



اثرات

تغییر اقلیم بر مهاجرت و بیجاشدگی داخلی:

مطالعه‌ای بر ولایات جنوب غرب افغانستان

HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG



این گزارش تحقیقاتی بوسیله دفتر ارتباط (TLO) با پشتیبانی HBS تهیه شده است.

جنوری ۲۰۲۵

کلیه حقوق برای TLO و HBS محفوظ است.



مهتم و نویسنده:

سید عبدالباسط رحمانی

نویسندگان همکار:

دکتر نجیب الله لودین

دکتر اسدالله حنیف

دکتر صفی الله شیرزاد

همکاران مسلکی:

جلیل احمدی ذاکری

شکیب میرزائی

سید عبدالفتاح رحمانی

ارجاع دهی:

TLO(2025). Impacts of Climate Change on Migration and Internal Displacement: A Study of Southwestern Provinces of Afghanistan. Kabul, Afghanistan: The Liaison Office

لینک دسترسی به نسخه اصلی:

<https://afpak.boell.org/en/2025/03/06/impacts-climate-change-migration-and-internal-displacement>

مکاتبات:

برای در میان گذاشتن پرسش های مرتبط با این تحقیق؛ از طریق این آدرس ایمیل اقدام شود.
info@tlo-afghanistan.org

ترجمه:

شرکت خدمات مشاوره دهی محیط زیستی چشمه سار
chashmasar.consulting@gmail.com

تذکر:

این مطالعه توسط دفتر ارتباط (TLO) با همکاری فنی شرکت خدمات محیط زیستی یاران یکدل (YES CO) و حمایت بنیاد (HBS) تهیه شده است. مطالب، تجزیه و تحلیل ها و نتایج ارائه شده در این گزارش نشان دهنده دیدگاه های نویسندگان بوده و لزوماً نظریات رسمی سازمان های حمایت کننده، مدیران آنها یا همکاران مرتبط به آنها را بیان نمی کند.

تغییرات اقلیمی زندگی میلیون ها نفر را در ولایات جنوب غربی افغانستان به شدت تحت تأثیر قرار داده و آنها را مجبور به ترک خانه و کاشانه شان نموده است. ما در این پژوهش به بررسی این موضوع پرداختیم که چطور تغییرات اقلیمی باعث می شود مردم از شش ولایت جنوب غربی (هلمند، قندهار، زابل، نیمروز، فراه و ارزگان) مهاجرت نمایند.

در این مطالعه از ترکیب روش های کمی و کیفی شامل نظرسنجی از ۶۷۵ خانوار، شش بحث گروهی متمرکز (FGD) و ۳۰ مصاحبه تفصیلی با متخصصان استفاده شده است. همچنین با بهره گیری از تکنالوژی GIS و روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، پنج پارامتر کلیدی محیط زیستی؛ شامل بارندگی (CHIRPS)، شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، تبخیر و تعرق بالقوه (PET)، طوفان های گرد و غبار و ذخیره آب زیرزمینی (GWS) تحلیل گردیده است.

نتایج نشان می دهد که ولایات تحت مطالعه با بحران زیست محیطی شدیدی مواجه هستند. سطح آب های زیرزمینی در ولسوالی خاک سفید فراه از ۷ متر به ۷۰ متر کاهش یافته (کاهش ده برابری)، درجه حرارت در برخی نقاط به ۵۲ درجه سانتی گراد رسیده و بارندگی سالانه در مناطقی مانند نیمروز به کمتر از ۳۵ میلی متر کاهش یافته است.

بر اساس تحلیل AHP، ولایت های نیمروز، فراه و هلمند بالاترین پتانسیل مهاجرت را دارند. ۸۲ درصد خانوارها در نیمروز آوارگی را تجربه کرده اند. در زمینه امنیت غذایی، ۶۱ درصد خانوارها در نیمروز و ۳۵ درصد در فراه نامنی غذایی را گزارش کرده اند. درآمد خانوار ۹۳ درصد در ارزگان و ۸۲ درصد در نیمروز و ۶۶ درصد فراه کاهش قابل توجهی داشته است. وضعیت صحت عامه هم نگران کننده است - فیصدی زیادی از خانواده ها در این ولایات بیماری هایی پیدا کرده اند که مرتبط به تغییرات اقلیمی می باشد. ۹۷ فیصد از این خانواده ها در سال گذشته بیش از سه بار مجبور شدند برای معالجه به مراکز صحتی مراجعه نمایند.

پیشنهادات کلیدی قرار ذیل است:

خشکسالی، نبود امکانات کافی برای زندگی و منازعات جزء اصلی ترین عوامل محرک مهاجرت محسوب می شوند. ۲۴ درصد مهاجران به ولایات و ولسوالی ها همجوار، ۱۹ درصد به شهر های بزرگ افغانستان و ۵۴ درصد به کشور های همسایه مهاجرت کرده اند. تنوع زیستی در ۶۶ درصد مناطق ارزگان، ۵۳ درصد نیمروز و فراه و ۵۱ درصد در قندهار کاهش یافته است. طوفان های گرد و غبار "بسیار مکرر" ۶۸ درصد نیمروز، ۵۹ درصد زابل و ۴۰ درصد در فراه گزارش شده است.

توصیه های کلیدی این پژوهش عبارت اند از:

- نهادینه سازی سیستم های مدیریت همه جانبه آب که همزمان دانش محلی را با تکنالوژی های مدرن مدغم نموده تا از این طریق بحران کمبود آب رفع شود.
- ترویج و بکارگیری زراعت هوشمند و مدرن از طریق راه اندازی آبیاری قطره ای و کشت نباتات سازگار در برابر خشکسالی؛ که منجر به افزایش امنیت غذایی و حفظ معیشت مردم می گردد.
- ایجاد سیستم هایی هشدار دهی قبلی؛ از این طریق جوامع می توانند آمادگی بیشتری قبل از وقوع حوادث طبیعی چون خشکسالی، سیلاب و یا طوفان های گرد و غبار داشته باشند.

این پژوهش شواهد علمی قابل اعتمادی از بحران اقلیمی در جنوب غرب افغانستان ارائه میدهد که نیاز فوری به اقدامات هماهنگ ملی و بین المللی برای جلوگیری از بحران انسانی گسترده تر دارد. پیاده سازی توصیه های این مطالعه میتواند به کاهش قابل توجه آوارگی اقلیمی و بهبود تاب آوری جوامع محلی کمک نماید.

فهرست اختصارات

اختصار	نام کامل
AHP	Analytic Hierachy Process فرآیند تحلیل سلسله مراتبی
CLSM	Catchment Land Surface Model مدل سطح زمین حوضه آبریز
FGDs	Focus Group Discussions بحث های متمرکز گروهی
GIS	Geographic Information System سیستم اطلاعات جغرافیایی
GLDAS	Global Land Data Assimilation System سیستم جهانی دریافت اطلاعات زمین
GRACE	Gravity Recovery and Climate Experiment گریس - آزمایش جاذبه و اقلیم
GWS	Groundwater Storage ذخیره آب زیرزمینی
MCDA	Multi-Criteria Decision Analysis تحلیل تصمیم گیری چند معیاره
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index شاخص تفاوت نرمال شده پوشش گیاهی
NSIA	National Statistics and Information Authority اداره ملی احصائیه و معلومات
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration اداره ملی اقیانوسی و جوی
OCHA	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs دفتر سازمان ملل برای هماهنگی امور بشر دوستانه
Power BI	Power Business Intelligence (software) نرم افزار هوشمند پاور
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences بسته احصائیوی برای علوم اجتماعی
TLO	The Liaison Office دفتر ارتباط

UNHCR

United Nations Refugee Agency

آژانس پناهندگان سازمان ملل متحد

WASH

Water, Sanitation, and Hygiene

آب، فاضلاب و بهداشت

WLC

Weighted Linear Combination

ترکیب خطی وزن دار

YES

Yaran Yakdel Environmental Services Company

شرکت خدمات محیط زیستی یاران یکدل

واژه نامه

انطباق / سازگاری (Adaptation) :

روندی است که طی آن موجودات و سیستم ها خود را با تغییرات اقلیمی واقعی یا پیشبینی شده تطبیق می دهند. در جوامع انسانی، هدف از سازگاری کاهش خسارات، جلوگیری از آسیب ها و استفاده بهینه از فرصت های جدید است.

تنوع زیستی (Biodiversity) :

تنوع تمام گونه های زنده، شامل گیاهان، حیوانات و باکتری ها.

تغییرات اقلیمی (Climate change) :

تبدیلی در وضعیت و شرایط کلی اقلیم زمین است که از طریق تغییرات مشهود در میانگین پارامترهای اقلیمی و همچنین در میزان تنوع و نوسانات این ویژگی ها قابل شناسایی و اندازه گیری می باشد. این فرآیند تغییر برای دوره های زمانی طولانی مدت، که معمولاً چندین دهه یا حتی قرن ها را در بر میگیرد، به صورت مداوم ادامه پیدا میکند.

ریسک اقلیمی (Climate risk) :

احتمال پیامدهای ناشی از تنوع و تغییر اقلیمی که در آن چیزی با ارزش در خطر است و نتیجه نامعلوم است.

خشکسالی (Drought) :

دوره طولانی بارندگی کمتر از حد نورمال که منجر به کاهش رطوبت خاک و کمبود آب می شود.

مهاجرت ناشی از اقلیم

(Climate-driven migration) :

مهاجرتی که عمدتاً به تأثیرات تدریجی تغییرات اقلیمی بر معیشت به دلیل تغییر در دسترسی آب و بهره وری محصولات، یا عواملی مانند بالا آمدن سطح دریا یا موج طوفان نسبت داده میشود.

حوادث / بلایا (Disaster) :

اختلال جدی در عملکرد جامعه یا اجتماع که شامل خسارات و اثرات گسترده انسانی، مادی، اقتصادی یا زیست محیطی است که از توانایی جامعه یا اجتماع آسیب دیده برای مقابله با استفاده از منابع خود فراتر میرود.

کاهش ریسک فاجعه (Disaster risk reduction) :

مفهوم و روش کم کردن خطرات حوادث با تلاش های سازمان یافته برای بررسی و کنترل دلایل اصلی فجایع.

اکوسیستم (Ecosystem) :

ترکیب پیچیده موجودات زنده، بسستر طبیعی آنها و همه روابط دوجانبه شان در حوزه مشخصی از مکان.

مواجهه / معروضیت به خطر (Exposure) :

افراد، اموال، سیستم ها یا عناصر دیگری که در مناطق خطر آفرین حضور دارند و بنابر این در معرض خسارات بالقوه قرار دارند.

تعاریف این بخش برگرفته از نشریه UNISDR با عنوان واژه شناسی کاهش ریسک بلایا، Groundswell قسمت ۲: اقدام در مورد مهاجرت اقلیمی داخلی و UNHCR میباشد.

سیل (Flood) :

پوشیده شدن موقتی زمین های خشک توسط آب در اثر طغیان رودخانه ها، بارندگی های شدید یا جزر و مد.

بیجاشدگان داخلی

(Internally displaced people - IDPs) :

افرادی که مجبور به ترک خانه های شان به دلیل درگیری، خشونت، آزار و اذیت و وقوع حوادث شده اند، اما در مرزهای کشور خود باقی مانده اند.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) :

سیستمی که برای آرشیف، ذخیره سازی، دستکاری، تجزیه و تحلیل، مدیریت و ارائه اطلاعات مکانی یا جغرافیایی طراحی شده است.

مهاجرت (Migration) :

جابجایی افراد از مکانی به مکان دیگر، چه در داخل کشور یا عبور از مرزهای بین المللی، به دلایل مختلف مانند جستجوی فرصت های اقتصادی بهتر، تحصیل یا امنیت. مهاجرت می تواند داوطلبانه یا اجباری و موقت یا دائمی باشد.

وقایه / کاهش دهی (Mitigation) :

فرآیند تقلیل یا محدود کردن اثرات منفی خطرها و فاجعه مرتبط از طریق اقدامات پیشگیرانه و کنترولی.

تحلیل تصمیم گیری چند معیاره (MCDA) :

شاخه ای از پژوهش عملیاتی که معیارهای گوناگون و متعارض را در تصمیم سازی به طور مستقیم بررسی می کند.

تاب آوری (Resilience) :

توانایی سیستم، جامعه یا اجتماع در معرض خطرها برای مقاومت، جذب، انطباق و بهبودی از اثرات خطر به طور به موقع و مؤثر.

پایداری (Sustainability) :

برآوردن نیازهای حال بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای برآوردن نیازهای خود.

آسیب پذیری (Vulnerability) :

ویژگی ها و شرایط جامعه، سیستم یا دارایی که آن را مستعد اثرات مخرب خطر میسازد.

جهیل / تالاب (Wetland) :

زمینی که با آب پوشیده یا اشباع است. مثلاً دریاچه های کم عمق، جهیل ها و مرداب ها.

حیات وحش (Wildlife) :

موجودات زنده ای که اهلی نیستند و در محیط طبیعی خود زندگی میکنند. اغلب محدود به گونه های مهره دار.

فهرست مطالب

ب	چکیده	
ج	فهرست اختصارات	
د	واژه نامه	
۱	مقدمه	
۱	بیان مسئله	
۱	مروری بر منطقه مطالعه	
۲	سوالات تحقیق	
۲	اهداف تحقیق	
۴	مقدمه	
۵	چارچوب های نظری مهاجرت ناشی از تغییر اقلیم	
۵	مهاجرت و تغییرات اقلیمی در آسیای جنوبی	
۶	تغییرات اقلیمی و مهاجرت در افغانستان	
۶	تأثیرات تغییرات اقلیم بر آورگی داخلی	
۶	کمبود آب، زراعت و معیشت	
۷	حوادث اقلیمی اخیر و تأثیرات آنها	
۷	حوضه رودخانه هلمند و فاجعه اقلیمی	
۸	روش شناسی	
۹	گرد آوری اطلاعات کمی	
۹	سروری و نظر سنجی از خانوارها	
۹	اطلاعات سنجش از راه دور و GIS	
۱۰	جمع آوری اطلاعات کیفی	
۱۰	بحث های گروهی	
۱۰	مصاحبه های تفصیلی	
۱۰	منطق انتخاب روش ها	
۱۱	استراتژی نمونه گیری	
۱۲	تحلیل اطلاعات	
۱۲	تحلیل کمی	
۱۵	تجزیه و تحلیل ارقام کمی	
۱۵	روش های ادغام اطلاعات	
۱۶	مستند سازی تحقیق میدانی	
۱۶	مستند سازی تصویری بحث های گروهی	
۱۸	مستند سازی سروری خانوارها	
۱۹	مستند سازی مصاحبه های تخصصی	
۲۰	تحلیل مشخصات کارشناسان	
۲۱	اقدامات تضمین کیفیت	

۲۳	زراعت، معیشت و امنیت غذایی
۲۵	(WASH) آب، فاضلاب و حفظ الصحة
۲۶	دسترسی به آب در محیط های شهری
۲۷	دسترسی به آب در مناطق روستایی
۲۷	صحت و نظافت
۲۸	امراض
۳۱	تغییرات اقلیمی
۳۱	خشکسالی
۳۵	سیلاب
۳۶	کاهش سطح آب
۴۳	تغییر درجه حرارت
۴۵	افزایش طوفان های ریگ و گرد و غبار
۴۷	تنوع زیستی
۴۹	تجزیه و تحلیل AHP
۴۹	بارندگی
۵۲	تبخیر و تعرق بالقوه (PET)
۵۴	شاخص تفاوت گیاهی نورمال شده (NDVI)
۵۶	تحلیل طوفان گرد و غبار در سطح ملی
۵۸	آب زیرزمینی
۶۳	مهاجرت و آوارگی

۶۹ مفاهیم سیاست گذاری

۷۰	مدیریت منابع آبی
۷۰	زراعت
۷۰	صحت عامه
۷۰	مدیریت جریان های مهاجرتی
۷۱	حفاظت از محیط زیست
۷۱	تنوع بخشی در سکتور اقتصاد
۷۱	توسعه زیر ساخت ها
۷۱	ظرفیت سازی نهادی
۷۱	تقویه همکاری های بین المللی
۷۱	مشارکت جامعه
۷۲	ماتریکس اولویت های اجرائی

۷۳ توصیه ها و نتیجه گیری

۷۴	تدوین سیاست های مهاجرت اقلیمی
۷۴	تقویت سیستم های هشدار قبلی
۷۴	ترویج برنامه های معیشت پایدار در مناطق آسیب پذیر
۷۴	سرمایه گذاری در اسکان مجدد جمعیت آواره ناشی از اقلیم
۷۵	تشویق شهرنشینی هوشمند اقلیمی و توسعه زیر ساخت ها

تقویت ظرفیت محلی برای پرداختن به مهاجرت و آوارگی	۷۵
افزایش همکاری بین المللی و تأمین مالی	۷۵
نظارت بر روند مهاجرت های اقلیمی	۷۵
ارتقای آگاهی و مشارکت عامه	۷۶
توصیه های تکمیلی و مدیریت منابع	۷۶
نتیجه گیری	۷۶

مأخذ ۷۷



مقدمه

تأثیرات تغییرات اقلیمی بر مهاجرت انسانی و آوارگی داخلی به عنوان یکی از چالش‌های عمده فراروی بشر توجه جدی جهانیان را به خود جلب کرده است. در حال حاضر افغانستان به عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین کشورها در برابر این پدیده‌ها محسوب می‌شود. ولایات جنوب غربی کشور به دلیل شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و وابستگی به زراعت برای تأمین معیشت، به شکل خاصی تحت تأثیر قرار گرفته‌اند.

طی دهه‌های اخیر، خشکسالی‌های مکرر، بیابان‌زایی و تغییرات در الگوهای بارندگی، مشکلات فقر، ناامنی غذایی و درگیری‌ها را در این مناطق تشدید نموده است. این محرک‌های زیست‌محیطی که با ظرفیت محدود سازگاری و چالش‌های حکومتداری ترکیب شده، که منجر به آوارگی داخلی و مهاجرت شده است چرا که خانواده‌ها به دنبال کاهش خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی هستند.

خشکسالی‌های طولانی مدت به طور خاص فشار زیادی بر دسترسی به آب و تولیدات زراعتی وارد کرده و منجر به افزایش مهاجرت از روستا به شهر گردیده است. این روند در جنوب غرب افغانستان قابل مشاهده است، جای که کشاورزان و مالداران با کاهش منابع مواجه شده و مجبور به ترک معیشت سنتی خود گردیده‌اند.

تا پایان ماه جون ۲۰۲۴، بیش از ۷۲.۱ میلیون نفر آواره داخلی وجود داشت که اکثریت جمعیت مجبور به مهاجرت در جهان (۵۹ فیصد) را تشکیل می‌دادند. آوارگان داخلی جزء آسیب‌پذیرترین مردم جهان محسوب می‌شوند و بسیاری از آنها سال‌ها یا حتی دهه‌ها در آوارگی طولانی مدت گرفتار می‌مانند. آنها که از خانه و معیشت خود جدا شده‌اند، اغلب با شرایط خطرناک مواجه هستند و حتی پس از فرار برای امنیت، همچنان با خطرات روبرو می‌مانند. حکومت‌ها مسئولیت اولیه محافظت و کمک به شهروندان و ساکنان آواره خود را دارند، اما ممکن است قادر یا مایل به انجام این کار باشند.

گزارش سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۸ نشان داد که تقریباً ۲۷۵،۰۰۰ نفر در منطقه به دلیل خشکسالی آواره شدند که این رقم بیش از آمار آوارگی ناشی از درگیری ها در همان دوره بود. این جابجایی ها پیامدهایی برای مراکز شهری دارد که اغلب برای پذیرش این موج ورودی آماده نیستند و فشارهای اجتماعی-اقتصادی را تشدید کرده و خدمات عمومی را تحت فشار قرار می دهند. بر اساس گزارش برنامه محیط زیستی سازمان ملل متحد (UNEP)، افغانستان از اواسط قرن بیستم تا کنون افزایش درجه حرارت حدود ۱.۸ درجه سانتی گراد را تجربه کرده که این رقم به طور قابل ملاحظه ای بالاتر از میانگین جهانی است. این روند گرمایش منجر به تسریع ذوب یخچال های طبیعی، کاهش پوشش برفی و تغییر در الگوهای بارندگی شده که منابع آبی کشور را بیشتر تحت فشار قرار داده است.

در کشوری که نزدیک به ۸۰ فیصد جمعیت آن برای معیشت خود به زراعت و مالداری وابسته است، پیامدهای تغییرات اقلیمی به طور خاص وخیم است. خشکسالی های طولانی مدت ساحات وسیعی از زمین های زراعتی را غیر قابل کشت کرده، در حالی که سیلاب های ناگهانی و فرسایش خاک محصولات و زیربناها را نابود کرده است. از دست دادن زمین های قابل کشت و کمبود آب نه تنها امنیت غذایی را تشدید کرده، بلکه منجر به بی ثباتی اقتصادی نیز گردیده و میلیون ها افغان را بدیل جز مهاجرت در جستجوی فرصت های بهتر روبرو کرده است.

درک روابط متقابل میان تغییرات اقلیمی، حکومتداری و مهاجرت در ولایات جنوب غربی افغانستان نیازمند رویکرد چندوجهی است. بررسی اینکه چگونه تخریب محیط زیست با عوامل اجتماعی-سیاسی تقاطع پیدا می کند تا منجر به آوارگی شود، به ویژه در مناطقی که به شدت به معیشت حساس به اقلیم وابسته اند، حیاتی است. از طریق بررسی این پیوند، سیاست گذاران و سازمان های بین المللی می توانند مسیره های مداخله ای را شناسایی کنند که علل ریشه ای آوارگی را مورد توجه قرار دهد، تاب آوری را در میان جمعیت های آسیب پذیر ایجاد کند و از توسعه پایدار در منطقه ای که عمیقاً تحت تأثیر چالش های انسانی و محیط زیستی قرار گرفته، حمایت نماید.

بیان مسئله

ولایات جنوب غربی افغانستان (هلمند، قندهار، زابل، نیمروز، فراه و ارزگان) با همگرایی بحرانی چالش های محیط زیستی مواجه اند که ثبات جامعه و امنیت انسانی را تهدید می کند. خشکسالی های طولانی مدت، کاهش سطح آب های زیرزمینی و افزایش تعداد حوادث اقلیمی شدید، شیوه های کشت و زرع سنتی را مختل کرده و منجر به جابجایی جمعیت شده است. با وجود ابعاد این بحران، تحقیقات محیط زیست محدودی صورت گرفته که روابط میان تغییرات محیط زیست و جابجایی انسانی در این مناطق را بررسی کند. این شکاف و کمبود علمی-پژوهشی مانع از اقدامات مؤثر برای حمایت از جوامع آسیب دیده و ساخت تاب آوری منطقه ای می شود.

این مطالعه با بررسی اینکه چگونه تغییرات محیط زیستی مبتنی بر تغییرات اقلیمی بر وقوع مهاجرت درین شش ولایت تأثیر می گذارد، این شکاف و یا خلاء تحقیقاتی را پر می کند. این ولایات ابعاد متنوع جغرافیایی و اجتماعی-اقتصادی کشور را نمایندگی می کند در حالی که چالش و ناهنجاری های مشابهی مرتبط با تأثیرات تغییرات اقلیمی و آوارگی جمعیت را به اشتراک می گذارند. از طریق جمع آوری و تحلیل جامع اطلاعات، دیدگاه و تجارب به دنبال درک روابط پیچیده میان محرک های محیط زیستی و جابجایی انسانی هستیم تا در نهایت پالیسی های موثر و کاربردی را اطلاع رسانی کنیم.

مروری بر مناطق تحت پوشش مطالعه

این تحقیق بر شش ولایت (هلمند، قندهار، زابل، نیمروز، فراه و ارزگان) جنوب و جنوب غربی افغانستان متمرکز است: هر کدام ازین ولایات دارای ویژگی های جغرافیایی، اجتماعی و اقتصادی خاص خود می باشد در حالی که چالش های مشابهی مرتبط با تأثیرات تغییرات اقلیمی و آوارگی جمعیت در آن ها دیده می شود.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه (زنگ نازجی)

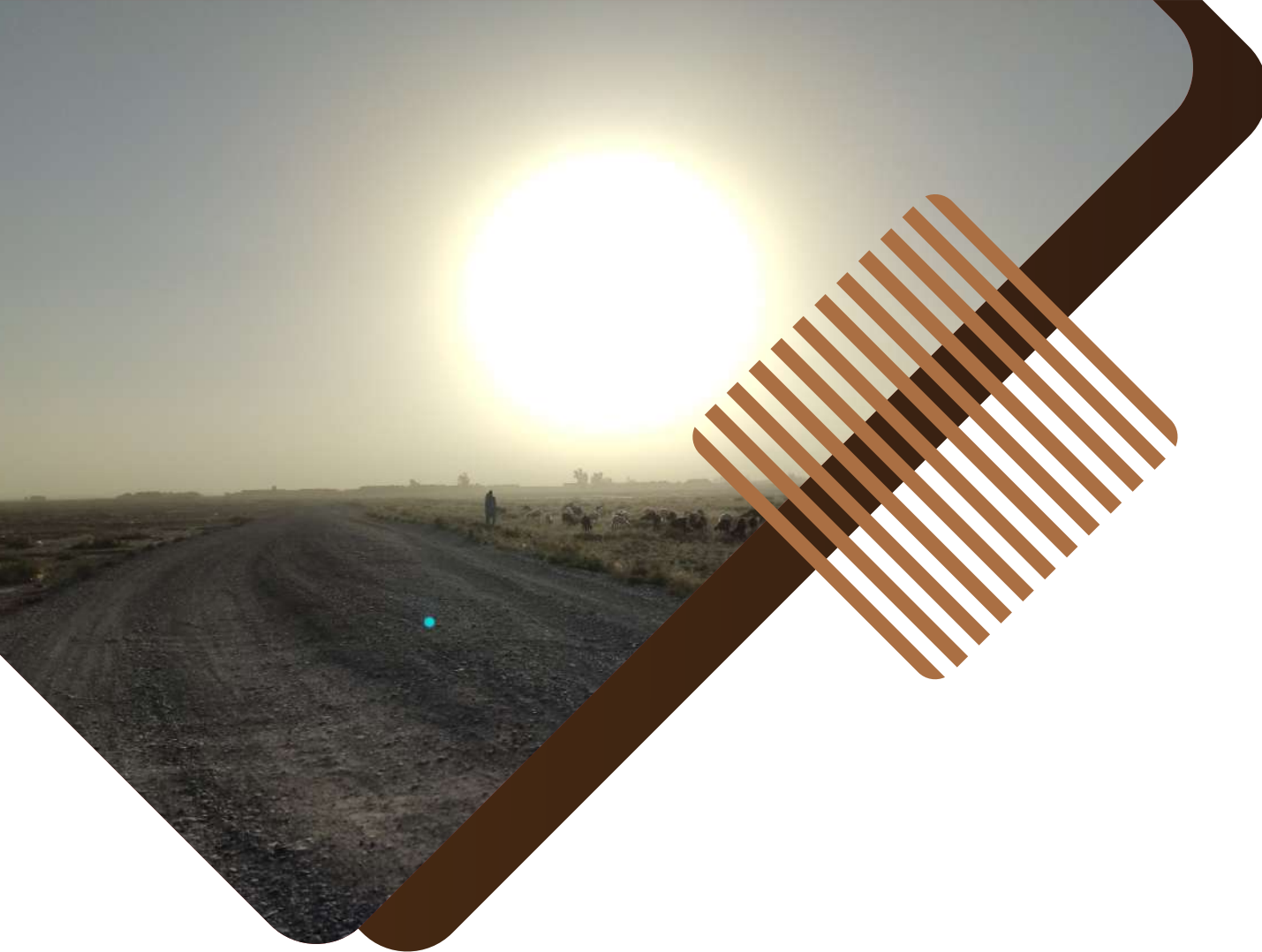
سوالات تحقیق

این مطالعه به دنبال پاسخ به سه پرسش آتی است:

1. تغییرات محیط زیستی (به ویژه خشکسالی ها، سیلاب ها، بیابان زائی و طوفان های گرد و غبار) چه تاثیری به وقوع مهاجرت ها در شش ولایت جنوب غربی افغانستان طی سال های ۲۰۱۸-۲۰۲۴ داشته است؟
2. تأثیرات اولیه وقوع مهاجرت ها ناشی از تغییر اقلیم از لحاظ اجتماعی-اقتصادی بر درآمد و کسب کار خانوارها و تاب آوری جامعه چگونه می باشد؟
3. کمبود آب و تغییرات در حاصل دهی زراعت چگونه بر الگوهای آوارگی در میان گروه های مختلف مردم تأثیر می گذارد؟

اهداف تحقیق

1. کمی سازی روابط میان تغییرات محیط زیست و الگوهای مهاجرت در ولایات مورد مطالعه
2. نقشه سازی پتانسیل آوارگی داخلی در ارتباط با تغییرات در حاصل دهی زراعت، دسترسی به آب و حوادث اقلیمی
3. ارزیابی پیامدهای اجتماعی و اقتصادی مهاجرت ها ناشی از تغییر اقلیم
4. تدوین پالیسی های هدفمند بر اساس تحلیل جامع اطلاعات



بررسی پیشینه تحقیق

بحران اقلیمی و آوارگی انسانی به طور فزاینده ای با هم مرتبط شده اند. طبق گزارش سال ۲۰۲۲ نه تنها بیش از نیمی از این آوارگی های جدید مرتبط به تغییر اقلیم بوده، بلکه نزدیک به ۶۰ فیصد پناهندگان و آوارگان داخلی اکنون در کشورهای زندگی می کنند که جزء آسیب پذیرترین کشورها در برابر تغییرات اقلیمی محسوب می شوند.

پیوند میان تغییرات اقلیمی و مهاجرت انسانی یک چالش جهانی فوری است، به ویژه در آسیای جنوبی، جایی که تأثیرات محرک های محیط زیستی در حال تشدید است. افغانستان که از دیرباز با پیچیدگی های اجتماعی-سیاسی دست و پنجه نرم می کند، با پیامدهای شدید خطرات ناشی از تغییرات اقلیم مانند خشکسالی ها، سیلاب ها، طوفان های گرد و غبار و تخریب محیط زیست مواجه است. این حوادث مسائل آوارگی داخلی، ناامنی غذایی و اختلال در معیشت را تشدید کرده که نه تنها مانع توسعه کشور می شود، بلکه آسیب پذیری جوامعی را که قبلاً با سختی های اجتماعی و اقتصادی مواجه اند، تشدید می کند.

مطالعات اخیر، از جمله آنهایی که از رویکرد روش های ترکیبی استفاده می کنند، روابط پیچیده میان تغییرات اقلیمی، مهاجرت، مدیریت منابع آبی و معیشت در افغانستان را برجسته می کنند. این تحقیق روش های کمی مانند نظر سنجی از خانوارها در شش ولایت، و روش های کیفی مانند بحث های گروهی و مصاحبه های کارشناسانه را ادغام می کند تا درک جامعی از اینکه چگونه تغییرات محیط زیستی ناشی از تغییر اقلیم بر الگوهای مهاجرت تأثیر می گذارد، به دست آورد. اطلاعات سنجش از راه دور، از جمله تصاویر ماهواره ای و مدل های اقلیمی، تحلیل ها را با ارائه زمینه مکانی و زمانی به محرک های محیط زیستی که بر منطقه تأثیر می گذارد، بیشتر غنی می کند.

این مطالعه نشان داد که محرک های محیط زیستی مانند کمبود آب، تخریب زمین های زراعتی و افزایش تعداد خطرات اقلیمی شدید، نقش اساسی در شکل دهی الگوهای مهاجرت دارند. این یافته ها بر نیاز فوری به اقدامات تطبیقی در مدیریت منابع آبی، شیوه های زراعت و برنامه های تاب آوری جامعه برای مقابله با تهدید رو به رشد آوارگی تأکید می کند. این گزارش این یافته ها را ترکیب می کند تا توصیه های سیاستی را که هدف آن تقویت تاب آوری جامعه و کاهش آسیب پذیری در برابر تغییرات اقلیمی در افغانستان است، اطلاع رسانی کند.

بخش های بعدی این بررسی ادبیات نظری جنبه های کلیدی مهاجرت، با تمرکز خاص بر آسیای جنوبی و افغانستان در زمینه تغییرات اقلیمی را بررسی می کند، این بررسی شامل تحلیل محرک های محیط زیستی مانند خشکسالی ها، سیلاب ها، طوفان های گرد و غبار، ذخیره آب های زیرزمینی، پوشش گیاهی و نقش کمبود آب در ایجاد آوارگی است. روش های به کار رفته در این مطالعه، از جمله تحلیل مکانی از طریق AHP-GIS و اطلاعات پیمایش، اساسی مبتنی بر شواهدی برای درک محرک های اجتماعی-اقتصادی مهاجرت در منطقه فراهم می کند. این بحث ها با ارجاع به طیف وسیعی از مطالعات، مجموعه اطلاعات و چارچوب های سیاستی، دیدگاه جامعی از موضوع ارائه می دهد.

چارچوب های نظری مهاجرت ناشی از تغییر اقلیم

در بررسی جامع خود از نظریه های مهاجرت، de Sherbinin و همکاران (۲۰۲۲) چندین چارچوب نظری کلیدی را که مهاجرت ناشی از اقلیم را توضیح می دهد، ترسیم می کنند. بر اساس تحلیل آنها، نظریه کشش-فشار چارچوب اساسی را فراهم می کند که در آن عوامل محیط زیستی هم به عنوان عوامل فشار که مردم را از مکان های مبدأ دور می کند و هم به عنوان عوامل کشش به مقاصد جدید عمل می کنند. آنها اشاره می کنند که تحولات اخیر شامل مدل "کشش-فشار پلاس" است که میان محرک های مستعد کننده، نزدیک، تسریع کننده و میانجی مهاجرت تمایز قائل می شود.

De Sherbinin و همکاران (۲۰۲۲) دو چارچوب مهم برای درک تصمیم گیری مهاجرت شناسایی می کنند. نخست، اقتصاد جدید، مهاجرت نیروی کار که مهاجرت را به عنوان استراتژی در سطح خانوار برای کاهش خطر و تنوع درآمد در پاسخ به محدودیت های محیط زیستی تصور می کند. دوم، آنها چارچوب آرزوها و توانایی ها را مدنظر می گیرند که چگونه عوامل زیست محیطی هم خواسته های مهاجرت و هم توانایی های اجرای آن را شکل می دهند.

نویسندگان دو چارچوب مهم دیگر را برجسته می کنند. چارچوب Foresight چندین رویکرد را ترکیب می کند و به طور منحصر به فرد تغییرات اقلیمی را به عنوان محرک غیرمستقیم که از طریق شرایط موجود اقتصادی، جمعیتی، اجتماعی، سیاسی و محیط زیستی عمل می کند، قرار می دهد. آنها همچنین چارچوب معیشت را مورد توجه قرار می دهند که مهاجرت را به پنج شکل سرمایه - اجتماعی، انسانی، طبیعی، فیزیکی و مالی مرتبط می کند که در آن عوامل محیط زیستی عمدتاً بر سرمایه طبیعی تأثیر می گذارد در حالی که به طور بالقوه بر همه انواع سرمایه اثر می گذارد.

مهاجرت و تغییرات اقلیمی در آسیای جنوبی

مهاجرت یا حرکت انسان از یک مکان به مکان دیگر، چیز جدیدی نیست. مطالعات متعددی نشان داده اند که به دلیل تغییرات اقلیمی و حوادث مختلف اقلیمی شدید، جابجایی به مکان های دیگر در حال افزایش است و کارشناسان اغلب می گویند که این حوادث در آینده به ویژه آسیای جنوبی تأثیر قابل توجهی بر مهاجرت انسانی خواهد داشت.

جابجایی جمعیت در تاریخ بشر یک هنجار است تا استثنا. از گذشته دور، انسان ها در حالت دائمی حرکت بر روی فواصل مختلف و به دلایل متفاوت بوده اند. الگوهای مهاجرت بسیار پیچیده اند و می توان آنها را به عنوان "داخلی" و "بین المللی" دسته بندی کرد. در سطح جهان، پدیده مهاجرت بیش از ۱ میلیارد نفر را در بر می گیرد که تقریباً ۱۰ فیصد آن قابل منتسب به کمبود آب و خطرات مرتبط با اقلیم است.

تغییرات اقلیمی و مهاجرت در افغانستان

افغانستان که به شدت در برابر شرایط اقلیمی شدید و حوادث طبیعی آسیب پذیر است، با چالش های قابل توجهی ناشی از تغییرات اقلیمی مواجه است. خشکسالی های شدید، سیلاب ها و تخریب محیط زیستی بر معیشت میلیون ها نفر، به ویژه گروه های آسیب پذیر مانند خانواده ها با سرپرستی زنان، آوارگان داخلی و افراد دارای معلولیت تأثیر می گذارد. بحران اقلیمی مداوم وضعیت بشردوستانه افغانستان را تشدید کرده و آن را به یکی از شدیدترین بحران های جهان تبدیل کرده است. اقدام فوری برای محافظت جمعیت از آسیب های بیشتر و ساخت تاب آوری در برابر تأثیرات رو به تشدید تغییرات اقلیمی ضروری است.

این آسیب پذیری اقلیمی در الگوهای قابل توجه آوارگی در سراسر کشور منعکس شده است. بر اساس اطلاعات UNHCR، افغانستان در حال حاضر میزبانی ۳.۲۲ میلیون آواره داخلی (IDPs) تا ماه جون ۲۰۲۴ است، که تنها ۱۹،۷۵۰ آواره داخلی در طول سال ۲۰۲۴ به محل های اصلی خود بازگشته اند. انتظار می رود ابعاد آوارگی رشد کند، طبق ارقام برنامه ریزی شده UNHCR برای سال ۲۰۲۵ تقریباً ۹.۲ میلیون نفر از جمله ۵.۹ میلیون پناهنده و پناهجو، ۳.۱ میلیون آواره داخلی و ۱۶۰،۰۰۰ بازگشت کننده، پناهنده و آواره داخلی مجبور به جابجایی پیش بینی شده است.

تأثیرات تغییرات اقلیمی بر آوارگی داخلی

تخریب محیط زیست همچنان ادامه دارد و شوک های ناشی از تغییر اقلیم گسترش یافته است. در سال های اخیر، کمبود آب و الگوهای نامنظم برف و بارندگی تأثیر عمده ای بر معیشت داشته چرا که بیش از ۶۰ فیصد جمعیت بر زراعت للمی متکی است. خشکسالی همچنان به عنوان گسترده ترین شوک تجربه شده در سراسر کشور باقی مانده، به طوری که ۶۴ فیصد خانوارها گزارش می کنند که تحت تأثیر آن قرار گرفته اند، که این رقم ۲۵ درصد افزایش نسبت به سال ۲۰۲۱ نشان می دهد.

جنگل زدایی، تخریب زمین و مراتع و سیلاب ها همچنان تأثیرات شدیدی بر معیشت، امنیت غذایی و آوارگی دارند و خطر درگیری های محلی را افزایش می دهند. تأثیرات ترکیبی حوادث شدید اقلیمی و آوارگی جمعیت ناشی از خشکسالی، سیلاب ها، طوفان های گرد و غبار و درگیری ها، مردم را آسیب پذیر کرده و منجر به نیاز به اقدامات ارزنده کاهش دهی خطرات شده است.

با توجه به آسیب پذیری بالا در برابر بحران های زیست محیطی، موضوع مهاجرت محوری است، چرا که افغان هایی که تحت تأثیر اثرات زیست محیطی و پیامدهای آن، مانند بارندگی ناکافی و شرایط آب و هوایی نامناسب قرار گرفته اند، احتمالاً به دنبال امنیت زیستی در جای دیگر هستند. این مهاجرت اغلب توسط عوامل غیرمستقیم محیط زیستی، مانند تأثیرات آهسته مخرب تغییرات اقلیمی بر معیشت و جوامع رقم می خورد که مردم را به سمت تصمیم به مهاجرت به عنوان استراتژی مقابله ای برای فرار از شرایط غیرقابل زیست سوق می دهد.

کمبود آب، زراعت و معیشت

تأثیرات دوامدار تغییرات اقلیمی بر افزایش کمبود آب، تخریب زراعت و شیوه های معیشت، به ویژه در مناطق روستایی که به شدت به زراعت للمی وابسته اند، مسائل ناامنی غذایی را در افغانستان تشدید کرده است. کاهش دسترسی به منابع آبی و تأثیر امواج گرم و سوزان بر زراعت و مالداري نیز محرک های مهم مهاجرت محیط زیستی در داخل افغانستان محسوب می شوند.

تأثیرات چندین وجهی تغییرات اقلیمی و تخریب محیط زیستی منجر به پیامدهای منفی مانند ازدواج اطفال، کار کودکان و مهاجرت داخلی و خارجی شده که بیشتر بر زندگی افغان ها تأثیر می گذارد.

حوادث اقلیمی اخیر و تأثیرات آنها

بارندگی بالاتر از حد نورمال و سیل آسا، که عمدتاً قابل انتساب مرتبط به تأثیرات ترکیبی ال نینو و تغییرات اقلیمی است، از پایان فبروری ۲۰۲۴ منجر به سیلاب های ناگهانی و رانش زمین در ۲۵ ولایت افغانستان شده است. این موضوع منجر به تلفات، آوارگی، آسیب گسترده به مسکن و زیربنا و تلفات قابل توجه محصولات و موادی شده است ۵۱ تا ۱۲ می ۲۰۲۴، سیلاب ها بیش از ۳۰،۰۰۰ نفر را در سراسر کشور در طول سال تحت تأثیر قرار داده بود.

با پایان یافتن فصل زمستان بارش باران بسیار کم شد و این موضوع باعث تاخیر انداختن کشت محصولات گردید. و برای چهارمین سال پیاپی زمین های زراعتی را تهدید به خشکسالی نمود. سیلاب ها شایع ترین خطر طبیعی در افغانستان هستند. در سال ۲۰۲۴، خشکی خاک ناشی از خشکسالی های قبلی نفوذ آب را محدود کرد و جریان سطحی را افزایش داد که منجر به سیلاب های بدتر شد.

در اپریل، بارندگی های شدید منجر به سیلاب در مناطق مرکزی، ارتفاعات مرکزی، شمال شرقی، شمالی، جنوبی و غربی شد. (OCHA, 2024; IR, 2024) ولایات آسیب دیده شامل بدخشان، بادغیس، فراه، غزنی، غور، هلمند، هرات، کابل، قندهار، کنر، لغمان، نیمروز، پکتیکا، پروان، سرپل، تخار، ارزگان و زابل بودند. تا ۲۳ آپریل، حداقل ۹۰ کشته و ده ها زخمی در این ولایات گزارش شده بود. بارندگی همچنین بیش از ۲،۰۰۰ خانه را آسیب رسانده و هزاران راس موادی را در سراسر کشور کشته بود. (ECHO, 2024)

در مارچ، بارندگی شدید به ویژه ولایت فاریاب در منطقه شمالی، ولایت ننگرهار در منطقه شرقی و ولایت دایکندی در مناطق مرکزی را تحت تأثیر قرار داد. تا ۳۰ مارچ، سیلاب ها بیش از ۱،۵۰۰ جریب زمین زراعتی را نابود کرده و ۵۴۰ خانه را به شدت آسیب رسانده بود. (OCHA, 2024)

حوزه رودخانه هلمند و خطرات تغییرات اقلیم

حوزه دریایی هلمند ۱۲ ولایت افغانستان را در بر می گیرد. تمرکز این تحقیق شامل ولایات؛ هلمند، قندهار، زابل، نیمروز، فراه و ارزگان است که بخش های قابل توجهی از این حوزه بزرگ دریایی افغانستان را تشکیل می دهد. از سال ۲۰۰۰، این مناطق به شدت تحت تأثیر حوادث اقلیمی مانند سیلاب های شدید و خشکسالی قرار گرفته اند. (Loodin et al., 2023, 2024)

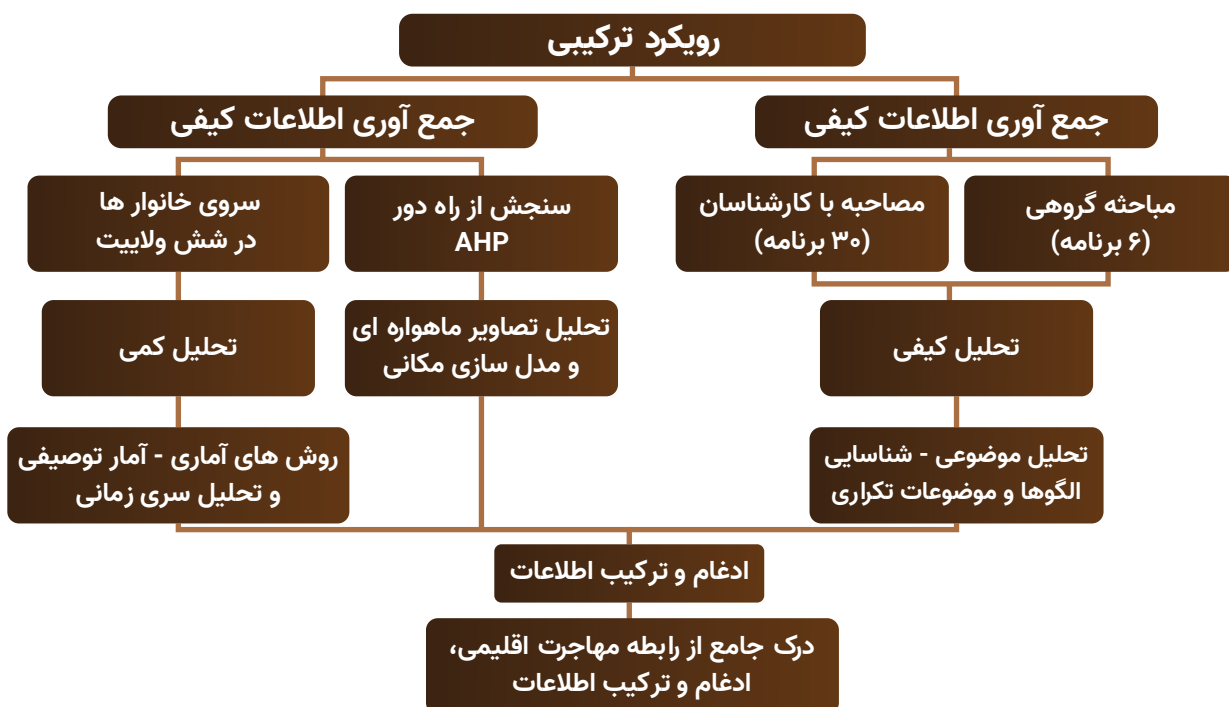
حوزه دریایی هلمند از نظر اقلیم شناسی به عنوان منطقه صحرایی گرم و خشک طبقه بندی می شود، جایی که جریان رودخانه به دلیل تأثیرات تغییرات اقلیمی کاهش یافته است. پس از یک خشکسالی غیر معمول طولانی مدت در اوایل دهه ۲۰۰۰، الگوی دورانی با دوره های خشکسالی، سیلاب و سپس سال های عادی پدیدار شده است. اعتقاد بر این است که شروع خشکسالی ها درین حوزه توسط وقوع لاینی رقم می خورد.

