت جلوگیری از بحران در منطقه به خصوص شرق سرزمین ما باشد. در نهایت از آن جا که بیلان آبی و کشاورزی هر سرزمین به شدت تحت تأثیر فراسنج‌های اقلیمی به ویژه بارش و دما است، این پژوهش در نظر دارد با شناخت رفتار فراسنج‌های یاد شده در سرزمین افغانستان گامی در جهت مدیریت بحران و آمایش سرزمین‌های شرقی ایران بردارد.

۱-۲ اهمیت و ارزش پژوهش

ایران سرزمین پهناوری است که بیش از ۶۰۰۰ کیلومتر مرز خشکی با کشورهای همسایه‌ی خود دارد. افغانستان یکی از آن کشورهاست که دارای حدود ۹۳۶ کیلومتر مرز مشترک با ایران است. از آن جا که این سرزمین با کشور ما ایران دارای حوضه‌های مشترک آبی است و از نظر شرایط آب و هوایی و تأثیر سامانه‌های هواشناسی نیز با کشور ما نواحی مشترکی دارد، بر آن شدیم تا با شناخت جنبه‌هایی از اقلیم بارشی و دمایی این سرزمین به گسترش افق دید جامعه‌ی اقلیم شناس در سرزمین خود مبادرت ورزیم، که این امر به شناخت هر چه بیشتر ما از آب و هوای سرزمینمان می‌انجامد.

۱-۳ اهداف پژوهش

پژوهش حاضر به منظور دستیابی به هدف‌های زیر به انجام رسیده است :

- واکاوی زمانی - مکانی بارش در سرزمین افغانستان
- شناسایی نواحی و رژیم بارش در سرزمین افغانستان
- بررسی رابطه‌ی بارش و ارتفاع در سرزمین افغانستان
- واکاوی مکانی - زمانی دما در سرزمین افغانستان
- شناسایی نواحی دمایی افغانستان
- بررسی رابطه‌ی دما و ارتفاع در سرزمین افغانستان

۴-۱ کاربرد نتایج پژوهش

نتایج این پژوهش علاوه بر اینکه باعث آگاهی عمومی در مورد آب و هوای سرزمین همسایه‌ی ما می‌شود، می‌تواند در واکاوی‌هایی که از سوی متخصصان آب و هوای سرزمینمان انجام می‌گردد هم مثر ثمر واقع شود. همچنین سازمان‌هایی که به نحوی با فعالیت‌های محیطی و جغرافیایی سر و کار دارند نیز می‌توانند از نتایج این پژوهش منتفع گردند.

۵-۱ فرضیات پژوهش

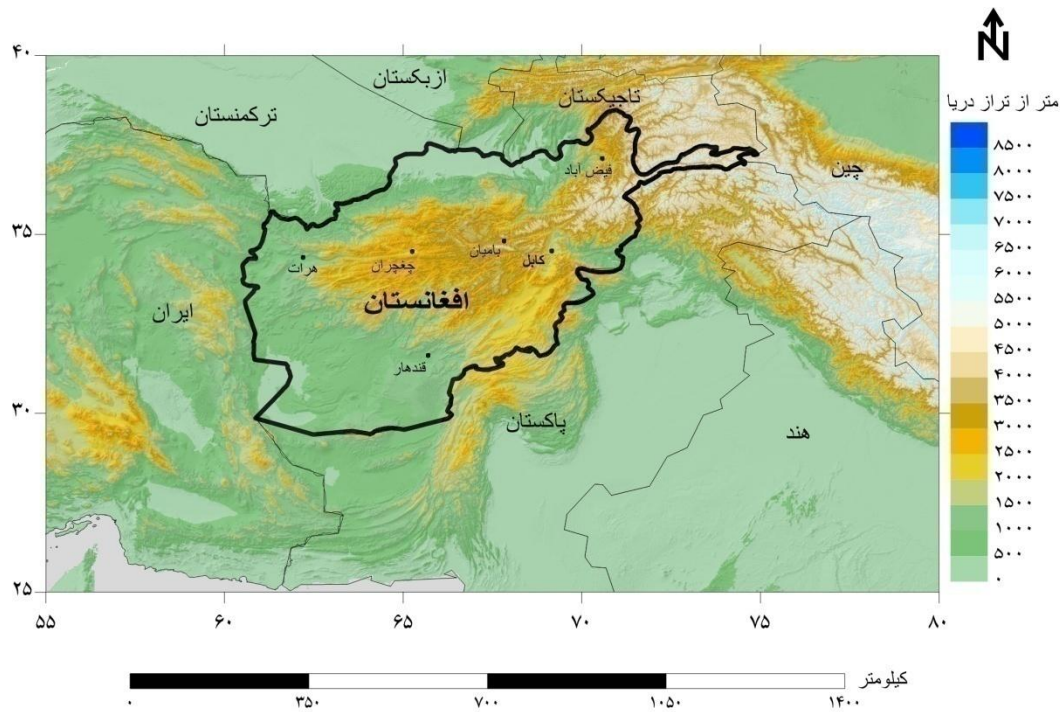
- روند سری‌های زمانی بارش کاهشی است.
- تغییرات مکانی دما با ارتفاع رابطه‌ی مستقیم دارد.
- دمای سرزمین افغانستان روند افزایشی دارد.

