

نشریه علمی-تخصصی

# مطالعات اقلیمی

انجمن علمی دانشجویی اقلیم شناسی

شماره ۱، پاییز ۱۳۹۷

شماره مجوز: ۱۹۳۵/۱۰۷۴۷

آنچه در این شماره می‌خوانید:

- تاریخچه گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- گفتگو با دکتر منوچهر فرج زاده
- توفان تندری
- نوآوری‌های جدید اروپا برای مدیریت بحران با استرس کمتر
- سکوی شناوری که می‌تواند برق تولید کند
- معرفی گیاه کینوا
- بررسی آسیب پذیری بخش دامپروری و آبزیان از خشکسالی
- نخستین کارگاه کارآفرینی در علوم جغرافیایی
- فناوری سنجش از دور حرارتی آینده شهرسازی را متحول می‌کند
- برگزاری نخستین رویداد دورهمی نوآوری و کارآفرینی دانشگاه تربیت مدرس



ناشر و صاحب امتیاز  
انجمن علمی- دانشجویی آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس  
(معاونت فرهنگی و اجتماعی)

مدیر مسئول

علیرضا حسینی

سر دبیر

پرستو باغبانان

مشاور سردبیر و مدیر داخلی

خدیدجه نصیری

هیئت تحریریه

علیرضا حسینی  
پرستو باغبانان  
فروزان عیسوند  
سروش غلامی  
نرگس حسامی  
ملودی فرح بخش  
سجاد سعادت‌تی عبدولی  
هدیه اکبری قمصری  
دکتر منوچهر فرج زاده

هیئت داوران:

دکتر یوسف قویدل رحیمی

دکتر منوچهر فرج زاده

ویراستار فارسی

پرستو باغبانان

ویراستار فنی

پرستو باغبانان

حروفچینی

علیرضا حسینی

صفحه‌آرایی و طراحی جلد

فرهاد اکبری قمصری

نشانی: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم

انسانی، گروه جغرافیای طبیعی، انجمن علمی دانشجویی آب و هواشناسی

پیام‌نگار: climaticstudies@gmail.com

وب سایت: <http://www.modares.ac.ir>

۱. مقاله‌ها بیانگر آرا و نظریات نویسندگان است.

۲. مجله علمی- تخصصی مطالعات اقلیمی براساس مجوز شماره ۱۰۷۴۷/۱۹۳۵ مورخ ۱۷/۰۴/۱۳۹۷ معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس منتشر می‌شود.

۳. این مجله در پایگاه اطلاع‌رسانی سامانه نشریات دانشجویی معاونت فرهنگی و اجتماعی، به نشانی <http://www.modares.ac.ir> نمایه می‌شود.

## راهنمای تدوین مقاله

مقالات مجله علمی - تخصصی مطالعات اقلیمی صرفاً از طریق ایمیل مجله به نشانی مندرج در ذیل این راهنما دریافت خواهد شد.

از مؤلفان گرامی تقاضا می‌شود هنگام ارسال مقاله به نکات زیر توجه نمایند:

- ۱- متن مقاله به زبان فارسی باشد.
- ۲- مقالات می‌تواند خلاصه‌ای از مقالات علمی پژوهشی نویسنده و یا خلاصه‌ای از پایان نامه‌ها و رساله‌ها باشد.
- ۳- مقالات ترجمه شده نیز پذیرفته می‌شود.
- ۴- حداکثر حجم مقاله ۵ صفحه باشد
- ۵- مشخصات مقاله باید به طور کامل به شرح زیر ارائه شود:
  - ۱-۵- عنوان کامل مقاله به فارسی
  - ۲-۵- نام نویسنده یا نویسندگان به فارسی
  - ۳-۵- رتبه علمی و نام مؤسسه یا محل اشتغال نویسنده یا نویسندگان به فارسی
  - ۴-۵- نشانی کامل نویسنده مسئول مقاله: شامل نشانه پستی، شماره تلفن ثابت و همراه.
  - ۶- مسئولیت صحت و سقم مقاله به لحاظ علمی و حقوقی به عهده نویسنده مسئول مقاله است.

نشانی دفتر مجله: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، پل نصر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی،

گروه جغرافیای طبیعی، انجمن علمی دانشجویی آب و هواشناسی

پیام نگار:

[climaticstudies@gmail.com](mailto:climaticstudies@gmail.com)

پایگاه اطلاع رسانی مجله:

<http://www.modares.ac.ir>



# فصلنامه علمی - تخصصی

## مطالعات اقلیمی

دوره ۱، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۷

صفحه	عنوان
۶	سخن سردبیر .....
۷	یادداشت: تاریخچه گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تربیت مدرس .....
۸	یادداشت: معرفی اجمالی رشته آب و هواشناسی .....
۱۰	مصاحبه: گفتگو با دکتر منوچهر فرج زاده .....
۱۲	مقاله: توفان تندری .....
۱۵	خبر: نوآوری‌های جدید اروپا برای مدیریت بحران با استرس کمتر .....
۱۶	گزارش: پنگوئن، سکوی شناوری که می‌تواند برق تولید کند .....
۱۷	مقاله: معرفی گیاه کینوا .....
۲۰	مقاله: بررسی آسیب پذیری بخش دامپروری و آبیان از خشکسالی .....
۲۴	مقاله: پهنه‌بندی اقلیمی مناطق کویری، بیابانی و سواحل مکران با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره .....
۲۸	مقاله: تاوه قطبی .....
۳۲	خبر: نخستین کارگاه کارآفرینی در علوم جغرافیایی برگزار شد .....
۳۳	مقاله: نصب لینوکس .....
۳۵	خبر: فناوری سنجش از دور حرارتی آینده شهرسازی را متحول می‌کند .....
۳۶	گزارش: برگزاری نخستین رویداد دورهمی نوآوری و کارآفرینی دانشگاه تربیت مدرس .....