در نتیجه، افغانستان، به طور خاص ولایات تحت مطالعه، با بحران پیچیده ای شامل تغییرات اقلیمی، خشکسالی های شدید، سیلاب های ناگهانی، آوارگی داخلی، آسیب پذیری های زیست محیطی و نگرانی های حیاتی بویژه ناامنی غذایی مواجه است. این موضوع نیازمند توجه و راه حل های جامعی است که رابطه میان فکتورهای تغییر اقلیم، مهاجرت، مدیریت منابع آبی و معیشت پایدار انسانی را در بر گیرد. تاریخ مهاجرت افغانستان که دهه ها را در بر می گیرد، زمینه حیاتی برای درک تأثیرات فعلی و آینده تغییرات اقلیمی بر حرکات جمعیت فراهم می کند. تعامل میان تغییرات اقلیمی، عوامل اجتماعی و اقتصادی و زمینه تاریخی مهاجرت در افغانستان محیط منحصر به فرد و چالش برانگیزی برای تحقیق و سیاست گذاری ایجاد می کند.



روش شناسی

درین تحقیق از رویکرد ترکیبی استفاده شده است که همزمان تکنیک جمع آوری و تحلیل اطلاعات کمی و کیفی بکار گرفته شده است تا درک جامع از مهاجرت ناشی از اقلیم در ولایات مورد مطالعه فراهم آورد. این روش شناسی از رویکردهای موفق الگوبرداری شده است.



شکل ۲: فلوجارت متدولوژی اجراء شده در تحقیق (ماخذ: نویسندگان)

سروی و نظر سنجی از خانوارها

این پروسه با استفاده از پرسشنامه ساختاریافته برای ۶۷۵ خانوار در شش ولایت مورد مطالعه اجرا شد. این سروی موضوعات کلیدی مانند جمعیت شناسی، معیشت و امنیت غذایی، حفظ الصحه، مهاجرت، تأثیرات اقلیمی، تنوع زیستی و شرایط اجتماعی و اقتصادی را تحت پوشش قرار داد. نحوه انتخاب برای این پروسه بر اساس توانایی آنها برای جمع آوری اطلاعات استاندارد و قابل اندازه گیری از طیف متنوعی از پاسخ دهندگان بود که قابلیت مقایسه در سراسر ولایات را تضمین می کرد. این سروی به ویژه برای ارزیابی تغییرات در سطح جامعه و ارائه بینش های آماری معنادار مناسب بود.

اجرای پروسه

- **روش:** جمع آوری اطلاعات به روش کاغذی به دلیل محدودیت های استفاده از دستگاه های الکترونیکی اتخاذ شد، که جمع آوری اطلاعات را به صورت همه جانبه تضمین می نمود.
- **فرآیند:** جمع آوری دستی اطلاعات در ساحه، سپس ورود اطلاعات و رقومی سازی در قالب اکسل .
- **زبان ها:** پرسشنامه ها به زبان پشتو و فارسی اجرا شدند تا درک و شمولیت تضمین شود.
- **مدت زمان:** به طور متوسط ۲۰-۳۵ دقیقه برای هر خانوار در نظر گرفته شد تا تعادل میان مدت و حضور برای دریافت دیدگاه و تجارب اشتراک کنندگان حفظ شود.
- **تأیید اطلاعات:** سیستم تأیید ورود چندین مرتبه یی توسط همکاران آموزش دیده بخش اطلاعات اجرا شد. علاوه بر این، ۲۰ فیصد اطلاعات وارد شده در برابر فرم های اصلی سروی بررسی شد تا از دقت و قابلیت اعتماد بودن تضمین شود.
- **کنترل کیفیت:** بررسی های تصادفی ۱۰ فیصد کل سروی ها در طول جمع آوری اطلاعات برای شناسایی و اصلاح خطاها انجام شد.

قبل از اجرای کامل پروسه یک سروی آزمایشی برای ارزیابی محتوا و چارچوب پرسشنامه، شناسایی ابهامات احتمالی و بهبود استراتژی اجرائی در ساحه مورد اجرا قرار گرفت. این فرآیند همچنین برای تیم تحقیق این اطمینان را داد که مصاحبه کنندگان به اندازه کافی آموزش دیده اند و اطلاعات مربوط و مورد هدف این تحقیق را جمع آوری می کنند. نظارت در ساحه در طول جمع آوری اطلاعات میدانی بیشتر اطمینان از پیروی از پروتکل ها و جمع آوری اطلاعات با کیفیت بالا را تضمین کرد.

اطلاعات سنجش از راه دور و GIS

اطلاعات ماهواره ای و سنجش از راه دور درین تحقیق به دلیل اهمیت آنها برای ارائه اطلاعات مکانی در مورد فاکتورهای محیط زیستی مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات تصاویر ماهواره ای شامل شاخص تفاوت گیاهی نورمال شده (NDVI) برای سروی سلامت گیاهی، تصاویر ماهواره از GRACE برای بررسی پتانسیل آب های زیرزمینی، اطلاعات بارندگی از CHIRPS، میزان تبخیر و تعرق بالقوه از NOAA و مجموعه اطلاعات MERRA-2 برای ارزیابی اطلاعات طوفان های گرد و غبار جز پارامتر اساسی این پروسه می باشد.

تحلیل اطلاعات ماهواره ای شرایط مطالعه برای ارزیابی محرک های زیست محیطی در مقیاس منطقه ای را فراهم می نماید. نقشه های معیار استاندارد شده و AHP (فرآیند تحلیل سلسله مراتبی) به عنوان پردازش اطلاعات برای ارزیابی اهمیت نسبی عوامل محیط زیستی مورد استفاده قرار گرفته است. در اتمام این فرایند، نقشه پتانسیل وقوع مهاجرت ها به عنوان نتیجه این تحلیل که بر عوامل محیط زیستی متمرکز است بدست آمد. این نقشه مناطقی با پتانسیل بالا تا پایین برای وقوع مهاجرت ها بر اساس محرک های محیط زیستی را در سطح کشور برجسته می نماید.

ادغام با اطلاعات پرسشنامه

: برای اطمینان از تحلیل همه جانبه، پاسخ های پرسشنامه با استفاده از مرزهای اداری ولسوالی ها و ولایات به مدل مکانی مرتبط گردید. این رویکرد امکان اعتبارسنجی و بهبود پیش بینی های مکانی با استفاده از اطلاعات اولیه در ابعاد اقتصادی، رفاهی و اجتماعی-فرهنگی را فراهم نمود.

جمع آوری اطلاعات کیفی

بحث های گروهی

شش بحث گروهی ساختاریافته تدویر یافت که سه مورد آن در جریان کنفرانس ملی تغییرات اقلیمی - کابل برگزار شد. بحث های گروهی فرصت مناسبی برای بررسی عمیق مسائل پیچیده و وابسته به شرایط محلی مانند تغییرات زیست محیطی، مهاجرت و تاب آوری جامعه فراهم نمود که از طریق سروی ها قابل دسترس نبود. این روش به دلیل قابلیت آن در ایجاد دیدگاه های متنوع و امکان بحث های سازنده میان اشتراک کنندگان انتخاب گردید.

- **ساختار:** بحث ها برای پوشش موضوعات کلیدی چون تغییرات زیست محیطی، زراعت، WASH، تأثیرات روی حوزه صحت، مهاجرت و تاب آوری جامعه ترتیب شده بود. هر نشست با حضور ۸-۱۶ اشتراک کننده و زمان بندی بین ۹۰-۱۲۰ دقیقه برای اخذ دیدگاه ها و بینش ها و تبادل افکار برگزار گردید.
- **اجرا:** تسهیل کنندگان آموزش دیده مسلط به زبان های ملی بحث ها را رهبری می نمودند. ثبت صوتی و یادداشت های تفصیلی مستندسازی کامل برنامه ها فراهم نمود و از طرف معارفه و گفتگو بین اشتراک کنندگان برای ایجاد روابط و تقویت همکاری ها مفید واقع گردید.
- **انتخاب اشتراک کنندگان:** تلاش گردید طیف های مختلف جامعه، اساتید، متخصصان، کارمندان ادارات و بزرگان جامعه برای داشتن دیدگاه و بینش های متنوع حضور داشته باشند.

مصاحبه های تفصیلی

به ادامه جمع آوری اطلاعات کیفی؛ سی مصاحبه تفصیلی با منابع مهم اطلاعاتی چون نخبگان و فعالان حوزه آب و محیط زیست در سطوح بین المللی، ملی با تمرکز در شش ولایت مورد مطالعه انجام یافت. این افراد شامل استادان پوهنتون، بزرگان جامعه، مقامات دولت محلی، کارشناسان عرصه آب، اقلیم و محیط زیست، ارائه دهندگان خدمات صحتی و زارعین بودند. این روش منجر به جمع آوری و فراهم سازی بینش های تفصیلی در سطح تخصصی برای تحقیق کنونی بود که اطلاعات گسترده سروی و بحث های گروهی را تکمیل ساخت.

- **مدت زمان:** به صورت کلی مصاحبه ها از ۳۰-۶۰ دقیقه متناسب با عمق تخصص و اطلاعات اشتراک کننده انجام یافت.
- **مستند سازی:** اکثر این مصاحبه ها بعد از کسب موافقت اشتراک کننده به صورت صوتی ثبت و بعداً برای تحلیل باز نویسی گردید.

منطق انتخاب و روش ها

روش جمع آوری داده متناسب با اهداف تحقیق بوده و تعادل میان گسستردگی و عمق اطلاعات را حفظ نمود. سروی خانوارها بینش های استندرد و قابل تعمیم در سراسر مناطق مطالعه را فراهم نمود، در حالی که بحث های گروهی و مصاحبه های تفصیلی اطلاعات دقیق و وابسته به شرایط محلی را جمع آوری نمود. تکنیک های سنجش از راه دور و GIS بُعد مکانی را به تحقیق اضافه نمود و تحلیل عوامل و فکتورهای محیط زیستی تأثیرگذار بر وقوع مهاجرت ها را غنی نمود.

سروری های خانوار مبتنی بر ثبت اطلاعات به صورت دستی روی کاغذ چالش های احتمالی از لحاظ خطا در ثبت اطلاعات و کم بودن کیفیت ایجاد می نماید، اما این نگرانی ها از طریق اقدامات دقیق تضمین کیفیت، شامل تأیید و ثبت مجدد، بررسی های تصادفی از اطلاعات ثبت شده و آزمایش پایلوت به کلی کاهش یافت. انتخاب روش های جمع آوری اطلاعات به صورت کمی، کیفی و مکانی متضمن درک جامع و عمیق از موضوع و مسیری منطقی برای پاسخ به سوالات تحقیق فراهم نمود.

استراتژی نمونه گیری

برای به دست آوردن اطلاعات دقیق و قابل اعتماد، از فرمول کوکران استفاده گردید. این فرمول برای بررسی جوامع آماری با تعداد مشخص طراحی شده و در پژوهش های میدانی کاربرد گسترده دارد. ضمن اینکه ویژگی های خاص و مشکلات برخی نواحی را نیز مدنظر قرار دادیم هدف این بود که تعداد افراد مورد مطالعه را به گونه ای انتخاب شود که نتایج هم از نظر علمی درست باشد و هم در عمل قابل اجرا.

گام نخست: تخمین جمعیت

نفوس تخمینی هر ولایت مورد مطالعه آن طور که توسط اداره ملی احصائیه و معلومات (NSIA) در جولای ۲۰۲۳ منتشر شده، فهرست گردید.

ولایت	نفوس (۲۰۲۴-۲۰۲۵)
زابل	۴۰۵۰۵۰
قندهار	۱۴۹۸۶۶۶
نیمروز	۱۹۳۹۴۲
هلمند	۱۵۲۵۱۸۸
فراه	۵۹۳۸۴۱
ارزگان	۴۵۹۵۹۳
مجموع	۴۶۷۶۲۸۰

جدول ۱: نفوس تخمینی ولایت مورد مطالعه (۲۰۲۴-۲۰۲۳)

گام دوم: محاسبه حداقل اندازه نمونه

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

با استفاده از فرمول کوکران برای جمعیت های محدود، حداقل اندازه جامعه آماری ۳۸۴ محاسبه گردید. با این حال، تصمیم گرفته شد که اندازه جامعه آماری ۶۷۵ پرسشنامه حفظ شود. این تصمیم به دلایل متعددی اتخاذ گردید:

1. افزایش دقت: اندازه نمونه بزرگتر احتمال وقوع خطا را کاهش می دهد.
2. تحلیل در سطح ولایتی: امکان تحلیل قوی تر در سطح ولایتی را فراهم می کند.
3. تحلیل گروه های فرعی: فرصت های بهتری برای تحلیل معنادار گروه های فرعی مختلف را فراهم می کند.
4. جبران کسری احتمالی: از آنجا که همیشه عده ای از مردم حاضر به شرکت نمی شوند یا کارشان نیمه تمام می ماند لذا این تعداد بیشتر جبرانی برای کسری احتمالی در نظر گرفته می شود.
5. توجه ویژه برای مناطق آسیب پذیر: امکان تخصیص پرسشنامه های بیشتر به مناطق بسیار آسیب پذیر را فراهم می سازد.

گام سوم: تخصیص متناسب

پرسشنامه ها بر اساس جمعیت تخمینی ۲۰۲۳-۲۴ هر ولایت به صورت متناسب تخصیص یافت:

- هلمند: ۱۹۰
- قندهار: ۲۲۰
- فراه: ۹۷
- ارزگان: ۵۷
- زابل: ۵۱
- نیمروز: ۶۰

تحلیل اطلاعات

تحلیل کمی

برای درک بهتر مسائل مهاجرت، از دو نوع روش استفاده گردید: یکی تحلیل جغرافیایی و دیگری محاسبات آماری. هدف این بود که ببینیم چه عواملی از محیط زیست، جامعه و اقتصاد باعث میشود مردم مجبور به مهاجرت شوند.

تحلیل مکانی

درین تحقیق از تحلیل تصمیم گیری چندمعیاره (MCDA) مبتنی بر GIS برای ارزیابی متغیرهای محیط زیستی؛ مانند طوفان های گرد و غبار، خشکسالی، آب های زیرزمینی، تبخیر و تعرق بالقوه (PET) و بارندگی بکار گرفته شده است. پردازش لایه های محیط زیستی شامل ایجاد نقشه های استاندارد شده، اجرای AHP برای تعیین وزن های نسبی معیارها بر اساس مشاوره با کارشناسان و ادغام عوامل محیط زیستی وزن دار با استفاده از مدل ترکیب خطی وزن دار (WLC) برای تولید نقشه های پتانسیل مهاجرت بود.

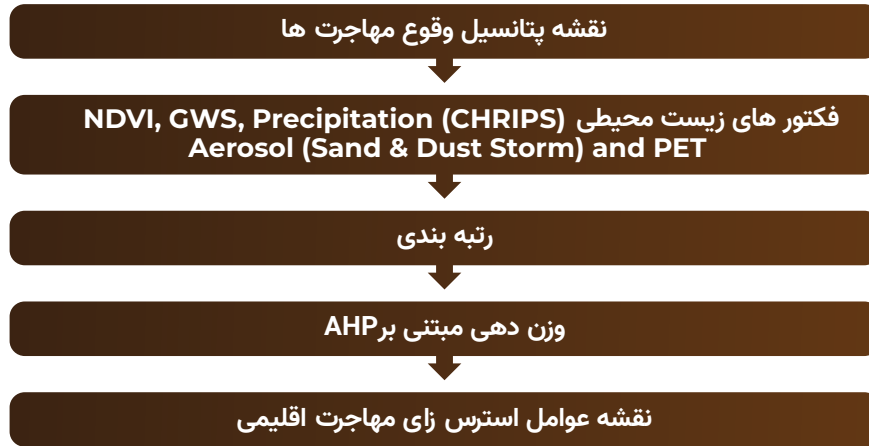
مراحل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

در مطالعه حاضر، AHP برای تعیین وزن هر معیار بر اساس ماتریکس مقایسه زوجی بکار گرفته شد. MCDA روش شناخته شده است که توسط فردی بنام ساعتی (۱۹۸۰) ارائه گردید. این یک رویکرد تحلیلی برای تصمیم چند منظوره و چندمعیاره است که از روش مقایسه زوجی برای بدست آوردن مقادیر ترجیح میان مجموعه ای از پارامترها استفاده می شود. این به تصمیم گیرندگان امکان تعیین وزن معیارها در حل مسئله چندمعیاره را می دهد. AHP شامل چهار گام آتی است: (Mijani, 2022)

1. ایجاد سلسله مراتب تصمیم گیری: سلسله مراتب مسئله تصمیم گیری طوری ترسیم می شود که در آن هدف نهایی مسئله در سطح بالا، سپس گروه های معیار در سطح دوم، معیارهای فردی در سطوح بعدی و جایگزین ها در سطوح پایین تر قرار گیرند.
2. مقایسه های زوجی: ماتریکس مقایسه با انجام مقایسه زوجی میان معیارها شکل می گیرد.
3. وزن ها: وزن معیارهای مختلف بر اساس مقایسه های زوجی تعیین می شوند. مقادیر بین ۱ و ۵ به این معیارها تخصیص داده می شود، سپس به صورت زوجی مقایسه می شوند تا وزن عددی برای هر معیار بدست آید. هر یک از این اعداد اهمیت معیارها را نشان می دهد. در فرآیند مدل سازی، بیشترین وزن به مؤثرترین معیار تخصیص داده می شود. (Mijani, 2022)
4. تأیید سازگاری: گام نهایی AHP بررسی نسبت سازگاری (CR) است که به عنوان شاخص سازگاری (CI) تقسیم بر شاخص سازگاری تصادفی (RCI) تعریف می شود. CI به صورت زیر محاسبه می شود: $CI = (m-1) / (\lambda_{max} - m)$ در آن m تعداد معیارها و λ_{max} مقدار ویژه اصلی ماتریکس مقایسه زوجی را نشان می دهد. در ختم محاسبه CR باید کمتر از ۰.۱ بدست آید.

مراحل محاسبه و نتیجه گیری

تحلیل AHP وزن های دقیقی برای هر عامل محیط زیستی به همراه محدوده های طبقه بندی تفصیلی که تأثیر آنها بر پتانسیل مهاجرت انعکاس یافته ارائه داد. این چارچوب کمیتی درک دقیقی از نحوه عملکرد پارامترها به عنوان عامل دافعه مهاجرتی فراهم می نماید.



نمودار ۱: تحلیل تصمیمگیری چندمعیاره مبتنی بر GIS

- به صورت کلی شاخص تبخیر و تعرق بالقوه (PET) از میزان موجودیت رطوبت و آب در دسترس در سطح زمین نمایندگی می کند از اینرو وزن ۲۵ فیصدی دریافت نمود و با مقادیری که در پنج محدوده از ۰ تا ۲۱.۸ میلی متر طبقه بندی شدند. مقادیر پایین تر PET (۰.۵۶-۲ میلی متر) اهمیت بیشتری (امتیازهای ۴-۵) به خود گرفت چرا که نشان دهنده افزایش فشار آبی بیشتری است، در حالی که مقادیر بالاتر (۱۲.۶۵-۲۱.۸ میلی متر) امتیازهای پایین تری (۱-۲) دریافت کردند که منعکس کننده فشار کمتری بر وقوع مهاجرت محیط زیستی است.
- NDVI شاخص گرافیکی ساده ای است که در تحلیل ها و اندازه گیری های سنجش از دور و ارزیابی وجود یا عدم وجود پوشش گیاهی یک منطقه کاربرد دارد. با طبقه بندی هایی بر اساس انواع پوشش زمین و وضعیت گیاهی، که از طریق NDVI اندازه گیری شد، این شاخص نیز وزن ۲۵ فیصدی دریافت کرد. قابل توجه این است که زمین خشک (۰.۲-۰) بالاترین امتیاز ۵ را دریافت کرد که جزء عوامل دافعه (Push Factor) یا ترک مکان اصلی در نظر گرفته می شود. عوامل دافعه شرایط نامطلوب هستند که مردم را مجبور به ترک محل زندگی خود می کنند. مناطق جنگلی و زراعتی (۰.۳-۰.۸۴) امتیاز های پایین تری (۱) دریافت کردند که نقش آنها در پیشگیری از مهاجرت از طریق ثبات محیط زیستی را نشان داده و در واقع از وقوع مهاجرت ها جلوگیری می نماید.
- الگوهای بارندگی (CHIRPS) با وزن ۲۰ فیصدی، با محدوده هایی از ۶.۷۸ تا ۱۲۸۳.۱۴ میلی متر وزن گذاری شدند. مناطق با کمترین بارندگی (۶.۷۸-۱۸۱.۹۶ میلی متر) بالاترین امتیاز ۵ را دریافت کردند، در حالی که مناطق با بارندگی فراوان (۶۱۲.۴۲-۱۲۸۳.۱۴ میلی متر) امتیاز ۱ کسب کردند که منعکس کننده رابطه معکوس میان بارندگی و فشار بر وقوع مهاجرت است.
- غلظت ایروسول یا ذرات معلق گرد و غبار، که در ۰.۵×۰.۶۲۵ درجه اندازه گیری شد، وزن ۱۵ فیصدی دریافت کرد. طبقه بندی از ۳.۷۷ تا ۲۲.۵۷ متغیر بود، با غلظت های بالاتر (۱۶.۳۰-۲۲.۵۷) که امتیاز ۵ کسب کردند و نشان دهنده شرایط شدید طوفان گرد و غبار که می تواند وقوع مهاجرت را بیشتر کند.
- شاخص ذخیره آب های زیرزمینی (GWS) نیز با اندازه گیری هایی بر حسب میلی متر از ۱.۰۴ تا ۱۴.۳۱ متغیر وزن ۱۵ فیصدی دریافت نمود. سطوح ذخیره پایین تر (۱.۰۴-۴.۱۷ میلی متر) امتیاز ۵ کسب نمود که منعکس کننده کمبود آب است، در حالی که سطوح بالاتر (۹.۳۲-۱۴.۳۱ میلی متر) امتیاز ۱ کسب کردند که نشان دهنده امنیت آبی بهتر است.

این رده بندی های دقیق و مقادیر مربوطه شان را در قالب مدل ترکیب خطی وزنی داخل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با هم تلفیق گردیدند. نقشه به دست آمده، اثر مشترک این عوامل محیطی فشار آور را به خوبی نشان میدهد - هر نقطه روی نقشه حاصل جمع وزنی همه متغیره است. این روش تفکیکی جامع باعث شده نقشه پتانسیل مهاجرت، روابط پیچیده بین وضعیت طبیعی و فشار برای مهاجرت را در تمام نواحی گوناگون افغانستان دقیقاً بازتاب دهد.

اعتبارسنجی آماری این چارچوب از طریق چگونه بررسی ($CR = 0.039 < 0.1$) تأیید میکند که این وزن ها و طبقه بندی ها مبنای قابل اعتمادی برای شناسایی نواحی در معرض خطر مهاجرت ناشی از محیط زیست فراهم می آورند. این رویکرد کمی جامع که بر اندازه گیری های دقیق و محدوده های طبقه بندی دقیقاً کالیبره شده استوار است، ابزاری محکمی برای درک و واکنش به فشارهای مهاجرت محیط زیست در اختیار سیاست گذاران قرار می دهد.

وزن نرمال شده (W)%	وزن (دفاعه مهاجرت) Pushing Factor	واحد	دسته ها (range)		عامل تاثیر گذار
25%	5	mm	1.025882	0	تبخیر و تعرق بالقوه (PET)
	4	mm	2.564706	1.025882	
	3	mm	5.300392	2.564706	
	2	mm	12.652549	5.300392	
	1	mm	21.799999	12.652549	
25%	1	Water body	0	-0.07	شاخص نورمال شده تفاوت پوشش گیاهی (NDVI)
	5	Bare Ground	0.2	0	
	2	Crop, Grass	0.3	0.2	
	1	Agroforestry	0.5	0.3	
	1	Forest	0.84	0.5	
20%	5	mm	181.96234	6.775526	بارش Precipitation (CHRIPS)
	4	mm	302.09044	181.96234	
	3	mm	432.229216	302.09044	
	2	mm	612.421367	432.22922	
	1	mm	1283.1366	612.42137	
15%	1	(0.5 x 0.625) ⁰	7.083666	3.765517	ذرات معلق گرد و غبار Aerosol (Sand & Dust Storm)
	2	(0.5 x 0.625) ⁰	10.033131	7.083666	
	3	(0.5 x 0.625) ⁰	13.056333	10.033131	
	4	(0.5 x 0.625) ⁰	16.300744	13.056333	
	5	(0.5 x 0.625) ⁰	22.568357	16.300744	
15%	5	mm	4.166507	1.044452	شاخص ذخیره آب های زیر زمینی (GWS)
	4	mm	5.779568	4.166507	
	3	mm	7.340596	5.779568	
	2	mm	9.317897	7.340596	
	1	mm	14.313185	9.317897	

جدول ۲: وزن های تخصیص یافته لایه های مختلف و زیرشاخه های مرتبط (به عنوان عامل فشار بر وقوع آوارگی داخلی و مهاجرت)

تجزیه و تحلیل ارقام کمی

برای تجزیه و تحلیل ارقام کمی، نخستت پاک سازی ارقام انجام شد که شامل مدیریت موارد ناقص، نادرست یا غیرمنطقی بود. پس از این مرحله، متغیرها به صورت مناسب کدگذاری و دسته بندی شدند، به طوریکه متغیرهای اصلی شامل نوع جمعیت شناسی، تاریخ مهاجرت، تأثیرات اقلیمی و شرایط اجتماعی-اقتصادی بودند. سپس برای تحلیل ارقام کمی، تحلیل توصیفی با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت و میانگین هر سؤال و میانگین کل محاسبه شد. ابتدا ارقام از طریق پرسشنامه ها و منابع ثانویه وارد محیط SPSS شدند. نتایج تحلیل های SPSS به طور دقیق تفسیر شد و سپس به کمک برنامه Power BI برای ارائه داشبوردها و گزارش های گرافیکی بصری سازی شدند. نتایج حاصل از این بخش کمک کرد تا عوامل مهاجرت ناشی از تغییرات اقلیمی در شش ولایت افغانستان اولویت بندی شوند و روندهای مهاجرت به صورت زمانی و مکانی نمایش داده شوند.

تجزیه و تحلیل اطلاعات کیفی

تجزیه و تحلیل معلومات حاصل از مصاحبه های نیمه ساختار یافته و گروه های متمرکز پس از کدگذاری وارد مرحله تحلیل گردید. منظور از کدگذاری، فرایندی است که در طی آن معلومات تجزیه، مفهوم سازی و به شکل جدیدی در کنار هم قرار میگیرند (Strauss and Corbin, 1990/1998; Moretti et al., 2011). فرایند کدگذاری معلومات در این تحقیق از کدگذاری باز آغاز شد؛ بدین معنی که با استفاده از فرایند کدگذاری باز، معلومات و پدیده ها در قالب مفاهیم درآمده و عبارت ها (کلمات منفرد یا مجموعه کوچکی از چند کلمه) بر اساس واحدهای معنایی دسته بندی شدند تا تعلیقات و مفاهیم (کدها) به آن اضافه شوند (فیلک، ۱۳۹۶). سپس مفاهیم حاصل از کدگذاری باز برای مرحله بعدی که کدگذاری محوری است، در نظر گرفته شد. بر اساس آنچه فلیک (۱۳۹۶) بیان کرده است، کدگذاری محوری در واقع مرحله پالایش و تفکیک مقوله های به دست آمده از کدگذاری باز است. از میان انبوه مقوله های به دست آمده از کدگذاری باز، آنهایی که به نظر میرسد بیش از سایر مقولات در مرحله بعدی کاربرد دارند، انتخاب میشوند. استراوس و کوربین (۱۹۹۰) معتقدند که کدگذاری محوری فرایند ارتباط دادن مقوله های فرعی به مقوله های اصلی تر را شامل میشود (یعنی خلاصه سازی مقوله ها) که طی چند مرحله اجرا شده و شامل فرایند پیچیده استقرایی و قیاسی است (Strauss and Corbin, 1990). خلاصه آنکه در مرحله کدگذاری محوری، مقولاتی که با پرسش های تحقیق بیشتر ارتباط داشتند از میان کدهای ایجاد شده و یادداشت های مربوط به کدها انتخاب شده و وارد مرحله سوم یعنی کدگذاری گزینشی شدند. کدگذاری گزینشی، کدگذاری محوری را در سطح انتزاعی تر ادامه میدهد و شکل گیری و پیوند هر دسته بندی با سایر گروه ها را تشریح میکند (فیلک، ۱۳۹۶). معلومات حاصل از مصاحبه های نیمه ساختاریافته و گروه های متمرکز پس از کدگذاری با هم مقایسه شدند و نتایج حاصل از این بخش شامل شناسایی تاریخ مهاجرت، تأثیرات آب و هوایی و شرایط اجتماعی-اقتصادی می باشد.

بحث های گروهی (FDGs)

فرآیند پیاده سازی و ترجمه شامل رو نویسی دقیق فایل های صوتی جلسات مباحثه گروهی و ترجمه آنها به زبان انگلیسی بود که صحت لغوی آن با ارزیابی های کیفی بررسی شد. تحلیل موضوعی شامل یافتن مضامین و زیرشاخه های تکراری توسط نرم افزار NVivo، بررسی روابط گروهی و نظرات گوناگون و تلفیق مقایسه های نتایج FGD با اطلاعات عددی حاصل از پیمایش بود.

روش های ادغام اطلاعات

رویکرد روش های ترکیبی: این رویکرد شامل مثلث سازی از طریق اعتبار سنجی متقابل یافته ها با ادغام داده های کمی و بینش های کیفی صورت گرفت. شاخص های محیط زیستی و اجتماعی را با خروجی های مکانی و آماری همراه با دیدگاه های سطح جامعه ترکیب گردید و نقشه های پتانسیل وقوع مهاجرت را با استفاده از الگوهای مهاجرت گزارش شده از داده های پیمایش اعتباریابی گردید.

• ترکیب در سراسر منابع اطلاعات: تلفیق بینش های موضوعی از بحث های گروهی با روندهای آماری تفسیر کلی محرک های مهاجرت را تقویت کرد، در حالی که خروجی های معیار وزن دار AHP و مدل WLC با پاسخ های سروری برای تحلیل جامع ارتباط داده شدند. این چارچوب تحلیل دقیق قابلیت اعتماد و اعتبار یافته ها را تضمین می کند و هم ابعاد محیط زیستی و هم اجتماعی اقتصادی مهاجرت در مناطق مطالعه را مورد توجه قرار می دهد.

مستند سازی تحقیق میدانی

بحث گروهی در ولایت فراه:

بر اساس هماهنگی تیم تحقیق در فراه، بحث گروهی با مشارکت ۱۰ عضو برگزار شد که به طور فعال در مورد چالش های اصلی از نظر محیط زیستی، مهاجرت، مسائل اقلیمی، مدیریت منابع آبی، اقتصاد، معیشت، زراعت و مالداری بحث گردید. این بحث ها تفصیلی نگرانی های عمیقی در مورد تأثیرات شدید تغییرات اقلیمی، کاهش بهره وری زراعتی، امنیت غذایی و تأثیر آن بر معیشت محلی و الگوی مهاجرت را آشکار نمود.



شکل ۳: جریان اجرای بحث گروهی در ولایت فراه

بحث گروهی در ولایت هلمند:

مباحثه درین ولایت یکی از نمونه های مفصل و متمرکز فعالین جامعه مدنی و پژوهشگران در ابعاد مهمی چون اثرات ناگوار تغییر اقلیم بر زراعت، مالداری و زیستگاه و نهایتاً وقوع مهاجرت ها و آوارگی بود. جلسه تعداد فزاینده شرایط خشکسالی و تأثیرات آنها بر مهاجرت را برجسته کرد.



شکل ۴: جریان اجرای بحث گروهی در ولایت هلمند

در کنفرانس ملی اخیر در مورد تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر جامعه که توسط دفتر ارتباط (TLO) در کابل برگزار شد، مجموعه ای از چهار بحث گروهی متمرکز بینش های ارزشمندی در مورد راه هایی که تغییرات اقلیمی بر جوامع افغان تأثیر می گذارد، ارائه داد. درین کنفرانس بیش از ۱۸۰ اشتراک کننده از ۳۴ ولایت افغانستان، شامل موسسات غیر حکومتی، ملی و بین المللی، سازمان های بین المللی و ذینفعان مربوطه گرد هم آمده بودند. هدف آن همسرانی و تقویت صدای جوامع، رسیدگی به چالش های حیاتی و تدوین توصیه های قابل اجرا برای تطبیق و تاب آوری در مواجهه با تغییرات اقلیمی بود.

در جریان این برنامه بحث ها بر روی ابعاد آتی متمرکز گردید:

۱. تغییرات اقلیمی و مهاجرت
۲. تاب آوری اجتماعی در پاسخ به تأثیرات تغییرات اقلیمی
۳. تأثیرات تغییرات اقلیمی بر منابع طبیعی و منازعات اجتماعی ناشی از آن
۴. اثرات تغییرات اقلیمی بر معیشت و امنیت شغلی

در این بحث‌ها، پنل متنوعی از کارشناسان دخیل بودند که هر کدام دیدگاه‌های منحصر به فرد و تجارب خاصی از تأثیرات اقلیم در مناطق خود ارائه نمودند. اشتراک‌کنندگان به طور مشترک چالش‌های خاص ایجاد شده توسط تغییرات اقلیمی را بررسی نموده و تأثیر آن بر منابع طبیعی، الگوهای مهاجرت، ثبات اقتصادی و تاب‌آوری جامعه را ارزیابی نمودند. بحث‌ها به مجموعه‌ای از استراتژی‌های تطبیقی و سفارشات سیاستی منجر شد.

این تلاش مشترک توانایی و اثربخشی حرکت‌های جمعی را به خوبی نشان داد و نیاز فوری به سیاست‌های اقلیمی متناسب با شرایط خاص مناطق مختلف افغانستان را برجسته کرد. بحث‌ها مسنجم روی حوزه‌های مختلف مرتبط به اقلیم در محور جغرافیای مختلف افغانستان روی راه‌حل‌های طبیعت‌محور و ابتکاراتی که موجب افزایش تاب‌آوری می‌شود تاکید نمود.



شکل ۵: انجام بحث‌های گروهی در کابل و گفت‌وگوی ملی درباره تغییر اقلیم

مستندات سروی خانوارها

مشارکت جامعه از طریق سروی خانوارها

مجموعه ای از تصاویر آتی نمونه از فعالیت های میدانی توسط محققان و مصاحبه گران آموزش دیده این تحقیق را هنگام پژوهش با بزرگان خانواده ها در شش ولایت مختلف به تصویر میکشد:



شکل ۶: مصاحبه کننده در حال گفتگو با خانواده زراعت پیشه در ولایت فراه



شکل ۷: خانواده ای که بنابر منازعات روی منابع طبیعی در ولایت هلمند بیجا شده است



شکل ۸: گفتگو با افراد آواره درباره عوامل زیست محیطی مهاجرت (فراه)



شکل ۹: روند مصاحبه در مناطق روستایی در باره مشکلات تامین معیشت و وضعیت زراعت و مالداری در زابل



شکل ۱۰: روند مصاحبه در مناطق روستایی در باره مشکلات تامین معیشت و وضعیت زراعت و مالداری در نمریز



شکل ۱۱: مردم محلی در حال بیان دغدغه های خود درباره تاثیرات تغییر اقلیم روی امنیت غذایی و از بین رفتن محصولات زراعتی قندهار



شکل ۱۲: مردم محلی در حال بیان دغدغه های خود درباره تأثیرات تغییر اقلیم روی امنیت غذایی و از بین رفتن محصولات زراعی در ولایت قندهار



شکل ۱۳: مردم محلی در حال بیان دغدغه های خود درباره تأثیرات تغییر اقلیم روی امنیت غذایی و از بین رفتن محصولات زراعی در ولایت ارزگان

مشاهدات کلیدی از سروی خانوارها:

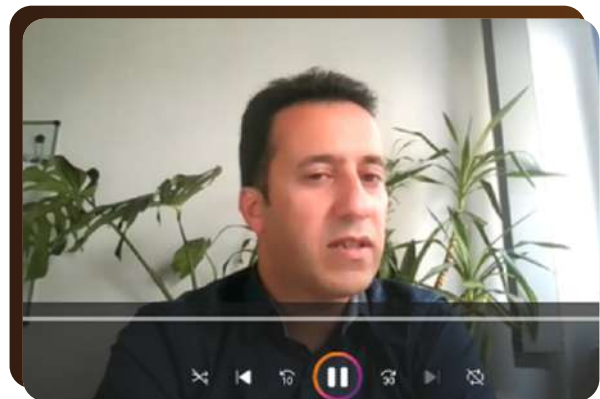
- اشتراک کنندگان نگرانی قابل توجهی در مورد شرایط فعلی محیط زیستی و عواقب تغییر اقلیمی ابراز نمودند.
- جوامع نیاز فوری خود را در مورد مدیریت منابع آبی نشان دادند.
- بسیاری از پاسخ دهندگان درخواست کردند که نگرانی ها و پیشنهادات شان با مقامات و سازمان های مربوطه به اشتراک گذاشته شود.
- رابطه واضحی میان تأثیرات اقلیمی بر تخریب محیط زیستی و وقوع آوارگی مشاهده شد.

مستند سازی مصاحبه های تخصصی

همانطور که تذکر یافت ۳۰ مصاحبه تخصصی از جمله گفتگوی تخنیکی با دکتر نجیب الله سدید متخصص آب و محیط زیست در مورد استراتژی های عملی اقلیمی و یافتن راه حل ها و بحث همه جانبه با متخصص زراعت، مهاجرت و مدیریت منابع آبی، پروفیسور فضل اختر از دانشگاه بن، آلمان در مورد تأثیرات منطقه ای انجام گرفت.



شکل ۱۴: جریان مصاحبه تخصصی با داکتر نجیب الله سدید



شکل ۱۵: جریان مصاحبه تخصصی با پروفیسور فضل اختر



شکل ۱۶: نمونه از جریان مصاحبه های تفصیلی و تخصصی با کارشناسان ملی

تحلیل مشخصات کارشناسان

این تحقیق از طیف متنوعی از تخصص و تجارب بهره مند است، با این اوصاف می توان ادعا کرد دیدگاه جامع از تأثیرات تغییرات اقلیمی و رابطه آنها با الگوهای مهاجرت دریافت گردید. حوزه های تخصص کارشناسان شامل موارد آتی بود:

۱. علوم محیط زیستی و تغییرات اقلیمی

- کارشناسان محیط زیستی از اداره ملی حفاظت محیط زیست افغانستان
- متخصصان اقلیم با تمرکز بر تأثیرات منطقه ای
- متخصصان تنوع حیات و مدیریت اکوسیستم

۲. مدیریت منابع آبی

- کارشناسان هایدرومترولوژی
- متخصصان دیپلماسی آب
- متخصصان مدیریت آب های فرامرزی

۳. علوم زراعتی و مالداری

- کارشناسان زراعت و مالداری از وزارت زراعت، مالداری و آبیاری
- متخصصان اصلاح نباتات و جنگل داری

۴. آکادمیک و تحقیقات

- اساتید و محققان دانشگاه
- متخصصان بین المللی
- متخصصان مطالعات یخچال طبیعی، هایدرولوژی و علوم اقلیم شناسی

۵. توسعه اجتماعی و جامعه

- نماینده های مردمی
- کارشناسان امور اجتماعی و انکشاف
- متخصصان روابط عمومی و روزنامه نگاری

۶. سیاست و اداره

- نمایندگان ادارت دولتی
- متخصصان توسعه پایدار
- کارشناسان سیاست محیط زیستی

دسته بندی جغرافیای متخصصان

تحقیق حاضر متخصصان را برای مصاحبه تفصیلی و بحث های متمرکز از جغرافیای متنوعی شامل نمود:

- مراکز ولایتی (فراه، هلمند، قندهار، نیمروز، ارزگان و زابل)
- نهادهای ملی (کابل و هرات)
- نهادهای علمی تخصصی بین المللی (آلمان، سوئیس، آمریکا و کانادا)

نکات برجسته فرآیند مصاحبه:

- کارشناسان مشارکت و تعهد بالایی به تحقیق نشان دادند
 - اکثر اشتراک کنندگان با ثبت صوتی موافقت نمودند
 - یادداشت های تفصیلی برای جلسات ثبت نشده حفظ شد
 - سوالات متناسب با حوزه تخصص خاص هر کارشناس تنظیم شد
 - مصاحبه ها ارتباطات پیچیده میان تغییرات اقلیمی، مدیریت منابع و الگوهای مهاجرت را آشکار کرد
- این مشارکت متنوع کارشناسان درک جامعی از تأثیرات تغییرات اقلیمی بر مهاجرت و آوارگی داخلی را ممکن نمود و دیدگاه های محلی، ملی و بین المللی بدین وسیله تلفیق گردید.


اقدامات تضمین کیفیت

برای اطمینان از دقت و اعتبار اطلاعات جمع آوری شده، ارزیابی همه جانبه در سراسر فرآیند تحقیق اجرا گردید. اطلاعات سروی و ارزیابی خانوارها توسط تیم دیگری مجزا از تیم سروی شامل دیتابیس اطلاعات گردید که شناسایی و اصلاح ناسازگاری ها یا اختلافاتی چون جزئیات تطبیق نشده اشتراک کنندگان (مثل سن ها یا مشاغل متفاوت) را ممکن کرد. علاوه بر این، ۲۰ فیصد اطلاعات وارد شده در مقایسه با فورم های اصلی سروی بررسی شد تأیید شود که اطلاعات به درستی وارد شده و خطاها در مجموعه اطلاعات نهایی به حداقل رسد.

قبل از مرحله اصلی جمع آوری اطلاعات، یک سروی آزمایشی برای اطمینان از سازگاری و عملی بودن پرسشنامه ها اجراء گردید. نتیجه سروی آزمایشی به تیم تحقیق اجازه داد تا سوالات مبهم یا نامشخص را اصلاح نموده و امکان پذیری فرایند جمع آوری اطلاعات را ارزیابی کند. این گام همچنین به عنوان فرصتی موثر برای آموزش تیم های ساحوی عمل نمود. در طول مرحله اصلی جمع آوری اطلاعات، نظارت در ساحه توسط همکاران ساحوی برای اطمینان از تعقیب پروتکل های تعیین شده انجام گردید. در نهایت بررسی های تصادفی فورم های سروی تکمیل شده صورت و زمینه ساز بازخورد فوری برای رسیدگی به هرگونه مسئله یا انحراف گردید.

اقدامات آموزش و نظارت همه جانبه برای حفظ یک پارچگی و اعتبار پروسه جمع آوری اطلاعات اجرا شد. تیم های ساحوی در جلسات آموزشی که برای آشنایی آنها با ابزارها و پروتکل های تحقیق، از جمله تمرین نقش آفرینی و مصاحبه های تمرینی برای آماده سازی برای سناریوهای دنیای واقعی طراحی شده بود، اشتراک نمودند.