۶-۱ پرسش‌های پژوهش

- آیا تغییرات مکانی بارش با ارتفاع رابطه‌ی مستقیم دارد؟
- سرزمین افغانستان به چند ناحیه‌ی بارشی تقسیم می‌شود؟
- سرزمین افغانستان به چند ناحیه‌ی دمایی تقسیم می‌شود؟

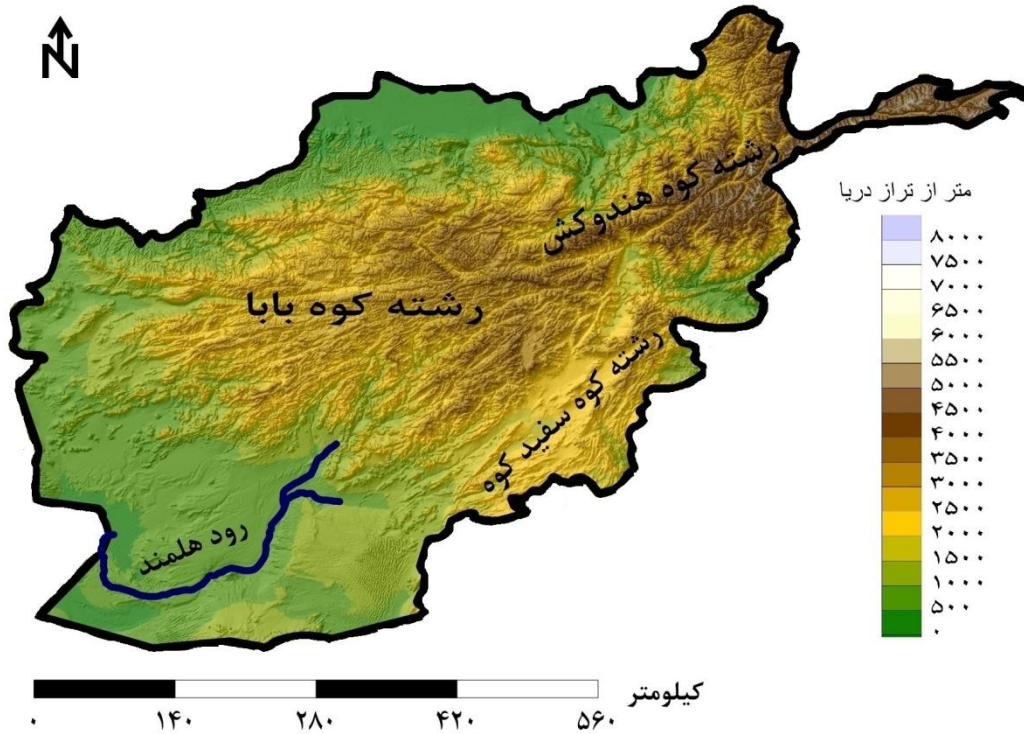
۷-۱ قلمرو مورد مطالعه

افغانستان با مساحت ۶۴۴۱۴۳ کیلومتر مربع (طبق محاسبات نگارنده) و با مختصات جغرافیایی ۶۰ تا ۷۵ درجه طول شرقی و ۲۹ تا ۳۸ درجه عرض شمالی، سرزمینی است که در آسیای میانه واقع شده و علاوه بر ایران با کشورهای ترکمنستان، ازبکستان، تاجیکستان، چین و پاکستان دارای مرز سیاسی می‌باشد (شکل ۱-۱).