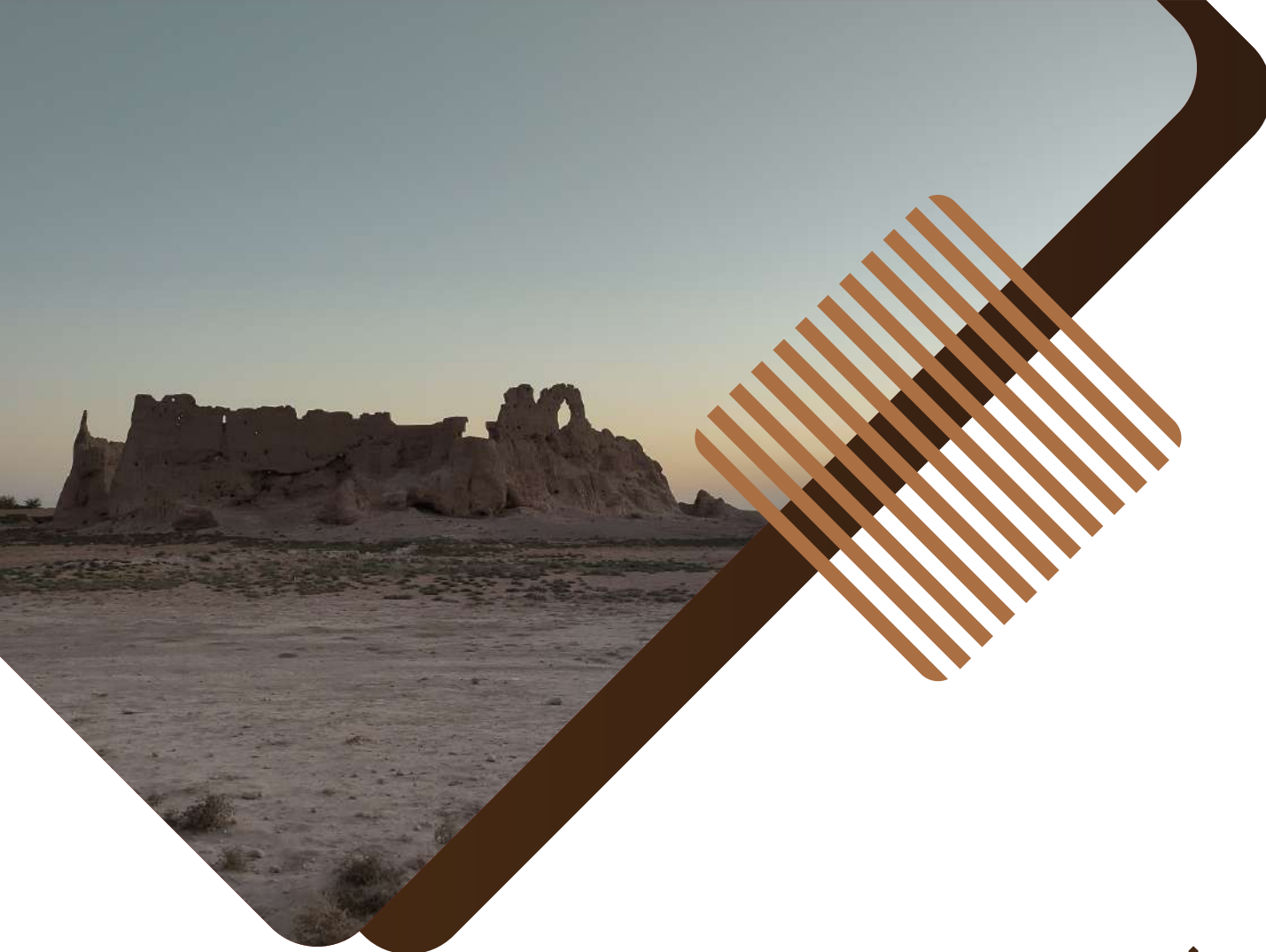
علاوه بر این، نظارت کیفی با استفاده از داشبورد ها برای بررسی دوره ای اطلاعات جمع آوری شده و شناسایی اطلاعات مفقودی یا ناسازگار صورت گرفت. به عنوان مثال، پاسخ های غیرمنطقی برچسب گذاری شد و از طریق پیگیری سریع اصلاح شد. برای بهبود بیشتر اعتبار اطلاعات، مثلث سازی با اعتبارسنجی متقابل منابع اطلاعات متعدد، از جمله سروی ها، مصاحبه ها و مشاهدات استفاده شد. به عنوان مثال، پاسخ های اشتراک کنندگان در مورد دسترسی آب خانوار از طریق مشاهده مستقیم شیوه های جمع آوری آب تأیید شد.



برای اطمینان از سازگاری، شفافیت و انطباق اخلاقی در فرآیند تحقیق، استانداردهای مستندسازی قوی و اقدامات اخلاقی استفاده شد. همه ابزارهای جمع آوری اطلاعات، از جمله سروی ها، راهنمای های مصاحبه و چک لیست های مشاهداتی، در قالب های استاندارد طراحی شدند تا یک نواختی در همه جنبه های جمع آوری اطلاعات تضمین شود. گزینه های پاسخ از پیش کدگذاری شده برای به حداقل رساندن تغییرپذیری و ساده سازی تحلیل اطلاعات گنجانیده شد. تیم های میدانی پروتکل های سخت گیرانه حفظ سوابق را دنبال کردند، مانند برچسب گذاری فورم های سروی با شناسه های منحصر به فرد و ایجاد پشتیبان های الکترونیکی روزانه برای جلوگیری از دست دادن یا خرابی اطلاعات.

ملاحظات اخلاقی جزء لاینفک فرآیند بود، با اجازه های صریح برای عکس ها با استفاده از فرم های رضایت امضا شده، تضمین اینکه اشتراک کنندگان کاملاً در مورد استفاده مورد نظر تصاویر اطلاع داشته باشند و در صورت تمایل می توانند انصراف دهند.

برای حفاظت از حریم خصوصی اشتراک کنندگان، همه اطلاعات قابل شناسایی شخصی (PII) قبل از تحلیل با جایگزینی نام ها با کدهای منحصر به فرد اشتراک کننده و محدود کردن دسترسی به اطلاعات حساس به مشخصه های مجاز ناشناس شد.



یافته ها

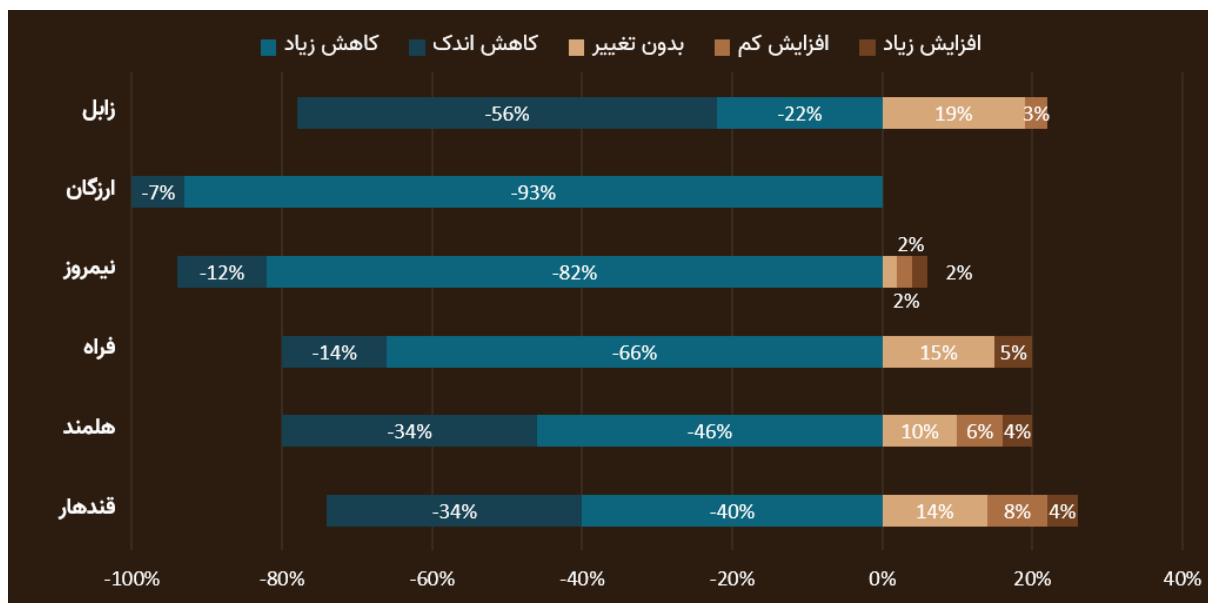
زراعت، معیشت و امنیت غذایی

مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان - که خشک ترین نقاط کشور محسوب می شوند - عمدتاً برای معیشت خود بر زراعت و مالداری متکی هستند و بنابراین به شدت به منابع آبی وابسته اند. (Bhattacharya et al., 2004; Chen et al. 2023) با این حال، تأثیرات تغییرات اقلیمی منجر به گسترش پدیده هایی مانند خشکسالی ها، طوفان های توأم با گرد و غبار، سیلاب های ناگهانی و سایر ناهنجاری های محیط زیستی شده که به طور قابل توجهی بر معیشت و درآمد آنها تأثیر گذاشته است. (Sadid, 2024)

علاوه بر این، با خشک شدن و کاهش پوشش گیاهی و منابع آبی، مالداری نیز به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است. علاوه بر مراتع طبیعی، محصولات للمی منبع درآمد قابل توجهی برای این ساکنان بوده که به دلیل خشکسالی های متوالی چندین ساله به شدت مختل شده هم به کشاورزان و هم به مالداران آسیب رسانده است. (Loodin et al. 2023; Loodin et al., 2024)

بر اساس یافته ها، (طوریکه در نمودار ۲ نشان داده شده است) ساکنان ولایات نیمروز و ارزگان بیشترین کاهش درآمد خانوار را در پنج سال گذشته تجربه نموده اند. ارزگان، ۹۳ فیصد و در نیمروز، ۸۲ فیصد خانوارها "کاهش زیاد" درآمد را گزارش نموده اند. کاهش قابل ملاحظه ای نیز در فراه مشاهده می شود، جایی که ۶۶ فیصد خانوارها "کاهش زیاد" درآمد را گزارش کردند، در حالی که تنها ۱۵ فیصد "بدون تغییر" در درآمد گزارش دادند.

در هلمند، ۴۶ فیصد خانوارها "کاهش زیاد" درآمد را گزارش کردند و ۳۴ فیصد "کاهش اندک" را گزارش دادند. به طور مشابه، در قندهار، ۴۰ فیصد خانوارها "کاهش زیاد" درآمد، ۳۴ فیصد "کاهش اندک" را تجربه کردند، و در زابل، ۲۲ فیصد خانوارها "کاهش زیاد" درآمد را گزارش نمودند.



نمودار ۲: نوسانات درآمد خانوار (ماخذ: نویسندگان)

کاهش بارندگی، خشک شدن رودخانه ها و کاهش سطح آب های زیرزمینی منجر به کاهش حاصل دهی زراعت و کشت محصولات شده است. (Shokory et al., 2023) یکی از پاسخ دهندگان از ولایت نیمروز اظهار داشت: "کمبود آب در این ولایت آنقدر افزایش یافته که حتی برای آبیاری محصولات اولیه مانند سبزیجات آب وجود ندارد و بنابراین باید از ولایات دیگر مانند هرات آورده شود".

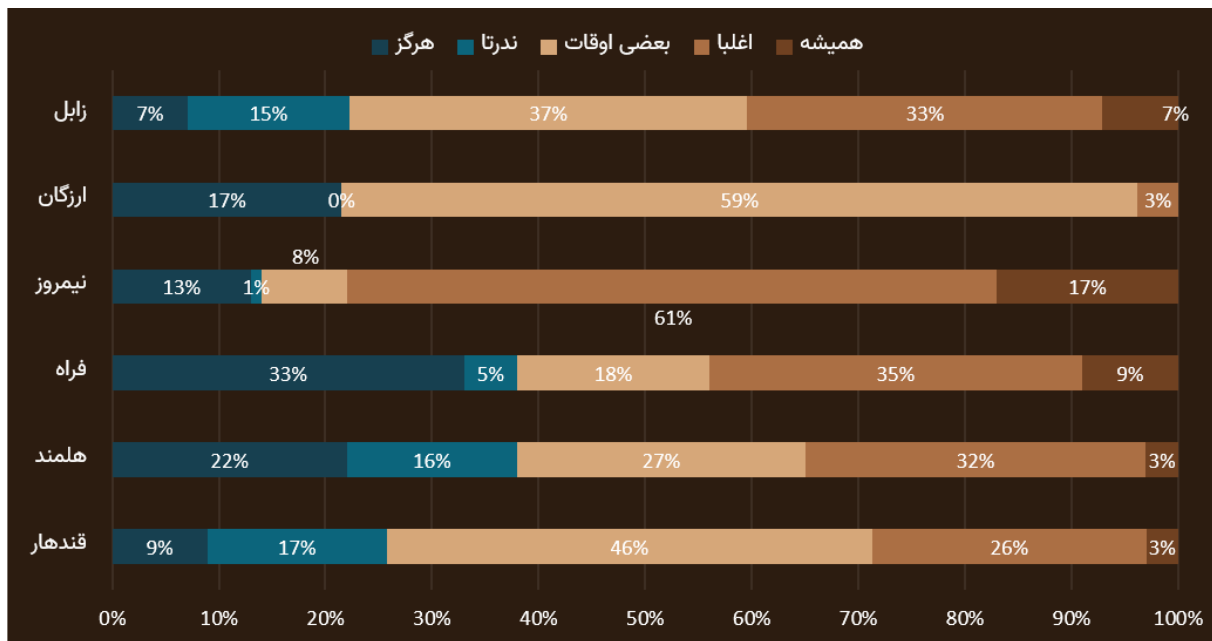
علاوه بر این، حوادث اقلیمی شدید مانند سیلاب ها و طوفان های توأم با گرد و غبار باعث آسیب رسانیدن به زیربناها، محصولات زراعتی و مسکن شده و آسیب پذیری جوامع را افزایش داده است. هزینه بازسازی و بازیابی زمین های زراعتی آسیب دیده از ناهنجاری های محیط زیستی بار مالی قابل توجهی بر ساکنان تحمیل کرده است. همانطور که یکی از پاسخ دهندگان گفت: "وقوع مکرر خشکسالی ها و سیلاب ها منجر به نابودی محصولات للمی و آبی و مرگ مواشی شده، که بسیاری از ما را مجبور به جستجوی مناطق امن تر از لحاظ محیط زیستی کرده است".

همچنین، کاهش عملکرد محصولات شرایط معیشت و امنیت غذایی را به شدت به چالش کشیده، طوری که ساکنان اعلام کرده اند که تغییرات اقلیمی به منابع درآمد آنها، به ویژه زمین های زراعتی و منابع آبی آسیب رسانده است. این امر منجر به کمبود شدید غذا برای خانواده ها شده، تا جایی که بسیاری از خانواده ها مجبور به کاهش مصرف غذای خود شده اند تا اطمینان حاصل کنند که برای همه وعده ها غذای کافی دارند.

تعداد زیادی از ساکنان، به ویژه از نیمروز، فراه، ارزگان و زابل، ادعا کرده اند که با مشکل در تأمین حتی یک وعده غذا در روز مواجه هستند. بر اساس استندردهای تغذیه، حفظ رژیم غذایی متنوع و دریافت کافی ویتامین ها، مواد معدنی، پروتئین، آب و کربوهیدرات ها برای سلامت انسان حیاتی است. با توجه به شرایط فعلی در این ولایات که با تغییرات اقلیمی بدتر شده، دستیابی به آب آشامیدنی سالم و مواد غذایی اساسی از بازارهای محلی به دلیل کمبود، روز به روز دشوارتر می شود، در حالی که خرید از بازارهای خارجی به دلیل اقتصاد ضعیف چالش برانگیز است. همانطور که ساکنان می گویند: "در گذشته، به دلیل آب فراوان و شرایط اقلیمی مساعد، ما صادرکننده محصولات حیوانی (گوشت، شیر، ماست و غیره) و محصولات گیاهی (برنج، گندم و غیره) بودیم، اما اکنون این محصولات حتی برای نیازهای خودمان کافی نیست".

در نتیجه ساکنان این مناطق، که عمدتاً بر زراعت و مالداری برای معیشت متکی هستند، تأثیرات قابل توجهی بر زندگی و درآمد خود به دلیل تغییرات اقلیمی مشاهده کرده اند. این تغییرات اقلیمی چالش هایی برای بخش زراعت ایجاد کرده که منجر به کاهش عملکرد محصولات و کمبود مراتع و پوشش گیاهی برای مواشی شده و جوامع محلی را در معرض آسیب پذیری اقتصادی و ناامنی غذایی بالا قرار داده است.

یافته های این مطالعه نشان می دهد که ولایت نیمروز شدیدترین کمبود غذا را تجربه کرده، به طوری که ۱۷ فیصد خانوارها گزارش کرده اند که "همیشه" با کمبود غذا مواجه هستند. به طور مشابه، حدود ۳۳ فیصد و ۳۲ فیصد خانوارها در ولایات زابل و کندهار به ترتیب گزارش کرده اند که "اغلب" با کمبود غذا مواجه هستند. نیمروز همچنین بالاترین درصد (۶۱ فیصد) خانوارهایی را داشت که گزارش کردند "اغلب" با کمبود غذا مواجه هستند. ولایت ارزگان کمترین سطح ناامنی غذایی را تجربه کرد، به طوری که هیچ خانوارها گزارش ننموده که "همیشه" با کمبود غذا مواجه است و ۵۹ فیصد گزارش کردند "گاهی اوقات" با کمبود غذا مواجه هستند. (برای اطلاعات بیشتر در مورد وضعیت امنیت غذایی ولایات جنوب و جنوب غربی به نمودار ۳ مراجعه شود). (Loodin, ۲۰۲۴b)



نمودار ۳: ناامنی غذایی (ماخذ: نویسندگان)

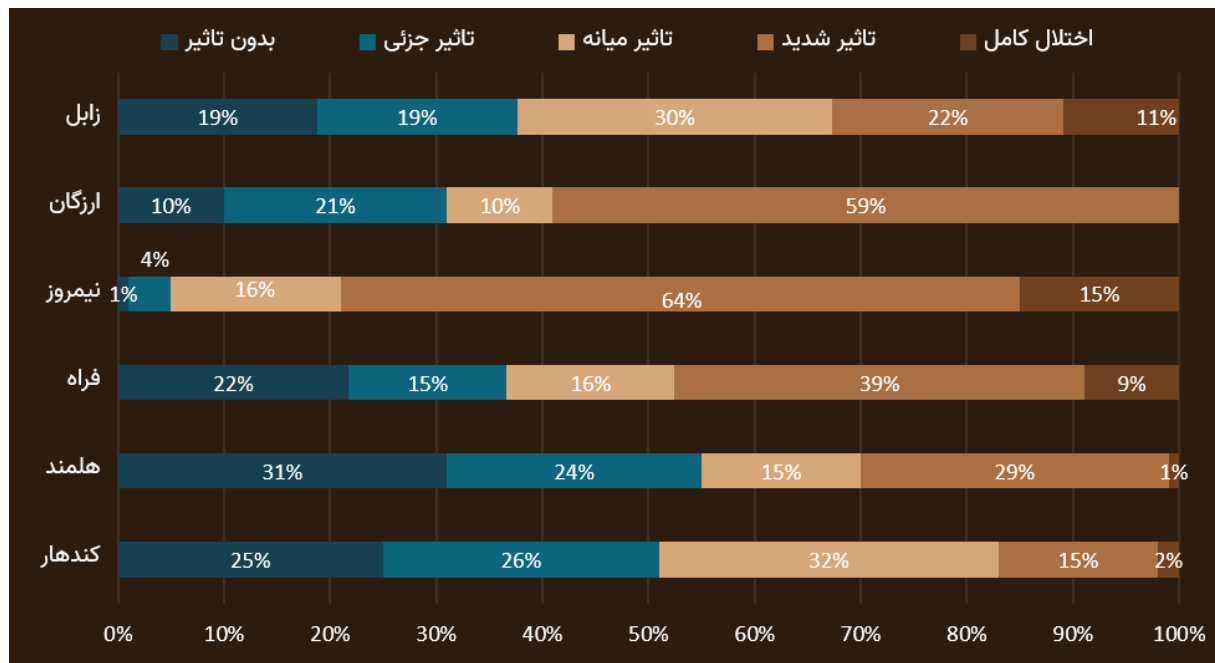
تأثیرات بیشتر تغییرات اقلیمی بر این جوامع محروم این است، که اکثریت ساکنان را مجبور کرده تا آب و غذا را از دیگر بازارها تهیه نمایند که منجر به پرداخت هزینه های اضافی شده است. در شرایط بحرانی، این امر همچنین منجر به مهاجرت به مناطق دیگر برای جستجوی معیشت بهتر و یافتن شغل گردیده است. (Loodin et al. 2023)

آب، فاضلاب و بهداشت

ساکنان مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان، به ویژه در شهرها، حومه ها و روستاها، با چالش های قابل توجهی در دسترسی به آب مواجه هستند. این مناطق، به دلیل شرایط اقلیمی خاص و تغییرات محیط زیستی اخیر، تحت تأثیر خشکسالی های شدید و مکرر و افزایش بی سابقه دما قرار گرفته اند. (Hanif et al. 2024b)

نظر به یافته ها ولایت زابل به صورت بسیار شدید کمبود را تجربه کرده، به طوری که ۱۱ فیصد خانوارها گزارش کرده اند که دسترسی آنها به آب آشامیدنی سالم "کاملاً مختل" شده و ۲۲ فیصد اعلام کرده اند که "به شدت تحت تأثیر" قرار گرفته اند. در همین حال، ۳۰ فیصد تحت "تأثیر میانه" قرار گرفته اند و ۱۹ فیصد تحت "تأثیر جزئی" قرار گرفته اند. در ولایت ارزگان، اکثریت ۵۹ فیصد خانوارها گزارش داده اند که "به شدت تحت تأثیر" قرار گرفته اند، ۲۱ فیصد "اندکی تحت تأثیر" قرار گرفته اند، و ۱۰ فیصد "متوسط تحت تأثیر" قرار گرفته اند. در ولایت نیمروز، ۶۴ فیصد قابل توجهی از خانوارها گزارش داده اند که "به شدت تحت تأثیر" قرار گرفته اند، ۱۵ فیصد "کاملاً تحت تأثیر" قرار گرفته اند، ۱۶ فیصد "متوسط تحت تأثیر" قرار گرفته اند، و ۴ فیصد "اندکی تحت تأثیر" تجربه کرده اند.

ولایات فراه و هلمند ترکیبی از تأثیرات را نشان دادند، با خانوارهایی که سطوح "اندکی تحت تأثیر"، "متوسط تحت تأثیر" و "به شدت تحت تأثیر" را گزارش کردند. در فراه، ۹ فیصد خانوارها "کاملاً مختل" گزارش داده اند، در حالی که هلمند ۱ فیصد در این دسته داشت. ولایت قندهار گسترده ترین توزیع را داشت، با ۲۵ فیصد "تحت تأثیر نبوده"، ۲۶ فیصد "اندکی تحت تأثیر"، ۳۲ فیصد "متوسط تحت تأثیر"، ۱۵ فیصد "به شدت تحت تأثیر"، و ۲ فیصد "کاملاً مختل" (معلومات بیشتر در نمودار ۴).



نمودار ۴: تأثیرات تغییرات اقلیمی بر دسترسی خانوارها به آب آشامیدنی (ماخذ: نویسندگان)

خشکسالی های طولانی مدت در سال های اخیر به طور قابل توجهی بر دسترسی به آب آشامیدنی تأثیر گذاشته و کاهش بارندگی منجر به خشک شدن چشمه ها و نهرها شده است. علاوه بر این ها، افزایش درجه حرارت نه تنها تبخیر از سطح منابع آبی را افزایش می دهد، بلکه الگوهای بارندگی را نیز تغییر می دهد و نهایتاً می تواند منجر به بارندگی های شدید و ناگهانی شود و سیلاب های خطرناک ایجاد کند. (Goes et al. 2016)

در مطالب پیشرو خواهیم خواند که دسترسی به آب در مناطق شهری و روستایی به صورت جداگانه چه گونه است؟

دسترسی به آب در محیط های شهری

مناطق شهری اغلب به عنوان مراکز تمدن و رشد اقتصادی در منطقه در نظر گرفته می شوند که عموماً خدمات و تسهیلات در آنجا ارائه داده می شود. بر اساس قوانین و سیاست های شرکت آب و کانالیزاسیون شهری افغانستان (AUWSSC)، هر ولایت بخشی مسئول برای تأمین آب ساکنان شهری دارد. با این حال، به دلیل چالش های اقتصادی، مهاجرت گسترده به شهرها، رشد جمعیت شهری، شهرنشینی، کمبود آب، خدمات متناوب (جیره بندی آب در طول هفته) و زیربنای ناکافی، این خدمات تحت فشار هستند و قادر به برآوردن نیازهای همه نواحی شهری نیستند. (Hanif et al. 2024a).

همانطور که ساکنان ولایت فراه اذعان نمودند: "شرکت آبرسانی در مرکز شهر خدمات ضعیف و ناکافی ارائه می دهد، به طوری که آب تنها دو تا سه بار در هفته برای چند ساعت محدود در دسترس است." در نتیجه، در سال های اخیر، نهادها، سرمایه گذاران و حتی ساکنان شهر به روش های مختلف به تهیه آب روی آورده اند. بخش قابل توجهی از ساکنان محلی چاه های عمیق حفر نموده اند و آن را منبع قابل اعتمادتری نسبت به سایرین می دانند که آب را برای نوشیدن، صحتی و سایر استفاده ها فراهم می کند.

با این حال، دریافت آب از چنین منابعی با چالش های متعددی همراه است. به طور کلی، حفر چاه های عمیق هزینه های قابل توجهی در بر دارد و اغلب در مناطقی انجام می شود که کیفیت آب ممکن است برای نوشیدن مناسب نباشد، چرا که فاضلاب به طور سنتی از طریق چاه های جذبی دفع می شود. به دلیل عدم وجود جایگزین ها و عدم توانایی پرداخت هزینه آب تصفیه شده، مردم محلی مجبور به استفاده از این منبع آب آلوده هستند. (Loodin, ۲۰۲۴a)

مسئله دیگر چاه های عمومی مانند چاه های بمبه ای است، جایی که ساکنان باید در صف منتظر بمانند و اغلب چندین ساعت برای تهیه آب صرف کنند که این یک چالش بزرگ در مراکز ولایات، ولسوالی ها و روستاها، به ویژه در مناطق دورافتاده تر است. (Hanif et al., 2024b)

دسترسی به آب در مناطق روستایی

در مراکز ولسوالی ها و روستاهای جنوب و جنوب غرب افغانستان، وضعیت حتی ناامن تر است. این مناطق اغلب فاقد زیربنای کافی برای حمایت از جمعیت رو به رشد هستند. جوامع در این مناطق به شدت وابسته به منابع آب طبیعی مانند رودخانه ها و نهرها میباشند که به طور فزاینده ای در حال خشک شدن یا آلوده شدن به دلیل کاهش بارندگی و فعالیت های انسانی هستند. (Mahmoodi, 2008; Akhtar & Shah, 2020)

این امر بسیاری از خانواده ها را مجبور کرده تا مسافت های طولانی برای آوردن آب طی کنند، اغلب چندین سفر در روز انجام دهند و زمان قابل توجهی را صرف جمع آوری آن کنند. همانطور که ساکنان نیمروز اظهار داشتند: "هر روز، چندین بار برای جستجوی آب می رویم، و مقدار آبی که موفق به جمع آوری آن می شویم برای برآوردن نیازهای ما کافی نیست."

به طور کلی، زندگی در روستاها و مناطق دورافتاده ولایات مورد مطالعه به دلیل عدم توسعه اقتصادی و اجتماعی و عدم وجود زیربنای اساسی، به ویژه در مورد دسترسی به آب آشامیدنی سالم و امن، با چالش های عمیق و قابل توجهی مواجه است. هر روز، شفاخانه ها و مراکز صحنی میزبان بیماران متعددی هستند که از بیماری های منتقله از آب رنج می برند. در بسیاری از روستاهای دورافتاده، تأمین آب آشامیدنی مهم ترین بخش زندگی روزانه محسوب می شود. در واقع، بسیاری از مردم که قادر به تحمل کمبود آب و فرار از بیماری های مختلف ناشی از آب آلوده نیستند، مجبور به ترک خانه ها و زمین های اجدادی خود می شوند. (Azizi, 2023; Rafat, 2024)

این نمونه ها را می توان به وضوح در ولسوالی های چخانسه و کنگ ولایت نیمروز، ولسوالی های خاک سفید، پشت رود، بالا بلوک، بکوا، گلستان در ولایت فراه و همچنین در ولسوالی های تخت پل در قندهار، لشکرگاه، موسی قلعه و ناوی در هلمند مشاهده نمود.

بهداشت و نظافت

در سال های اخیر، با کاهش بارندگی و خشکسالی های مکرر، خانواده هایی که در روستاها و شهرها زندگی می کنند برای نیازهای آب زراعتی و خانگی به منابع آب زیرزمینی روی آورده اند. طی چند سال گذشته، سطح این منابع آبی به طور قابل توجهی کاهش یافته و علاوه بر نیازهای زراعتی، آب کافی برای نوشیدن و استفاده خانگی در دسترس نیست. در بسیاری از روستاها، خانواده ها به دلیل عدم وجود آب به نزدیکی منابع آبی نقل مکان کرده اند. (Costello, 2013).

در شهرها، آب از چاه های عمیق استخراج شده و خرید و فروش می شود که منجر به ایجاد صف های طولانی برای دستیابی به آب می شود. مردم به صورت روزانه مسافت های طولانی برای تأمین آب طی می کنند و در نهایت، نمی توانند آب کافی را تهیه نمایند. همانطور که یکی از پاسخ دهندگان اشاره کرد: "در روز عید، یک شرکت خدمات آب خصوصی تعطیل بود، و مردم در شهر نیمروز بیش از یک روز را صرف جستجوی حداقل مقدار آب برای نوشیدن کردند."

با این حال، بسیاری از ساکنان شهری و روستایی که با کمبود آب آشامیدنی دست و پنجه نرم می کنند، دیگر نظافت و بهداشت را اولویت قرار نمی دهند. خانواده ها در استفاده از آب سختگیرتر شده اند، تعداد دفعات شستن لباس یا حمام کردن در طول هفته را کاهش داده اند. در نتیجه، توجه کمتری به نظافت و بهداشت می شود که منجر به افزایش بیماری های مربوط به سلامت و صحت به دلیل مقدار ناکافی آب آشامیدنی و غفلت از بهداشت مناسب می شود. (Mubarak et al., ۲۰۱۶) در مناطق فاقد تسهیلات بهداشتی کافی، به ویژه در مناطق دورافتاده، نرخ مرگ و میر نیز افزایش یافته است.

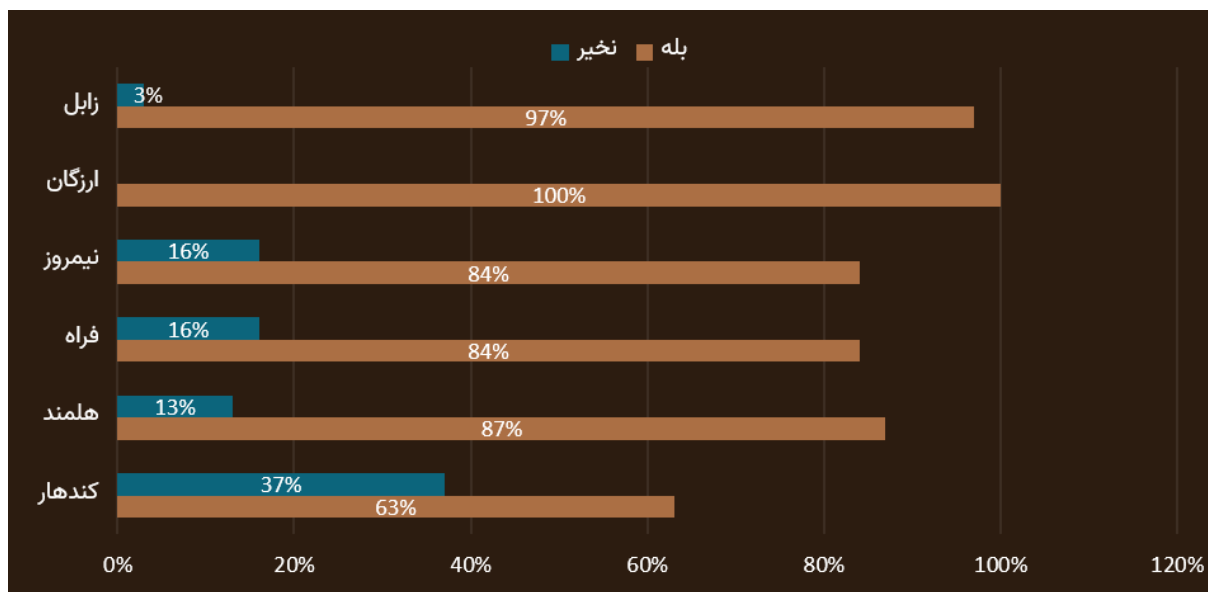
امراض

تغییرات اقلیمی به عنوان عامل اصلی کمک کننده به افزایش بیماری های مختلف در سراسر جهان شناخته شده است. اثرات افزایش دما، سیلاب ها، کاهش بارندگی، خشکسالی ها و طوفان های وهمناک به طور قابل توجهی شیوع مشکلات صحتی را افزایش داده است. خشکسالی های طولانی مدت، به طور خاص، منجر به افزایش حشرات مضره بر زندگی انسان ها و گیاهان، کاهش گرده افشانی، افزایش بیماری های منتقله از آب و گسترش بیابان زایی شده که نهایتاً ساکنین این مناطق را به طور نگران کننده مستعد به بیماری های تنفسی و آلرژی نموده است. علاوه بر اینها؛ رشد و بهره وری موادی و محصولات زراعتی کاهش یافته است. از طرف دیگر وقوع سیلاب ها منجر به آلودگی شدید منابع آبی شده و در شرایط نامنی از لحاظ استفاده قرار می دهد. (Malik & Akhtar, 2020)

همچنین، ناهنجاری های اقلیمی تأثیر شدیدی بر حاصل دهی زراعتی و امنیت غذایی داشته که به نوبه خود به طور غیرمستقیم بر سلامت عمومی تأثیر می گذارد و منجر به سوء تغذیه و بیماری های منتقله از غذا می شود. نوسانات ناگهانی درجه حرارت طی سال گذشته در ولایات جنوبی و جنوب غربی افغانستان نقش برجسته ای در افزایش و گسترش بیماری ها داشته است. زمستان های بی سابقه با دمای پایین تا ۲۲- درجه سانتی گراد و تابستان های با دمای ۵۲+ درجه سانتیگراد منجر به وقوع یخبندان و از بین بردن محصولات در زمستان گردیده و علاوه بر این ها موجب افزایش بیماری های پوستی، مشکلات تنفسی، آلرژی ها، گرمزدگی، تب و حالت تهوع در تابستان شده است. (Loodin et al., 2024b)

پاسخ دهندگان گزارش کرده اند که "به دلیل خشکسالی های طولانی مدت و افزایش طوفان های توأم با گرد و غبار، اکثر خانواده ها در ولایات نیمروز و فراه با بیماری های حاد تنفسی و مشکلات بینایی مواجه هستند". در ولایات قندهار، هلمند، زابل و ارزگان، علاوه بر نیمروز و فراه مردم از افزایش بیماری ها و عدم وجود تسهیلات صحتی تخصصی و امکانات اقتصادی حداقل برای درمان شکایت دارند. شفاخانه های دولتی، چه در مراکز ولایات، دفاتر ولسوالی ها یا روستاها، با کمبود شدیدی از تسهیلات، کادر متخصص، تجهیزات لابراتواری و سیستم مراقبت صحتی کارآمد مواجه هستند. (Sato, 2024)

یافته های ما که تأثیرات ناهنجاری های محیط زیستی بر سلامت انسان را طی پنج سال گذشته آشکار ساخته، نشان می دهد که ساکنان ولایت ارزگان بیشترین آسیب را متحمل شده اند، به طوری که ۱۰۰ فیصد خانوارها مشکلات صحتی مرتبط با تغییرات محیط زیستی را گزارش داده اند. ولایت زابل نیز به شدت تحت تأثیر قرار گرفته، با ۹۷ فیصد خانوارها که با چنین مشکلات بهداشتی مواجه بوده اند. به طور مشابه، ولایت قندهار نرخ نسبتاً پایین تر ۶۳ فیصد اما همچنان قابل توجهی از خانوارها تحت تأثیر نشان داد. ولایات نیمروز و فراه نرخ مشابهی داشتند، با ۸۴ فیصد خانوارها که مشکلات بهداشتی مرتبط با تغییرات محیط زیستی را گزارش کردند (نمودار ۵).



نمودار ۵: شیوع بیماری‌ها (ماخذ: نویسندگان)

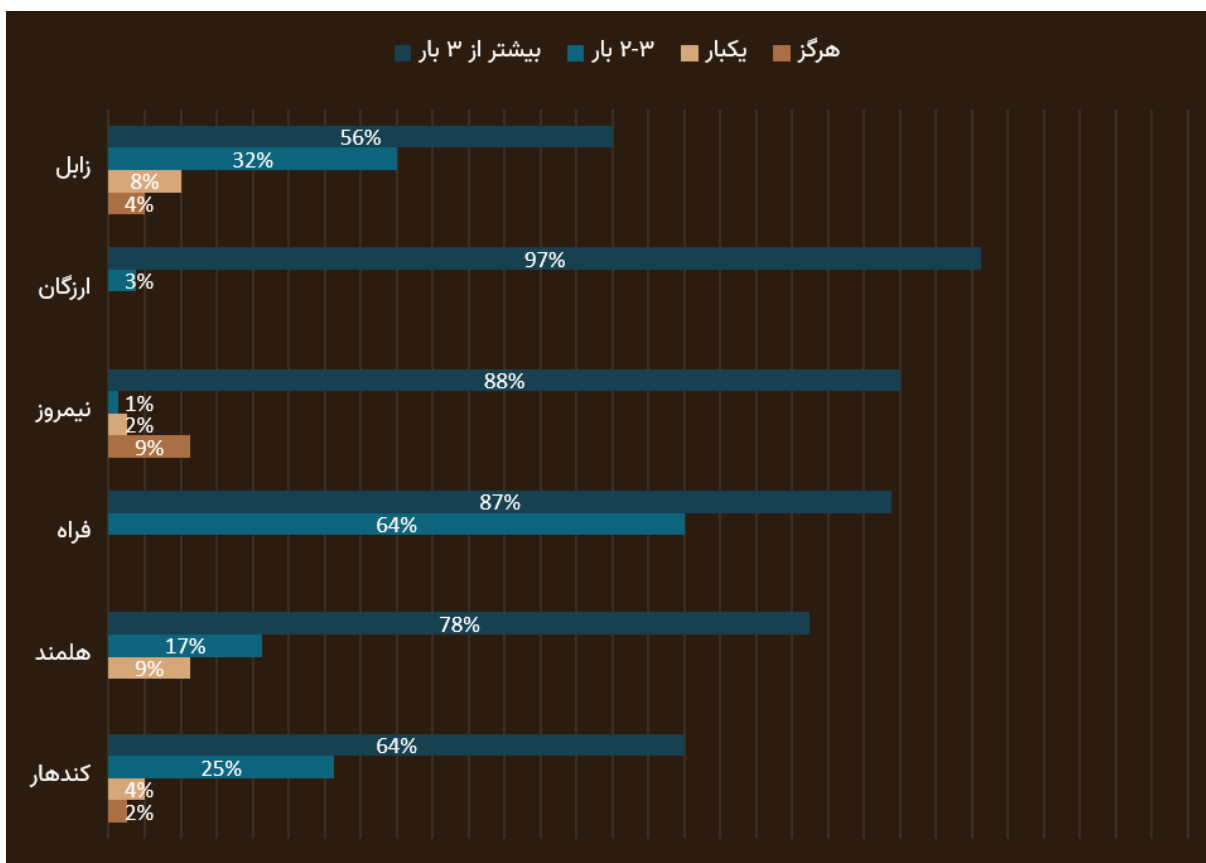
در جدول ۳، اطلاعات تعداد موارد بیماری ثبت شده در ولایات جنوب غربی افغانستان که به ناهنجاری‌های اقلیمی نسبت داده شده بر اساس اشتراک کنندگان سروی خانوارها نشان داده شده است. مشکلات تنفسی (مثل نفس تنگی، برونشیت) بیشترین تعداد با ۴۲۱ مورد کل ثبت شد، که عمدتاً در هلمند (۱۴۰ مورد) و فراه (۹۶ مورد) گزارش شد. بیماری‌های مربوط به گرما در رتبه دوم با ۶۳ مورد کل قرار گرفت که عمدتاً در کندهار (۴۴ مورد) و هلمند (۱۰ مورد) گزارش شد. بیماری‌های منتقله از آب مانند اسهال و وبا ۴۷ مورد را تشکیل داده است، با بالاترین تعداد در کندهار (۳۰ مورد) و زابل (۱۰ مورد). توزیع ولایتی نشان می‌دهد که هلمند بالاترین تعداد موارد را ثبت کرده، به دنبال آن کندهار، فراه، زابل، نیمروز و ارزگان قرار دارند.

مجموعه	زابل	ارزگان	نیمروز	کندهار	هلمند	فراه	انواع بیماری‌ها
4	2	1		2	1		بیماری‌های منتقله توسط ناقل (مثل ملاریا، دنگ)
7	1		3		1	3	حساسیت
1		1	1		37		فشار خون
1				1		1	جان درد
					1	1	سرطان
1	2	2	1				سرماخوردگی
1				1			نقص / کمبود
1				1			تب
1	1			1			آنفولانزا
62	2			44	10	7	بیماری‌های مرتبط به گرما (گرمزدگی، کم آبی بدن)
1					1		نقص گرده
6	2		1	2	2		مسائل سلامت روان (مثل استرس، اضطراب)
1						1	بیماری‌های گردن
7		14					هیچ کدام
399	30	35	65	55		140	مشکلات تنفسی (مثل آسم، برونشیت)
1			1				بیماری‌های پوستی

2			1			1	معده
1			1				سنگ کلیه
1				1			دیسک کمر
41	10	1	1	30	5		بیماری های منتقله از آب (مثل اسهال، وبا)

جدول ۳: وضعیت سلامت خانوارها تحت تغییرات اقلیمی (نگارندگان)

با این وجود، خانوارها نیاز بسیار بالاتری به مراقبت و خدمات صحتی و بهداشتی دارند. نظر به نمودار ۶ ارقام نشان می دهد که در ولایت ارزگان، ۹۷ فیصد خانوارها گزارش کردند که اعضای آنها بیش از سه بار به دلیل مشکلات صحتی مرتبط با تغییرات اقلیمی نیاز به مراقبت صحتی داشتند. ولایت زابل نیز نرخ بسیار بالایی را تجربه کرد، با ۵۶ فیصد خانوارها که نیازهای مشابهی را گزارش کردند. در قندهار، ۶۴ فیصد خانوارها اعلام کردند که اعضای آنها بیش از سه بار برای چنین مسائلی نیاز به مراقبت پزشکی داشتند. ولایات نیمروز و فراه نرخ های مشابه بالایی داشتند، با ۸۸ فیصد و ۸۷ فیصد خانوارها، به ترتیب، که گزارش کردند اعضای آنها بیش از سه بار به دلیل مشکلات صحتی مرتبط با اقلیم نیاز به مراقبت صحتی داشتند.



نمودار ۶: فراوانی کمکهای صحتی در شرایط تغییرات اقلیمی برای جوامع محروم (ماخذ: نویسندگان)

در نتیجه تغییرات محیط زیستی و اقلیمی در منطقه، دسترسی به منابع به چالش بزرگی تبدیل شده است. این شامل کمبود آب آشامیدنی، افزایش طوفان های گرد و غبار و افزایش دما است. ساکنان شاهد شیوع بیماری های انسانی و آفات زراعتی، حملات ملخ، کاهش گرده افشانی که منجر به کاهش عملکرد محصولات شده، حساسیت های فصلی، افزایش قرارگیری در معرض اشعه ماوراء بنفش و از دست دادن بینایی بوده اند. علاوه بر این، تغییرات اقلیمی درآمد و امنیت غذایی آنها را کاهش داده (Mayar, 2023) که منجر به عدم استطاعت مردم برای رسیدگی به سلامتی و درمان آنها شده است. با وجود این چالش ها، در مقایسه با سال های قبل، افزایشی در مراجعه به مراکز صحتی برای رسیدگی به مشکلات و بیماری ها وجود داشته است. همانطور که ساکنان و روستاییان منطقه اعلام کردند: "بیماری های تنفسی، پوستی، حساسیت ها و مشکلات بینایی طی چند سال گذشته افزایش یافته است."