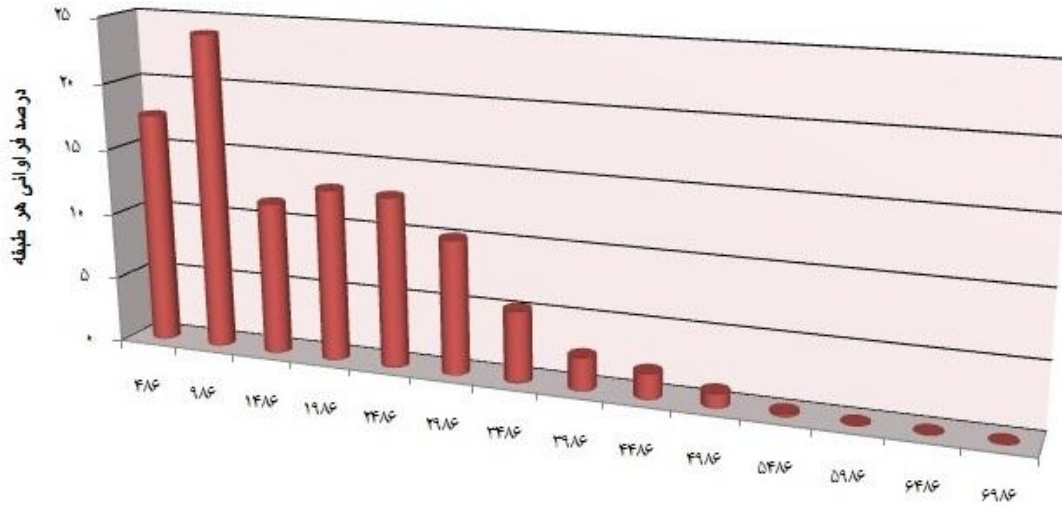
شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی سرزمین افغانستان

از آنجایی که این سرزمین در محل تلاقی رشته کوه‌های سر به فلک کشیده‌ی هندوکش (که از شمال شرق به جنوب غرب کشیده شده است)، رشته کوه بابا (که در مرکز افغانستان با امتداد غربی - شرقی است) و رشته کوه سفید کوه (در شرق افغانستان) واقع شده است، می‌توان از آن به عنوان سرزمینی کوهستانی یاد کرد. یکی از ویژگی‌های سرزمین‌های کوهستانی به خصوص در فصول سرد، ریزش بارش‌ها به شکل جامد (برف) است که شرایط انباشت و تغذیه‌ی رودها را فراهم می‌نماید. یکی از رودهای مهم این سرزمین یعنی هیرمند نیز، مهیایی خود را مدیون تغذیه‌ی همین رشته کوه - هاست، که پس از سرچشمه گرفتن و گذشتن از سرزمین افغانستان به بخش‌های شرقی سرزمین ما وارد می‌گردد و حیات را به این ناحیه ارزانی می‌دارد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ ویژگی‌های طبیعی سرزمین افغانستان

افغانستان سرزمینی است به میانگین ارتفاعی ۱۸۰۰ متر از تراز دریا که در مقایسه با سرزمین ما ایران با میانگین ۱۲۵۰ متر، پراارتفاع تر است. کمترین ارتفاع در این سرزمین با توجه به مدل رقومی ارتفاع ۲۳۶ متر و بیشترین ارتفاع آن بالغ بر ۷۲۰۰ متر می‌باشد. با رسم بافت نگار ارتفاعی این سرزمین با فاصله‌ی ۵۰۰ متری ۱۴ طبقه‌ی ارتفاعی از کمترین تا بیشترین ارتفاع حاصل گردید (شکل ۱-۳)، که با توجه به آن بیشترین فراوانی مربوط به ارتفاعات بین ۷۳۶ تا ۱۲۳۶ متر به میزان ۲۳ درصد از کل فراوانی‌های ارتفاعی است (جدول ۱-۱).



میانگین ارتفاعی هر طبقه (متر)

شکل ۳-۱ بافت نگار ارتفاعی سرزمین افغانستان

جدول ۱-۱ ویژگی طبقات ارتفاعی سرزمین افغانستان

طبقات ارتفاعی (متر)	درصد فراوانی	میانگین ارتفاعی هر طبقه (متر)	فراوانی هر طبقه
236 - 736	17.51882102	486	1217920
736 - 1236	23.88442515	986	1660461
1236 - 1736	11.53445609	1486	801883
1736 - 2236	12.98813907	1986	902944
2236 - 2736	12.85560292	2486	893730
2736 - 3236	10.14630759	2986	705378
3236 - 3736	5.370964545	3486	373393
3736 - 4236	2.492151254	3986	173256
4236 - 4736	1.907130916	4486	132585
4736 - 5236	1.053456627	4986	73237
5236 - 5736	0.217690684	5486	15134
5736 - 6236	0.025431289	5986	1768
6236 - 6736	0.005034475	6486	350
6736 - 7236	0.00037399	6986	26