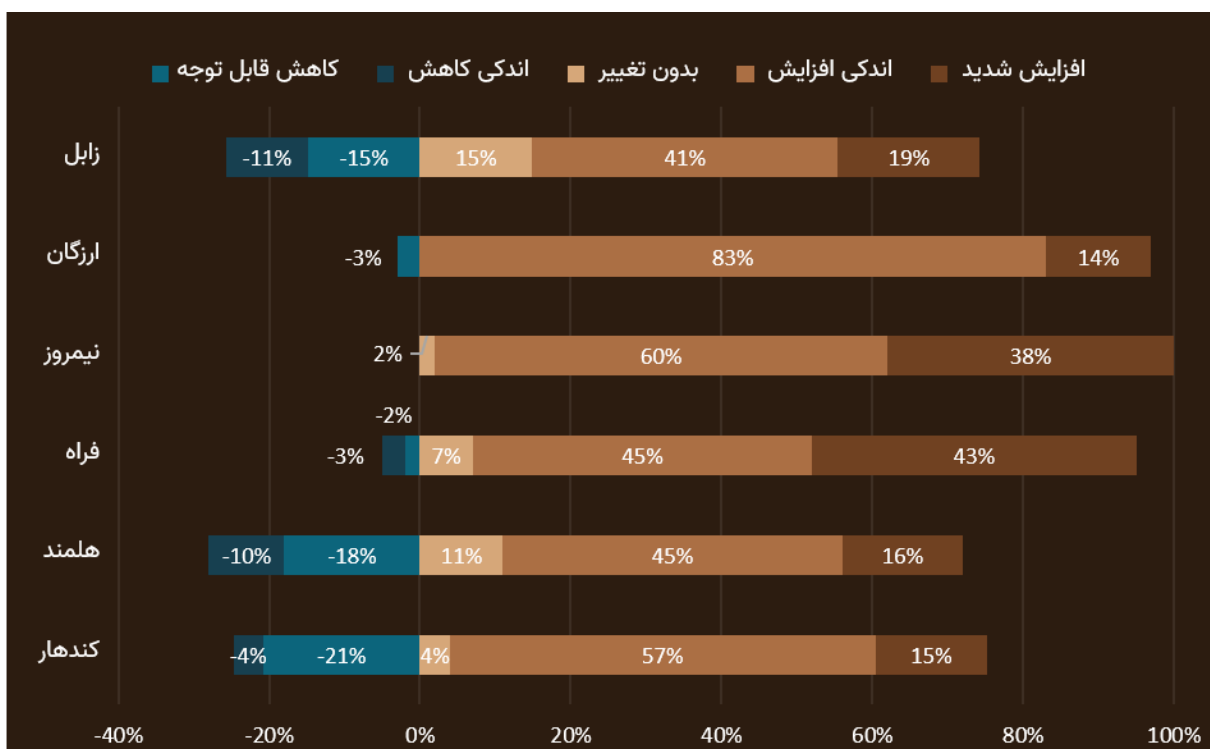
تغییرات اقلیمی

تغییرات اقلیمی، به عنوان یک چالش جهانی، تأثیرات عمیق و نگران کننده ای بر مناطق خشک و بیابانی افغانستان، به ویژه در جنوب و جنوب غرب کشور داشته است. این مناطق که قبلاً با شرایط اقلیمی خاص و منابع آبی محدود مشخص بودند، به شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته و با چالش های قابل توجهی مواجه هستند. از سوی دیگر، سیلاب ها، به عنوان پیامد دیگر تغییرات اقلیمی، به دلیل افزایش شدت بارندگی های ناگهانی، تلفات مالی و انسانی گسترده ای ایجاد کرده اند. (Aich et al., 2017; Azizi et al., 2024) یافته های این تحقیق پدیده های مختلف ناشی از تغییرات اقلیمی را برجسته می کند که در ادامه به تفصیل بحث می شود:

خشکسالی

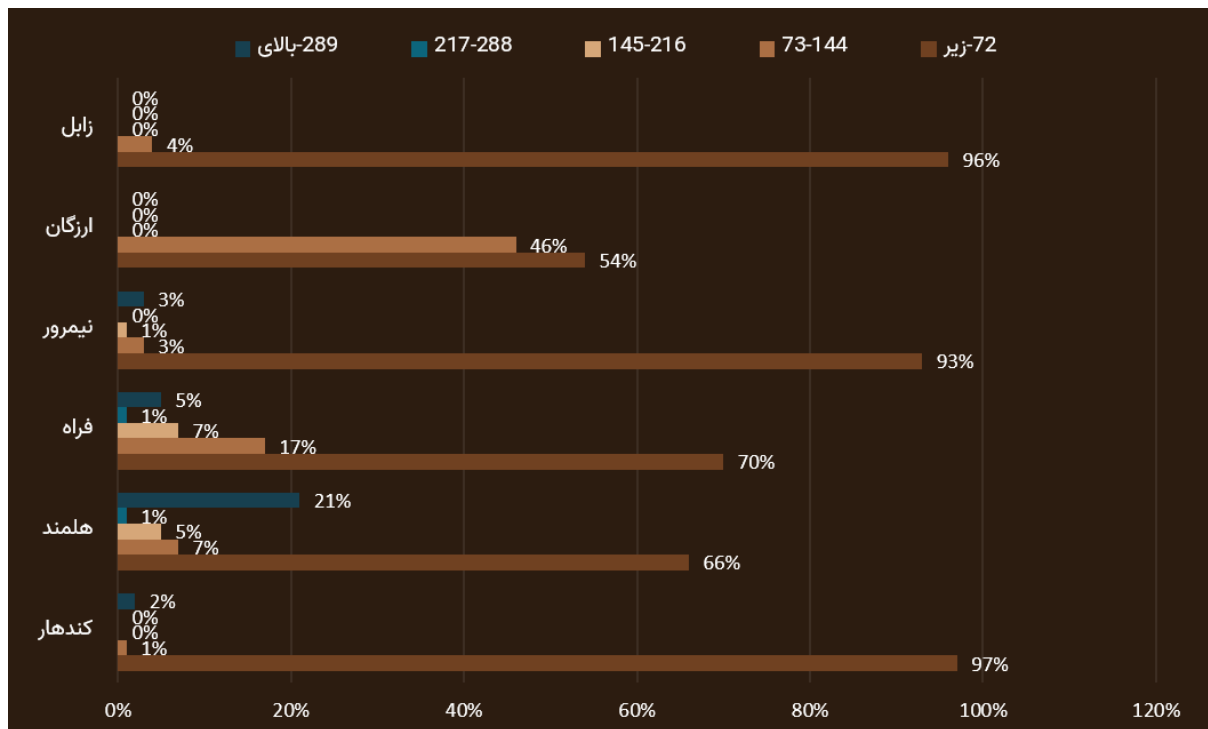
تغییرات اقلیمی تأثیرات قابل توجهی بر مناطق مختلف جهان داشته و یکی از مسائل حساس در افغانستان، به ویژه در مناطق خشک جنوب (هلمند، قندهار، زابل و ارزگان) و جنوب غرب (فراه و نیمروز)، پدیده خشکسالی است. خشکسالی، که اغلب به عنوان فصل خشک نامیده می شود، دوره طولانی بارندگی کم و غیرعادی را نشان می دهد که منجر به کمبود منابع آبی می شود (al., 2019 Qutbudin et). این امر تأثیرات عمیقی بر زراعت، تأمین آب، اقتصاد خانوار، مسائل اجتماعی و کل معیشت در مناطق تحت تأثیر داشته است.

نمودار ۷ تغییرات در شدت و تعداد حوادث طبیعی در منطقه مطالعه طی ۵ سال گذشته را نشان می دهد. یافته قابل توجه، افزایش چشم گیر حوادث طبیعی در نیمروز است، جایی که ۳۸ فیصد پاسخ دهندگان "افزایش شدید" بودن خطرات طبیعی را گزارش کردند، و ۶۰ فیصد نشان دادند که چنین حوادث "اندکی بیشتر" شده اند. این نشان می دهد که نیمروز با چالش رو به رشدی در مقابله با اثرات حوادث طبیعی نسبت به سایر ولایات مواجه بوده است. وضعیت در قندهار نیز نگران کننده است، با ۵۷ فیصد منطقه که "اندکی افزایش" حوادث طبیعی را گزارش کرده، و ۱۵ فیصد "افزایش شدید" را گزارش کرده اند. در هلمند، ۴۵ فیصد پاسخ دهندگان "اندکی افزایش" در وقوع حوادث طبیعی را گزارش کردند، در حالی که ۴۳ فیصد در فراه "افزایش شدید" بودن حوادث را تجربه کردند. در ارزگان، ۱۴ فیصد و در زابل، ۱۹ فیصد "افزایش شدید" در وقوع و تکرار حوادث طبیعی را شاهد بودند.



نمودار ۷: میزان وقوع (تکرار) حوادث طبیعی تحت تاثیر تغییرات اقلیمی (ماخذ: نویسندگان)

با توجه به اینکه این مناطق افغانستان دارای اقلیم خشک و نیمه خشک هستند، از اینرو در برابر اثرات خشکسالی آسیب پذیر تر هستند. منابع آبی محدود موجود در این مناطق در طول خشکسالی های طولانی مدت تحت فشار قرار گرفته، چالش ها و فشارهای کمبود منابع طبیعی را به ساکنان آن افزوده است. یکی از چالش های کلیدی افزایش تعداد روزهای بیکاری در این مناطق بوده، همانطور که در نمودار ۸ نشان داده شده است.



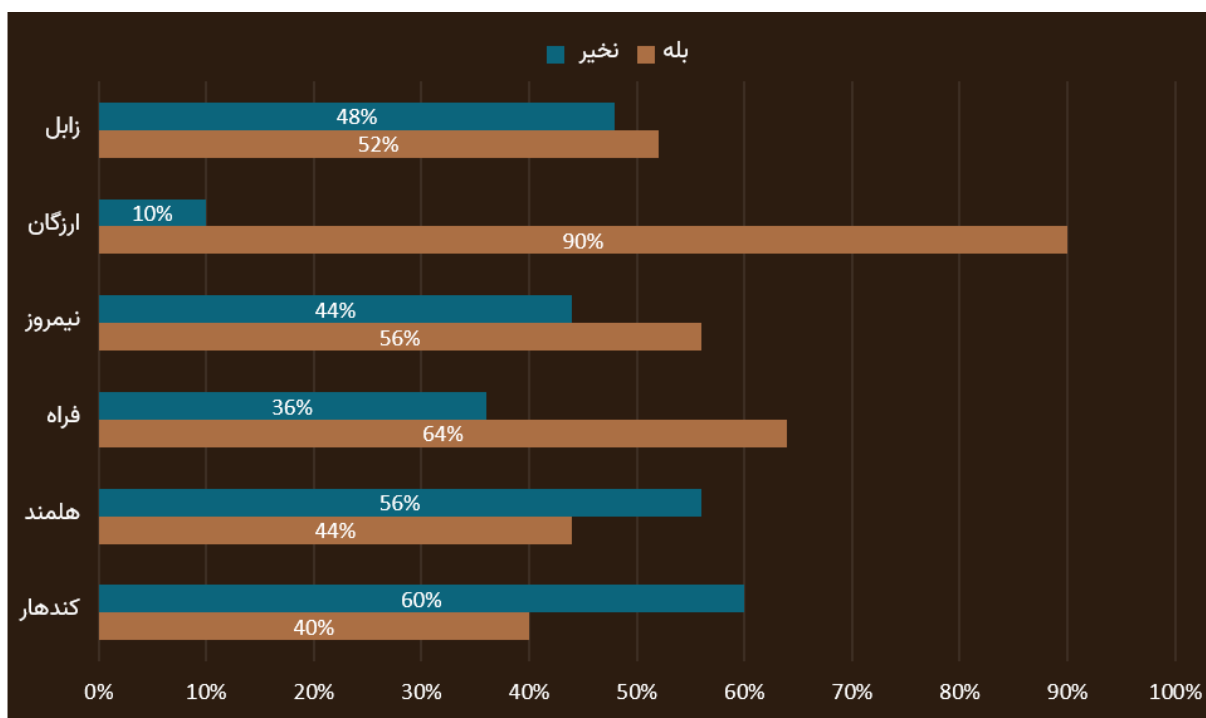
نمودار ۸: تأثیرات آبهوای شدید بر معیشت جوامع دهقان (ماخذ: نویسندگان)

مردم افغانستان، به ویژه در مناطق جنوبی و جنوب غربی، مدت ها در زراعت و مالداري مشغول بوده اند، با معیشت آنها که بر کشت محصولات للمی، آبیاری از کانال ها و کاریزها و مالداري متکی است. این جوامع به شدت بر آب باران برای زراعت للمی و آب از رودخانه ها و کاریزها برای نوشیدن و آبیاری محصولات وابسته اند. با این حال، طی دهه گذشته، تأثیرات فزاینده تغییرات اقلیمی، به ویژه خشکسالی های طولانی مدت، چالش های قابل توجهی برای این جوامع ایجاد کرده که منجر به گسترش خشکی و بیابان زایی شده است.

(Loodin et al., 2023; Loodin, 2024b)

در آغاز خشکسالی های اخیر، ساکنان این مناطق محصولات للمی خود را به دلیل عدم وجود بارندگی فصلی از دست دادند. این امر مجموعه ای از اثرات منفی ایجاد کرد، از جمله خشک شدن پوشش گیاهی طبیعی، کاهش تولید زراعتی و کاهش حاصل دهی، بی ثباتی اقتصادی خانوارها، بیابان زایی، تخریب خاک و کاهش عملکرد محصولات زراعتی از همه بدتر شد. این تغییرات منجر به کاهش امنیت غذایی و همچنین رفاه اجتماعی و اقتصادی این جوامع شده است. با از دست دادن منابع حیاتی که معیشت آنها بر آن وابسته است، تاب آوری آنها به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و بسیاری مجبور به مهاجرت در جستجوی فرصت های بهتر و شرایط زندگی امن تر شده اند.

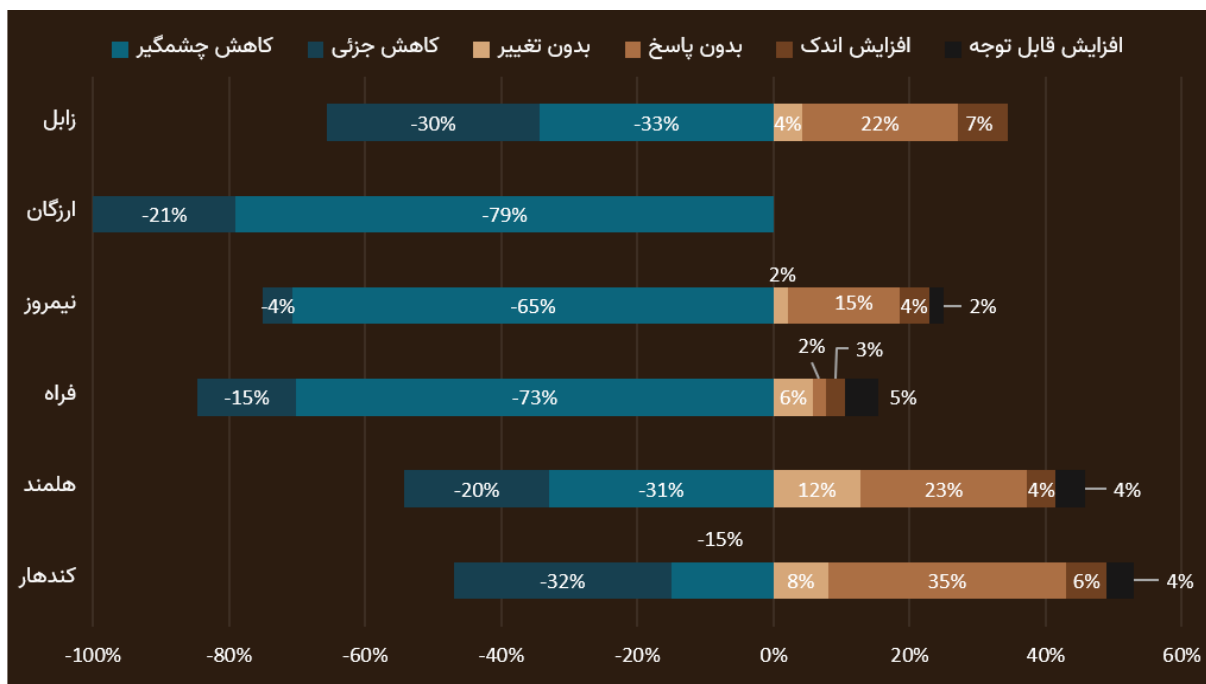
تأثیر خشکسالی بر تولید زراعتی و مالداري در کندهار، هلمند، فراه، نیمروز، ارزگان و زابل در نمودار ۹ نشان داده شده است. قابل توجه ترین یافته تأثیر شدید خشکسالی در ارزگان است، جایی که ۹۰ فیصد خانوارها تأثیرات قابل توجهی بر تولید زراعت و مالداري خود گزارش کردند. این نشان می دهد که ارزگان به شدت تحت تأثیر خشکسالی قرار گرفته و اختلالات و چالش های بزرگی برای جمعیت محلی ایجاد کرده است.



نمودار ۹: تولیدات زراعتی در شرایط خشکسالی (ماخذ: نویسندگان)

در فراه، ۶۴ فیصد خانوارها تأثیرات قابل توجهی بر تولید زراعت و مالداری خود گزارش کردند. به طور مشابه، در قندهار، خشکسالی همچنان تأثیر قابل ملاحظه ای داشته، با ۴۰ فیصد خانوارها که تأثیرات قابل توجهی بر زراعت و مالداری خود تجربه کرده اند. این نشان می دهد که قندهار با چالش های قابل توجهی به دلیل خشکسالی مواجه شده که بر جمعیت محلی تأثیر گذاشته است. در هلمند، ۴۳ فیصد خانوارها تأثیر قابل توجهی را گزارش کردند، در حالی که ۵۴ فیصد خانوارها در نیمروز و ۴۸ فیصد در زابل نیز اثرات قابل ملاحظه ای به دلیل خشکسالی تجربه نموده اند.

نمودار ۱۰ تغییرات حاصل دهی زمین های زراعتی در مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان طی پنج سال گذشته را نشان می دهد. نگران کننده ترین یافته کاهش قابل توجه حاصل دهی زمین در ارزگان و فراه است، با ۷۹ فیصد خانوارها در ارزگان و ۷۳ فیصد در فراه که کاهش قابل توجهی را گزارش کردند. این نشان می دهد که هر دو ولایت ارزگان و فراه کاهش شدیدی در تولیدات زراعتی تجربه کرده اند که پیامدهای جدی برای معیشت و امنیت غذایی جمعیت محلی داشته باشد.



نمودار ۱۰: تولیدات زراعتی در برابر تغییرات اقلیمی (ماخذ: نویسندگان)

در نیمروز، وضعیت نیز هشدار دهنده است، با ۶۵ فیصد خانوارها که "کاهش چشمگیر" حاصل دهی زراعتی را گزارش کردند. این نشان می دهد که نیمروز با چالش های قابل توجهی در حفظ بهره وری زراعتی مواجه بوده است. اطلاعات یافته ها در قندهار، هلمند و زابل با ترکیبی از کاهش، افزایش و عدم تغییر بهره وری زمین تصویر تلفیقی ارائه می دهد. در قندهار، ۱۵ فیصد خانوارها "کاهش چشمگیر" را گزارش کردند، در حالی که ۳۱ فیصد خانوارها در هلمند کاهش چشمگیر یا قابل توجهی در تولیدات زراعتی تجربه کردند.

طی سال های متمادی، بخش عمده ای از درآمد و معیشت زارعین و مالداران در جنوب و جنوب غرب افغانستان به زراعت للمی و مالداری، به ویژه در مناطق کوهستانی و بیابانی وابسته بوده است. با این حال، به دلیل خشکسالی های طولانی مدت و کاهش بارندگی طی دهه گذشته، این منابع به طور قابل توجهی کاهش یافته است. در نتیجه، ساکنان محلی به طور فزاینده ای به زراعت آبی برای حفظ معیشت خود روی آورده اند و بیشتر بر منابع آب زیرزمینی متکی شده اند. با این حال، خشکسالی های طولانی مدت و برداشت بیش از حد آب های زیرزمینی، و همچنین خشک شدن رودخانه ها و جهیل ها، منجر به کاهش قابل توجه سطح آب های زیرزمینی شده است.

همانطور که در نمودار ۱۱ نشان داده شده، ساکنان فراه - یکی از ولایات جنوب غربی - کاهش چشمگیری در سطح آب های زیرزمینی طی دهه گذشته مشاهده نموده اند. به عنوان مثال، در دشت بکوا، عمق آب زیرزمینی از ۷ متر به ۱۷۰ متر کاهش یافته است. در قندهار، در امتداد مسیر بند کجکی، سطح آب از ۸ متر به ۸۰ متر کاهش یافته است. بر اساس اظهارات ساکنان قندهار: "مردم اکنون در مناطقی که سطح آب بالاتر است جمع می شوند. بسیاری از مناطق بیابانی به زمین های زراعتی تبدیل شده اند، و در نتیجه، زراعت در چنین مناطقی افزایش یافته است." علیرغم کاهش شدید سطح آب آنها همچنان با استفاده از پمپ های خورشیدی آب زیرزمینی را در عمق قابل توجهی استخراج می کنند تا محصولات خود را برای مدت طولانی تری آبیاری کنند. (Mayar, 2022)

خشکسالی های مداوم و کاهش سطح آب های زیرزمینی به طور قابل توجهی بر بهره وری زراعتی تأثیر گذاشته است. قبلاً، دهقانان می توانستند سه برداشت در سال از همان زمین تولید کنند، اما اکنون این به تنها یک برداشت سالانه کاهش یافته است. (Nazari et al., 2023) علاوه بر این، افزایش درجه حرارت و بادها که موجب کاهش رطوبت و باعث خشک شدن خاک می شود، رشد محصولات را بیشتر مختل کرده است. با آبیاری نامنظم (که قبلاً مکرر بود، اکنون به یک دفعه آبیاری در هفته)، حاصل دهی کاهش یافته و زارعین برای به دست آوردن محصولات کافی با کیفیت مشکل دارند.

زارعینی که به طور سنتی بر بارندگی و منابع آب طبیعی متکی بودند، به شدت تحت تأثیر بهره برداری بیش از حد آب های زیرزمینی قرار گرفته اند. یکی از ساکنان محلی در مصاحبه اشاره کرد: "در ابتدای سال، تخم بذری، لوازم و سایر منابع را قرض می گیریم، به امید بارندگی برای رفع خشکسالی. اما خشکسالی ها مجدداً با شدت بیشتر تکرار می شود و به محصولات و زمین ما آسیب می رسانند. گاهی اوقات، به دلیل این شرایط مجبور به ترک منطقه خود می شویم".

علاوه بر این، خشکسالی های طولانی مدت فشار زیادی بر منابع طبیعی مانند جنگلات، حیات وحش، گیاهان و جانوران محلی وارد کرده است. کاهش تنوع حیات، از جمله پرندگان بومی و مهاجر، خزندگان و جانوران وحشی، زنجیره غذایی و اکوسیستم محلی را مختل کرده است. به عنوان مثال، پاسخ دهندگان از قندهار اشاره کردند که در ولسوالی شاه ولی کوت، زمانی جنگلات و حیات وحشی، از جمله بز کوهی، گرگ، کفتار و درختان میوه وحشی وجود داشت، اما اینها به دلیل خشکسالی و تخریب محیط زیست به طور قابل توجهی کاهش یافته اند.

تخلیه منابع آبی و اثرات منفی خشکسالی ها همچنین منجر به کمبود شدید آب آشامیدنی و صحت اولیه شده است. در ۲۰ سال گذشته، افزایش تعداد خشکسالی ها و افزایش درجه حرارت شرایط مساعدی برای گسترش بیماری های پوستی و تنفسی ایجاد کرده که چالش های مواجه شده توسط این جوامع را بیشتر تشدید کرده است. اثرات عمیق خشکسالی ها منجر به کمبود غذا، تخریب مناطق سبز و جنگلی، از دست دادن تنوع حیات، مشکلات اقتصادی و افزایش رقابت بر سر منابع طبیعی شده است. (Nazari et al., 2023) این چالش ها ناآرامی های اجتماعی را رقم زده، و موجب رقابت ساکنان بر سر دسترسی و مالکیت منابع طبیعی گردیده است. در نتیجه، بسیاری به دنبال فرصت ها و منابع جایگزین برای حفظ معیشت خود رفته اند، اغلب به ولسوالی ها، ولایات مجاور یا حتی کشورهای همسایه مهاجرت نموده اند.

افزایش مهاجرت ها به دلیل وقوع خشکسالی ها

انبوه نرخ بهره برداری بیش از حد منابع طبیعی را تشدید کرده و فشار زیادی بر زیربنای مناطق میزبان وارد کرده است. این وضعیت تنش ها را تقویت کرده، نرخ جرم و جنایت را افزایش داده و به درگیری های داخلی کمک می نماید که نهایتاً منتج به بی ثباتی مناطق آسیب یافته می شود. (Loodin et al., 2024b).

سیلاب

اختلال در الگوهای بارندگی و بی نظمی در چرخه آب یکی از مهم ترین تأثیرات تغییرات اقلیمی در افغانستان شده است. طی دو دهه اخیر، مناطق جنوبی و غربی کشور با خشکسالی های شدید و سیلاب های ویرانگر مواجه بوده اند. سیلاب در این مناطق در سال های اخیر به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته و از طرف دیگر نرخ وقوع یا تکرار سیلاب های ناگهانی و رودخانه ای نرخ بی پیشینه ای داشته است. در پنج سال گذشته، بعضی از این مناطق بدترین نوع سیلاب تاریخ خود را تجربه کرده اند که تلفات قابل توجهی، به ویژه در قندهار، فراه و نیمروز بجا گذاشته است. این مناطق که به دلیل از دست دادن پوشش گیاهی، بیابان زایی، غصب حریم و بستر دریاها و آگاهی عمومی پایین دارای تاب آوری کم و آسیب پذیری بالا هستند، همه ساله با حوادث انسانی و اقتصادی مواجه هستند. تأثیرات نه تنها بر انسان ها بلکه بر اکوسیستم، زمین های زراعتی، زیربنا و خدمات اجتماعی نیز احساس می شود. (Sefat & Tsubaki, 2024)

مردم جنوب و جنوب غرب افغانستان به طور سنتی برای زراعت و مالداری خود بر بارندگی فصلی متکی بوده اند. با این حال، طی سی سال گذشته، تغییرات قابل توجهی در الگوهای اقلیمی و توزیع بارندگی رخ داده که منجر به کاهش بارندگی و تغییر در بارندگی پیوسته و ملایم به بارش ناگهانی و شدید شده است. این تغییرات منجر به جایگزینی بارندگی فصلی با بارندگی شدید و پراکنده در طول فصل های برداشت شده که اغلب نامناسب هستند. حجم بارندگی و تجمع رواناب از مناطق خشک و کم ارتفاع حوزه دریایی که فاقد رطوبت هستند، باعث تجمع حجم های زیادی از آب می شود که منجر به سیلاب های ناگهانی می شود. (Shokory et al., 2024)

خشکسالی های شدید و افزایش دما رطوبت خاک در این مناطق را کاهش داده است. علاوه بر این، فعالیت های انسانی، مانند جنگل زدایی و تخریب پوشش گیاهی بومی برای اهداف گرمایشی، نفوذپذیری خاک را کاهش داده و سرعت رواناب را افزایش داده است. سیلاب های آبی مکرر در چنین مناطق خشک منجر به تخریب محصولات زراعتی، خانه ها، فرسایش خاک و از دست دادن موادی و جان های انسان می شود. این سیلاب ها همچنین تلفات مالی عظیمی ایجاد می کنند که جبران آنها دشوار است.

همانطور که در ولایت فراه گزارش شد، یکی از پاسخ دهندگان اشاره کرد: "سیلاب های ۱۹۹۰ و ۱۹۹۳ میلادی تلفات انسانی و مالی قابل توجهی ایجاد کرد و محصولات زراعتی را کاملاً نابود کرد. پس از آن سال ها، خشکسالی ها به طور منظم رخ داده که منجر به آوارگی بسیاری از ساکنان شده است." سیلاب های ناگهانی همچنین محصولات را در طول فصل برداشت به شدت آسیب رسانده، همانطور که یکی از ساکنان قندهار توضیح داد: "محصولات باغداران میوه، مانند انگور و انجیر در ولسوالی های پنجوایی و شاه ولی کوت، توسط سیلاب های ناگهانی که کاملاً غیرمنتظره بودند نابود شدند، و اکنون، به دلیل این سیلاب ها و خشکسالی های مداوم، زارعین علاقه خود را به ادامه زراعت از دست می دهند."

در سال های اخیر، سیلاب های ناگهانی با بارندگی شدید به عنوان پاسخی به خشکسالی های طولانی مدت رایج تر شده اند. این سیلاب ها که به طور غیرمنتظره در طول فصل های کشت رخ می دهند (دیر در فصل اول و زود در فصل دوم)، آسیب قابل توجهی به محصولات وارد می کنند که برای معیشت ساکنان حیاتی هستند. درجه حرارت بالاتر همچنین ظرفیت جو را برای نگهداری رطوبت بیشتر افزایش می دهد که به طور بالقوه می تواند شدت بارندگی را افزایش دهد. ترکیب خشکسالی ها، طوفان های گرد و غبار و فرسایش خاک (که توانایی خاک برای جذب آب را کاهش می دهد) حاصل دهی زراعتی را بیشتر کاهش داده که منجر به کاهش درآمد خانوار و شرایط زندگی نامناسب شده است.

به دلیل این عوامل، ساکنان این مناطق به دنبال شرایط زندگی امن تر و باثبات تر هستند که اغلب منجر به آوارگی داخلی یا مهاجرت فرامرزی می شود. نقش سیلاب ها در مهاجرت چندوجهی است: در برخی موارد، افراد و جوامع مستقیماً به دلیل وقوع سیلاب، فوری مجبور به ترک خانه های خود شده و در مناطق یا کشورهای دیگر پناه می جویند. در موارد دیگر، وقوع تدریجی و مکرر سیلاب ها مناطق خاصی را طی زمان غیرقابل سکونت می کند که باعث مهاجرت آهسته اما پیوسته ساکنان می شود. (Loodin, 2020)

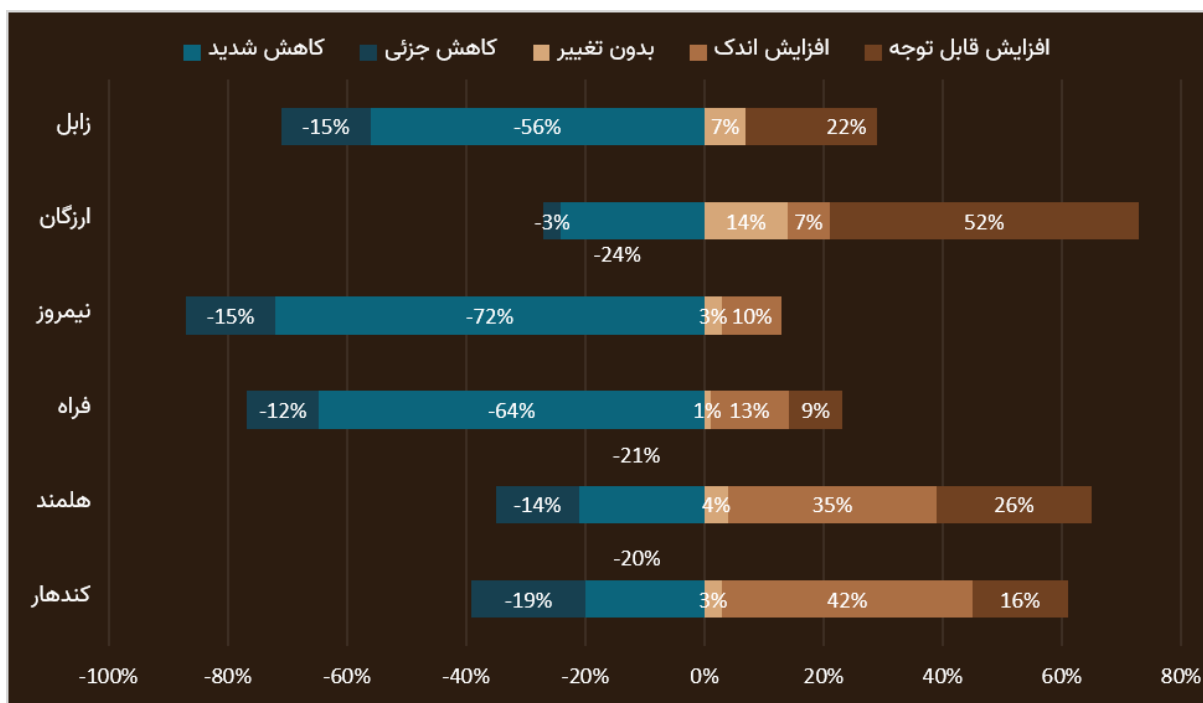
کاهش سطح آب

یکی از تأثیرات مهم تغییرات اقلیمی بر محیط زیست، کاهش شدید و عمیق منابع آبی است که منبع کلیدی حیات و معیشت ساکنان در مناطق خشک و بیابانی افغانستان محسوب می شود. (Mayar et al., 2024) افغانستان به پنج منطقه حوزه آبی طبیعی تقسیم می شود. حوزه رودخانه هلمند از نظر مساحت بزرگترین است، اما همچنین یکی از خشک ترین و کم آب ترین حوزه های افغانستان محسوب می شود. بارندگی در بخش های مختلف حوزه، به ویژه در قسمت های بالا و پایین متفاوت است. در قسمت های بالایی، بارندگی سالانه از ۵۰۰ میلی متر بیشتر است، در حالی که در قسمت های پایینی، حتی کمتر از ۴۵ میلی متر است. ولایات زابل، ارزگان، قندهار و هلمند در قسمت مرکزی این حوزه دریایی قرار دارند، در حالی که ولایات فراه و نیمروز در حوضه های فرعی پایینی قرار دارند.

مقدار محدودی از جریان اساسی دریای هلمند از یخچال ها و ارتفاعات هندوکش سرچشمه می گیرد، اما با افزایش نرخ ذوب و تغییرات در الگوهای بارندگی، تغییرات قابل توجهی در جریان رودخانه و دریاچه های حوزه رخ داده است. با این حال، بحران اصلی آب، بر اساس یافته های تحقیق، در ولایات نیمروز و فراه است. این ولایات، به عنوان مناطق پایین دست، به دلیل اقلیم خشک، عدم توسعه هیدروتکنیکی و موقعیت طبیعی در حوزه دریایی، شرایط سخت تری را تجربه می کنند. عدم وجود جریان دریا و خشک شدن کاریز ها و منابع آب سطحی مردم را به استخراج غیرپایدار منابع آب زیرزمینی سوق داده است. (Loodin et al., 2023)

زراعت و مالداري شغل اصلي اکثريت مردم در اين ولايات است، و منابع آبي، هم سطحی و هم زیرزمینی، برای معیشت و کار آنها ضروری است. ولایاتی مانند قندهار، هلمند، زابل و ارزگان که منابع آبی نسبتاً بهتری دارند، هنوز ظرفیت زراعت و مالداري را در مقایسه با فراه و نیمروز حفظ می کنند. آنها انواع محصولات مانند انار، انگور و جواري تولید می کنند که در فصل های مختلف به ولایات همسایه و حتی خارج از کشور صادر می شود.

تغییرات قابل توجهی در الگوهای بارندگی در این مناطق طی پنج سال گذشته رخ داده است. بر اساس نمودار ۱۱، الگوهای بارندگی به طور قابل توجهی تغییر کرده، با برخی مناطق که بارندگی بسیار کمتری تجربه می کنند، در حالی که برخی دیگر افزایش اندکی مشاهده کرده اند. بر اساس یافته های سروی از مردم: ساکنان قندهار ۲۰ فیصد "کاهش شدید" بارندگی را تجربه کرده اند، با ۴۲ فیصد "افزایش اندک" در کل بارندگی. هلمند ۲۱ فیصد "کاهش شدید" بارندگی مشاهده کرده، اما با ۳۵ فیصد "افزایش اندک" در مقدار بارندگی. فراه ۶۴ فیصد "کاهش شدید" بارندگی را تجربه کرده، با ۱۳ فیصد افزایش "افزایش اندک" در کل بارندگی. نیمروز ۷۲ فیصد کاهش شدید مشاهده کرده، با ۷ فیصد افزایش اندک. ارزگان ۲۴ فیصد کاهش بارندگی داشته، با ۷ فیصد افزایش در کل بارندگی. زابل ۵۶ فیصد کاهش شدید بارندگی تجربه کرده، با ۱۵ فیصد افزایش اندک.

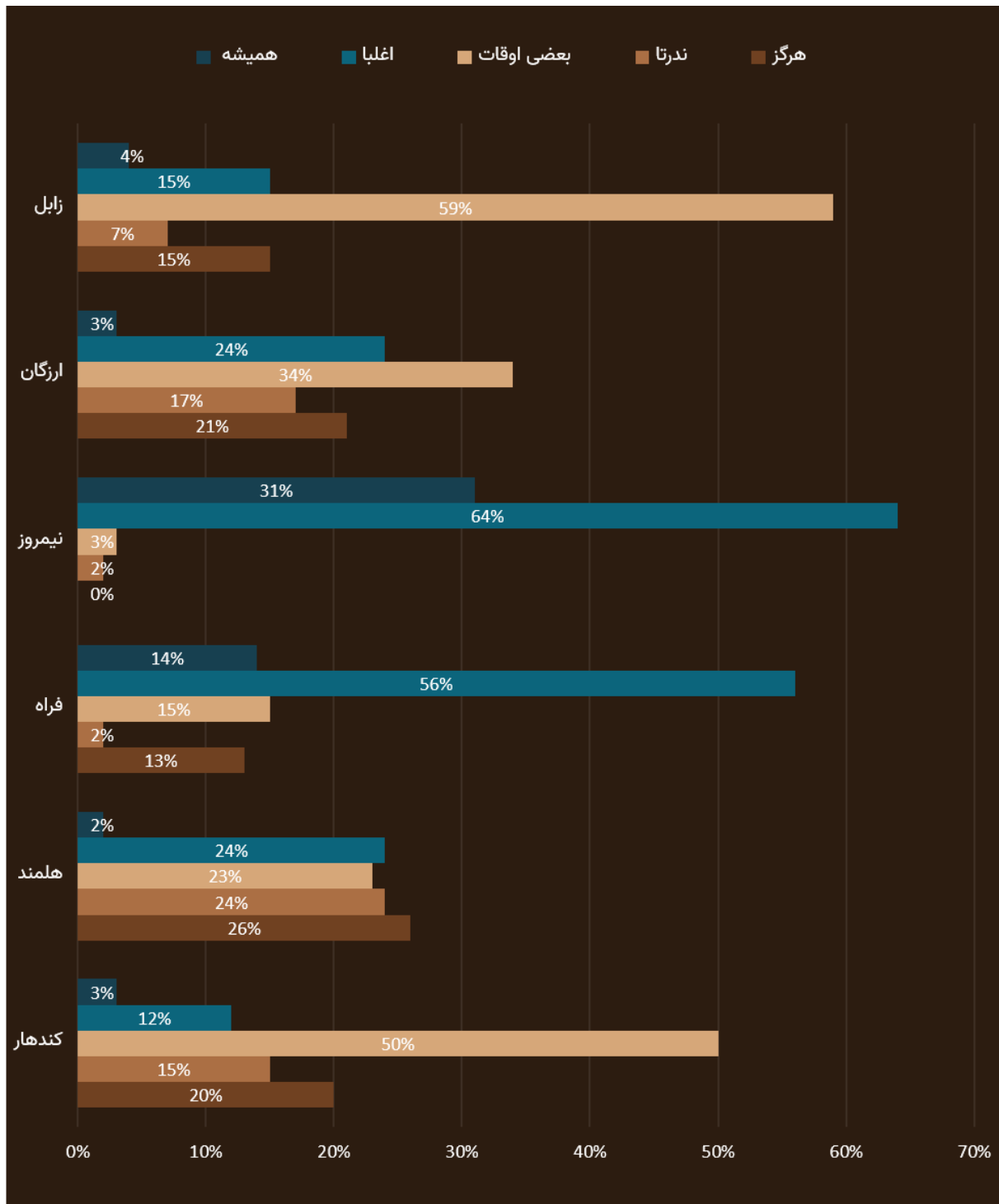


نمودار ۱۱: دگرگونی روند بارش در ولایات جنوب و جنوب غرب افغانستان در دوره پنج ساله گذشته (ماخذ: نویسندگان)

در نتیجه کاهش بارندگی، خشکسالی های طولانی مدت طی چندین دهه گذشته، افزایش دما، نرخ تبخیر بالا و خشک شدن رودخانه ها، نهر ها و تالاب ها، بسیاری از زارعین این عرصه را رها کرده اند. با این حال، اکثر مردم، با مواجهه با کاهش آب سطحی، به حفر چاه های عمیق با سیستم های خورشیدی روی آورده اند که منبع رایگانی محسوب می شود. از آنجا که این ولایات آفتابی ترین روزهای سال را دارند، مردم با استفاده از انرژی خورشیدی آب را، گاهی اوقات به میزان نگران کننده، از اعماق زیرزمینی برای استفاده های زراعتی، آشامیدنی، بهداشتی و سایر موارد استخراج می کنند. رقابت مداوم میان مردم برای استفاده از منابع آب زیرزمینی برای زراعت سنتی پرمصرف وجود دارد. استفاده بیش از حد و بدون نظارت از آب زیرزمینی، همراه با خشکسالی های مداوم طی سال ها، دسترسی به این منبع را به شدت کاهش داده است. در نتیجه، ساکنان این ولایات کمبود آب را به عنوان چالش اصلی ناشی از این تغییرات شناسایی کرده اند که بر معیشت آنها تأثیر می گذارد.

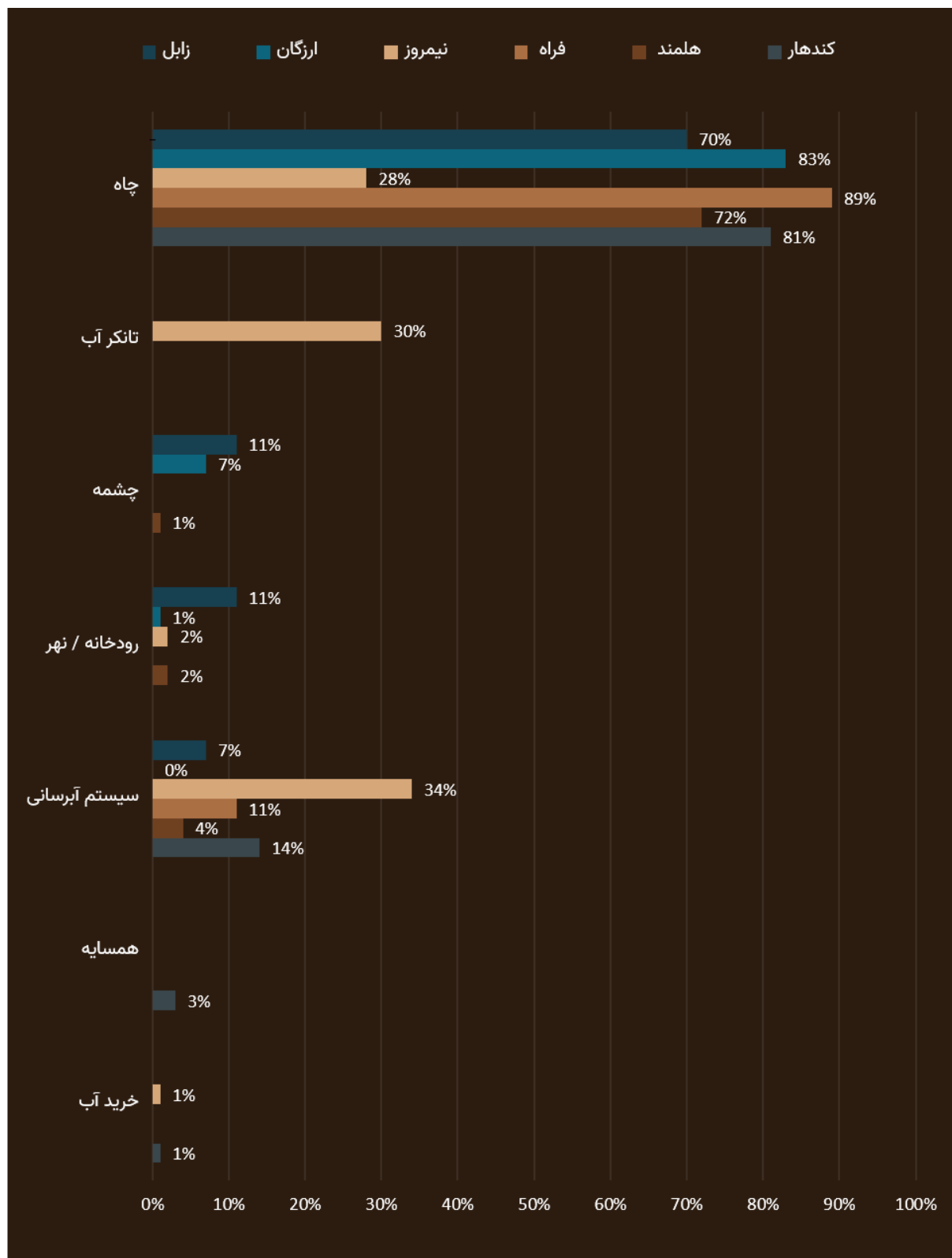
(Nazari et al., 2023; Loodin et al., 2024b)

نمودار ۱۲ تجربیات خانوارها با کمبود آب در سال گذشته در مناطق جنوبی (هلمند، قندهار، زابل و ارزگان) و جنوب غربی (فراه و نیمروز) منطقه مطالعه را نشان می‌دهد. نیمروز، به طور خاص، شدیدترین چالش‌های کمبود آب را تجربه کرده، با ۶۴ فیصد خانوارها که گاهی اوقات با این مشکل مواجه شده‌اند و ۳۱ فیصد همیشه آن را تجربه می‌کنند. در مقابل، تنها ۵ فیصد به ندرت یا اغلب با کمبود آب مواجه می‌شوند. فراه همچنین کمبود آب قابل توجهی را تجربه کرد، با ۵۶ فیصد خانوارها که گاهی اوقات با این چالش مواجه شده‌اند و ۱۴ فیصد همیشه کمبود آب را تجربه می‌کنند. در هلمند، ۲۴ فیصد گاهی اوقات با کمبود آب مواجه شده‌اند، در حالی که ۲۴ فیصد دیگر به ندرت یا اغلب با آن مواجه شده‌اند. در ولایات قندهار (۳ فیصد)، هلمند (۲ فیصد)، زابل (۴ فیصد) و ارزگان (۳ فیصد)، وضعیت اندکی بهتر بود، اما همچنان نگران‌کننده باقی می‌ماند.



نمودار ۱۲: کمبود آب در سطح خانوار (ماخذ: نویسندگان)

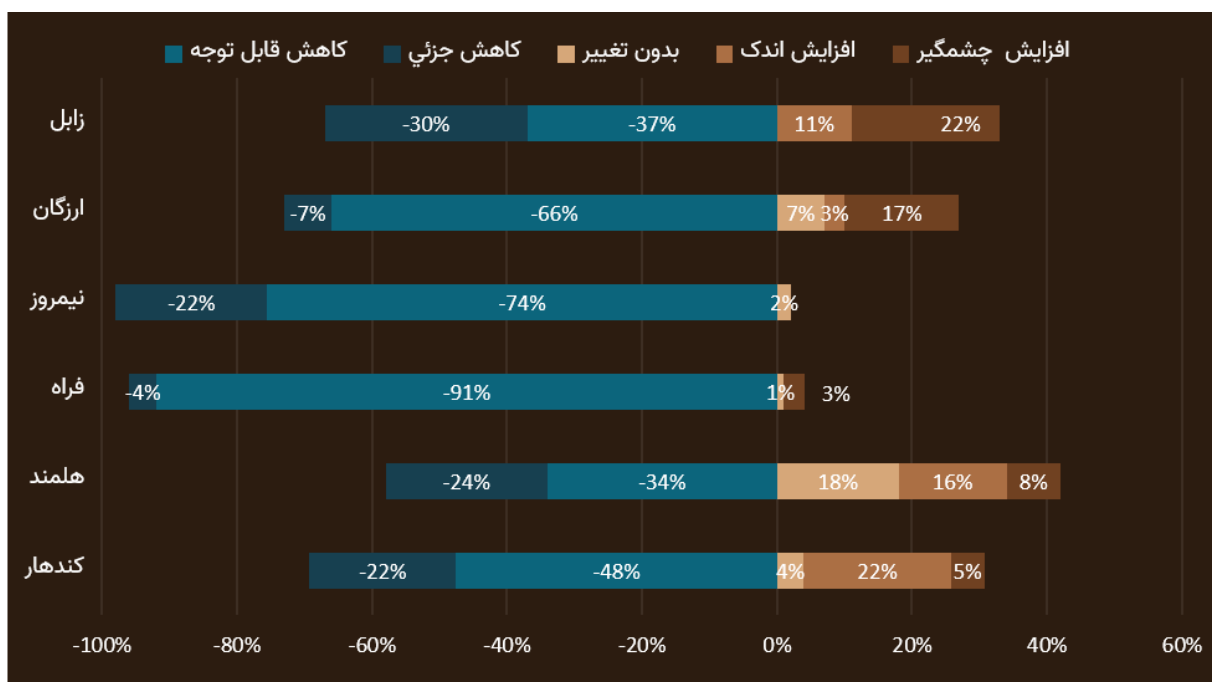
اگر دسترسی به آب آشامیدنی از طریق چاه های عمیق خانگی فراهم شود، خانواده های بدون دسترسی به این منبع زمان و تلاش قابل توجهی برای به دست آوردن آن صرف می کنند. همانطور که در نمودار ۱۳ نشان داده شده، در ولایت قندهار ۸۱ فیصد مردم، در ولایت هلمند ۷۲ فیصد، در ولایت فراه ۸۹ فیصد، در ولایت ارزگان ۸۳ فیصد و در ولایت زابل ۷۰ فیصد آب آشامیدنی خود را از چاه های عمیق به دست می آورند. با این حال، در ولایت نیمروز، بیشتر آب آشامیدنی خریداری شده یا از سیستم آبرسانی به دست می آید.



نمودار ۱۳: منبع اصلی آب آشامیدنی (ماخذ: نویسندگان)

پاسخ دهندگان در ولسوالی خاک سفید ولایت فراه اعلام کردند: "در این ولایت، عمق آب زیرزمینی طی دهه گذشته به طور متوسط از ۷ متر به ۷۰ متر کاهش یافته که نشان دهنده کاهش ده برابری سطح آب است." در برخی مناطق، دهقانان به دلیل کاهش سریع سطح آب زیرزمینی، چاه های خیلی عمیق تا حدود ۱۷۰ متر حفر کرده اند تا برای مدت طولانی تری مزارع خود را آبیاری کنند. با این حال، بسیاری از زارعین قادر به تحمل چنین سرمایه گذاری هایی نیستند و مجبور به کاهش محصولات خود یا حتی رها کردن مناطق خود هستند. نمونه قابل توجهی ولسوالی های بکوا و گلستان است، جایی که سطح آب به ۱۷۰ متر رسیده است. در مرکز ولایت فراه، آب آشامیدنی خریداری می شود و ساکنان مدت زمان طولانی را صرف رفت و آمد به منبع و انتظار در صف های آب می کنند.

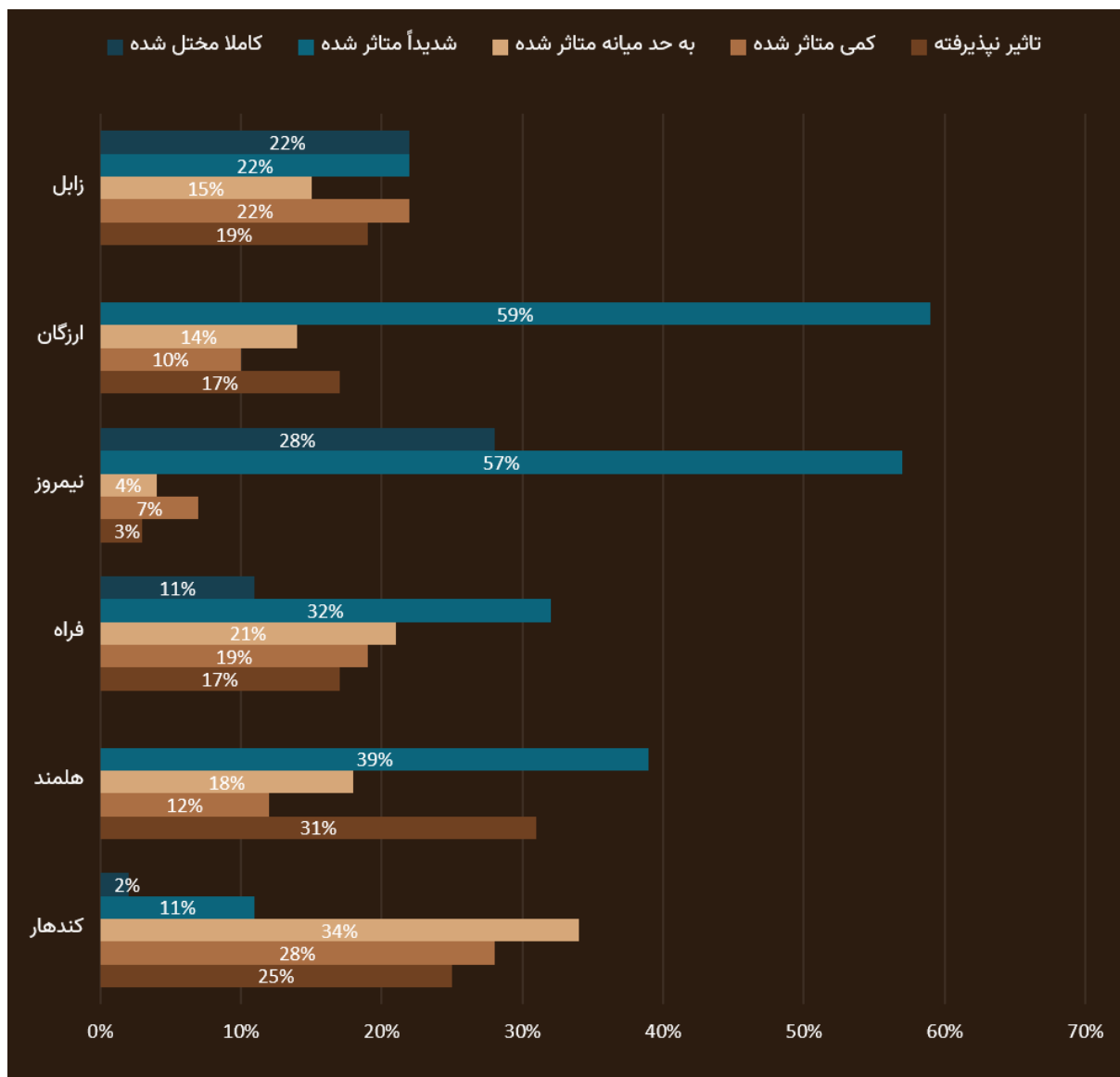
نمودار ۱۴ تغییرات سطح آب های زیرزمینی در مناطق جنوبی (هلمند، قندهار، زابل و ارزگان) و جنوب غربی (فراه و نیمروز) طی ۵ سال گذشته را نشان می دهد. فراه شدیدترین کاهش را تجربه کرد، به طوری که ۹۱ فیصد منطقه کاهش قابل توجهی در سطح آب های زیرزمینی را گزارش کرده که منعکس کننده کاهش شدید در سطح آب های محلی است. نیمروز نیز کاهش قابل توجهی را تجربه کرد، با ۷۴ فیصد منطقه که کاهش چشمگیر سطح آب زیرزمینی را گزارش نمود که نشانگر روند نگران کننده کمبود آب است. در ارزگان، ۶۶ فیصد منطقه کاهش قابل توجهی در سطح آب های زیرزمینی را گزارش کرد. به طور مشابه، در قندهار، ۴۸ فیصد مناطق کاهش قابل توجهی را تجربه کردند، در حالی که هلمند و زابل هر کدام ۳۴ فیصد کاهش قابل ملاحظه ای در سطح آب های زیرزمینی را گزارش نمودند.



نمودار ۱۴: نوسانات سطح آب زیرزمینی (ماخذ: نویسندگان)

با کاهش آب سطحی و زیرزمینی، توجه به بهداشت در خانوارها به پایین ترین حد خود رسیده است. به دلیل دسترسی پایین و ناکافی به آب، استفاده از آن برای اهداف بهداشتی و مصرف آب کافی برای سلامت به شدت کاهش یافته که منجر به بیماری های مختلف ناشی از کمبود شدید آب شده است. همانطور که یکی از پاسخ دهندگان اظهار داشت: "با کاهش دسترسی به آب کافی، نیازهای روزانه برای نوشیدن، حمام کردن، شستن لباس و سایر مسائل بهداشتی به طور قابل توجهی کاهش یافته است." همانطور که در نمودار ۱۵ مشاهده میشود، تأثیرات تغییرات اقلیمی بر شیوه های بهداشتی خانوار در مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان ارائه شده است. اطلاعات نشان میدهد که نیمروز و زابل آسیب یافته ترین مناطق از این لحاظ هستند، با ۲۸ درصد خانوارها در نیمروز و ۲۲ درصد در زابل که اختلال در شیوه های صحی خود را به دلیل تغییرات اقلیمی گزارش کرده اند.

علاوه بر این، ۵۷ درصد خانوارها در نیمروز به شدت تحت تأثیر قرار گرفتند که نشانگر چالش قابل توجهی در حفظ استانداردهای صحتی مناسب است. در هلمند، ۳۹ درصد خانوارها به شدت تحت تأثیر قرار گرفتند و ۳۱ درصد متوسط تحت تأثیر قرار گرفتند. به طور مشابه، در قندهار ۱۱ درصد خانوارها و در ارزگان ۵۹ درصد خانوارها به شدت تحت تأثیر قرار گرفتند که تأثیر قابل توجهی بر شیوه های بهداشتی در این مناطق را نشان میدهد.

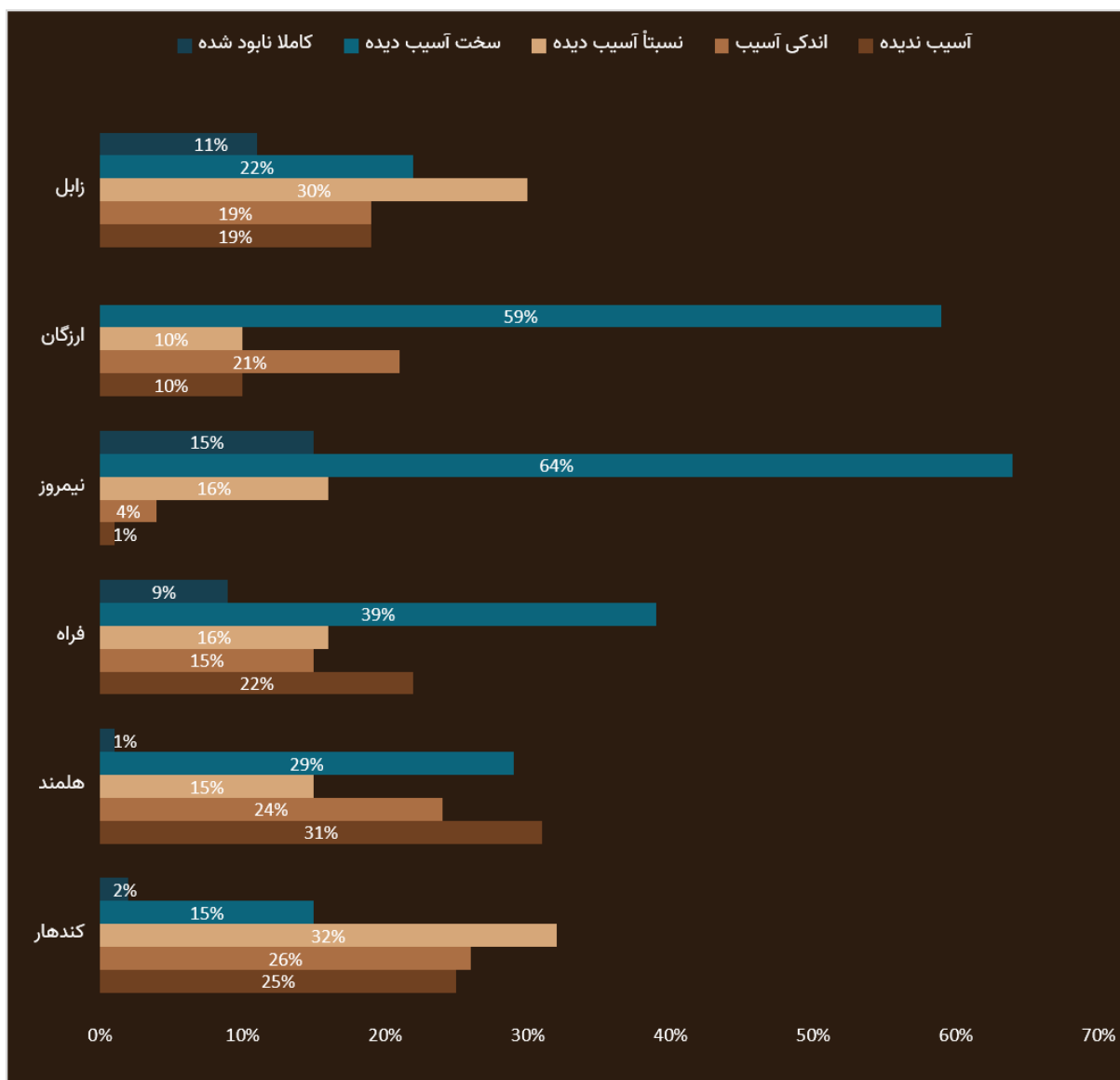


نمودار ۱۵: تأثیر تغییر اقلیم بر بهداشت و نظافت جوامع (ماخذ: نویسندگان)

علاوه بر مسائل صحتی با کاهش آب های زیر زمینی و خشک شدن آبهای سطحی با موجودیت طوفان های شدید خاک فرسایش پیدا کرده، رطوبت زمین بسیار کم شده و بسیاری از درختان، علوفه های طبیعی و سرسبز در دشت ها و کوه ها طبیعی از بین رفته که روی زندگی حیات وحش و پرندگان در مهاجرت و از بین رفتن شان نیز تأثیر گذاشته است و تعداد شان به صورت چشم گیری کاهش یافته است.

نمودار ۱۶ نشان میدهد که تأثیرات تغییرات اقلیمی بر دسترسی خانواده ها به آب آشامیدنی در شش ولایت جنوب و جنوب غرب افغانستان متفاوت بوده است. ولایت نیمروز شدیدترین کمبود را تجربه کرده و ۱۵ درصد از خانواده ها "اختلال کامل"، ۶۴ درصد "تأثیر شدید"، ۱۶ درصد "تأثیر متوسط"، ۴ درصد "تأثیر جزئی" و تنها ۱ درصد "عدم تأثیر" گزارش کرده اند. ولایت ارزگان نیز وضعیت نامساعدی داشته و ۵۹ درصد خانواده ها "تأثیر شدید"، ۲۱ درصد "تأثیر جزئی"، ۱۰ درصد "تأثیر متوسط" و ۱۰ درصد "عدم تأثیر" را تجربه کرده اند.

در ولایت زابل ۱۱ درصد "اختلال کامل"، ۲۲ درصد "تأثیر شدید"، ۳۰ درصد "تأثیر متوسط"، ۱۹ درصد "تأثیر جزئی" و ۱۹ درصد "عدم تأثیر" داشته اند. ولایت فراه با ۹ درصد "اختلال کامل"، ۳۹ درصد "تأثیر شدید"، ۱۶ درصد "تأثیر متوسط"، ۱۵ درصد "تأثیر جزئی" و ۲۲ درصد "عدم تأثیر" در رتبه سوم قرار دارد. ولایت هلمند وضعیت نسبتاً بهتری داشته و ۱ درصد "اختلال کامل"، ۲۹ درصد "تأثیر شدید"، ۱۵ درصد "تأثیر متوسط"، ۲۴ درصد "تأثیر جزئی" و ۳۱ درصد "عدم تأثیر" گزارش شده است. ولایت قندهار متعادل ترین وضعیت را داشته و ۲ درصد "اختلال کامل"، ۱۵ درصد "تأثیر شدید"، ۳۲ درصد "تأثیر متوسط"، ۲۶ درصد "تأثیر جزئی" و ۲۵ درصد "عدم تأثیر" نشان میدهد که این ولایت کمترین آسیب را ازین ناحیه دیده است.



نمودار ۱۶: تأثیر تغییر اقلیم بر دسترسی به آب آشامیدنی (ماخذ: نویسندگان)

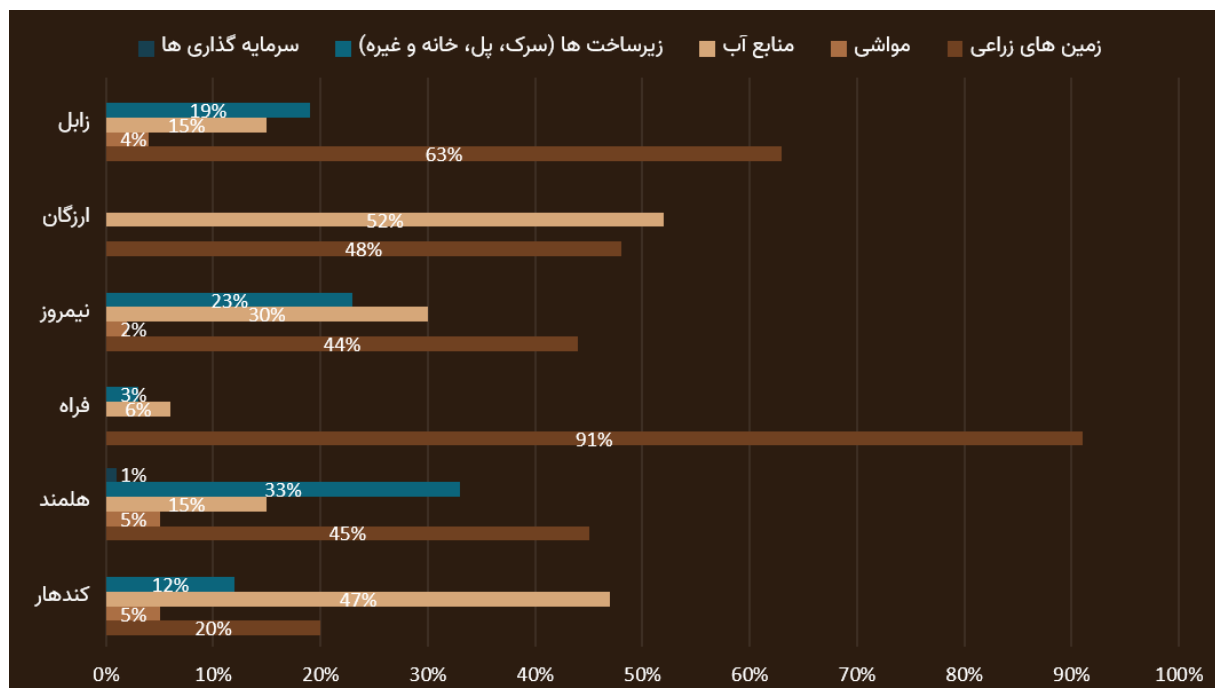
با کاهش سطح آب های زیر زمینی و کاهش یا مقطعی بودن روان آبها در مناطق اقلیم خشک صحرای افغانستان که زراعت تنها منبع درآمد است، پیشبرد زندگی به مشکل جدی مواجه می شود که روی حاصل دهی محصولات که مستقیماً بر درآمد و ثبات مالی و اقتصادی خانواده ها بستگی دارد اثر می گذار و در نتیجه برای حفظ معیشت خود در مواجهه با کمبود آب تلاش می کنند در جستجوی فرصت های بهتر نقل مکان کنند و مجبورند به دنبال منابع درآمدی جایگزین، اغلب از طریق مهاجرت به مناطق دیگر در جستجوی فرصت های شغلی باشند.

تغییر درجه حرارت

صنعتی شدن جهان با استفاده از سوخت های فسیلی اگرچه توانست در رشد و توسعه ابعاد اقتصادی، اجتماعی و تکنالوژیکی جهان موثر تمام شود، اما در راستای محیط زیست بویژه برهم زدن سیستم اقلیمی جهان به شدت منفی و حتی غیر قابل جبران تمام شد. افزایش درجه حرارت یا گرمایش جهانی عامل کلیدی تغییرات اقلیمی در جهان قلمداد می شود. تغییر اندکی درین پدیده می تواند به شدت روی سایر پارامتر های اقلیمی مانند رطوبت، باد، فشار هوا، تبخیر و تعرق تاثیر گزار باشد. مناطق جنوب غربی افغانستان به عنوان نقاط بسیار خشک و صحرایی نظر به سایر مناطق جهان تاثیرات بیشتری را دریافت نموده است. نظر به یافته های تحقیق بر اساس مصاحبه ها با متخصصان آب و محیط زیست؛ ۷۰ سال گذشته اقلیم ولایات جنوبی و غربی تحت تاثیر اقلیم مونسونی هند قرار داشته است. چنانچه که میزان زیادی رطوبت از این آدرس دریافت می کرده است. یعنی بارندگی ها فراوان و موثری را منطقه سیستان دریافت می نموده است. اما با گذشت زمان و افزایش در دمای جهانی اقلیم این منطقه به طرف خشک و صحرایی گرائیده است.

افزایش بی پیشینه درجه حرارت در مناطق جنوب و جنوب غربی افغانستان باعث ایجاد چالش های مختلفی برای ساکنان آن شده که می توان به پیامد های گسترده برای سلامت انسان ها، زراعت، اقتصاد و شرایط محیط زیستی اشاره کرد.

بارز ترین یافته، تأثیر قابل توجه بر زمین های زراعتی است. همانطور که نمودار ۱۷ نشان میدهد، تأثیرات تغییرات اقلیمی بر دارایی های مختلف خانوار ها در مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان نشان داده شده است. در فراه، ۹۱ درصد خانوار ها گزارش کردند که زمین های زراعتی آنها تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار گرفته است. در زابل، ۶۳ درصد زمین های زراعتی تحت تأثیر قرار گرفته، در حالی که در هلمند و نیمروز، این نمودار ها به ترتیب ۴۵ درصد و ۴۴ درصد است. این نشان میدهد که تغییرات اقلیمی تهدید بزرگی برای معیشت زراعی این مناطق محسوب می شود. نمودار همچنین نشان میدهد که تغییرات اقلیمی تأثیر قابل توجهی بر زیربنا، مانند جاده ها و پل ها، در این مناطق داشته است. در هلمند، ۳۳ درصد خانوارها آسیب به زیربنا ها را گزارش داده اند، ۱۲ درصد در قندهار، ۲۳ درصد در نیمروز و ۱۹ درصد در زابل. منابع آبی نیز به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار گرفته است. در ارزگان، ۵۲ درصد خانوارها مشـکلات مربوط به منابع آبی را گزارش داده اند، در حالی که ۴۷ درصد در قندهار، ۳۰ درصد در نیمروز، ۱۵ درصد در زابل، ۱۵ درصد در هلمند و ۶ درصد در فراه با چالش هایی در بخش منابع آب مواجه شدند.



نمودار ۱۷: آسیب پذیری داراییهای خانوار در برابر تغییر اقلیم (ماخذ: نویسندگان)

ساکنان این مناطق از جمله اقشار کم درآمد بوده، که پیشه اکثریت شان زراعت و مالداري است، و با کمترین امکانات اولیه زندگي می کنند. اخیراً تأثیرات تغییر اقلیمی از قبیل خشک سالی های متمادی، پایین رفتن سطح آب زیر زمینی، خشک شدن نهرها و جهیل ها به مشکلات شان افزوده و علاوه به چالش های یاد شده تغییرات درجه حرارت (گرما و سرما) در فصول سال به دلیل آسیب پذیر بودن شان به یک چالش دیگر تبدیل شده است. طوریکه افزایش درجه حرارت و تغییر الگو های آب و هوایی اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت شان گذاشته است. امواج گرم و دمای شدید منجر به افزایش بیماری های مرتبط با گرما و مرگ و میر شده است. علاوه بر این تغییرات الگو های دما باعث گسترش بیماری های منتقله، افزایش مشکلات تنفسی، گرمادگي، تب، دلبدی، خشکی جلد، کاهش نور چشم، حساسیت های فصلی شدید در طول فصل گرما و حتا در مواردی از تلفات جانی از اثر نور ماورای بنفش نیز گزارش شده است؛ طوریکه ساکنان محلی اظهار داشتند "در طی سال های اخیر درجه حرارت ۵۲ درجه در ولایت فراه بی سابقه بوده و بی آبی با افزایش باد های شدید باعث افزایش امراض شده است" علاوه به گرمی؛ سردی هوا در فصول سال بی سابقه عنوان شده که طبق مدل های آب و هوا، درجه حرارت این ساحات از حد میانگین در حدود ۶ الی ۱۲ درجه افزایش داشته است. چنان که فصول سرد و گرم سال را نیز تغییر داده است، سال های اخیر شاهد زمستان های خشک و معتدل و فصل بهار با باران های شدید و درجه حرارت سرد هستیم. در زمستان دهاقین از نبود آب باران و نبود سرما برای به خواب رفتن و از بین رفتن کرم های زمین شان متضرر می شوند و در بهار از سردی بی موقع با سیلاب های شدید در عین برداشت کشت شان متضرر می شوند، چنانکه یکی از ساکنان محل اظهار داشت که "سردی آبی هوا در فصل که انتظارش را نداشتیم باعث یخ زدگی محصولات و بسیاری از گل های درختان ما شده است."

علاوه بر گرما، آب و هوای سرد در فصل ها نیز بی سابقه بوده، با افزایش درجه حرارت ۶ تا ۱۲ درجه بالاتر از میانگین در این مناطق بر اساس مدل های اقلیمی. این امر هم فصل سرد و هم گرم را تغییر داده، با سال های اخیر که شاهد زمستان های خشک و معتدل و بارندگی های شدید در بهار با درجه حرارت سرد بوده اند. در زمستان، زارعین تحت تأثیر عدم بارندگی و عدم وجود درجه حرارت سرد قرار می گیرند که اجازه می دهد کرم ها خواب شوند و بمیرند، در حالی که در بهار، آنها با سرمای غیر منتظره و سیلاب شدید مواجه می شوند که به محصولات آنها آسیب می رساند. همان طور که یکی از ساکنان محلی اظهار داشت: "سرمای ناگهانی در فصلی که انتظار نداشتیم باعث یخ زدن محصولات ما و مرگ بسیاری از گل های درختان ما شد."

علاوه بر پیامدهای بهداشتی گسترده تغییرات درجه حرارت، این عامل اقلیمی به طور قابل توجهی بر محیط زراعتی و اقتصاد ساکنان این مناطق تأثیر گذاشته است. همانطور که قبلاً برجسته شد، اکثر ساکنان برای معیشت خود در زراعت و مالداري متکی هستند و از اینرو دسترسی به آب حیاتی است. با این حال، افزایش درجه حرارت بر هر دو سکتور زراعت و مالداري تأثیر منفی گذاشته است (Hajihosseini et al., 2020) از سال ۱۹۵۰، میانگین درجه حرارت سالانه افغانستان به طور قابل توجه و چشم گیری ۱.۸ درجه سانتی گراد افزایش یافته است. این گرمایش بیشتر در جنوب کشور مشهود است چنانچه افزایش ۲.۴ درجه سانتی گراد در آنجا به ثبت رسیده است، اما ارتفاعات مرکزی و زون شمال که به ترتیب افزایش ۱.۶ درجه سانتی گراد و ۱.۷ درجه سانتی گراد را تجربه کرده اند. از نظر پیشبینی های، تا سال ۲۰۵۰، افغانستان تحت سناریوی خوشبینانه (RCP 4.5)، روند گرمایش تقریباً ۱.۵ درجه سانتی گراد را تجربه خواهد کرد، که به دنبال آن دوره ای از ثبات و سپس گرمایش اضافی تا تقریباً ۲.۵ درجه سانتی گراد بالاتر از درجه حرارت فعلی تا سال ۲۱۰۰ خواهد بود. در مقابل، سناریوی بدبینانه (RCP 8.5) گرمایش شدیدی را در سراسر کشور تقریباً ۳ درجه سانتی گراد تا سال ۲۰۵۰ نشان میدهد، با گرمایش بیشتر تا ۷ درجه سانتی گراد بالاتر از درجه حرارت فعلی تا سال ۲۱۰۰ تحت هر دو سناریو، با افزایش درجه حرارت در ارتفاعات بالاتر نسبت به مناطق پایین تر تفاوت های منطقه ای وجود خواهد داشت. این روند طولانی مدت گرمایش، چالش ها را با تشدید کمبود آب که مستقیماً بر سطح رطوبت خاک، حاصل خیزی زراعتی و امنیت غذایی تأثیر می گذارد، تشدید کرده است. (SNC, 2017)

افزایش یک درجه ای حرارت باعث تبخیر ۷ درصد بیشتر آب می شود و این گرما، به شکل موج های گرمای شدید، منجر به تبخیر بیشتر از سطح آب و حتی رطوبت خاک شده می شود. به طور کلی، افزایش درجه حرارت در مناطق مورد مطالعه منجر به کمبود آب، افزایش بیماری ها و آفات زراعتی، رشد حشرات مضر، کاهش گرده افشانی، کاهش بهره وری زراعتی، افزایش بیماری های انسانی و ناامنی غذایی شده است. (Nabavi, ۲۰۲۴) در نتیجه، این ناهنجاری ها نرخ بیکاری بالاتر و کاهش درآمد ساکنان را رقم زده است. این واقعیت توسط پاسخ دهندگان بیان شده است که موج های گرمای سوزان و کمبود آب بی سابقه در ولسوالی های بکوا و خاک سفید در فراه باعث شده بسیاری از مناطق متروک شوند، بیشتر تأکید شد. چنین یافته هایی بر اثرات مرتبط به افزایش درجه حرارت بر معیشت، الگوهای مهاجرت و بافت اجتماعی-اقتصادی این مناطق آسیب پذیر تأکید می کند.

ترکیب چالش های محیط زیستی، مشکلات اقتصادی، ناامنی غذایی و تغییرات اقلیمی - به ویژه افزایش درجه حرارت و تغییر الگوهای آب و هوایی - به طور قابل توجهی بر زندگی مردم جنوب و جنوب غرب افغانستان تأثیر گذاشته و معیشت و الگوهای مهاجرت در این مناطق را مختل کرده است. همان طور که در نمودار ۴ نشان داده شده، کاهش بهره وری زراعتی نیز گزارش شده است.

نمودار ۴ تغییرات بهره وری زمین زراعتی در مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان طی پنج سال گذشته را نشان میدهد. قابل توجه ترین یافته کاهش بهره وری زراعتی در ارزگان و فراه است، جایی که ۷۹ درصد خانوارها در ارزگان و ۷۳ درصد در فراه کاهش قابل توجهی را گزارش کردند. این نشان میدهد که هر دو ولایت ارزگان و فراه کاهش شدیدی در بهره وری زراعتی تجربه کرده اند که میتواند پیامد های جدی برای معیشت و امنیت غذایی جمعیت محلی داشته باشد.

وضعیت در نیمروز نیز نگران کننده است، با ۶۵ درصد خانوارها در منطقه که کاهش قابل توجهی در حاصل دهی زمین زراعتی را گزارش کرده اند. این نشان می دهد که نیمروز نیز با چالش های قابل توجهی در حفظ حاصل دهی زراعتی مواجه است.

در مقابل، یافته ها در ولایات قندهار، هلمند و زابل تصویر تلفیقی تری را ارائه می دهد که ترکیبی از کاهش، افزایش و عدم تغییر در بهره وری زراعتی را نشان می دهد. در قندهار، ۱۵ درصد خانوارها کاهش قابل توجهی را گزارش کردند، در حالی که در هلمند، ۳۰ درصد کاهش قابل ملاحظه ای در حاصل دهی را گزارش کردند.

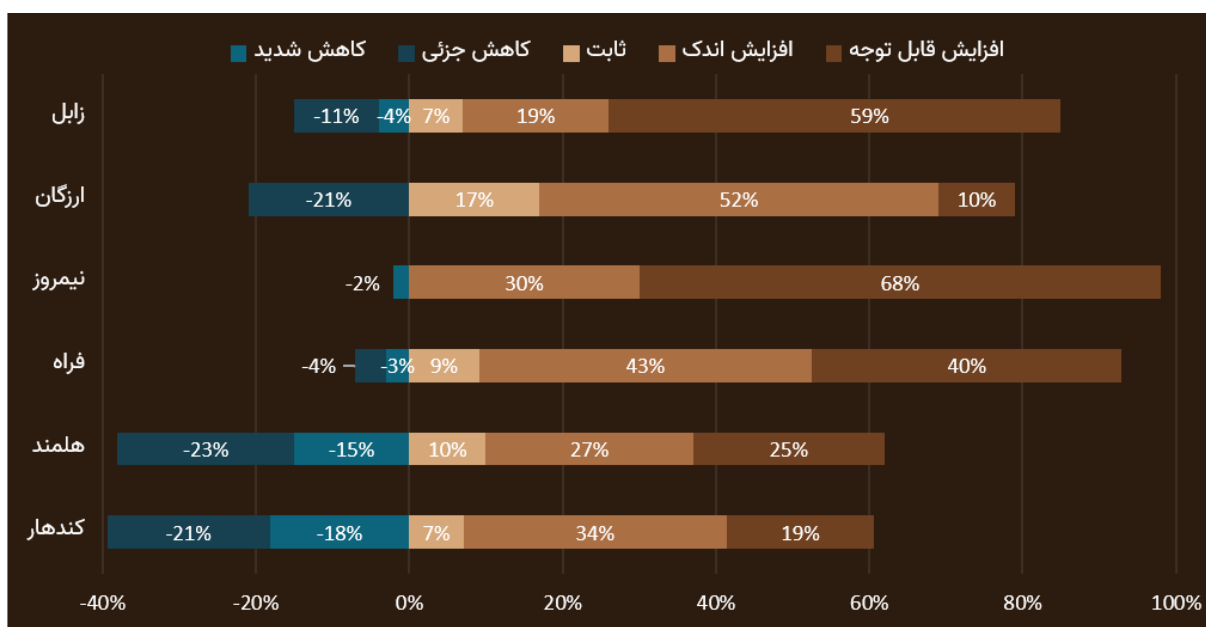
افزایش طوفان های ریگ و گرد و غبار

تغییرات اقلیمی چالش های محیط زیستی مختلفی از جمله ازدیاد وقوع خشکسالی و کمبود آب را به همراه داشته، که این تغییرات منجر به افزایش الگوی باد در بسیاری از مناطق جهان شده که اقلیم خشک صحرایی مناطق جنوب و جنوب غرب افغانستان از آن مستثنا نبوده و اثرات قابل توجهی بر مزارع، منابع آب، افزایش امراض، فرسایش خاک، کاهش حاصل دهی محصولات، معیشت خانواده ها و در نتیجه روی مهاجرت ها اثر گذاشته است.

بادها بنابر تغییرات فاحش در فشار هوا ناشی از تغییر یکدفعه ای درجه حرارت بوجود می آید. مناطقی که دارای دینامیک فعال تر از لحاظ هواشناسی برای برقراری تعادل فشار باشد بیشتر مستعد به وقوع باد می باشد. اما مسئله گرد و غبار و ذرات معلق هوا که منجر به وقوع طوفان های توأم با ریز و گرد ها در مناطق تحت مطالعه می شود به عنوان چالش بزرگ محیط زیستی منطقه ای مطرح می باشد. خشک شدن دریای آرال در آسیای مرکزی بنابر ترویج کشت های پنبه و سایر محصولات و توسعه زمین زراعتی توسط اتحادیه شوروی در کشور های آسیای مرکزی و همچنین خشکیدن جهیل و تالاب در کشور های همسایه افغانستان، خشکیدن هامون ها در فراه و نیمروز همه به عنوان دلایل کلان افزایش ریز گرد ها، گرد و غبار در منطقه می باشد. ذرات معلق در هوا می تواند هزاران کیلو متر از یک منطقه به منطقه یگر منتقل شود. از اینرو برای بررسی مبداء این ریز گرد ها، که ولایات جنوب و غربی کشور را متاثر میسازد نیاز به اجرای تحقیقات بسیار تخصصی می باشد.

بخشی از ساحه مورد مطالعه به صورت طبیعی در طول سال به مدت ۴ ماه دارای باد های موسومی بوده که به باد های ۱۲۰ روز مشهور است، که بنا به گفته پاسخ دهندگان این باد ها در اثر تغییرات اقلیمی شدت و مدت زمان آن افزایش یافته است و با خشک سالی های مداوم، از بین رفتن فرش طبیعی زمین، خشک شدن علوفه های خودرو، فرسایش خاک، تبخیر آب و رطوبت کم خاک مقدار باد ها به ۱۸۰ روز افزایش یافته است که با اندک ترین باد ها و افزایش دشت های خشک که از اثر باد ها خاک شان فرسایش یافته، این بادها گرد و خاک های زیادی را انتقال می دهند؛ چنان که در گراف زیر میزان گرد و غبار شرح داده شده است.

نظر به نمودار ۱۸، ولایت نیمروز با بیشترین درصد (۶۸ درصد) طوفان های گرد و غبار «افزایش قابل توجه» را نشان می دهد که نشان دهنده افزایش قابل توجه وقوع طوفان در این ولایت می باشد. ولایت زابل نیز روند نگران کننده ای را نشان می دهد، به طوری که ۵۹ درصد از منطقه با طوفان های گرد و غبار "بسیار مکرر" مواجه است. به همین ترتیب ولایات کندهار با ۱۹درصد، هلمند ۲۵ درصد، فراه ۴۰درصد و ارزگان ۱۷ درصد شاهد الگوی مختلط تری بوده اند که طوفان های گرد و غبار «افزایش قابل توجه» گزارش کرده اند. این یافته ها حاکی از آن است که تأثیرات تغییرات محیطی، مانند تغییرات آب و هوایی و بیابان زایی، به طور نابرابر در نقاط مختلف افغانستان احساس می شود.



نمودار ۱۸: وقوع طوفان های گرد و غبار (ماخذ: نویسندگان)

زمین های زراعتی همچنین کاهش بهره وری محصولات را به دلیل کاهش رطوبت خاک و افزایش فرسایش خاک ناشی از طوفان های گرد و غبار تجربه کرده اند، تا جایی که بسیاری از درختان و محصولات در فصل های مختلف به دلیل کمبود آب و افزایش بادها از بین رفته اند. همانطور که یکی از پاسخ دهندگان اظهار داشت: "بسیاری از درختان در امتداد نهر ها، جنگل ها و باغ های عناب، انار و انگور در ولایت فراه به دلیل طوفان های شدید گرد و غبار به طور بی سابقه ای خشک شده اند." علاوه بر از دست دادن محصولات، بادهای ریگی باعث مشکلات بینایی، افزایش بیماری های پوستی و حساسیت های تشدید شده؛ شده اند. (Salehi et al., 2024)

به صورت کلی افزایش طوفان و گرد غبار سبب آسیب رسانی به صحت مردم، آلوده سازی منابع طبیعی، مختل کردن سیستم های حمل نقل شامل شاهراه و زمین های زراعتی در ولایات نیمروز و فراه می گردد. از این رو به عنوان یک عامل دافعه برای وقوع مهاجرت ها به ولایات و یا ولسوالی های همجوار می شود.

پیامدهای این مهاجرت و بیجاشدگی ها شامل افزایش رقابت برای استفاده از منابع طبیعی در مناطقی است که در آن ساکن شده اند و همچنین درگیری های احتمالی با جوامع وجود دارد، علاوه بر این، از دست دادن معیشت سنتی و شیوه های فرهنگی، چالش های پیش روی این گروه های به حاشیه رانده شده را تشدید می کند.

تنوع حیات

محیط زیست منحصر به فرد افغانستان روز به روز بیشتر در معرض خطر نابودی و تخریب قرار می گیرد که این وضعیت حاصل ۴۵ سال ناآرامی و رشد سریع جمعیت است. حفاظت از تنوع حیات برای آن ضروری است که زمین بتواند از زندگی مردم حمایت کند و سلامت طبیعت را نگه دارد (NBSAP, ۲۰۲۴).

توپوگرافی متنوع افغانستان تعدادی از انواع زیستگاه های متنوع ایجاد کرده است، با درجه حرارت و بارندگی که در ارتفاعات مختلف به طور قابل توجهی تغییر می کند. گونه هایی که این زیستگاه ها را اشغال میکنند به طور منحصر به فردی با اکوسیستم های خود سازگار شده اند و بنابراین نسبت به تأثیرات تغییرات اقلیمی آسیب پذیر هستند. افغانستان خانه بیش از ۷۰۰ گونه حیوان و ۳۵۰۰-۴۰۰۰ گونه گیاه بومی است. فعالیت انسان، به ویژه پراکنده کردن زیستگاه، علت اصلی از دست دادن تنوع حیات است، اگرچه انتظار می رود تغییرات اقلیمی قبل از پایان قرن به بزرگ ترین علت جهانی از دست دادن تنوع حیات تبدیل شود (SNC, 2017).