در هر پژوهش علمی، استفاده از داده‌های دقیق و مورد اطمینان اساسی‌ترین رکن برای رسیدن به نتایج مطلوب است. از این رو در اقلیم‌شناسی امروز دنیا نیز تحولاتی شگرف در زمینه‌ی داده‌ها ایجاد شده است که نتایج واکاوی‌ها را بسیار دقیق می‌نماید. ایجاد پایگاه داده‌های شبکه‌ای برای عناصر جوی یکی از اساسی‌ترین این تحولات در علم اقلیم‌شناسی است که جای داده‌های ایستگاهی و عدم قطعیت‌های موجود در نتایج مربوط به این پژوهش‌ها را پر کرده است. شاید بتوان گفت یکی از مهمترین مزیت‌های داده‌های شبکه‌ای نسبت به داده‌های ایستگاهی، انجام یک عملیات میانابی بر روی داده‌های نقطه‌ای و برآورد عناصر بر روی یاخته‌های به دست آمده باشد، که این امر نتایج واکاوی‌ها را دقیق‌تر و تعمیم‌پذیرتر می‌نماید.

در این پژوهش نیز مبنای واکاوی‌ها بر پایه‌ی داده‌های شبکه‌ای بارش، دما و ارتفاع نهاده شده است. نکته‌ی مشترک بین هر سه نوع داده، تعریف یک چارچوب (که سرزمین افغانستان در آن قرار می‌گیرد) و استخراج و واکاوی داده‌های مربوط به آن است. در زیر به معرفی هرچه بیشتر داده‌ها می‌پردازیم:

۱-۸-۱ داده‌های بارش

داده‌های مورد استفاده برای واکاوی‌های بارشی در سرزمین افغانستان از تارنمای پایگاه داده‌ی آفرودایت^۱ به نشانی زیر دریافت شد:

www.chikyu.ac.jp/precip/index.html

پایگاه داده‌ی آفرودایت، پروژه‌ای است که با همکاری دو مؤسسه‌ی تحقیقات انسان و طبیعت و مؤسسه‌ی پژوهش‌های هواشناسی سازمان هواشناسی ژاپن تولید گردیده است. این داده‌های شبکه‌ای از میانابی اطلاعات باران سنج‌های هواشناسی و هیدرولوژیکی ایستگاه‌ها در مناطق مورد پوشش حاصل شده است. این پایگاه داده مناطق مانسون (بین طول جغرافیایی ۶۰ تا ۱۵۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۱۵ درجه جنوبی تا ۵۵ درجه شمالی)، خاورمیانه (در محدوده‌ی ۱۵ تا ۶۵ درجه طول شرقی و ۲۵ تا ۴۵ درجه عرض شمالی) و روسیه (بین طول جغرافیایی ۱۵ درجه شرقی تا ۱۶۵ درجه غربی و ۳۴ تا ۸۴ درجه عرض شمالی) را پوشش می‌دهد. از نظر زمانی، پوشش این پایگاه داده ۵۷ سال، از تاریخ اول ژانویه ۱۹۵۱ میلادی (یازدهم دی ماه ۱۳۲۹ خورشیدی) تا سی یکم دسامبر ۲۰۰۷ میلادی (دهم دی ماه ۱۳۸۶ خورشیدی) است. همچنین داده‌های این پایگاه دارای دو تفکیک مکانی ۰,۵ و ۰,۲۵ درجه‌ی طول و عرض

^۱ - APHRODITE

جغرافیایی هستند و تفکیک زمانی آن نیز برای تمامی داده‌ها به صورت روزانه تعریف شده است. در این پژوهش داده‌های چارچوبی به طول جغرافیایی ۶۰,۳۷۵ تا ۷۵,۱۲۵ درجه‌ی شرقی و عرض جغرافیایی ۲۸,۸۷۵ تا ۳۸,۶۲۵ درجه‌ی شمالی، از بخش مانسون این پایگاه داده با تفکیک ۰,۲۵ درجه‌ی طول و عرض جغرافیایی استخراج گردید و ماتریسی به ابعاد 2400×20819 با آرایش S (که در آن زمان بر روی سطرها و مکان بر روی ستون‌ها قرار دارد) تولید شد؛ که مبنای تمام واکاوی‌ها و داوری‌های ما از بارش سرزمین افغانستان قرار گرفت.

۱-۸-۲ داده‌های دما

داده‌هایی که واکاوی‌های دمایی در سرزمین افغانستان بر مبنای آن‌ها انجام شد از تارنمای پایگاه داده‌ی دانشگاه سانتاکلارا به نشانی زیر دریافت گردید:

<http://hydro.engr.scu.edu/files/gridded.obs/global/daily/>.