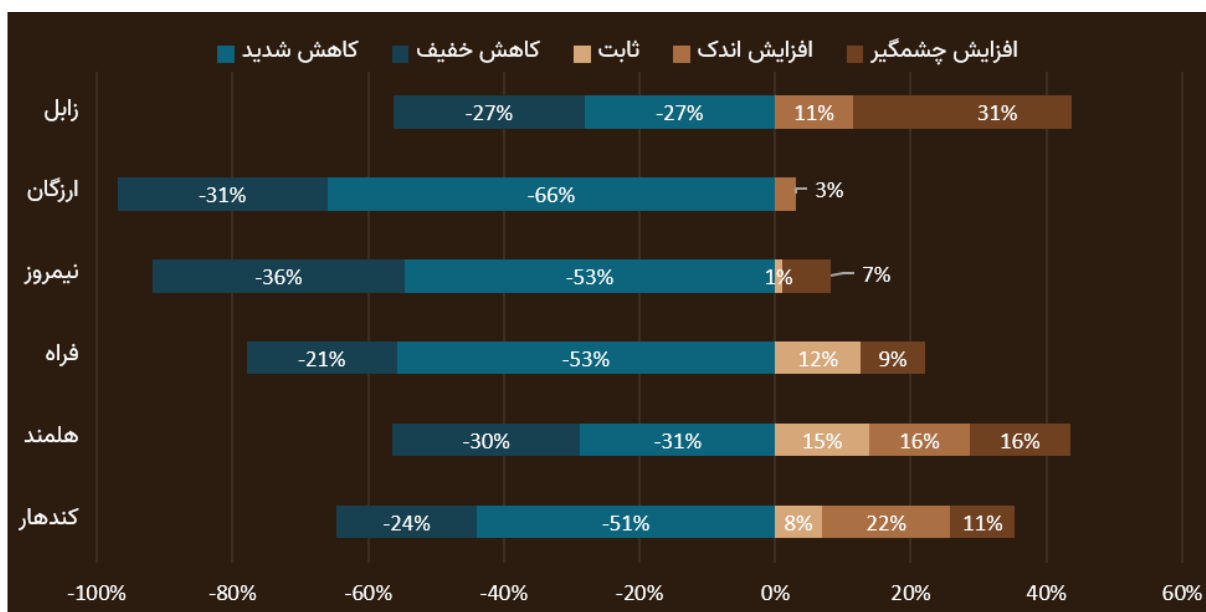
سه تهدید اصلی برای تنوع حیات افغانستان عبارت اند از: از دست رفتن و تخریب اکوسیستم های طبیعی، تأثیرات تغییرات اقلیمی و استفاده بیش از حد از موجودات زنده. تهدیدهای کمتر، اما همچنان مهم شامل آلودگی محیط زیست، گونه های مهاجم، انحراف و استفاده غیرپایدار از آب، و از دست رفتن تنوع ژنتیکی در گونه های وحشی و اهلی است. بی ثباتی در چندین دهه و افزایش سریع جمعیت انسانی افغانستان هر یک از این تهدیدها را تشدید کرده است (NBSAP, 2024).

ولایات جنوب غربی کشور نظر به سایر مناطق افغانستان دارای میزان کمتری از جنگلات و فرش نباتی سبز می باشد. یافته های این تحقیق نظر به گفته های مصاحبه شوندگان نشان می دهد که نبود انرژی برای تسخین و آشپزی و همچنین عدم استطاعت مردم برای خرید مصالح چون آهن و یا سیخ گول برای ساختمان سازی سبب گردیده است که در ده های اخیر در پهلوی تأثیرات اقلیمی به عنوان عوامل انسانی برای نابودی جنگلات و از بین رفتن تنوع حیات کمک نماید.

در سالهای اخیر، اقلیم خشک و خشکسالی های شدید در مناطق بیابانی، همراه با بارندگی پراکنده و ناکافی، اثرات بسیار منفی بر عناصر مختلف محیط زیستی در منطقه داشته است. این الگوهای اقلیمی آبی به طور قابل توجهی بر تنوع حیات این مناطق تأثیر گذاشته و منجر به تغییراتی در اکوسیستم ها شده که بر گونه های مختلف گیاهی و حیوانی تأثیر گذاشته است. همانطور که ساکنان ولایت فراه اظهار داشتند: "اکثر حیوانات بومی، خزندگان مهاجر یا منقرض شده، بوته ها و علوفه مزرعه به طور کلی خشک شده و ناپدید شده اند. حیوانات و پرندگان بیشتر مهاجرت کرده اند، و علوفه مزارع به دلیل خشکسالی های مکرر طی سالها مشاهده نشده است".

بیش از حد بودن تنش آبی در منطقه همراه با وقوع سیلاب های ناگهانی، چرخه رشد طبیعی را مختل کرده، پوشش گیاهی را کاهش داده و زیستگاه های حیاتی برای بقای حیات وحش را نیز در این مناطق به خطر انداخته است، طوریکه ساکنان ولایت نیمروز اظهار داشتند که "همیشه شاهد پرنده های صحرایی با نام های محلی پور، چرس، لگو و حیوانات مانند روباه و شغال بوده ایم" با تأثیرات تغییر اقلیم در زنجیره غذایی این زیست گاه ها اختلال و خلاء بوجود آمده است. از اینرو در این ساحات این حیوانات و پرنده گان بسیار کم شده اند بعضی از آنها مهاجرت و بعضی شان از بین رفته اند. اما در سال های کنونی بنابر آسیب یافتن زنجیره غذایی منطقه انواع مختلف حیوانات موزی مثل موش خرما افزایش یافته که موجب حفر و تخریب زمین های زراعتی و محصولات آن می گردد، از طرف دیگر به تعداد حشرات چون ملخ ها درین سال ها نیز افزوده شده است.

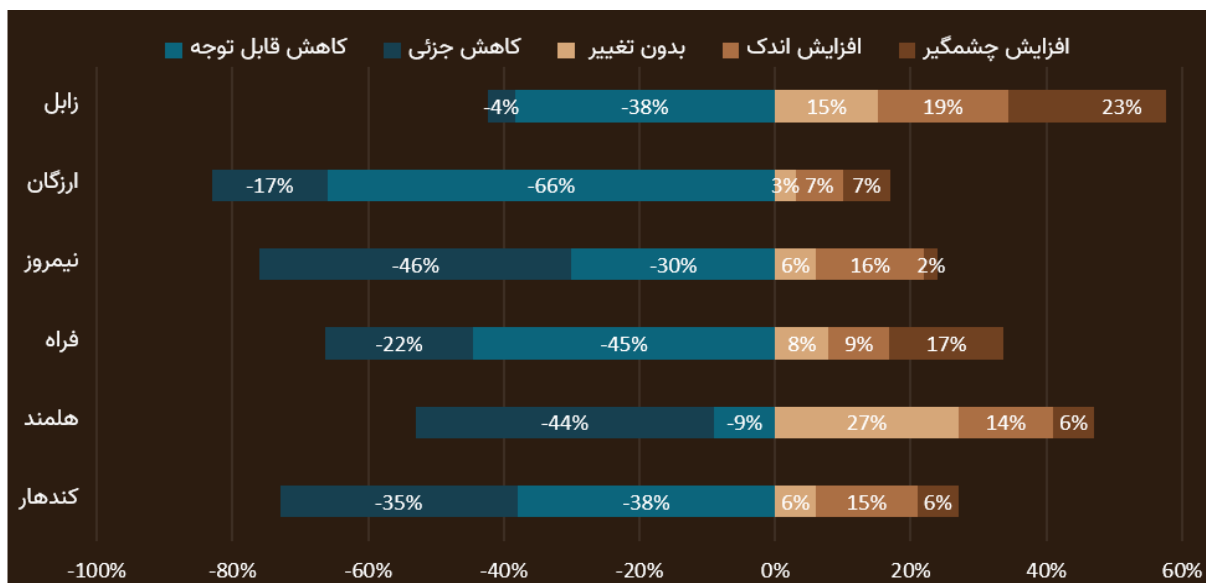
نمودار ۱۹ تغییرات تنوع حیات محلی طی ۵ سال گذشته در ولایات قندهار، هلمند، نیمروز، فراه، ارزگان و زابل را نشان میدهد. در ارزگان، ۶۶ درصد، در نیمروز و فراه ۵۳ درصد، و در قندهار ۵۱ درصد مناطق کاهش قابل توجهی در تنوع حیات تجربه کرده اند. این نشان میدهد که تنوع حیات در این مناطق تحت فشار شدید قرار دارد. هلمند و زابل الگوی مشابهی را نشان میدهند، با ۳۱ درصد و ۲۷ درصد مناطق آنها که کاهش قابل توجهی در تنوع حیات را گزارش کرده اند.



نمودار ۱۹: تغییرات تنوع زیستی (ماخذ: نویسندگان)

علاوه بر تأثیرات مخرب بر تنوع حیات در منطقه، از دست دادن و کاهش جنگل‌ها، که نقش حیاتی به عنوان اکوسیستم‌های متنوع ایفا می‌کنند، نیز مسئله مهمی است. این جنگل‌ها به طور فزاینده‌ای به دلیل افزایش درجه حرارت، تغییر الگوهای آب و هوایی و فعالیت‌های انسانی تحت تهدید قرار دارند. تخریب جنگلات منجر به تخریب زیستگاه و انقراض گونه‌های متعدد گیاهی و حیوانی می‌شود. به عنوان مثال، مناطق جنگلی در نواحی لاش و جوبین ولایت فراه در سال‌های اخیر به دلیل کاهش بارندگی و استفاده بیش از حد انسان به طور قابل توجهی کاهش یافته که منجر به کاهش قابل ملاحظه‌ای در حیوانات و پرندگانی شده که زمانی در این مناطق زندگی می‌کردند.

نمودار ۲۰ یک نمای کلی از تغییرات اندازه جمعیت حیوانات محلی مناطق جنوب و جنوب غربی کشور در طی ۵ سال گذشته ارائه می‌دهد. در قندهار و زابل نمودار نشان می‌دهد که ۳۸ درصد از منطقه کاهش قابل توجهی در جمعیت حیوانات داشته‌اند، در حالی که قندهار تنها ۶ درصد و در زابل ۷ درصد افزایش قابل توجهی داشته‌اند. این نشان می‌دهد که جمعیت حیوانات در قندهار به شدت تحت تأثیر عواملی مانند خشکسالی، بیماری یا درگیری انسان و حیات وحش قرار گرفته است. به طور مشابه، هلمند و فراه نیز کاهش قابل توجهی را نشان می‌دهند. نیمروز به عنوان منطقه‌ای با بیشترین آمار نگران‌کننده را دارا است، زیرا ۴۶ درصد از منطقه کاهش قابل توجهی در جمعیت حیوانات داشته است و تنها ۱۶ درصد افزایش جزئی داشته است.



نمودار ۲۰: تغییرات در جمعیت حیوانات (ماخذ: نویسندگان)

تجزیه و تحلیل (AHP) به عنوان چارچوب روش شناختی اصلی این تحقیق عمل میکند و رویکرد ساختار یافته ها برای تصمیم گیری چند معیاره و تجزیه و تحلیل محیط زیستی را فراهم میکند. این روش امکان کمی سازی ساختار یافته تعاملات پیچیده محیط زیست را با تجزیه مسئله تحقیق به ساختار سلسله مراتبی اهداف، معیارها و گزینه ها فراهم میکند. در مطالعه ما، پنج لایه محیط زیست اصلی به دقت انتخاب و وزن دهی شدند:

بارندگی (CHIRPS)، شاخص تفاوت نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI)، تبخیر و تعرق بالقوه (PET)، شدت طوفان گرد و غبار و شاخص آب زیرزمینی (GWS). به هر لایه وزن خاصی که اهمیت نسبی آن در ایجاد بیجاشدگی داخلی را منعکس میکند تخصیص یافت NDVI و PET هر کدام ۲۵ درصد، بارندگی ۲۰ درصد، طوفان گرد و غبار ۱۵ درصد، و شاخص آب زیرزمینی ۱۵ درصد. با اعمال مدل WLC در چارچوب GIS، این عوامل محیط زیست وزندار را به ارزیابی مکانی صریح پتانسیل مهاجرت تبدیل کردیم و درک ظریفی از حرکات جمعیت ناشی از اقلیم در افغانستان ارائه دادیم.

بارندگی

Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station (CHIRPS) مجموعه ارقام بارندگی ۳۵+ ساله تقریباً جهانی است که برای رفع شکاف های موجود در نظارت بر بارندگی طراحی شده است. این ارقام که عرض جغرافیایی ۵۰ درجه جنوبی تا ۵۰ درجه شمالی را پوشش میدهد و دوره ۱۹۸۱ تا نزدیک به حال حاضر را در بر میگیرد، تصاویر ماهواره ای با وضوح بالا (۰.۰۵ درجه)، ارقام کنتور گیری باران و مدل های اقلیم شناختی را ترکیب میکند تا سری زمانی بارندگی قابل اعتماد و شبکه ای تولید کند. CHIRPS که به طور مشترک توسط USGS، دانشمندان CHC و شرکایی مانند NASA و NOAA توسعه یافته، از سیستم های هشدار زودهنگام برای خشکسالی و نظارت محیط زیستی، به ویژه در مناطق با داده ای سطحی پراکنده، پشتیبانی می کند.

ویژگی های کلیدی شامل:

- ادغام ارقام بارندگی ماهواره ای و زمینی.
- اصلاح انحرافات ناشی از ناهمواری های پیچیده زمین.
- قابلیت استفاده برای تجزیه و تحلیل روند نظارت بر خشکسالی و مطالعات اقلیمی.
- دسترسی عمومی برای حمایت از تحقیقات و ابتکارات بشردوستانه.

CHIRPS در ابتکاراتی مانند شبکه سیستم های هشداردهی زودهنگام قحطی (FEWS NET) USAID نقش اساسی داشته و به قرار دادن تغییرات بارندگی فعلی در زمینه تاریخی برای تصمیم گیری مؤثر کمک می کند.

تجزیه و تحلیل مکانی

توزیع مکانی میانگین بارندگی در سراسر افغانستان از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ با استفاده از ارقام بارندگی ماهانه CHIRPS تجزیه و تحلیل شد. این ارقام از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی پردازش و تحلیل شدند تا نقشه زیر تولید شود که تنوع قابل توجه منطقه ای در بارش را برجسته می سازد. غلظت بارندگی بالاتر در نواحی شمال شرقی و شرقی مشاهده می شود، در حالی که مناطق غربی و جنوبی بارندگی قابل توجهی کمتری را تجربه می کنند.

این تحلیل بینش های حیاتی درباره الگوهای بارش افغانستان ارائه میدهد که برای درک تأثیرات تغییرات اقلیمی ضروری است. تنوع مکانی بارندگی نقش مهمی در وقوع خشکسالی، توزیع منابع آبی و بهره وری زراعتی ایفا میکند. علاوه بر این، این ارقام به عنوان ورودی کلیدی برای مدلسازی AHP-GIS جهت ارزیابی چالش های ناشی از اقلیم، نظیر آوارگی داخلی و روند های مهاجرت عمل میکند.

مناطق شمالی

- بارندگی: ۲۵۰-۵۰۰ میلی متر، برخی مناطق بیشتر از ۵۰۰ میلی متر.
- ویژگی ها: پشتیبانی از زراعت فصلی اما مستعد به خشکسالی.

• مناطق شرقی

- بارندگی: ۵۰۰-۱۲۸۳ میلی متر (بیشترین میزان در سطح کشور).
- ویژگی ها: بارندگی های کوهستانی (اورگرافیک) متضمن موجودیت منابع آب برای زراعت است.

مناطق مرکزی

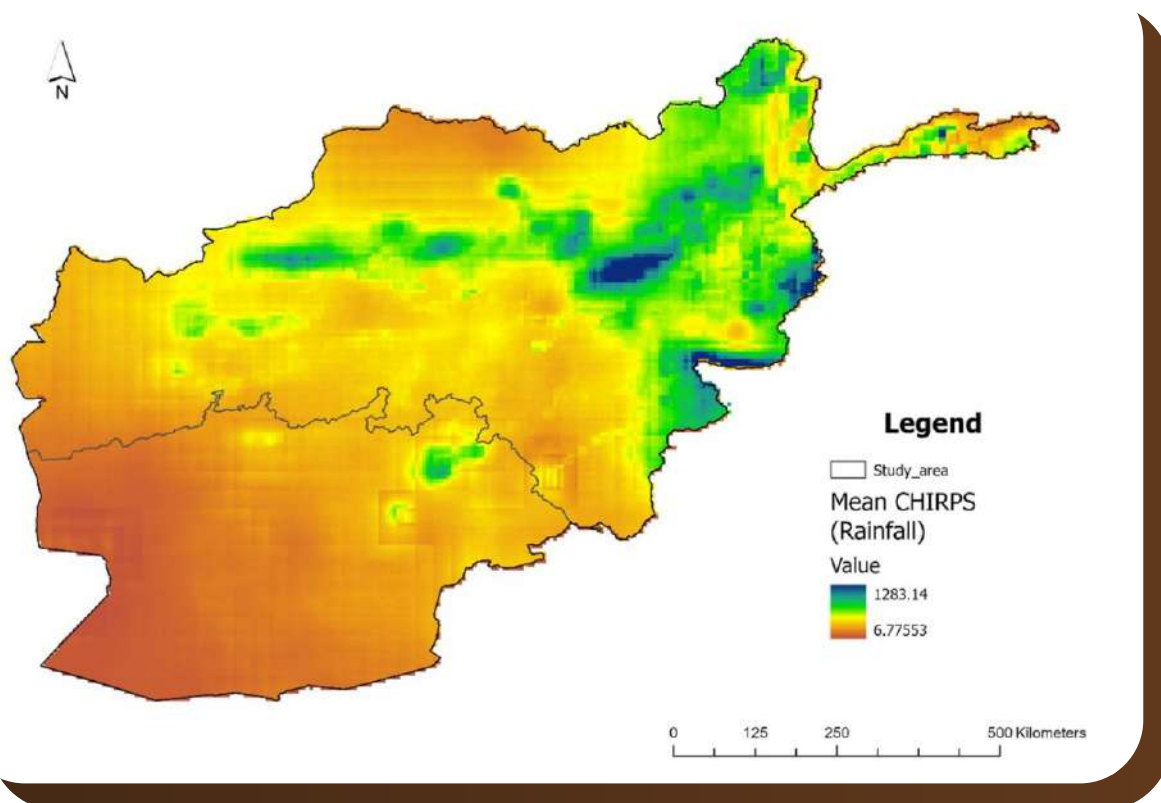
- بارندگی: ۱۰۰-۲۵۰ میلی متر.
- ویژگی ها: زراعت للمی؛ کمبود آب به دلیل ذخیره سازی محدود و جمعیت زیاد.

مناطق غربی

- بارندگی: ۵۰-۱۰۰ میلی متر، برخی مناطق کمتر از ۵۰ میلی متر.
- ویژگی ها: مناطق خشک با نرخ تبخیر و تعرق بالا؛ مستعد بیابان زایی و کمبود آب.

منطقه مورد مطالعه (جنوب غرب)

- بارندگی: ۶.۸-۵۰ میلی متر (خشک ترین منطقه). شکل : متوسط بارندگی (CHIRPS) سالانه بین ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)
- ویژگی ها: خشکی شدید، آوارگی ناشی از خشکسالی، آسیب پذیری اقلیمی بالا.



شکل ۱۳: متوسط بارندگی (CHIRPS) سالانه بین ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳

تحلیل بارندگی بر اساس ولایت و ولسوالی در منطقه مورد مطالعه

ولایت فراه:

- بارندگی: عمدتاً کم، از ۴۸ تا ۲۲۰ میلی متر سالانه متغیر است.
- ولسوالی های کلیدی:
 - پرچمن و گلستان: بارندگی نسبتاً بیشتری نسبت به ولسوالی های اطراف دریافت میکنند.
 - لاش جوین و برخی بخش های شیب کوه و قلعه کاه: بارندگی بسیار کم را دریافت نموده و این موضوع خشکی شدید را برجسته میکند.

ولایت هلمند:

- بارندگی: عمدتاً خشک، بین ۵۰ تا ۲۲۰ میلی متر سالانه، با تنوع اندک.
- ولسوالی های کلیدی:
 - باغران، نوزاد و کجکی: شرایط نسبتاً بهتری نسبت به سایر ولسوالی ها دارند.
 - ریگ خان نشین، گرمسیر و دیشو: در میان خشک ترینها قرار دارند و بارندگی بسیار کمی دریافت می کنند.

ولایت نیمروز:

- بارندگی: شدیداً خشک، اکثر ولسوالی ها، سالانه بارندگی زیر ۳۵ میلی متر دریافت می کنند.
- ولسوالی های کلیدی:
 - زرنج، کنگ، اصل چخانسور و چهار برجک: خشکی شدید با بارندگی ناچیز مواجه هستند.
 - رژیم کم بارندگی همه ای ولسوالی ها به جز دلآرام: شرایط صحرایی خشک و خطرات بیابان زایی را تشدید میکند.

ولایت قندهار:

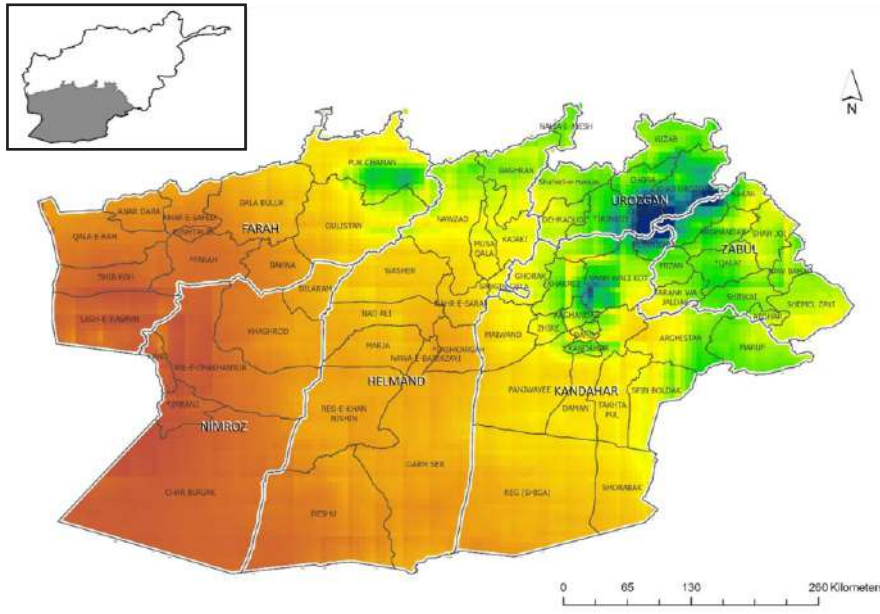
- بارندگی: بین ۷۰ تا ۳۵۰ میلی متر در ولسوالی های شمالی، در حالی که مناطق جنوبی زیر ۷۰ میلی متر قرار دارند.
- ولسوالی های کلیدی:
 - شاه ولی کوت، خاکریز و شهر قندهار: بارندگی نسبتاً بهتر دارند و این بارندگی تا اندازه از فعالیت های زراعتی پشتیبانی میکند.
 - ریگستان، تخت پل، پنجوایی، میوند و دامان: شرایط خشک تری تجربه میکنند که بر در دسترس بودن آب تأثیر میگذارد.

ولایت زابل:

- بارندگی: بارندگی متوسط در مقایسه با سایر مناطق، از ۲۵۰ تا ۴۹۰ میلی متر متغیر است.
- ولسوالی های کلیدی:
 - دایچوپان و قلات: بارندگی بهتری به دلیل قرارگیری در ارتفاع و موقعیت جغرافیایی تجربه میکنند.
 - شاه جوی، ترنک و جلدک: بارندگی کم، شیوه های زراعتی محدود را پشتیبانی میکند.

ولایت ارزگان:

- بارندگی: بالاترین سطح بارندگی در سراسر منطقه مورد مطالعه، سالانه از ۳۰۰ تا ۵۹۰ میلی متر.
- ولسوالی های کلیدی:
 - چوره و خاص ارزگان: بالاترین بارندگی را به دلیل نزدیکی به مناطق مرتفع دریافت میکنند.
 - ترینکوت و گیزاب: همچنین از بارندگی بیشتر بهره مند میشوند.



شکل ۱۴: متوسط بارندگی (CHIRPS) سالیانه بیه ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ - منطقه مورد مطالعه (ماخذ: نویسندگان)

تبخیر و تعرق بالقوه (PET)

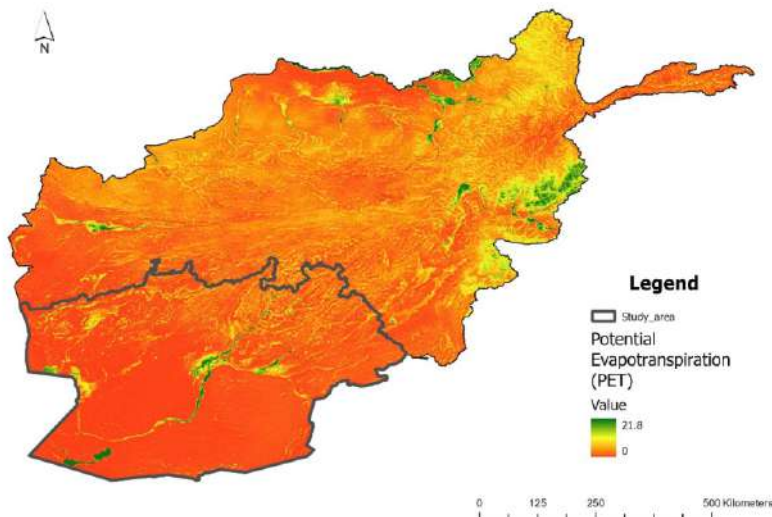
ارقام تبخیر و تعرق بالقوه (PET) مورد استفاده در نقشه‌ها از مجموعه ارقام تبخیر و تعرق بالقوه جهانی (PET) استخراج شده که ماهانه به روزرسانی می‌شود و با وضوح مکانی ۱ درجه در دسترس است. این مجموعه ارقام توسط اداره ملی اقیانوسی و جوی (NOAA) با استفاده از معادله Penman-Monteith تولید می‌شود که عوامل اقلیمی مختلفی مانند درجه حرارت، فشار جوی، سرعت باد، رطوبت نسبی و تابش خورشیدی را در نظر می‌گیرد.

نقشه‌ها توزیع مکانی تبخیر و تعرق بالقوه (PET) در سراسر افغانستان از ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ را در بر می‌گیرد. مقادیر PET با استفاده از گرادیان رنگی نمایش داده شده‌اند، به طوری که مقادیر بالاتر (به رنگ نارنجی/سرخ) تبخیر و تعرق بیشتر را نشان می‌دهند و مقادیر پایین‌تر (به رنگ سبز) تبخیر و تعرق کمتر را نمایان می‌سازند.

تحلیل تبخیر و تعرق بالقوه (PET) در سطح ملی:

در سطح کشوری، نقشه‌ها تفاوت‌های قابل ملاحظه منطقه‌ای در تبخیر و تعرق پتانسیل را آشکار ساخته می‌شود:

1. مناطق شمالی: مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه (PET) از ۸-۲۰ میلی متر متغیر است. این منطقه از زراعت فصلی پشتیبانی میکند اما همچنان مستعد به خشکسالی است.
2. مناطق شرقی: بلندترین میزان تبخیر و تعرق بالقوه (PET) در کشور در این مناطق مشاهده شده است که از ۱۲-۲۲ میلی متر متغیر است. بارندگی زیاد در این منطقه، که توسط اثرات کوهستانی هدایت میشود، چانس بلند از موجودیت منابع آب در منطقه دارد.
3. مناطق مرکزی: مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه (PET) از ۱۳-۲۰ میلی متر متغیر است. از اینرو با کمبود آب به دلیل ذخیره سازی محدود و جمعیت زیاد مواجه است.
4. مناطق غربی: مقادیر PET عموماً کم میباشد و از ۵-۱۳ میلی متر متغیر است. این منطقه خشک مستعد تبخیر و تعرق زیاد و بیابان زایی است و همچنان به صورت عمومی بر زراعت للمی متکی است.
5. جنوب غرب (منطقه مورد مطالعه) این خشک ترین منطقه است، با مقادیر PET از ۰ تا ۱۰ میلی متر متغیر است. خشکی شدید در این منطقه به آوارگی ناشی از خشکسالی و آسیب پذیری اقلیمی زیاد کمک می‌کند.



شکل ۱۵: میزان تبخیر و تعرق بالقوه در سطح افغانستان، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

تحلیل تفصیلی منطقه مورد مطالعه (جنوب غرب)

با تمرکز بر منطقه مورد مطالعه در جنوب غرب، تجزیه و تحلیل در سطح ولایات و ولسوالی دیدگاه دقیق تری ارائه میدهد:

ولایت فراه:

عمدتاً تبخیر و تعرق بالقوه (PET) کم، بین ۰ تا ۱۴ میلی متر متغیر است. ولسوالی های پرچمن و گلستان بارندگی نسبتاً بالاتری نسبت به مناطق اطراف دریافت میکنند، در حالی که لاش جوین و بخش هایی از شیب کوه PET بسیار کمی دارند.

ولایت هلمند:

: عمدتاً خشک، با مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه (PET) بین ۵ تا ۲۰ میلی متر سالانه، با تنوع اندک. ولسوالی های باگران، نوزاد و نوای میش شرایط نسبتاً بهتری نسبت به سایر ولسوالی ها دارند، در حالی که ریگ خان نشین و دیشو در میان خشک ترین ها قرار دارند.

ولایت نیمروز:

شدیداً خشک، با اکثر ولسوالی ها که سالانه بارندگی زیر ۳۵ میلی متر دریافت میکنند. شهر زرنج و ولسوالی ها کنگ، اصل چخانصور و چار برجک، با خشکی شدید با بارندگی ناچیز مواجه هستند.

ولایت قندهار:

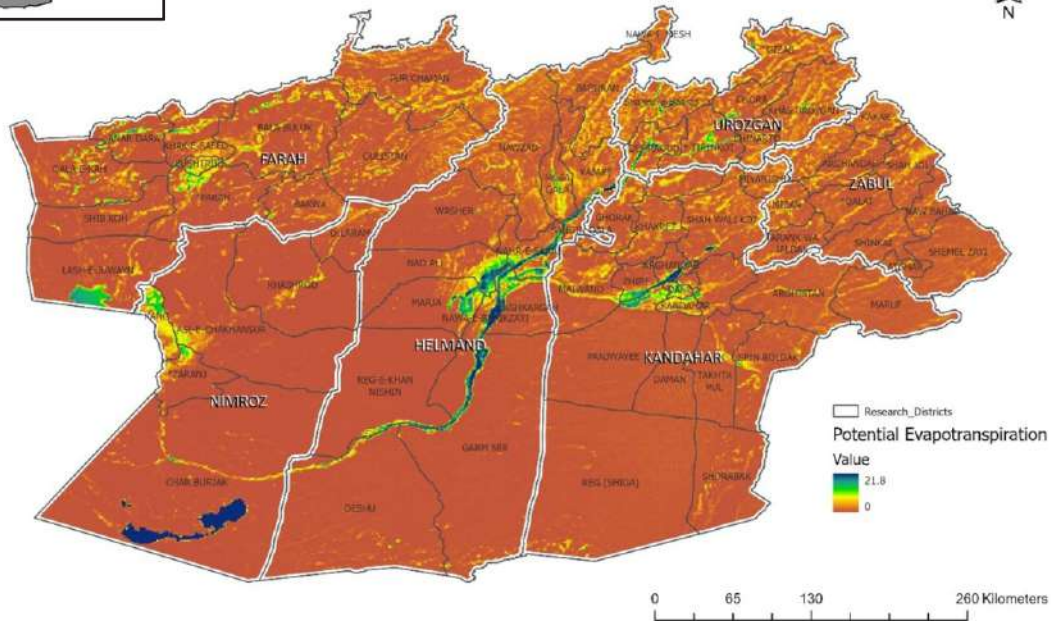
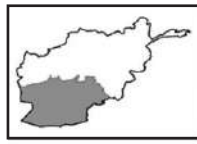
مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه (PET) بین ۱۰ تا ۲۲ میلی متر در ولسوالی های شمالی، در حالی که مناطق جنوبی زیر ۱۰ میلی متر قرار دارند. ولسوالی های شاه ولی کوت، خاکریز و شهر قندهار PET نسبتاً بهتری دارند و از فعالیت های زراعتی پشتیبانی میکنند، در حالی که ولسوالی های ریگ، تخت پل، پنجوایی و دامان شرایط خشک تری وجود دارد.

ولایت زابل:

: نرخ متوسطی از PET که از ۷ تا ۱۴ میلی متر متغیر است در مقایسه با سایر مناطق دارا می باشد. ولسوالی های کاکر، میزان، ارغنداب و قلات PET بهتری به دلیل موقعیت مرتفع تجربه میکنند، در حالی که ولسوالی های شاه جوی و ترنگ و جلدک PET پایینتری دارند که فعالیت های زراعتی را محدود میکند.

ولایت ارزگان:

بالاترین سالانه PET در سراسر منطقه مورد مطالعه، از ۱۴ تا ۲۲ میلی متر در ولسوالی های دهرآود، ترینکوت، چینارتو و بیشترین PET به دلیل نزدیکی به مناطق مرتفع تجربه میکنند.



شکل ۱۶: تبخیر و تعرق بالقوه در ساحه مورد مطالعه، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

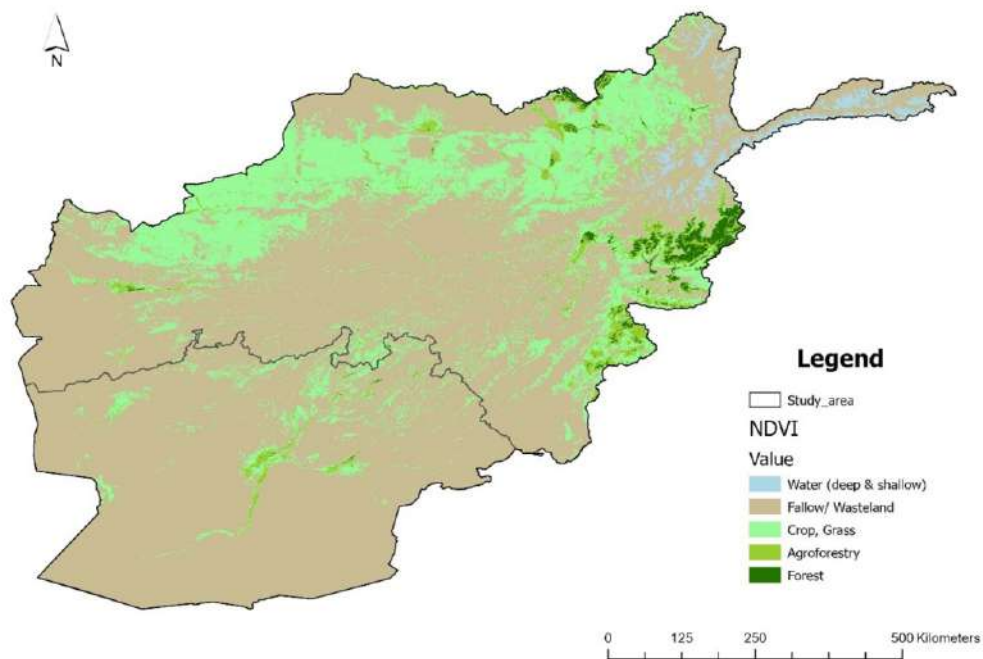
شاخص تفاوت گیاهی نورمال شده (NDVI)

شاخص NDVI نقشه های ارائه شده شاخص تفاوت نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI) در سطح افغانستان را نشان می دهد. این شاخص مبتنی بر سنجش از راه دور است که به طور گسترده برای اندازه گیری تراکم پوشش گیاهی سبز استفاده می شود. این شاخص به عنوان تفاوت نرمال شده بین باندهای طیفی مادون سرخ نزدیک (NIR) و سرخ (RED) محاسبه می شود و از ۱ تا -۱ (منفی) متغیر است، به طوری که مقادیر بالاتر پوشش گیاهی قوی تر را نشان می دهند.

تحلیل شاخص تفاوت گیاهی و نورمال شده (NDVI) در سطح ملی:

نقشه NDVI افغانستان توزیع مکانی شرایط پوشش گیاهی در سراسر کشور را آشکار میکند. مشاهدات کلیدی عبارتند از:

1. مناطق شمالی و شرقی: در این مناطق مقادیر NDVI نسبتاً بالاتری مشاهده می شود که میزان پوشش گیاهی متراکم تر و سالم تر به چشم میخورد. این احتمالاً به دلیل بارندگی بیشتر و شرایط اقلیمی مساعدتر در این مناطق است.
2. مناطق مرکزی و غربی: در بخش های مرکزی و غربی افغانستان مقادیر NDVI پایین تری به مشاهده می رسد که پوشش گیاهی پراکنده تر و کم قوت تر را دارا میباشد.
3. مناطق رودخانه ای: دره های رودخانه ای و دشت های سیلابی مقادیر NDVI بالاتری را از خود بازتاب می دهد، زیرا موجودیت فراوان آب از رشد پوشش گیاهی به صورت فوق العاده پشتیبانی میکند.
4. مناطق کوهستان: مناطق کوهستانی مرتفع در شمال شرق و بخش های مرکزی کشور ترکیبی متنوعی از مقادیر NDVI را بازتاب می دهد که احتمالاً به دلیل موجودیت انواع مختلف پوشش گیاهی، از علفزار های آلپی تا بته زار های پراکنده است.

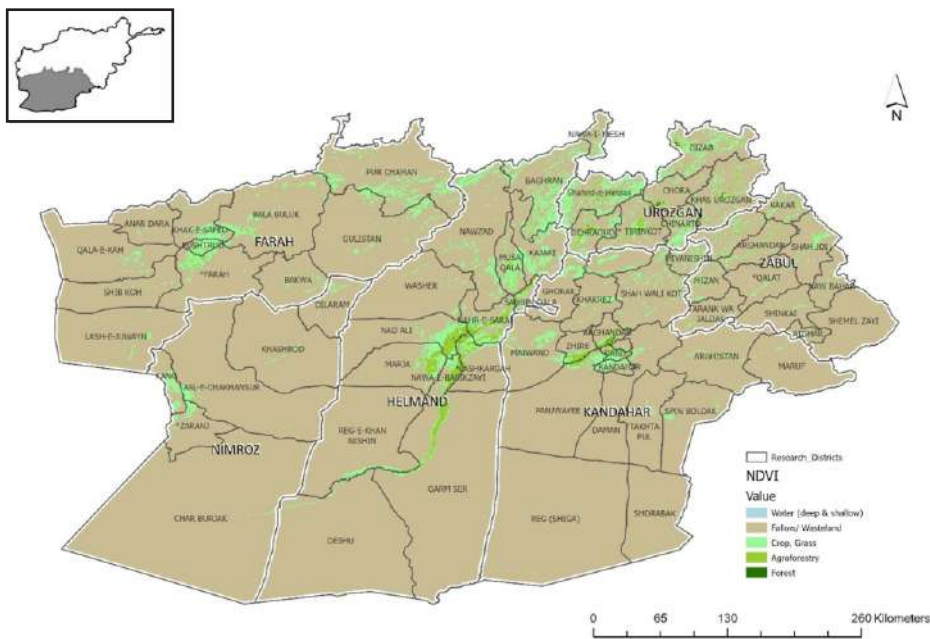


شکل ۱۷: NDVI افغانستان، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

تحلیل NDVI منطقه مطالعه (جنوب غرب)

با تمرکز بر منطقه مورد مطالعه در بخش جنوب غربی افغانستان، نقشه NDVI دارای جزئیات زیر می باشد:

1. ولایت فراه: مقادیر NDVI در ولایت فراه عموماً پایین است، با برخی مقادیر بالاتر در ولسوالی های پشت رود، مرکز فراه و پرچمن. در اکثر ولسوالی ها پوشش گیاهی پراکنده تر و کم قوت تر را نشان میدهد که احتمالاً به دلیل اقلیم خشک و در عدم در دسترس بودن آب است.
2. ولایت هلمند: مقادیر NDVI در ولایت هلمند نیز نسبتاً کم هستند، مقادیر بالاتر در ولسوالی های باگران، کجکی، نوزاد، نهر سراج، ناد علی و ناوه بارکزی را می توان مشاهده نمود. اکثریت ولایت شرایط پوشش گیاهی پراکنده را نشان میدهد.
3. ولایت نیمروز: این ولایت کمترین مقادیر NDVI را در منطقه مورد مطالعه دارا می باشد، اکثر ولسوالی ها شرایط بسیار خشک و پوشش گیاهی حداقلی را دارا می باشند.
4. ولایت قندهار: ولسوالی های شمالی ولایت قندهار مقادیر NDVI بالاتری نسبت به جنوب نشان میدهند. ولسوالی های ژیری، ارغنداب، شاه ولی کوت، خاکریز و شهر قندهار شرایط پوشش گیاهی نسبتاً بهتری دارند.
5. ولایت زابل: این ولایت مقادیر NDVI متوسطی را نشان میدهد، ولسوالی های دایچوپان، میزان و کاکر که تراکم پوشش گیاهی نسبتاً بالاتری را نشان میدهند که احتمالاً به دلیل موقعیت مرتفع و اقلیم مساعدتر است.
6. 6. ولایت ارزگان: این ولایت به عنوان پوشیده ترین منطقه در محدوده مطالعه ظاهر میشود، با ولسوالی های چینارتو و خاص ارزگان که بالاترین مقادیر NDVI را تجربه میکنند. ولسوالی های ترینکوت، شهید حساس، دهرآود و گیزاب نیز از پوشش گیاهی افزایش یافته بهره مند اند.



شکل ۱۸: NDVI در منطقه مورد مطالعه، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسنندگان)

این تحلیل NDVI از ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ دیدگاه ارزشمندی در مورد توزیع مکانی شرایط پوشش گیاهی در سراسر افغانستان، به ویژه در مورد منطقه مطالعه ارائه می دهد. این اطلاعات میتواند برای درک بهتر پویایی محیط زیستی و زراعتی در منطقه، و همچنین پشتیبانی از فرآیند های تصمیم گیری مربوط به مدیریت منابع و سازگاری با تغییرات اقلیمی استفاده شود.

طوفان گرد و غبار

این تحلیل از مجموعه اطلاعات MERRA-2 برای ارزیابی شرایط طوفان گرد و غبار در سراسر افغانستان، به ویژه در منطقه مطالعه جنوب غربی استفاده شده است. مجموعه ارقام MERRA-2 یک تجزیه و تحلیل جوی جهانی است که توسط دفتر مدلسازی و جذب جهانی (GMAO) NASA تولید میشود و مجموعه جامعی از تشخیص های آئروسول، از جمله پارامتری به نام "مقدار طوفان گرد و غبار" ارائه می دهد.

"مقدار طوفان گرد و غبار" در مجموعه ارقام MERRA-2 شدت فعالیت طوفان گرد و غبار را نشان می دهد، با مقادیر بالاتر که رویداد های شدیدتر مربوط به پدیده را نشان می دهند. این پارامتر از جذب مشاهدات مختلف ماهواره ای و زمینی استخراج می شود که امکان درک دقیق مکانی و زمانی شرایط گرد و غبار در منطقه را فراهم می کند.

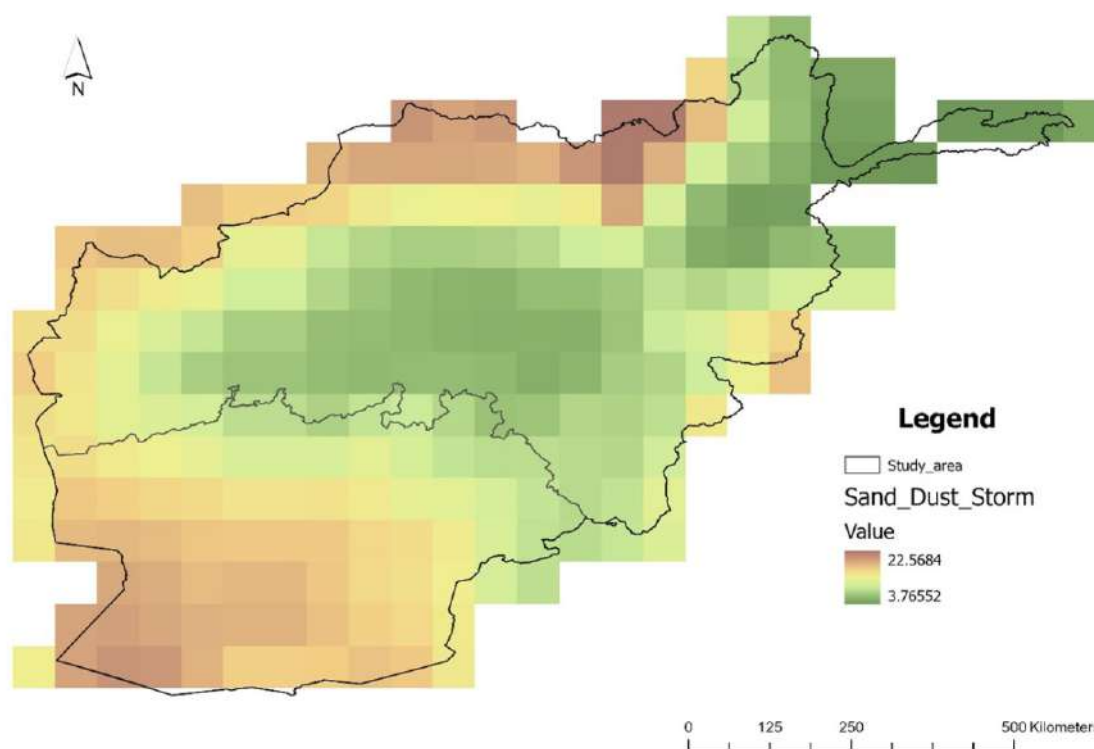
ارقام MERRA-2 توزیع مکانی شدت طوفان گرد و غبار در سراسر افغانستان را نشان می دهد، همان طور که توسط پارامتر "مقدار طوفان گرد و غبار" ارائه شده است:

تحلیل طوفان گرد و غبار در سطح ملی:

1. مناطق شمالی، جنوبی و غربی: این نواحی افغانستان مقادیر طوفان گرد و غبار بالاتری را نشان می دهد که فعالیت شدیدتر طوفان گرد و غبار را دارا میباشد. این شرایط با اقلیم خشک و نیمه خشک مسلط در بخش های شمالی و غربی کشور مطابقت دارد.
2. مناطق مرکزی و شرقی: مناطق مرکزی و شرقی افغانستان مقادیر طوفان گرد و غبار نسبتاً کمتری را نشان می دهد که رویدادهای کم شدت تر مربوط به گرد و غبار در این مناطق را بازتاب می دهد. این احتمالاً به دلیل شرایط اقلیمی مساعدتر و سطوح بارندگی بالاتر است.