پوشش مکانی این پایگاه داده به صورت سیاره‌ای است و پوشش زمانی آن ۵۰ سال، از تاریخ اول ژانویه ۱۹۵۰ میلادی (یازدهم دی ماه ۱۳۲۸ خورشیدی) تا سی یکم دسامبر ۱۹۹۹ میلادی (دهم دی ماه ۱۳۷۸ خورشیدی) می‌باشد. همچنین تفکیک مکانی داده‌ها ۰,۵ درجه‌ی طول و عرض جغرافیایی و تفکیک زمانی آن به صورت روزانه است. اساس واکاوی‌های دمایی ما در سرزمین افغانستان، ماتریسی به ابعاد 651×18262 و با آرایش S است که از استخراج داده‌های چارچوبی به طول جغرافیایی ۶۰,۲۵ تا ۷۵,۲۵ درجه‌ی شرقی و عرض جغرافیایی ۲۸,۷۵ تا ۳۸,۷۵ درجه‌ی شمالی، تولید گردید.

۱-۸-۳ داده‌های ارتفاعی

داده‌های ارتفاعی مورد استفاده در این پژوهش از تارنمای پایگاه داده‌ی مرکز ملی داده‌های ژئوفیزیک وابسته به مرکز ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده آمریکا به نشانی زیر دریافت شد:

www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/gltiles.html

این داده‌ها مربوط به پروژه‌ای به نام GLOBE^۲ هستند که دارای پوشش سیاره‌ای (از طول جغرافیایی ۱۸۰ درجه غربی تا ۱۸۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۹۰ درجه شمالی تا ۹۰ درجه جنوبی) می‌باشند. داده‌های ارتفاعی این

^۲ - Global Land One-kilometer Base Elevation

پایگاه داده به صورت شبکه‌ای، و تفکیک مکانی آن ۳۰ ثانیه قوسی یا ۰,۰۰۸۳۳۳۳ درجه طول و عرض جغرافیایی (۱) کیلومتر) می‌باشد. به منظور استفاده از داده‌های ارتفاعی در واکاوی‌ها، به استخراج داده‌ها برای دو چارچوب، یکی به ابعاد چارچوب بارش و دیگری برابر با چارچوب دما، مبادرت ورزیده شد.

۹-۱ روش‌ها

از آن جایی که این پژوهش به جنبه‌های گوناگونی از دو فراسنج بارش و دما در سرزمین افغانستان می‌پردازد، روش‌های مختلفی نیز به کار گرفته شده که به ترتیب شرح داده می‌شود:

۱-۹-۱ روش شناسی واکاوی مکانی - زمانی دو فراسنج بارش و دما

داده‌های مورد استفاده برای واکاوی مکانی شامل سه ماتریس موقعیت جغرافیایی یاخته‌ها، داده‌های اصلی (دما، بارش) و ماتریس تقویم می‌باشد. به جهت قابل درک تر شدن واکاوی، در ماتریس تقویم تاریخ‌های خورشیدی نیز اضافه گردید. به کمک نرم افزار مت لب^۳ میانگین‌های سالانه، فصلی و ماهانه‌ی داده‌ها محاسبه گردید. با این کار میانگین دو فراسنج بارش و دما بر روی هر یاخته در سه بازه‌ی زمانی یاد شده مشخص می‌شود. سپس هر یک از میانگین‌ها به همراه ماتریس موقعیت جغرافیایی یاخته‌ها، در نرم افزار سرفر^۴ و با استفاده از روش نزدیک‌ترین همسایگی^۵ به ۱۷ نقشه‌ی هم‌چند (۱ نقشه سالانه، ۴ نقشه فصلی و ۱۲ نقشه ماهانه) مبدل شدند که واکاوی‌های مکانی با استفاده از همین نقشه‌ها انجام گردید. در روش نزدیک‌ترین همسایگی ارزش هر نقطه به نزدیک‌ترین یاخته‌ی آن اختصاص داده می‌شود. یکی از موارد استفاده‌ی این روش وقتی است که داده‌هایی به صورت XYZ و با فاصله‌های منظم در اختیار داشته باشیم و بخواهیم آن‌ها را بر روی یک شبکه از یاخته‌ها پیاده کنیم.

سپس به منظور واکاوی زمانی نخست به محاسبه‌ی میانگین وزنی فراسنج دما و بارش با استفاده از فرمول‌های زیر پرداختیم؛ دلیل این امر نیز برابر نبودن اندازه یاخته‌ها است:

$$TW_i = \frac{1}{\sum W_j} \sum_{j=1}^n T_{ij} W_j$$

فرمول شماره ۱-۱

³ - Matlab

⁴ - Surfer

⁵ - Nearest Neighbor