3. مناطق رودخانه ای: دره های رودخانه ها و دشت های سیلابی مقادیر طوفان گرد و غبار کمتری را نشان می دهند، زیرا در دسترس بودن آب و پوشش گیاهی تمایل به کاهش فعالیت گرد و غبار در این مناطق دارد.

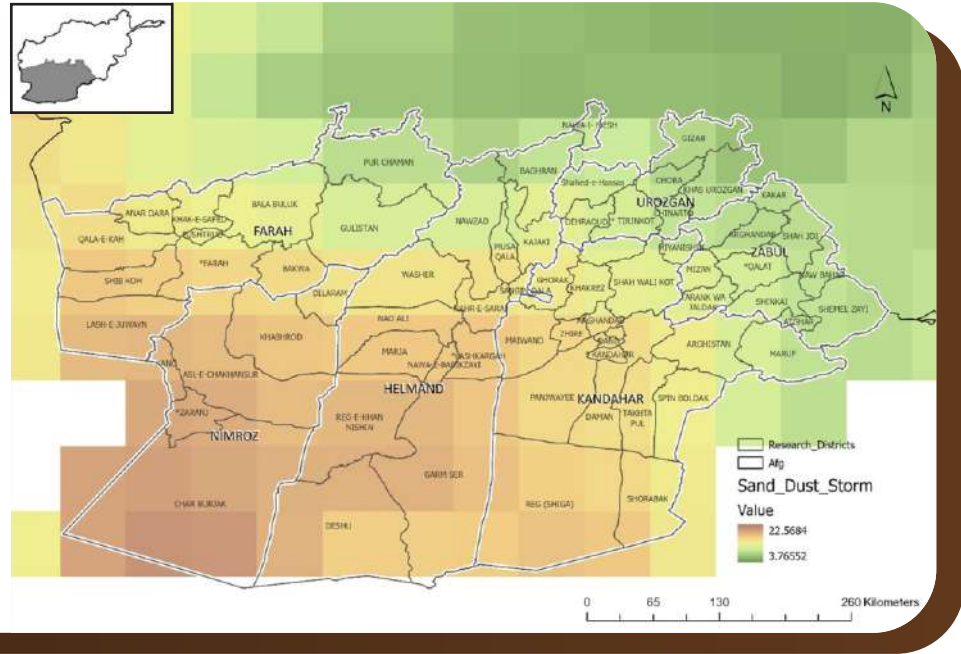
4. مناطق کوهستانی: مناطق کوهستانی مرتفع در شمال شرق و مرکز افغانستان ترکیبی از مقادیر طوفان گرد و غبار را تجربه می کنند که احتمالاً تحت تأثیر زمین پیچیده و تغییرات اقلیمی محلی است.



شکل ۱۹: ۹ طوفان گرد و غبار در افغانستان، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

تحلیل طوفان گرد و غبار منطقه مطالعه (جنوب غرب)

1. ولایت های فراه، هلمند و نیمروز: این ولایات در منطقه مورد مطالعه بالاترین مقادیر طوفان گرد و غبار را نشان می دهد که شدیدترین شرایط طوفان گرد و غبار را دارا می باشد. اقلیم خشک و پوشش گیاهی محدود در این مناطق به فعالیت گرد و غبار کمک می کند.
2. ولایت قندهار: ولسوالی های شمالی ولایت قندهار مقادیر طوفان گرد و غبار نسبتاً کمتری نسبت به مناطق جنوبی تجربه می کنند که رویداد های کم شدت تر مربوط به گرد و غبار را در بخش های شمالی بازتاب می دهد.
3. ولایت زابل: این ولایت مقادیر طوفان گرد و غبار متوسطی را نشان می دهد، با ولسوالی های دایچوپان و قلات که سطوح شدت گرد و غبار کمی کمتری را نشان بازتاب می دهد.
4. ولایت ارزگان: ولایت ارزگان به عنوان منطقه مطالعه با کمترین مقادیر طوفان گرد و غبار ظاهر می شود، به ویژه در ولسوالی های چینارتو و خاص ارزگان. این شرایط محیط زیستی مساعدتر و چالش های نسبتاً کم شدت تر مربوط به گرد و غبار را در این بخش های ولایت نشان می دهد.



شکل ۲۰: طوفان گرد و غبار در منطقه مورد مطالعه، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

این تحلیل وضعیت طوفان گرد و غبار، بر اساس پارامتر مقدار طوفان گرد و غبار MERRA-2 از ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۳ معلومات ارزشمندی در مورد توزیع مکانی و شدت رویدادهای مربوط به گرد و غبار در افغانستان، به ویژه در منطقه مطالعه جنوب غربی بازناب میدهد. این اطلاعات میتواند از فرآیندهای تصمیم گیری مربوط به مدیریت محیط زیست، کاهش خطر حوادث و استراتژی های سازگاری با تغییرات اقلیمی در منطقه پشتیبانی کند.

آب زیرزمینی

این تحلیل از پارامتر ذخیره آب زیرزمینی (GWS - Groundwater Storage) از سیستم جهانی همگون سازی ارقام سطح زمین نسخه ۲.۲ ناسا (GLDAS-2.2) استخراج شده است، استفاده میکند. GLDAS-2.2 با بهره گیری از مدل حوضه آبخیز Catchment-F2.5 و روش همگون سازی ارقام ماهواره ای GRACE، اطلاعات دقیق و بهره وری از پارامتر های هیدرولوژیکی سطح زمین ارائه می دهد.

پارامتر GWS که در این سیستم محاسبه می شود، مقدار آب ذخیره شده در منطقه غیراشباع زیر ناحیه ریشه گیاهان و بالای ناحیه غیر اشباع خاک را نشان میدهد. این پارامتر از طریق شبیه سازی فرآیند های پیچیده هیدرولوژیکی شامل نفوذ، تبخیر، تعرق گیاهان و حرکت عمودی آب در خاک محاسبه میشود. دقت این محاسبات با استفاده از آمار و ارقام مشاهدات ماهواره ای GRACE که تغییرات کلی آب زیر زمینی را اندازه گیری میکند، افزایش یافته است.

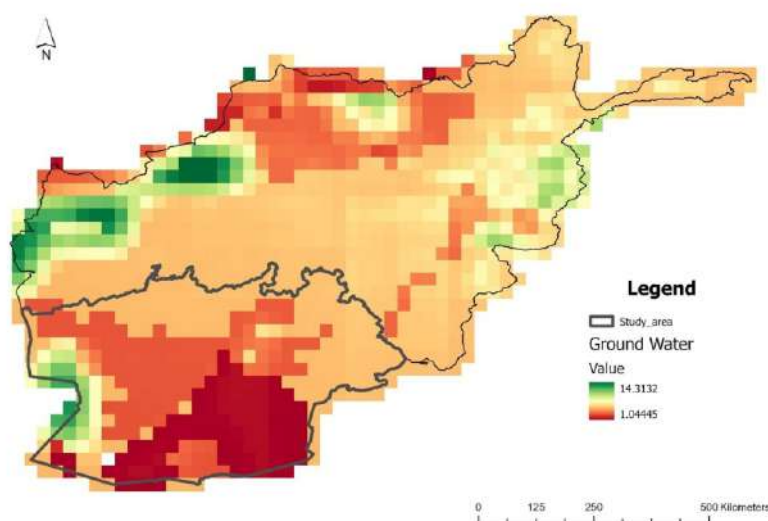
GLDAS-2,2 با بهره گیری از ارقام هواشناسی عملیاتی مرکز اروپایی پیشبینی آب و هوای میان مدت (ECMWF) و تکنیک همگون سازی پیشرفته، قابلیت تحلیل دقیق وضعیت منابع آب زیر زمینی را در مقیاس جهانی فراهم می کند. این سیستم با تفکیک مکانی ۰.۲۵ درجه و وضوح زمانی روزانه، امکان ارزیابی دقیق تغییرات کوتاه مدت و بلندمدت آب زیرزمینی را فراهم می سازد.

ارقام GWS حاصل از این سیستم، به ویژه برای تحلیل دینامیک آب زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه خشک نظیر افغانستان بسیار ارزشمند است، زیرا دیدگاه جامع و علمی از وضعیت منابع آب زیرزمینی در ابعاد مکانی و زمانی ارائه می دهد. این اطلاعات، پایه محکمی برای درک الگوهای توزیع و دسترسی به آب زیرزمینی فراهم میکند که منبع حیاتی برای بخش های زراعت، آب شرب و صنعت محسوب می شود.

تحلیل آب زیرزمینی در سطح ملی

نقشه GWS افغانستان توزیع مکانی ذخیره آب زیرزمینی در سراسر کشور را آشکار میکند. برخی مشاهدات کلیدی از تحلیل سطح ملی:

1. مناطق غربی و شرقی: این مناطق عموماً مقادیر GWS بالاتری را نشان می دهند که ظرفیت ذخیره سازی آب زیرزمینی نسبتاً بیشتری را بازتاب می دهد.
2. مناطق مرکزی، جنوب غرب و شمالی: بخش های مرکزی و غربی افغانستان مقادیر GWS کمتری را نشان میدهند که منابع آب زیرزمینی کم فراوان تر را در این مناطق نشان میدهد. اقلیم خشک و نیمه خشک، همراه با در دسترس بودن محدود آب سطحی، ممکن است به ذخیره آب زیرزمینی کمتر در این مناطق کمک کند.
3. مناطق کوهستانی: مناطق کوهستانی مرتفع در شمال شرق و مرکز افغانستان ترکیبی از مقادیر GWS را نشان میدهند که احتمالاً تحت تأثیر شرایط هیدروژیولوژیکی پیچیده و تغییرات اقلیمی محلی است.

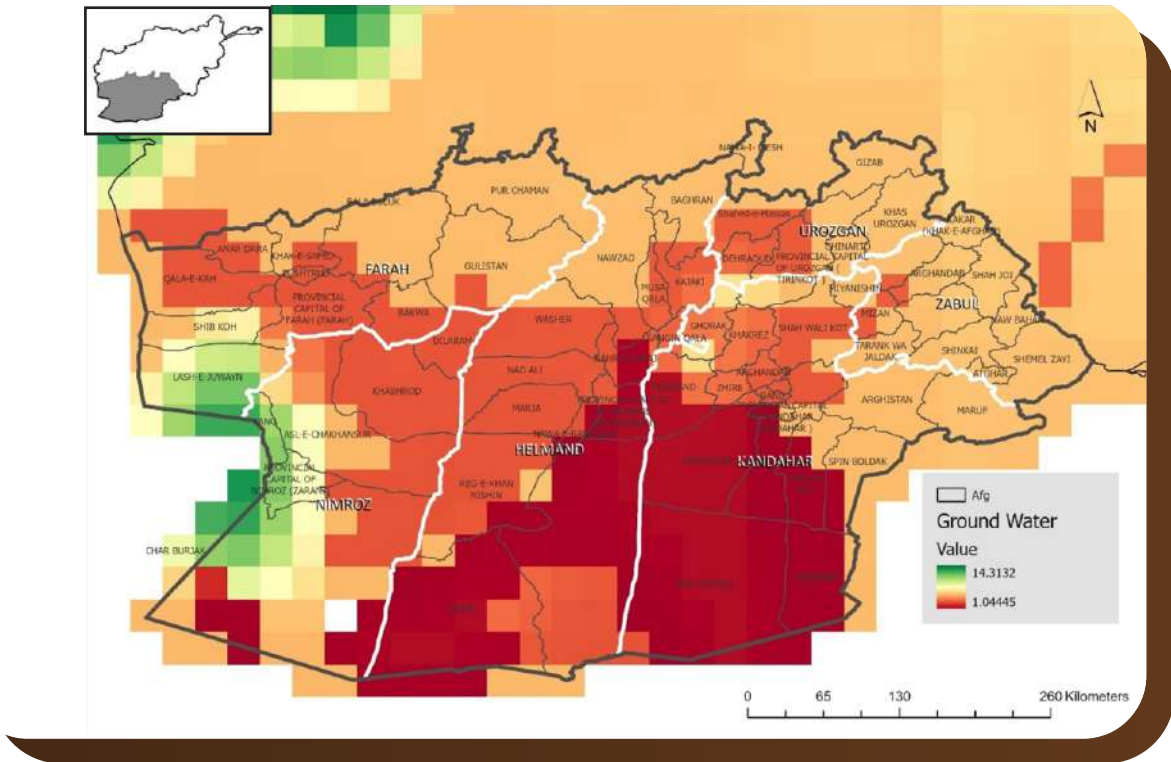


شکل ۲۱: شاخص ذخیره آب زیرزمینی، افغانستان، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

تحلیل آب زیرزمینی مناطق مورد مطالعه (جنوب غرب)

با تمرکز بر مناطق مورد مطالعه ی جنوب غربی، نقشه GWS قرار آتی شرایط را بازتاب داده است:

1. ولایت های قندهار و هلمند: درین ولایات کمترین مقادیر GWS در مناطق مورد مطالعه بازتاب داده شده است که منابع آب زیرزمینی محدود را نشان می دهد. اقلیم خشک و عدم وجود منابع آب سطحی قابل توجه در این مناطق به کاهش ذخیره آب زیرزمینی منجر می شود.
2. ولایت های فراه و نیمروز: ولسوالی های غربی نیمروز و فراه مقادیر GWS نسبتاً بالاتری نسبت به سایر بخش ها تجربه می کنند که شرایط آب زیرزمینی مساعدتری را در مناطق غربی بازتاب می دهد.
3. ولایت ارزگان: این ولایت مقادیر GWS متوسطی را نشان میدهد، با ولسوالی های گیزاب و خاص ارزگان که ظرفیت ذخیره سازی آب زیرزمینی کمی بالاتری را بازتاب می دهند.
4. ولایت زابل: ولایت زابل به عنوان منطقه مورد مطالعه با بالاترین مقادیر GWS ظاهر میشود، به ویژه در ولسوالی های شمالی زی و شاه جوی. این منابع آب زیرزمینی فراوان تری را در این بخش های ولایت نشان می دهد که ممکن است به عوامل هیدروژیولوژیکی و اقلیمی محلی نسبت داده شود.



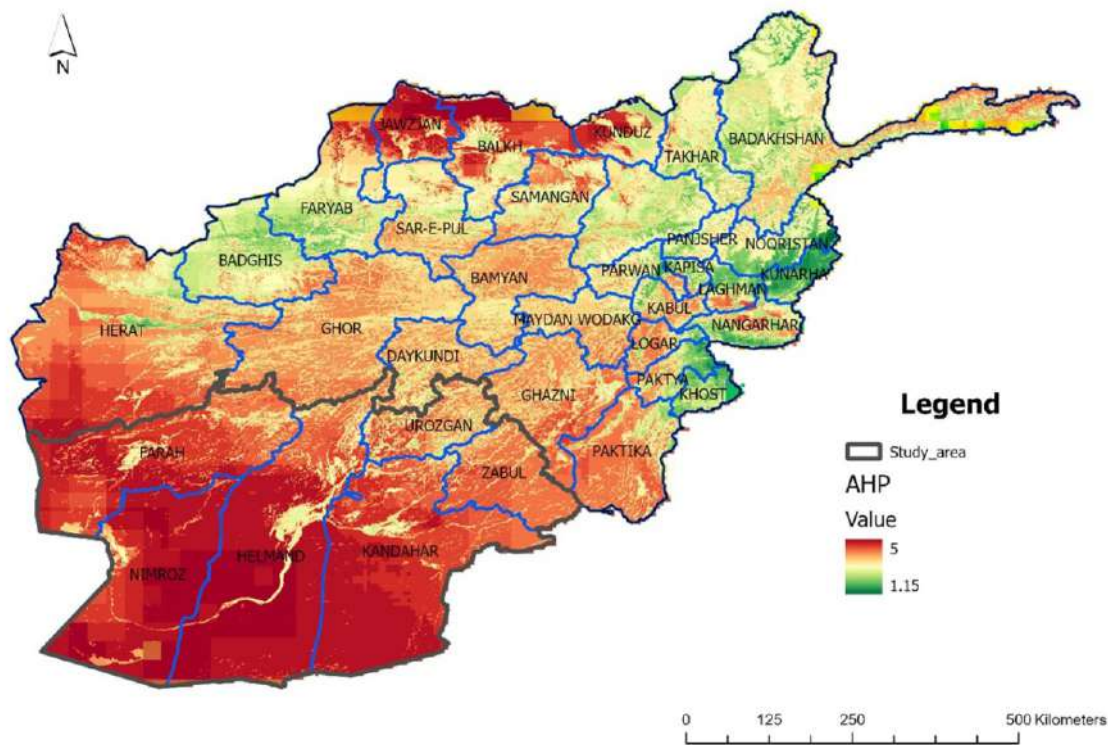
شکل ۲۲: شاخص ذخیره آب زیرزمینی، منطقه مورد مطالعه، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

این تحلیل آب زیرزمینی، بر اساس آمار و ارقام GLDAS CLSM GWS، بینش های ارزشمندی در مورد توزیع مکانی و در دسترس بودن منابع آب زیر زمینی در افغانستان، با تمرکز بر مناطق مورد مطالعه جنوب غربی ارائه می دهد. این اطلاعات می تواند از فرآیندهای تصمیم گیری مربوط به مدیریت منابع آبی، برنامه ریزی زراعتی و توسعه پایدار در منطقه پشتیبانی کند.

نتایج تحلیل AHP در سطح افغانستان

تحلیل AHP در سطح ملی، سی و چهار ولایت افغانستان را بر اساس امتیاز کلی پتانسیل مهاجرت آنها به مناطق مختلف طبقه بندی کرده است:

- مناطق با پتانسیل بالای مهاجرت ($AHP \text{ Value} \geq 4$): ولایات جنوب غربی که شامل فراه، نیمروز، هلمند، قندهار، هرات، جوزجان، بلخ، کندز و بخش هایی از ارزگان می شود. این مناطق با خشکی شدید، بارندگی کم، پوشش گیاهی پراکنده، تبخیر و تعرق بالقوه زیاد و ذخیره آب زیرزمینی کم مشخص می شوند همه این ها به پتانسیل مهاجرت زیاد کمک می کنند.
- مناطق با پتانسیل مهاجرت متوسط ($AHP \text{ Value} 2-4$): ولایات مرکزی و شمالی، مانند غور، بامیان، دایکندی، غزنی، زابل و بخش هایی از ارزگان، در این منطقه قرار می گیرند. در حالی که همچنان با چالش های مربوط به اقلیم مواجه هستند، این مناطق تمایل به دسترسی نسبتاً بهتری به منابع آبی و پوشش گیاهی در مقایسه با مناطق با پتانسیل بالا دارند.
- مناطق با پتانسیل مهاجرت کم ($AHP \text{ Value} < 2$): ولایات شمالی، شرقی و شمال غربی، از جمله بدخشان، تخار، کندز، بغلان، بادغیس، فاریاب، ننگرهار، خوست، پکتیا، کاپیسا، سرپل، کابل، پروان، پنجشیر، کنر، لغمان و نورستان، این منطقه را تشکیل می دهند. این مناطق عموماً بارندگی بالاتر و قابل اعتمادتر، پوشش گیاهی بهتر، تبخیر و تعرق بالقوه بالاتر و همچنان ذخیره آب زیرزمینی بالاتر را تجربه می کنند که منجر به پتانسیل مهاجرت کمتر می شود.



شکل ۲۳: نقشه پتانسیل وقوع مهاجرت ها در افغانستان، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۴ (ماخذ: نویسندگان)

تحلیل مناطق مورد مطالعه (جنوب غرب افغانستان)

بر اساس تحلیل AHP منطقه مورد مطالعه که در جنوب غرب افغانستان قرار دارد شامل ولایات فراه، نیمروز، هلمند و بخش هایی از قندهار، زابل و ارزگان را شامل می شود، با شدیدترین نرخ پتانسیل وقوع مهاجرت ناشی از اقلیم در کشور قلمداد میشود.

ولایت فراه:

- عمدتاً بارندگی کم، از ۴۸ تا ۲۲۰ میلی متر سالانه، بویژه در ولسوالی های لاش جوین و بخش هایی از شیب کوه که بارندگی بسیار کمی تجربه میکنند.
- مقادیر بارندگی کم، طوفان های گرد و غبار بالا و GWS کم به امتیاز تحلیل مناطق مورد مطالعه (AHP) بلند در سراسر ولایت منجر می شود که پتانسیل وقوع مهاجرت شدید را نشان میدهد.
- ولسوالی های کلیدی مانند پرچمن و گلستان بارندگی نسبتاً بیشتری نسبت به سایر مناطق دریافت میکنند اما همچنان با چالش های خشکی قابل توجه مواجه هستند.

ولایت نیمروز:

- شدیدترین خشکی را در منطقه مورد مطالعه تجربه میکند، با اکثر ولسوالی ها که کمتر از ۳۵ میلی متر بارندگی سالانه دریافت می کند، همراه با میزان گرد و غبار بالا و GWS کم.
- مقدار AHP بسیار بالا (۵.۰) در سراسر ولایت، که شرایط اقلیمی وخیم و پتانسیل بلند وقوع مهاجرت را منعکس میکند.
- شهر زرنج، ولسوالی های کنگ، اصل چخانسور و ولسوالی چهار برجک با خشکی شدید مواجه هستند و در بیشترین خطر بیابان زایی و آوارگی جمعیت قرار دارند.

• ولایت هلمند:

- بارندگی بین ۵۰ تا ۲۵۰ میلی متر سالانه، با تنوع اندک در سراسر ولایت، اما مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه (PET) بالا و ذخیره آب زیرزمینی (GWS) کم.
- مقدار تحلیل مناطق مورد مطالعه (AHP) به طور مداوم بالا است که پتانسیل مهاجرت قابل توجه را نشان میدهد.
- ولسوالی هایی مانند باگران، نوزاد و نوای میش شرایط نسبتاً بهتری نسبت به بقیه ولایت تجربه میکنند، اما همچنان با چالش های قابل توجه کمبود آب مواجه هستند.

ولایت قندهار:

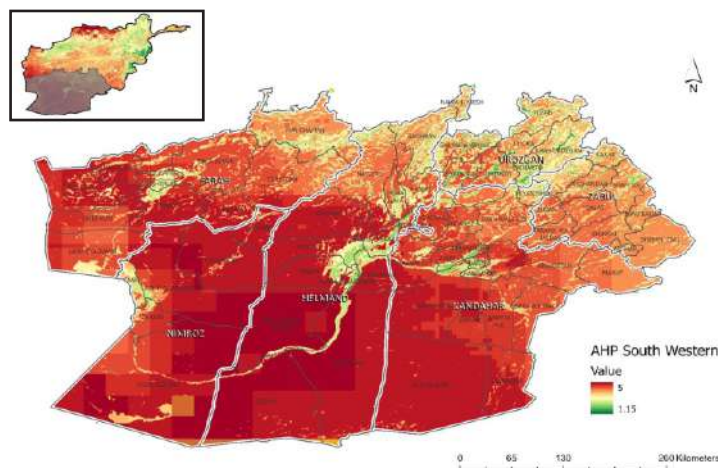
- بارندگی از ۷۰ تا ۳۵۰ میلی متر در ولسوالی های شمالی، در حالی که مناطق جنوبی کمتر از ۷۰ میلی متر دریافت میکنند، با PET بالا و GWS کم.
- مقدار AHP متفاوت است، با ولسوالی های شمالی مانند شاه ولی کوت، خاکریز و شهر قندهار که شرایط نسبتاً بهتری تجربه میکنند و از فعالیت های زراعتی بهتری برخوردار اند.
- ولسوالی های ریگ، تخت پل، پنجوایی و میوند با شرایط خشک تری مواجه هستند که بر در دسترس بودن آب و معیشت تأثیر میگذارد.

ولایت ارزگان:

- بالاترین بارندگی را در سراسر منطقه مورد مطالعه دریافت میکند، سالانه از ۳۰۰ تا ۵۹۰ میلی متر، اما همچنان مقادیر PET و GWS متوسط دارد.
- مقدار AHP متوسط است، با ولسوالی های چینارتو و خاص ارزگان که از بارندگی بیشتر به دلیل نزدیکی به مناطق مرتفع بهره مند میشوند.
- ترینکوت و گیزاب همچنین بارندگی بالایی را تجربه میکنند و این مسئله موجب پشتیبانی زراعت و معیشت محلی می شود.

ولایت زابل:

- بارندگی متوسط در مقایسه با مناطق تحت مطالعه دریافت میکند، که از ۲۵۰ تا ۴۹۰ میلی متر متغیر است.
- مقدار AHP در محدوده متوسط است، با ولسوالی های دایچوپان و قلات که بارندگی بهتری به دلیل ارتفاع و موقعیت جغرافیایی تجربه میکنند.
- ولسوالی های شاه جوی و ترنک و جلدک بارندگی کمتری دارند از اینرو زراعت درین مناطق با محدودیت منابع روبرو است.



شکل ۲۴: نقشه پتانسیل وقوع مهاجرت ها در ساحه مورد مطالعه، ۲۰۱۸ الی ۲۰۲۳ (ماخذ: نویسندگان)

بنابر این تحلیل می توان نتیجه گرفت که؛ منطقه جنوب غربی افغانستان، به ویژه ولایت های فراه، نیمروز، هلمند و بخش هایی از زابل، قندهار و ارزگان با شدیدترین پتانسیل وقوع مهاجرت ناشی از تغییرات اقلیم در کشور مواجه است. ترکیب بارندگی کم، پوشش گیاهی پراکنده، تبخیر و تعرق بالقوه زیاد و ذخیره آب زیرزمینی کم محیطی ایجاد میکند که بسیار مستعد بیابان زایی، کمبود آب و آوارگی جمعیت محلی است. اقدامات هدفمند و استراتژی های انطباق پذیر برای کاهش این ناهنجاری ناشی از تغییرات اقلیمی در منطقه حیاتی خوانده می شود.

مهاجرت و آوارگی

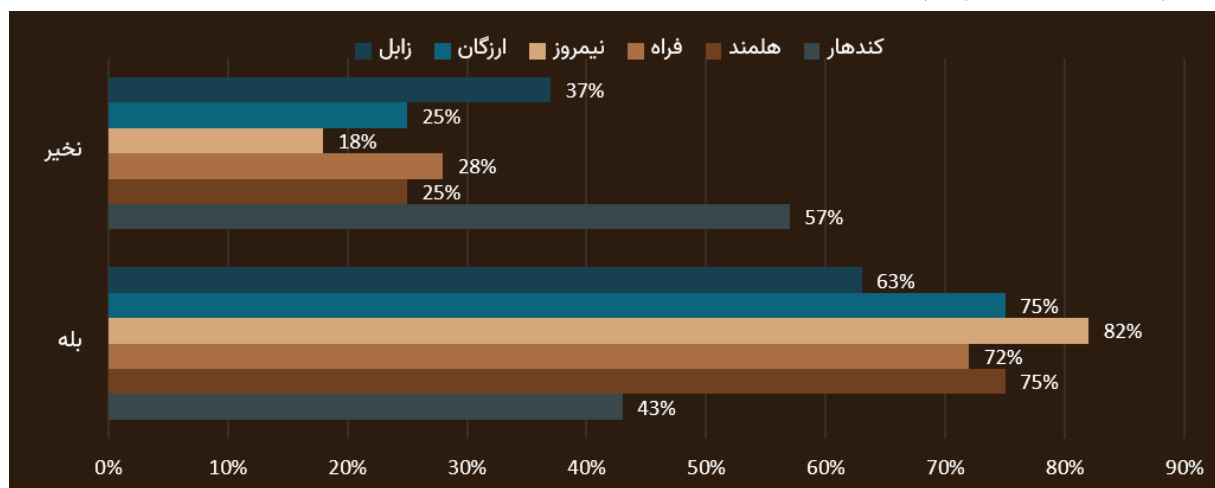
تغییرات اقلیمی و ناهنجاری های محیط زیستی ناشی از آن به عنوان یکی از عوامل اصلی مهاجرت داخلی و خارجی در افغانستان شناسایی شده است. طی چند دهه گذشته، تأثیرات تغییرات اقلیم بر اکثریت ساکنان کشور، به ویژه آن هایی که در مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان زندگی میکنند، تأثیر گذاشته است. (Hanif et al., 2024a)

در حالی که خشکی و بیابان زایی به طور سنتی از ویژگی های این مناطق بوده، گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی این شرایط را تا آنجا تشدید کرده که بسیاری از ساکنان نسبت به ادامه زندگی در آنجا مأیوس و ناامید شده اند. زراعت و مالداری که عمیقاً در سنت های نسل های گذشته ریشه دارد، همچنان شغل اصلی نسل کنونی محسوب میشود. دهقانان این مناطق با زمین های وسیع و گسترده خود، هم در زراعت للمی و هم آبی مشغول فعالیت هستند. به طور کلی، معیشت و درآمد ساکنان این مناطق از زراعت و مالداری حاصل میشود، اما در دهه های اخیر، ناهنجاری های محیط زیستی و اقلیمی آسیب های شدیدی به مردم این سرزمین وارد کرده است.

شدیدترین و غیرعادی ترین خشکسالی ها در منطقه طی دو دهه گذشته رخ داده است. خشک شدن رودخانه ها، کاهش سطح آب های زیرزمینی، افزایش جمعیت و بالا رفتن درجه حرارت، همه منجر به کاهش عمیق یا حتی نابودی کامل زراعت و مالداری در این مناطق شده اند.

خشکسالی های مکرر در سال های اخیر باعث کاهش معیشت و امنیت غذایی شده است. بسیاری از محصولات للمی در مناطق کوهستانی به دلیل عدم بارندگی، فرسایش خاک و خشک شدن زمین از بین رفته اند. علف های بومی در دشت ها و کوه ها که منبع حیاتی معیشت برای مالداران متکی به مراتع طبیعی بودند، نیز خشک شده اند. علاوه بر این، خشک شدن چشمه ها، نهرها و تالاب ها، نوسانات فصلی در منابع آبی، افزایش تبخیر، کاهش بارندگی فصلی، بیابان زایی و خشک شدن جنگل ها از دیگر تأثیرات خشکسالی های طولانی مدت در این منطقه هستند که همه آنها بسیاری از ساکنان را مجبور به مهاجرت به مناطق دیگر برای بقا کرده است. (Shokory et al., 2024)

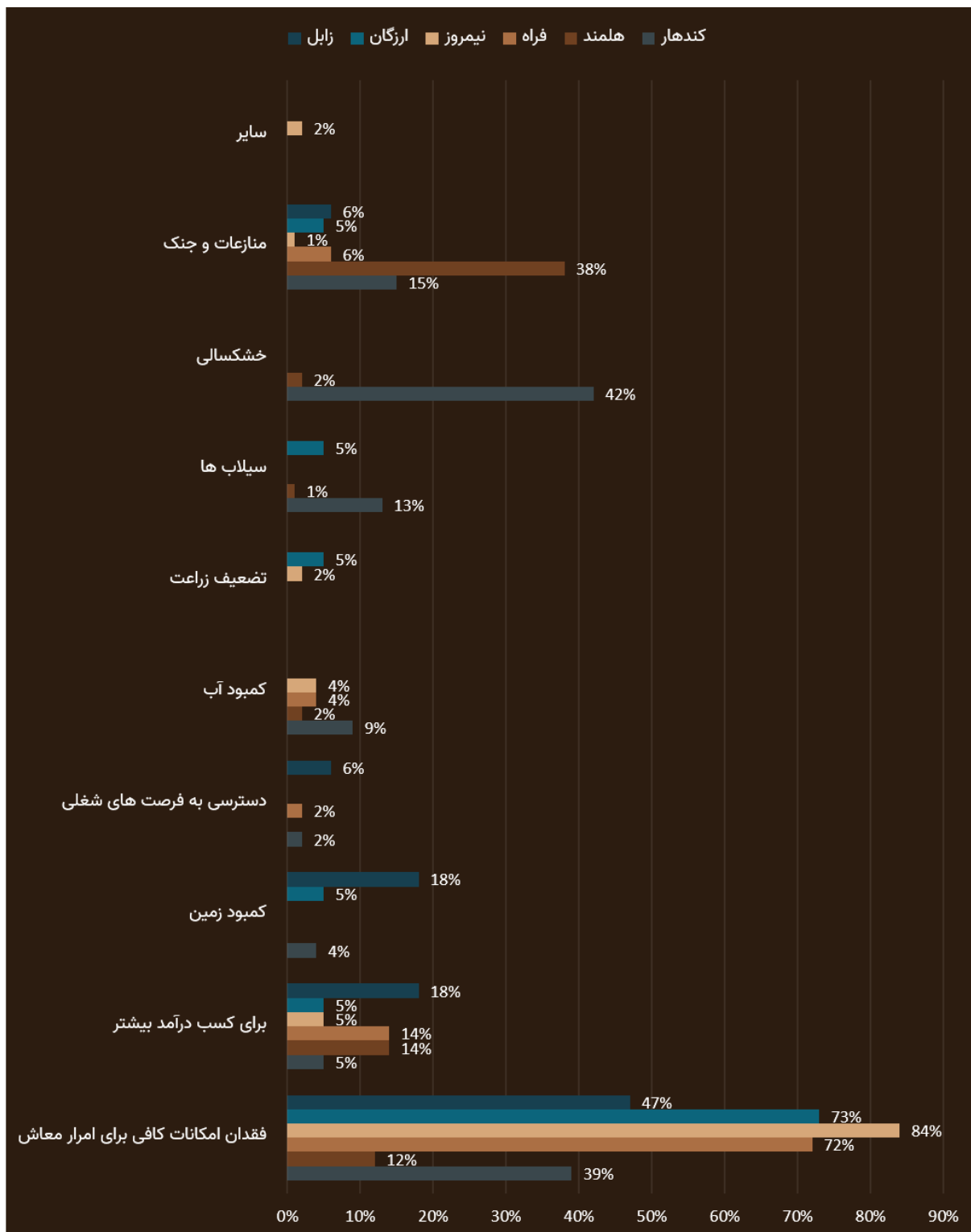
همانطور که پاسخ دهندگان در ولایت نیمروز اظهار داشتند: "خشکسالی های مکرر منجر به کاهش کشاورزی و بیکاری شده و اکثر ساکنان به دنبال کار به مناطق دیگر مهاجرت کرده اند." در اکثر مصاحبه ها، دلیل اصلی ذکر شده برای مهاجرت ها خشکسالی های مکرر، عدم وجود آب برای کشاورزی بود که به نوبه خود باعث بیکاری هم شد. (Hayat & Baba, ۲۰۱۷)



نمودار ۲۱: الگوی مهاجرت و آوارگی در جنوب و جنوب غرب افغانستان (ماخذ: نویسندگان)

اثرات تغییر اقلیم بر مهاجرت و بیجاشدگی داخلی

یافته های این مطالعه نشان می دهد که در ولایت نیمروز ۸۲ درصد، در ولایت های هلمند و ارزگان ۷۵ درصد، در ولایت فراه ۷۲ درصد، در ولایت زابل ۶۳ درصد و در ولایت قندهار ۴۳ درصد خانوارها آوارگی را تجربه کرده اند (نمودار ۲۱ را ببینید). این مهاجرت ها به دلایل مختلف رخ داده که عدم وجود منابع کافی معیشت یکی از عوامل اصلی آن بوده، همانطور که در نمودار ۲۲ نشان داده شده است. در نیمروز ۸۴ درصد، در ارزگان ۷۳ درصد و در فراه ۷۲ درصد خانوارها به دلیل عدم وجود منابع معیشت مجبور به مهاجرت شده اند. با این حال، بر اساس مصاحبه ها و بحث های گروهی متمرکز در جدول ۴، خشکسالی یکی از عوامل اصلی مؤثر بر مهاجرت در این مناطق بوده است.



نمودار ۲۲: دلایل مهاجرت جوامع محلی (ماخذ: نویسندگان)



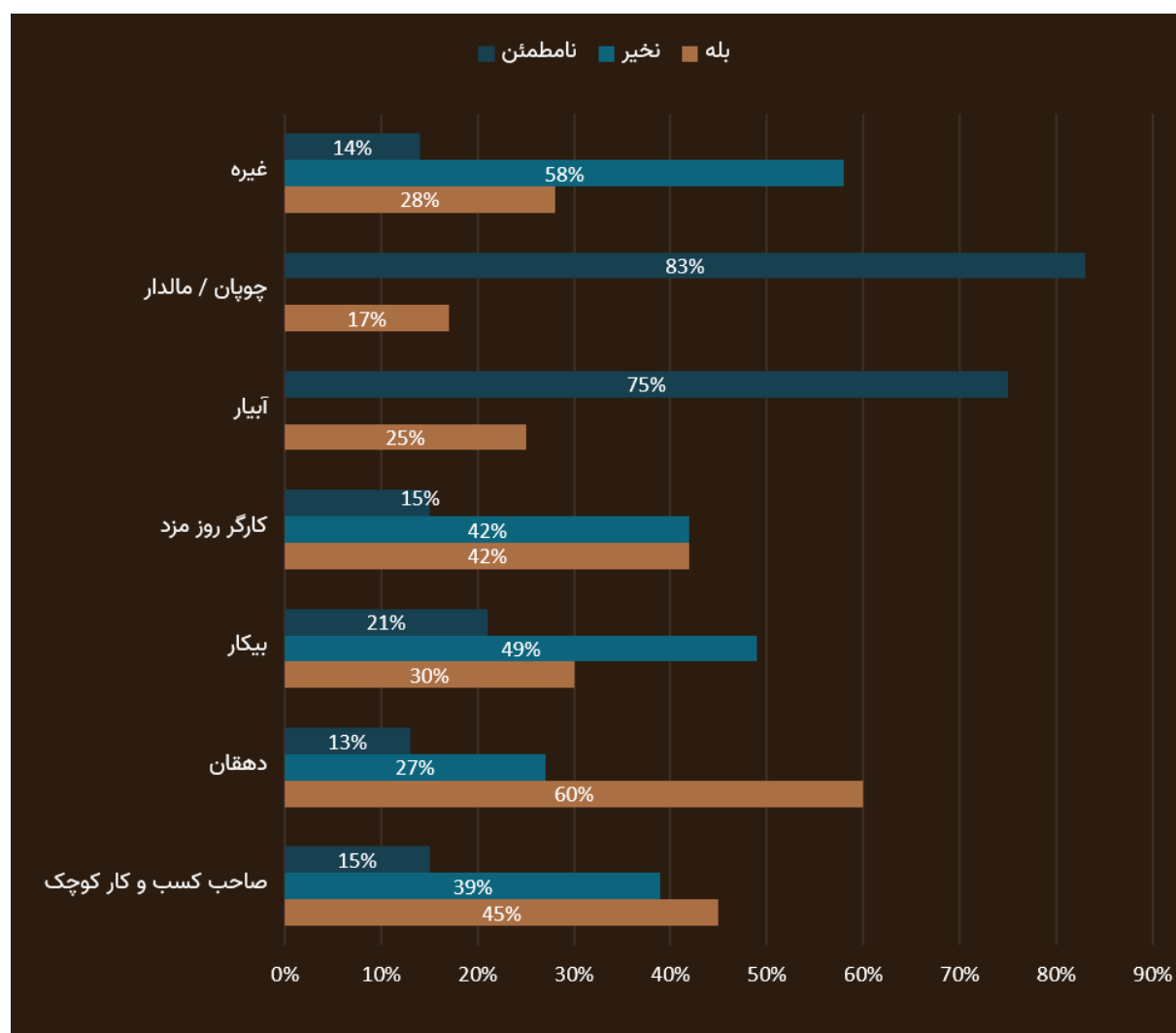
جزئیات عامل اثر گذار	عامل	میزان اثرگذاری
<ul style="list-style-type: none"> کاهش کشت های للمی کاهش باران های فصلی از بین رفتن علوفه های خودرو افزایش بیابان زایی تخریب خاک از بین رفتن محصولات تخریب جنگلات کاهش رطوبت زمین ایجاد چالش های اجتماعی و اقتصادی ازدواج های زود هنگام 	خشک سالی	در بیشتر از ۵۰٪ مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> کاهش سطح آب های زیر زمینی خشک شدن نهر ها و جهیل ها دسترسی پائین به آب آشامیدنی پاک و سالم 	کاهش منابع آب	در بیشتر از ۵۰٪ مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> گرما و سرمای شدید - امواج گرم خشک شدن سطح زمین افزایش بیماری ها از بین رفتن محصولات رشد حشرات مضره 	تغییرات درجه حرارت	بین ۲۰٪ الی ۵۰٪ از مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> از دست دادن منابع درآمدی کاهش سطح درآمد خانواده ها از دست دادن امید به زندگی 	فقر	بین ۲۰٪ الی ۵۰٪ از مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> از بین رفتن محصولات زراعتی تخریب خانه های مسکونی تخریب محیط زیست تخریب زیر ساخت ها تلفات مالی و جانی 	سیلاب	بین ۲۰٪ الی ۵۰٪ از مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> از بین رفتن رطوبت خاک حاصل دهی کم محصولات تبخیر و تعرق افزایش امراض تنفسی و بینایی 	افزایش باد و طوفان های گردو وغبار	کمتر از ۲۰٪ از مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> بهداشت نامناسب افزایش حشرات مضر آلوده شدن منابع آب 	افزایش امراض	کمتر از ۲۰٪ از مصاحبه ها و FDG
<ul style="list-style-type: none"> جنگ و تنش های داخلی مشکلات خانوادگی مشکلات روحی و روانی تنش های منطقه ای عدم موجودیت خدمات کافی و به موقع پائین بودن استندرد های تعلیمی و تحصیلی نبود شغل و درآمد کافی نبود انرژی 	عوامل بیرونی	کمتر از ۲۰٪ از مصاحبه ها و FDG

جدول ۴: میزان تاثیرات تغییرات اقلیمی و علت مهاجرت های نظر به یافته های تحقیق (ماخذ: نویسندگان)

سایر مسائل اصلی ناشی از تغییرات اقلیمی که چالش هایی برای معیشت در این مناطق ایجاد کرده شامل گرمای و سرمای شدید در فصول مختلف، افزایش بیماری ها، باد های قوی تر، تخریب محصولات، افزایش سیلاب های ناگهانی در فصل برداشت، افزایش حشرات مضره، تخریب خانه ها و زمین های زراعتی به دلیل سیلاب ها، کاهش عمیق رطوبت خاک برای ادامه زراعت و عملکرد کم محصولات است. همه این عوامل ناشی از تغییرات اقلیمی هستند و منجر به کاهش دامنه محصولات، بهره وری کمتر، کاهش درآمد خانواده و از دست دادن امنیت غذایی شده اند. در نتیجه، ساکنان این مناطق که مهارت های اصلی آنها در زراعت و مالداری است، مجبور به جستجوی مکان های دیگر برای بقا شده و به مراکز ولسوالی ها، ولایات همجوار و حتی کشور های دیگر مهاجرت کرده اند.

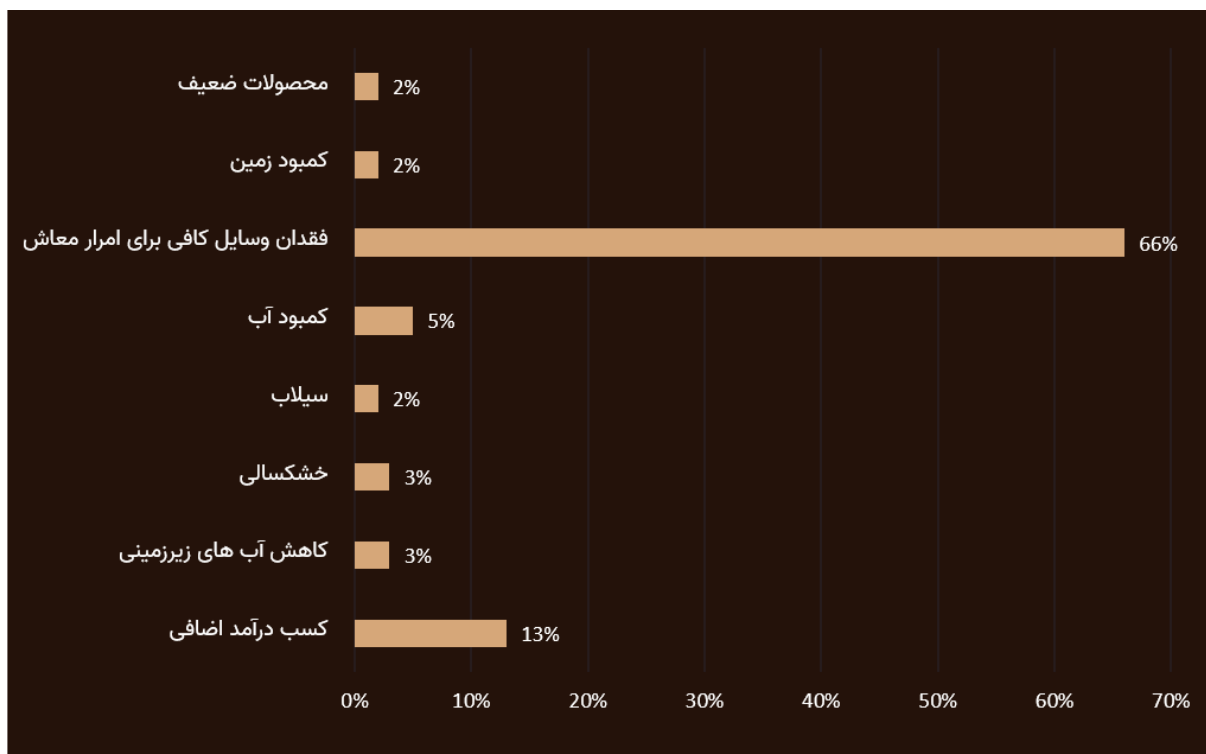
در مناطق بیابانی که بقا بستگی به دسترسی به آب دارد، مهاجرت نه تنها تحت تأثیر عوامل محیط زیستی که بر در دسترس بودن آب، زراعت و معیشت تأثیر میگذارد، بلکه تحت تأثیر مسائل خارجی مانند درگیری ها و منازعه بر سر منابع آب و زمین های حاصل خیز، اختلافات بر سر توزیع آب، تقسیم بندی ارث زمین، رقابت برای منابع طبیعی، سختی های اقتصادی، جرم، چالش های روانی و اجتماعی، تنش های فرهنگی، درگیری های قومی، مذهبی و منطقه ای و دهه ها جنگ و بی ثباتی قرار دارد. این عوامل در تحقیق کمتر مورد تأکید قرار گرفته اند. همان طور که در جدول ۴ نشان داده شده، هر عاملی که تأثیر بیشتری بر محیط زیست و ساکنان به دلیل تغییرات اقلیمی داشته، به عنوان علت اصلی مهاجرت در این مناطق شناسایی شده است.

یافته های این مطالعه نشان میدهد که مردم هنوز قصد مهاجرت به دلایل مختلف دارند. بر اساس نمودار ۲۳، زارعین (۶۰ درصد)، کارگران روزمزد (۴۲ درصد)، مشاغل کوچک (۴۵ درصد) و افراد بیکار (۳۰ درصد) برخی از بالاترین نرخ های مهاجرت را در مناطق جنوبی و جنوب غربی نمایندگی می کنند.

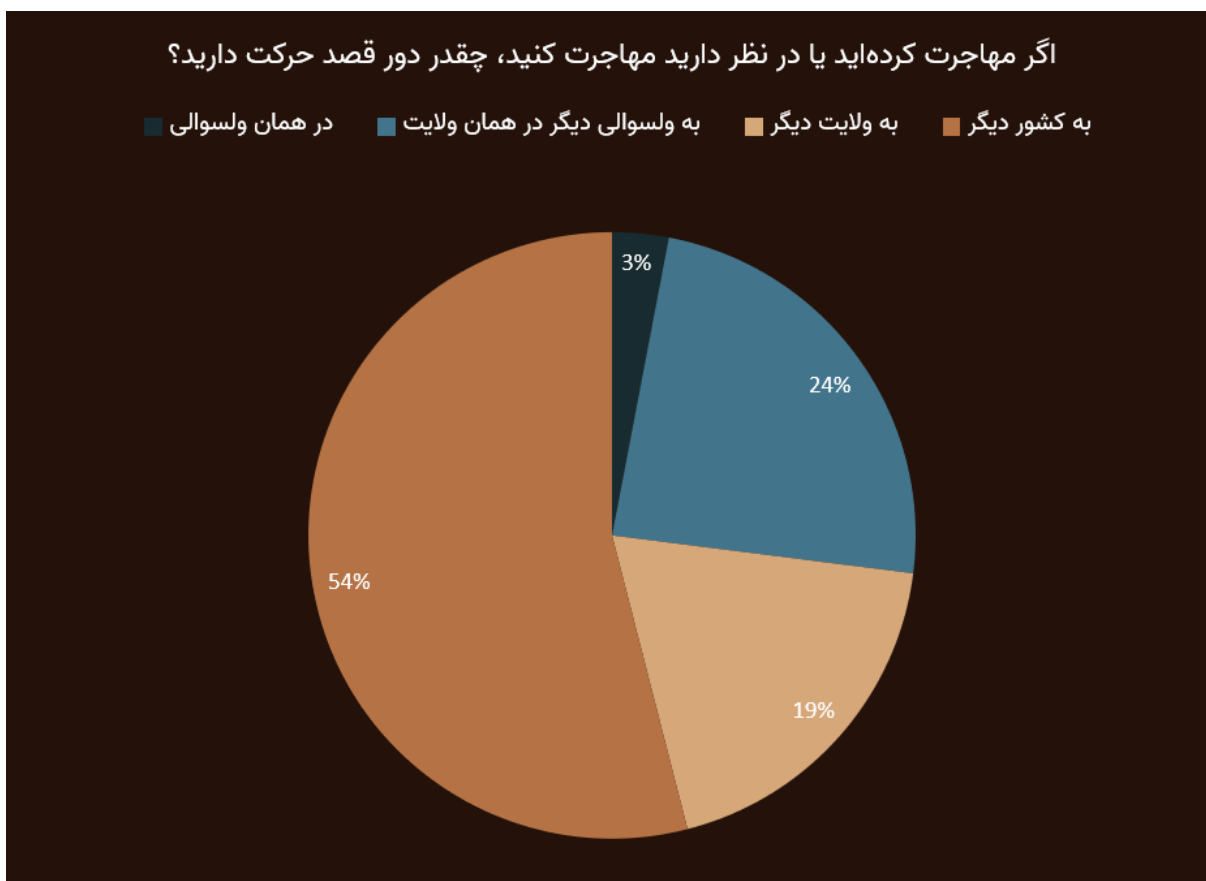


نمودار ۲۳: تمایل به مهاجرت بر اساس نوع شغل (ماخذ: نویسندگان)

همانطور که در نمودار ۲۴ نشان داده شده، عوامل متعددی بر مهاجرت در این مناطق تأثیر گذاشته، از جمله عدم وجود منابع معیشت، خشکسالی، سیلاب، کمبود زمین و غیره. در میان اینها، عدم وجود منابع کافی معیشت ۶۶ درصد را تشکیل میدهد که دلیل اصلی مهاجرت در این مناطق است. بر اساس یافته های این مطالعه، ۵۴ درصد از این خانوارها قصد مهاجرت به خارج از کشور، ۲۴ درصد قصد مهاجرت به منطقه دیگری در همان ولایت، ۱۹ درصد به ولایت دیگر و ۳ درصد قصد مهاجرت در همان منطقه را دارند (نمودارهای ۲۵ و ۲۶ را ببینید).

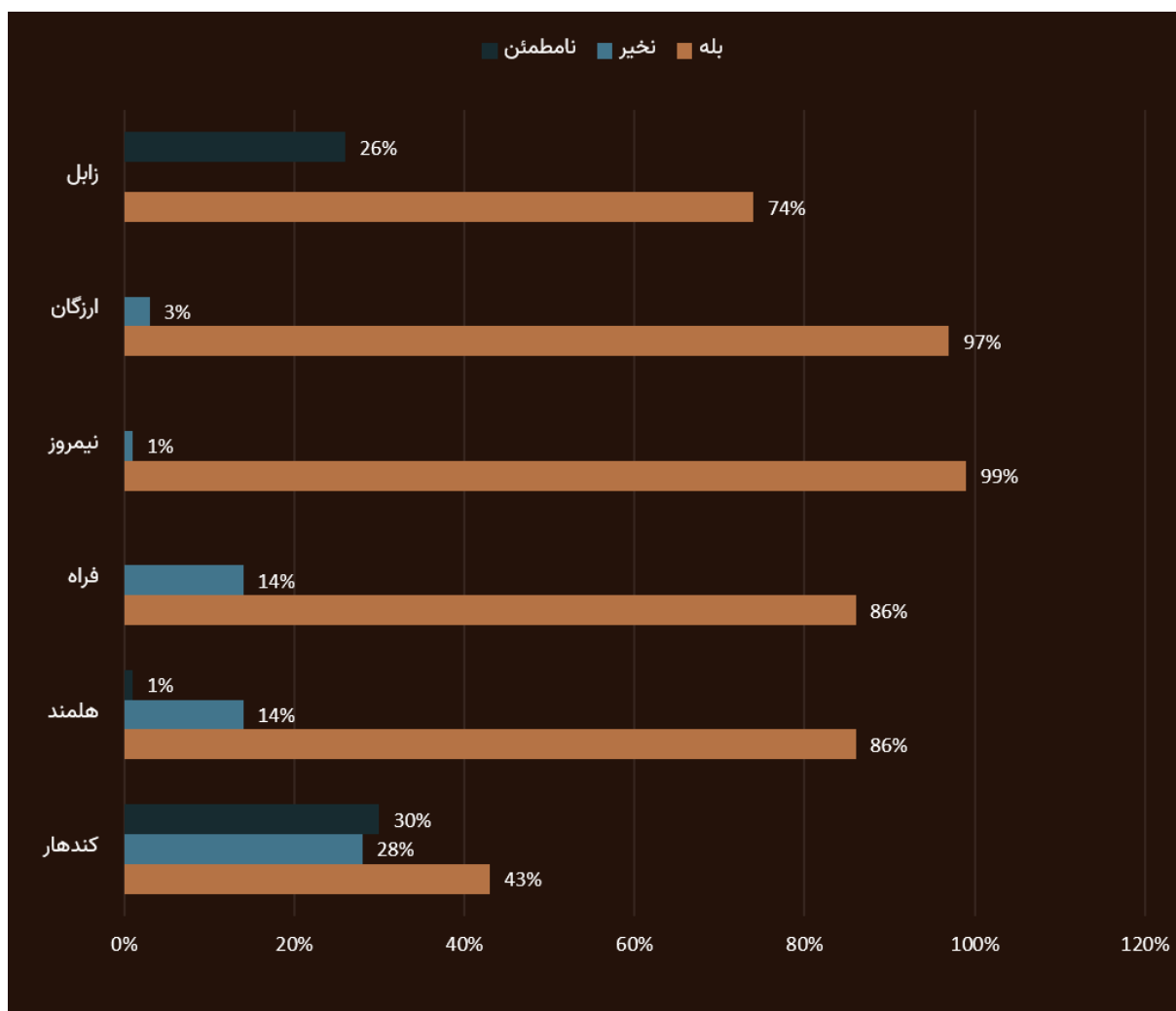


نمودار ۲۴: دلایل بیجاشدگی و مهاجرت به ولایات دیگر و خارج از مرز (ماخذ: نویسندگان)



نمودار ۲۵: روند مهاجرت در جنوب و جنوب غرب افغانستان (ماخذ: نویسندگان)

یافته های این مطالعه نشان میدهد که در نیمروز ۹۹ درصد و در ارزگان ۹۰ درصد خانوارها به دلیل تغییرات محیط زیست در ۵ سال گذشته آواره شده اند. به طور مشابه، در هلمند و فراه ۸۶ درصد خانوارها و در قندهار ۴۳ درصد خانوارها به دلیل تغییرات محیط زیست که در مناطق آنها رخ داده، آواره شده اند (نمودار ۲۶ را ببینید).



نمودار ۲۶: بیجاشدگی و مهاجرت ناشی از ناهنجاری های محیط زیستی (ماخذ: نویسندگان)



مفاهیم و چارچوب های سیاست گذاری

یافته های این مطالعه جامع در مورد تأثیرات تغییرات اقلیمی بر مناطق جنوبی و جنوب غربی افغانستان، تصویری هشدار دهنده از بحران انسانی و محیط زیستی در حال گسترش را ارائه می دهد که نیاز به اقدامات سیاستی فوری و هدفمند دارد. بر اساس تحلیل های AHP انجام شده، ولایت های فراه، نیمروز، هلمند و بخش هایی از قندهار، زابل و ارزگان با بالاترین پتانسیل مهاجرت ناشی از اقلیم در کشور مواجه هستند، به طوری که برخی مناطق مانند نیمروز سطح AHP بالای ۵ را به خود اخذ نموده است.

شواهد علمی نشان می دهد که این مناطق با ترکیب مخربی از عوامل اقلیمی مواجه هستند: بارندگی بسیار کم (در برخی نقاط کمتر از ۳۵ میلی متر سالانه)، مقادیر NDVI پایین که نشان دهنده پوشش گیاهی ضعیف است، طوفان های گرد و غبار مکرر (در نیمروز ۶۸ درصد طوفان های "بسیار مکرر")، و کاهش چشم گیر منابع آب زیرزمینی. در ولسوالی خاک سفید ولایت فراه، عمق آب زیرزمینی از ۷ متر به ۷۰ متر رسیده که نشان دهنده کاهش ده برابری سطح آب است.

پیامدهای انسانی این تغییرات اقلیمی در ابعاد مختلف قابل مشاهده است. در ولایت نیمروز ۸۲ درصد، در هلمند و ارزگان ۷۵ درصد، در فراه ۷۲ درصد، در زابل ۶۳ درصد و در قندهار ۴۳ درصد خانوارها تجربه آوارگی داشته اند. امنیت غذایی به شدت تحت تأثیر قرار گرفته، به طوری که در نیمروز ۷۳ درصد خانوارها ناامنی غذایی (۳۲ درصد شدید و ۴۱ درصد متوسط) را تجربه میکنند. حاصل دهی زراعتی نیز کاهش شدیدی داشته، با ۷۹ درصد خانوارها در ارزگان و ۷۳ درصد در فراه که کاهش قابل توجهی در بهره وری زمین زراعتی گزارش کرده اند.

تأثیرات بر تنوع حیات نیز قابل توجه است، با ۶۶ درصد مناطق در ارزگان، ۵۳ درصد در نیمروز و فراه، و ۵۱ درصد در قندهار که کاهش قابل توجهی در تنوع حیات محلی تجربه کرده اند. تغییرات اجتماعی نیز عمیق بوده، با ۵۶ درصد خانوارها در نیمروز که گزارش کرده اند ساختار خانواده آنها تحت تأثیر قرار گرفته است.

این شرایط بحرانی، همراه با پیشبینی هایی که نشان می دهد درجه حرارت مناطق تحت مطالعه تا سال ۲۰۵۰ بین ۱.۵ تا ۳ درجه سانتی گراد افزایش خواهد یافت، ضرورت اقدامات سیاستی جامع و فوری را برجسته می کند. اقدامات باید بر اساس شدت تأثیرات اقلیمی در هر منطقه طراحی شود و هم جنبه های کاهش خطر و هم تطبیق با شرایط جدید را در بر گیرد.

در مواجهه با تغییرات اقلیمی و شرایط ناپایدار محیطی در افغانستان، چندین مفهوم سیاستی حیاتی مطرح می شود که نیاز به توجه فوری از سوی سیاست گذاران، سازمان های بین المللی و مقامات محلی دارد:

مدیریت منابع آبی

- با توجه به خشکی شدید در ولایت های جنوب غربی مانند فراه، نیمروز، هلمند و بخش هایی از قندهار:
- اولویت بندی مدیریت منابع آبی در مناطق AHP با قیمت بلند (بزرگتر از ۴)
- توسعه برنامه های هدفمند تغذیه آبهای زیرزمینی برای ولایت هایی با GWS پایین
- ایجاد استراتژی های تخصصی ذخیره و نگهداشت از آب برای ولسوالی هایی با بارندگی سالانه کمتر از ۷۰ میلی متر
- پیاده سازی مدیریت دقیق منابع آب در مناطقی با کمبود شدید آب چون؛ لاش جوین، زرنج، تخت پل، کنگ و چار برچک

زراعت

- با تمرکز بر ولایت هایی با پتانسیل مهاجرت متوسط تا بلند:
- توسعه گونه های نباتی (Crop varieties) که به طور خاص با مناطق دارای بارندگی ۵۰-۲۵۰ میلی متر سالانه سازگار باشد
- ایجاد برنامه های حمایت از زراعت برای ولسوالی های آسیب یافته
- ارائه حمایت هدفمند برای اصلاح و تغییرات نحوه کشت، زرع و آبیاری در مناطق با تبخیر و تعرق بالقوه زیاد
- طراحی اقدامات زراعتی خاص برای هر منطقه
- ارائه آموزش مسلکی به دهقانان در زمینه شیوه های زراعت هوشمند اقلیمی
- ایجاد سیستم های هشدار قبلی برای حوادث ناشی از تغییر اقلیم
- توسعه میکانیزم های بیمه ای برای محافظت دهقانان در برابر خسارات مرتبط با تغییر اقلیم
- ایجاد خدمات ترویج زراعتی متمرکز بر سازگاری اقلیمی

صحت عامه

- تقویت زیرساخت های صحتی برای پرداختن به تأثیرات سلامتی مرتبط با تغییر اقلیم
- ایجاد برنامه های عمل در برابر گرما برای دوره های گرمای شدید
- نصب و راه اندازی سیستم های نظارت بر کیفیت هوا در مناطق تحت تأثیر طوفان های گرد و غبار
- ایجاد کلینک های سیار برای خدمت رسانی به جمعیت های آواره و بیجاشده
- ایجاد برنامه های آموزش صحتی عمومی متمرکز بر بیماری های مرتبط با تغییر اقلیم

مدیریت جریان های مهاجرتی

- متناسب با مناطق پتانسیل مهاجرت AHP :
- توسعه چارچوب های واکنش به جابجایی داخلی و آوارگی ویژه هر ولایت
- ایجاد فرصت های اقتصادی هدفمند در مناطقی با پتانسیل مهاجرت بالا (ولایات جنوب غربی)
- ایجاد سیستم حمایت اضطراری اسکان در ولسوالی های نیمروز و فراه
- تأسیس سیستم های حمایت از مهاجران اقلیمی در مناطق شهری
- اجرای برنامه های جابجایی برنامه ریزی شده برای جوامع در مناطق پرخطر
- توسعه مکانیزم های همکاری فرامرزی برای مدیریت مهاجرت ناشی از تغییر اقلیم

حفاظت از محیط زیست

- پیاده سازی اقدامات سخت گیرانه برای حفاظت از پوشش جنگلی و پوشش گیاهی باقی مانده
- توسعه برنامه های حفاظت خاک برای مبارزه با بیابان زایی
- ایجاد مناطق حفاظت شده برای حفظ تنوع حیاتی
- ایجاد برنامه های کاهش طوفان گرد و غبار
- پیاده سازی برنامه های مدیریت حوضه آبریز
- تنوع بخشی در سکتور اقتصاد
- توسعه فرصت های شغلی غیر زراعتی در مناطق آسیب پذیر
- سرمایه گذاری در زیرساخت انرژی تجدیدپذیر برای ایجاد بخش های شغلی جدید
- ایجاد برنامه های آموزش فنی و حرفه ای متمرکز بر صنایع مقاوم در برابر تغییر اقلیم
- ایجاد برنامه های تأمین مالی کوچک برای مشاغل سازگار با تغییر اقلیم
- توسعه ابتکارات گردشگری و توریستی پایدار در جاهای امکان پذیر

توسعه زیرساخت ها

- مقاوم سازی زیرساخت های ضروری در برابر تغییر اقلیم شامل جاده ها، پل ها و ساختمان های هایدروتکنیکی و آبرسانی
- توسعه سیستم های انرژی تجدید پذیر برای کاهش وابستگی به منابع محدود
- ایجاد پناه گاه های اضطراری و مسیر های تخلیه در مناطق مستعد به سیلاب
- تطبیق استانداردهای شهرسازی که خطرات اقلیمی را در نظر بگیرد
- توسعه راه حل های مسکن پایدار برای جمعیت آواره

ظرفیت سازی نهادی

- تقویت ساختار های حکومت داری پاسخگو با ناهنجاری های اقلیمی
- توسعه سیستم های نظارت و ارزیابی تغییرات اقلیمی
- ایجاد میکانیسم های هماهنگی بین ادارات مختلف دولتی
- ایجاد ظرفیت برای پاسخ به حوادث طبیعی مرتبط با تغییر اقلیم
- ایجاد مؤسسات تحقیقاتی متمرکز بر سازگاری تغییر اقلیم

تقویه همکاری های بین المللی

- تقویت همکاری های منطقه ای در مدیریت آبهای فرامرزی و مدیریت پدیده های چون طوفان های گرد و غبار
- توسعه میکانیسم های تأمین مالی بین المللی برای سازگاری تغییرات اقلیمی
- ایجاد پلتفرم های شریک سازی دانش، تخصص و تجربه با سایر مناطق خشک و بیابانی
- ایجاد سیستم های هشدار دهی قبلی فرامرزی
- توسعه برنامه های تحقیقاتی مشترک در مورد تأثیرات تغییرات اقلیمی

مشارکت جامعه

- پیاده سازی برنامه های تطبیقی مبتنی بر جامعه
- ایجاد کمپاین های آگاهی عامه درباره تغییرات اقلیمی
- ایجاد کمیته های محلی برای سازگاری با تغییرات اقلیم
- توسعه برنامه های حفظ دانش بومی
- ایجاد فرآیند های تصمیم گیری مشارکتی برای ابتکارات اقلیمی

ماتریکس اولویت های اجرایی

۱. اولویت فوری (۰-۲ سال):

- سیستم های مدیریت منابع آبی
- ظرفیت پاسخ دهی صحتی در حالات اضطرار
- سیستم های حمایت مهاجرت
- حفاظت زیرساخت های اساسی
- سیستم های هشدار دهی قبلی

۱۱. اولویت میان مدت (۲-۵ سال)

- برنامه های سازگار در عرصه زراعت
- ابتکارات تنوع بخشی اقتصادی
- اقدامات حفظ محیط زیست
- ظرفیت سازی نهادی
- برنامه های مشارکت جامعه

۱۱۱. اولویت بلندمدت (+۵ سال)

- توسعه زیرساخت های پیشرفته
- ایجاد مؤسسات تحقیقاتی
- چارچوب های همکاری منطقوی
- حفاظت جامع تنوع حیات
- توسعه شهری پایدار

این مفاهیم سیاستی نیاز به سرمایه گذاری مالی قابل توجه، تخصص مسلکی و تلاش هماهنگ از سوی ذینفعان متعدد دارد. بنابراین، ما استدلال می کنیم که موفقیت بستگی به اراده سیاسی قوی، مشارکت جامعه و حمایت بین المللی خواهد داشت. اجرا و تطبیق با نظارت و ارزیابی منظم برای تضمین اثربخشی باید بر اساس فوریت و در دسترس بودن منابع مسیریابی شود.



پیشنهادات و نتیجه گیری

تغییرات اقلیمی یکی از چالش‌های اصلی پیش روی ولایت‌های جنوبی و جنوب غربی افغانستان است که نه تنها بر محیط زیست بلکه بر جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جوامع تأثیر عمیقی میگذارد. افزایش درجه حرارت، تغییر در الگوهای بارندگی، سیلاب‌های ناگهانی، خشکسالی‌های طولانی مدت و افزایش طوفان‌های ریگ و گرد و غبار، نشانه‌های آشکار تغییرات اقلیمی هستند که نیاز به پاسخ‌های فوری و مؤثر دارند.

این چالش‌ها به ویژه در مناطقی که به شدت بر منابع طبیعی، زراعت و مالداري متکی میباشند، حیاتی هستند. کثرت فزاینده خشکسالی‌ها، سیلاب‌ها و طوفان‌ها تهدیدات جدی برای امنیت غذایی، صحت، منابع طبیعی و معیشت میلیون‌ها نفر ایجاد میکند. پرداختن به این چالش‌ها نیاز به رویکردی جامع و چندوجهی دارد که شامل همکاری بین‌المللی، سیاست‌گذاری محلی و توانمندسازی جامعه باشد. متخصصان، محققان، مقامات و استادان همکار در این تحقیق بینش‌های ارزشمندی ارائه داده‌اند که در ادامه تشریح شده است.

برای مقابله مؤثر با این بحران‌ها، باید از تکنولوژی‌های مدرن استفاده شود، مدیریت منابع طبیعی بهبود یابد و سبک زندگی پایدار ترویج شود. افزایش آگاهی عامه و تقویت مشارکت جامعه در فرآیندهای تصمیم‌گیری نیز برای تقویت تلاش‌های کاهش تغییرات اقلیمی حیاتی است. با توجه به تأثیرات گسترده تغییرات اقلیمی، اقدام سریع و مؤثر برای دستیابی به آینده‌ای پایدار و تاب‌آور ضروری است. (Loodin et al., 2024b)

موارد زیر بر اساس یافته‌های تحقیق ما پیشنهاد می‌شود:

تدوین سیاست های مهاجرت اقلیمی

ما تدوین سیاست هایی را توصیه میکنیم که مقاومت اقلیمی را در مدیریت امور مهاجرت ادغام کنند و اطمینان حاصل کنند که جمعیت آواره به خدمات اساسی مانند مسکن، آموزش، صحت و اشتغال دسترسی داشته باشند. از نظر ما، کمیته بین الوزارتی میتواند نقش حیاتی در تدوین سیاست های مهاجرت مقاوم در برابر اقلیم ایفا کند و اطمینان حاصل کند که هر خانواده افغان از این سیاست ها مطلع و بهره مند شود.

اقدامات لازم:

- تعیین مناطق مستعد به آوارگی و بیجاشدگی ناشی از تغییر اقلیم و اولویت بندی سرمایه گذاری در استراتژی های سازگاری.
- همکاری با شرکای بین المللی برای هماهنگی سیاست ها با چارچوب های جهانی سازگاری با تغییرات اقلیمی (مانند توافق نامه پاریس).
- اطمینان از گنجاندن مهاجران داخلی در برنامه های ملی مدیریت حوادث.

تقویت سیستم های هشدار دهی قبلی

ما بهبود سیستم های هشدار دهی زود هنگام را برای پیشبینی حوادث ناشی از تغییرات اقلیم (مانند خشکسالی ها، سیلاب ها) و امکان استراتژی های پیش گیرانه مهاجرت، به ویژه در طول موج های گرمای تابستان و هوای سرد زمستان که خانواده ها، به خصوص جوامع زراعت پیشه محروم در جنوب و جنوب غرب افغانستان با چالش های اجتماعی و اقتصادی دست و پنجه نرم میکنند، پیشنهاد میکنیم.

اقدامات لازم:

- سرمایه گذاری در زیرساخت های هوا شناسی برای پیش بینی دقیق و به موقع.
- ایجاد سیستم های ارتباطی محلی برای هشدار به جوامع آسیب پذیر در مناطق روستایی و دور افتاده.
- آموزش به بزرگان جامعه در مورد نحوه اقدام در طول حوادث مرتبط با تغییرات اقلیم برای جلوگیری از مهاجرت اجباری.

ترویج برنامه های معیشت پایدار در مناطق آسیب پذیر

ما تشکیل یا ایجاد برنامه های معیشت پایدار در مناطق آسیب پذیر در برابر تغییرات اقلیمی را توصیه میکنیم که نیاز به مهاجرت به دلیل تخلیه منابع را کاهش دهد.

اقدامات لازم:

- معرفی شیوه های زراعت اقلیمی هوشمند برای کمک به زارعین در مناطق مستعد به خشکسالی جهت بهبود محصول و حفظ آب.
- توسعه فعالیت های جایگزین برای درآمدزایی (مانند صنعت، صنایع دستی و...) برای تنوع بخشی اقتصاد در مناطق آسیب پذیر.
- تقویت زیرساخت محلی برای تسهیل تجارت و دسترسی به بازارها برای افراد آواره که ممکن است در مناطق روستایی اسکان یابند.

سرمایه گذاری در اسکان مجدد جمعیت آواره های ناشی از تغییرات اقلیم

علاوه بر این، ایجاد برنامه های اسکان مجدد برای افراد آواره داخلی (IDPs) که اساس به تغییرات اقلیم باشند، اطمینان حاصل کنند که آنها می توانند معیشت جدید و پایدار در مکان های جدید خود بسازند.

اقدامات لازم:

- ایجاد راه حل های مسکن موقت که قابلیت توسعه به اسکان های دائمی داشته باشد.
- تسهیل آموزش مهارت ها و فرصت های آموزشی برای IDPs جهت ادغام در جوامع و اقتصاد های جدید.
- جلب مشارکت جوامع محلی در برنامه ریزی و پذیرش آوارگان برای پیش گیری از منازعات اجتماعی و تسهیل فرآیند انتقال.

تشویق شهرنشینی هوشمند اقلیمی و توسعه زیر ساخت

در حالی که ساخت شهرها و مناطق شهری مقاوم در برابر تغییرات اقلیم برای پذیرش جمعیت رو به رشد به دلیل مهاجرت، با تمرکز بر پایداری محیط زیست، با توجه به محدودیت های سیاسی که دولت ما با آن مواجه است چالش برانگیز است، جمعیت رو به رشد کنونی در نهایت دولت افغانستان را وادار خواهد کرد که پایداری را در توسعه شهری در افغانستان در نظر بگیرد.

اقدامات لازم:

- ایجاد زیرساخت سبز (مانند پارک ها، سیستم های مدیریت آب) در برنامه ریزی شهری برای کاهش تأثیرات سیلاب ها و موج های گرما.
- اطمینان از در دسترس بودن گزینه های مسکن مقرون به صرفه در مناطق شهری که مهاجران اقلیمی احتمالاً در آنجا اسکان خواهند یافت.
- ایجاد مراکز یا کمپ موقت برای مهاجرین، که افراد آواره میتوانند موقتاً در آنجا اقامت کنند در حالی که به دنبال راه حل های دائمی هستند.

تقویت ظرفیت محلی برای پرداختن به مهاجرت و آوارگی

یکی از سیاست های مؤثر برای مقابله با تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی بر مهاجرت داخلی، تقویت ظرفیت دولت های محلی، بزرگان جامعه و موسسات (NGO) برای مدیریت ناشی از تغییر اقلیم در سطح مردمی است.

اقدامات لازم:

- آموزش مقامات محلی در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیم و مسائل مهاجرت برای اطمینان از تصمیم گیری آگاهانه.
- حمایت از سازمان های مردم محور که مستقیماً با جمعیت آواره درگیر هستند و درک عمیقی از نیازهای محلی دارند.
- تأسیس کمیته های هماهنگی چندگانه (با عضویت حکومت، موسسات غیردولتی و شرکت های خصوصی) جهت اقدام منسجم در برابر مهاجرت و آوارگی.

افزایش همکاری بین المللی و تأمین مالی

علاوه بر سیاست های فوق الذکر، حمایت بین المللی در پرداختن به آوارگی ناشی از تغییرات اقلیم از طریق تأمین مالی، انتقال تکنولوژی و تبادل دانش است.

اقدامات لازم:

- شرکت در طرح های سازگاری اقلیمی منطقه ای و همکاری با کشورهای منطقه جهت اشتراک گذاری تجربیات و امکانات.
- جذب کمک های مالی بین المللی برای پروژه های سازگاری تغییرات اقلیمی و تقویت جوامع آسیب پذیر.
- دریافت مشاوره تخصصی از سازمان های جهانی (نظیر UNHCR، UNDP و ...) برای راه اندازی سیستم ها و پلتفرم های اقلیمی و رسیدگی به مهاجرت های اقلیمی.

نظارت بر روند مهاجرت های اقلیمی

ما همچنین ایجاد سیستم هایی را برای نظارت، ارزیابی و پیشبینی روندهای مهاجرت و آوارگی ناشی از تغییر اقلیم در افغانستان پیشنهاد میکنیم.

اقدامات لازم:

- توسعه مرکز اطلاعات ملی برای ردیابی جمعیت آواره، شامل دلایل آوارگی و جمعیت شناسی.
- انجام ارزیابی های منظم تأثیرات اقلیمی بر جمعیت های روستایی و شهری برای غنی سازی برنامه ریزی های آینده.
- استفاده از اطلاعات برای بروزرسانی مستمر سیاست ها و برنامه ها به منظور حفظ اثر بخشی و تناسب آنها.

ارتقای آگاهی و مشارکت عامه

بالا بردن آگاهی جامعه از حیث ارتباط بین محرک های تغییر اقلیم و مهاجرت و تقویت مشارکت محلی برای کاهش فشار جابجایی، در مقابله با اثرات سوء تغییرات اقلیمی بر کوچ داخلی مؤثر است. اقدامات لازم:

- سازمان دهی برنامه های آموزشی که تأثیر تغییرات اقلیمی بر معیشت، الگوهای مهاجرت و سلامت جامعه را برجسته سازد.
- توانمندسازی بزرگان محلی و افراد تأثیرگذار برای اقدام به عنوان سفیران اقلیمی، حمایت از روش های پایدار.
- فراهم سازی بستری گفتگوی جامعه که بتواند خطرات اقلیمی، استراتژی های سازگاری و گزینه های مهاجرت را بحث نمایند.

نکات تکمیلی و مدیریت منابع

در مناطق خشک و بیابانی، طیفی از اقدامات میتواند تاب آوری و پایداری را افزایش دهد. ایجاد سیستم های انرژی تجدید پذیر، مانند انرژی بادی و خورشیدی، پتانسیل قابل توجهی ارائه می دهد. این سیستم ها نه تنها برق پایدار فراهم میکنند بلکه تأثیرات محیط زیستی منابع انرژی مرسوم را نیز کاهش می دهند. پتانسیل استثنایی انرژی باد و خورشیدی افغانستان که به ترتیب ۶۶,۷۲۶ مگاوات و ۲۲۲,۸۵۲ مگاوات تخمین زده می شود، راه امیدوار کننده ای برای پایداری انرژی طولانی مدت، به ویژه در مناطق روستایی ارائه می دهد (SNC, 2019). با بهره گیری از این پتانسیل عظیم انرژی تجدیدپذیر، افغانستان میتواند وابستگی خود به منابع غیرقابل تجدید را کاهش دهد، دسترسی انرژی را برای جوامع روستایی محروم تضمین و برخی از علل ریشه ای آسیب پذیری اقلیمی را برطرف کند.

بهبود مدیریت منابع آبی نیز حیاتی است. اقداماتی نظیر ساخت بندها و بندهای کنترولی، حفر چاه ها در امتداد دریاها برای تغذیه ذخایر آب زیرزمینی، و ذخیره سازی آب در مناطق دور افتاده میتواند امنیت آبی را تقویت کند. گذار به محصولات مقاوم در برابر خشکی، مانند انجیر و زعفران همراه با اتخاذ تکنیک های آبیاری قطره ای و گلخانه ای، میتواند بهره وری زراعتی را افزایش دهد و در عین حال مصرف آب را به حداقل برساند. علاوه بر این، تقویت فرصت های شغلی غیر زراعتی و تغییر از زراعت به صنعت در ولایات دشتی و مرزی میتواند فشار بر منابع طبیعی را کاهش دهد و معیشت پایدار را ایجاد نماید. افزایش آگاهی عامه از مدیریت منابع آبی و اجرای سیاست های محدودکننده مصرف آب به همان اندازه اهمیت دارند. ارائه خدمات عمومی و اجتماعی ضروری، مانند مکاتب و شفاخانه ها در جوامع روستایی میتواند کیفیت زندگی را بهبود بخشد و مهاجرت داخلی را کنترل کند.

نتیجه گیری

ما بر این باوریم که با اجرای این گام های قابل اجرا، سیاست گذاران، رهبران جامعه و ذینفعان می توانند تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی بر مهاجرت داخلی و آوارگی در افغانستان را کاهش دهند. این نه تنها تاب آوری جمعیت های آسیب پذیر را بهبود می بخشد، بلکه به توسعه پایدار در سراسر کشور نیز کمک میکند.

در نهایت، اجرای اقداماتی مانند مدرن سازی سیستم های آبیاری، تغییر رویکرد زراعت از سنتی به مدرن و کم آبر و بهینه سازی مدیریت منابع آبی می تواند ظرفیت های محلی برای پرداختن به چالش های اقلیمی را به طور قابل توجهی تقویت کند. این اقدامات با هدف کاهش تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی، بهبود شرایط زندگی ساکنان مناطق آسیب پذیر و افزایش تاب آوری و سازگاری جوامع انجام می شود و بدین ترتیب محرک های مهاجرت و آوارگی داخلی را کاهش می دهد.

REFERENCES مأخذ

1. Ahmed, M. N. Q., Givens, J., & Arredondo, A. (2024). The links between climate change and migration: A review of South Asian experiences. *SN Social Sciences*, 4(3), 64.
2. Aich, V., Akhtar, F., Khan, S. D., Scherer, D., Wegmann, M., & Breitenbach, S. (2017). Climate change in Afghanistan deduced from reanalysis and coordinated regional climate downscaling experiment (CORDEX)—South Asia simulations. *Climate*, 5(2), 38.
3. Akhtar, F., & Shah, U. (2020). Emerging water scarcity issues and challenges in Afghanistan. In *Water Issues in Himalayan South Asia* (pp. 1-28). Palgrave Macmillan.
4. Azizi, M. A. (2023). War, conflict, climate change and internal displacement in Afghanistan. In *Living with the Weather: Climate Change, Ecology and Displacement in South Asia* (pp. 173-187).
5. Azizi, M. I., Xu, B., Kamara, M., & Rahmani, B. (2024). Impacts of climate change in Afghanistan and an overview of sustainable development efforts. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(4), 495-516.
6. Berlemann, M., & Steinhardt, M. F. (2017). Climate change, natural disasters, and migration: A survey of the empirical evidence. *CESifo Economic Studies*, 63(4), 353-385.
7. Bhattacharya, K., Azizi, P. M., Shobair, S. S., & Mohsini, M. Y. (2004). Drought impacts and potential for their mitigation in southern and western Afghanistan. International Water Management Institute.
8. Bündnis Entwicklung Hilft / IFHV. (2023). *WeltRisikoBericht 2023*. Bündnis Entwicklung Hilft.
9. Chen, Y., Deng, H., Li, J., Zheng, D., Zhang, Q., Liu, X., & Zhang, P. (2023). Characterisation of meteorological drought at sub-catchment scale in Afghanistan using station-observed climate data. *PLOS One*, 18(2), e0280522.
10. de Clerck, V., Mballa, C., Golay, M., Safi, N., & Davin, E. (2023). Evaluation of UNHCR's response to the L3 emergency in Afghanistan 2021-2022. UNHCR.
11. de Sherbinin, A., Grace, K., McDermid, S., van der Geest, K., Puma, M. J., & Bell, A. (2022). Migration theory in climate mobility research. *Frontiers in Climate*, 4, 882343.
12. Flick, U., Kardorff, E. V., & Steinke, I. (2017). *A companion to qualitative research*. Sage Publications.
13. Gautam, Y. (2023). Understanding and addressing poverty and food insecurity in Afghanistan. CMI Insight.
14. Gbadegesin, T., Andrée, B. P. J., & Braimoh, A. (2024). Climate shocks and their effects on food security, prices, and agricultural wages in Afghanistan (Working Paper No. 10999). The World Bank.

15. Hajihosseini, M., Hajiesmaeli, M., Morid, S., Delavar, M., & Booij, M. J. (2020). Impacts of land use changes and climate variability on transboundary Hirmand River using SWAT. *Journal of Water and Climate Change*, 11(4), 1695-1711.

16. Hamzah. (2024). Addressing Afghanistan's climate-induced exodus: Water scarcity-driven displacement in Southern Afghanistan. Heinrich Böll Foundation.

17. Hanif, A., Mirzahi, S., Zakiri, J. A., Loodin, N., Nadeem, G. F., & Rahmani, S. A. B. (2024). Maneuvers of slum communities in access to water: Insights from Herat City, Afghanistan. *ACS ES&T Water*.

18. Hayat, E., & Baba, A. (2017). Quality of groundwater resources in Afghanistan. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(4), 1-16.

19. Koser, K., & Martin, S. (2011). The migration-displacement nexus and security in Afghanistan. In *The Migration-Displacement Nexus: Patterns, Processes, and Policies* (pp.131-144).

20. Läderach, P. R., Pacillo, G., Schapendonk, F., & Savelli, A. (2021). Is climate-driven migration a threat to security? CGIAR.

21. Loodin, N. (2024a). Tracing arsenic contamination in groundwater resources in Afghanistan. *Journal of Water Chemistry and Technology*, 46(3), 318-329.

22. Loodin, N. (2024b). Emotionality in transboundary water: A case study of Helmand River. *Environmental Management*. Advance online publication.

23. Loodin, N., Eckstein, G., Singh, V. P., & Sanchez, R. (2023). Assessment of the trust crisis between upstream and downstream states of the Helmand River Basin (1973-2022): A half-century of optimism or cynicism? *ACS ES&T Water*, 3(6), 1654-1668.

24. Loodin, N., Eckstein, G., Singh, V. P., & Sanchez, R. (2024). Reframing a data-sharing mechanism for the riparian nations of Helmand River Basin: Theory of planned behavior revisited. *Chinese Journal of Urban and Environmental Studies*, 2450019.

25. Mayar, M. A. (2022). The climate change crisis in Afghanistan: The catastrophe worsens—what hope for action? *Afghanistan Analysts Network*.

26. Mayar, M. A. (2023). The long winding river: Unravelling the water dispute between Afghanistan and Iran. *Afghanistan Analysts Network*.

27. Mijani, N., Shahpari Sani, D., Dastaran, M., Karimi Firozjaei, H., Argany, M., & Mahmoudian, H. (2021). Spatial modeling of migration using GIS-based multi-criteria decision analysis: A case study of Iran. *Transactions in GIS*, 25(5), 2397-2420.

28. Moretti, F., van Vliet, L., Bensing, J., Deledda, G., Mazzi, M., Rimondini, M., & Fletcher, I. (2011). A standardized approach to qualitative content analysis of focus group discussions from different countries. *Patient Education and Counseling*, 82(3), 420-428.

29. Nabavi, S. A. (2024). Fundamental problems of water resources management in the Helmand River Basin, Afghanistan. *Randwick International of Social Science Journal*, 5(2), 263-274.

30. National Environmental Protection Agency. (2017). Second national communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

31. Nazari, A., Zaryab, A., & Ahmadi, A. (2023). Estimation of groundwater storage change in the Helmand River Basin (Afghanistan) using GRACE satellite data. *Earth Science Informatics*, 16(1), 579-589.

32. National Statistics and Information Authority. (2023). Afghanistan Population Estimates for the Year 1402 (2023-24). National Statistics and Information Authority.

33. Peters, K., & Dupar, M. (2020). The humanitarian impact of combined conflict, climate and environmental risks. ODI.

34. Přívara, A., & Přívarová, M. (2019). Nexus between climate change, displacement and conflict: Afghanistan case. *Sustainability*, 11(20), 5586.

35. Qutbudin, I., Shiru, M. S., Sharafati, A., Ahmed, K., Al-Ansari, N., Yaseen, Z. M., Shahid, S., & Wang, X. (2019). Seasonal drought pattern changes due to climate variability: Case study in Afghanistan. *Water*, 11(5), 1096.

36. Rafat, M. R. (2024). Environmental degradation and migration: Insights from Afghanistan. *Library Progress International*, 44(3), 16748-16761.

37. Saaty, T. L. (1980). *The analytical hierarchy process, planning, priority setting, resource allocation*. RWS Publications.

38. Sadid, N. (2024). Sand dune migration and flux into the lower Helmand and Arghandab valleys. *Sedimentologica*, 2(1).

39. Salehi, S. A., Rahimee, I., & Azami, A. (2024). Climate changes and distribution of waterborne diseases in eastern Afghanistan. *Nangarhar University International Journal of Biosciences*, 93-97.

40. Sefat, K., & Tsubaki, R. (2024). Flood risk assessment of the middle reach of the Helmand River, Afghanistan. *Journal of Disaster Research*, 19(2), 455-464.

41. Shokory, J. A., & Lane, S. N. (2024). Ice cover loss and debris cover evolution in the Afghanistan Hindu Kush Himalaya between 2000 and 2020. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 56(1), 2373858.

42. Shokory, J. A., Schaepli, B., & Lane, S. N. (2023). Water resources of Afghanistan and related hazards under rapid climate warming: A review. *Hydrological Sciences Journal*, 68(3), 507-525.

43. Snyman, D. (2020). *Vulnerability and adaptation: Technical assessment report*. United Nations Environment Programme.

44. Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). Sage Publications.

45. UNHCR. (2018). Displacement in Afghanistan: Drought versus conflict. United Nations High Commissioner for Refugees.

46. UNHCR. (2024a). Afghanistan Global Appeal 2025 situation overview. United Nations High Commissioner for Refugees.

47. UNHCR. (2024b). Afghanistan Delivery Summary as of 31 October 2024. United Nations High Commissioner for Refugees.

48. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2023). Afghanistan: The alarming effects of climate change.

49. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024a, March 30). Afghanistan floods: Flash update #1.

50. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024b, May 12). Afghanistan floods: Flash update #1 - Floods hit northeastern Afghanistan.

51. UN Climate Crisis Coordinator. (2024, May 16). El Niño/La Niña response monthly update: May 2024 (Issue 3).

52. World Bank Group & Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile: Afghanistan.

53. Wrathall, D. J., & Van Den Hoek, J. (2022). Water stress and migration in Asia. In International Handbook of Population and Environment (pp. 183-203). Springer.

Data Sources

54. CHIRPS: <https://chc.ucsb.edu/data/chirps>

55. PET: <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/81#documentation>

56. NDVI: <https://earlywarning.usgs.gov/fews/product/900#documentation>

57. Aerosol (Sand and Dust Storm): <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>

58. GWS: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>