## سخن سردبیر

شکر و سپاس پروردگار یکتا را که به انسان توانایی و دانایی بخشید و عمری و فرصتی عطا فرمود تا در دریای بیکران خلقت، ما را در طریق علم و دانش رهنمون سازد، آن‌گاه به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نموده و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

بسیار خرسندیم که شماره اول نشریه مطالعات اقلیمی دانشگاه تربیت مدرس را به عنوان اولین نشریه دانشگاهی ایران در حوزه تخصصی آب و هواشناسی (اقلیم‌شناسی) تقدیم دوستداران علم و اندیشه نماییم. اعضای جدید انجمن علمی دانشجویی آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس که از سال ۹۵ فعالیت خود را در معاونت فرهنگی آغاز نموده، تدارک و آماده‌سازی این نشریه را برعهده دارد.

آنچه باعث شد انتشار نشریه مطالعات اقلیمی علی‌رغم تمامی چالش‌های پیش‌رو در اولویت قرار گیرد، این است که اصحاب فکر و قلم و دانشجویان، محلی برای بیان نظرات و اندیشه‌های خود در حیطه موضوعات اقلیمی و محیطی داشته باشند، اساتید و دانشجویان در آن به تعامل برسند و از همه مهم‌تر دانشجویان در عرصه‌های علمی و پژوهشی حضور پررنگی داشته باشند.

این نشریه با پشتوانه‌ی علمی به جهت همکاری و استفاده از دانش علمی و تجارب مدیران و استادان مجرب، برجسته و صاحب نظر به منظور انتشار مطالب علمی و تخصصی در زمینه آب و هواشناسی و محیط زیست و با چشم‌اندازی رفیع جهت ارتقاء سطح علمی و پاسخگویی به نیازها و سوال‌های موجود در اذهان تمامی افراد علاقمند به این حوزه راه‌اندازی گردیده است. هدف اصلی انتشار این نشریه انعکاس تولیدات علمی پژوهشگران دانشگاه و انتشار اخبار و رویدادهای حوزه‌ی اقلیم‌شناسی، نشر مهم‌ترین فعالیت‌های خلاقانه در زمینه اقلیم و محیط زیست، معرفی دستاوردهای نوین در این حوزه و انتشار نتایج تحقیقات و بررسی‌ها درباره‌ی موضوع اقلیم و محیط زیست می‌باشد.

در مجموع با توجه به اینکه در سال‌های اخیر به دلیل وقوع مخاطرات آب و هوایی و محیطی در ایران، توجه روزافزونی به این حوزه شده است و اقلیم‌شناسی و مباحث آن اهمیت بسیار زیادی در سطوح مختلف تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری علمی در کشور دارد. دست اندرکاران این نشریه امیدوارند با انتشار پژوهش‌های حوزه‌ی اقلیم‌شناسی و موضوعات مرتبط با محیط زیست و کاربردی کردن این مطالعات، پژوهشگران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حوزه‌ی علم و فناوری را در تولید، انتشار، توزیع، ترویج و توسعه‌ی علمی کشور یاری رسانند. گرچه در این راه به حمایت متخصصان این حوزه در سطح کشور نیازمندیم و امید است تا با راهنمایی‌ها و ارسال نقطه نظرات خود در هر چه پربارتر شدن این نشریه ما را یاری رسانید و از کلیه‌ی دانشجویان گرامی، خوانندگان و صاحب نظران اندیشمند تقاضا می‌شود تا با ارسال مقالات، گزارش‌های علمی ارزشمند خود ما را در ادامه‌ی مسیر یاری نمایند.

در پایان نیز از تمامی اعضای تلاشگر انجمن علمی دانشجویی آب و هواشناسی، اعضای هیئت تحریریه و همکاران محترم در حوزه معاونت فرهنگی و بخش مجلات که با تلاش‌های شبانه‌روزی خود امکان انتشار به موقع و به‌روزرسانی آن را فراهم ساخته‌اند صمیمانه قدردانی می‌نمایم و برای همه‌ی آنان از خداوند متعال توفیق روزافزون در عرصه‌ی علم و دانش آرزو می‌کنم.

سردبیر نشریه علمی - تخصصی مطالعات اقلیمی

پرستو باغبانان



مطالعات اقلیمی

## تاریخچه و معرفی گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

دکتر منوچهر فرج زاده-استاد گروه جغرافیای دانشگاه تربیت مدرس

گروه جغرافیای دانشگاه تربیت مدرس از اولین گروه‌هایی بود که همزمان با تاسیس دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۶۲ به همت شادروان دکتر حسین شکویی شکل گرفت. اعضای هیات علمی به تدریج به این گروه اضافه گردیدند، به طوریکه در سال ۱۳۷۴ تعداد اعضای هیات علمی آن به ۵ نفر رسید. در سال ۱۳۷۴ گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به همت شادروان دکتر محمد نجفی دیسفانی تشکیل گردید. روند توسعه گروه جغرافیا با جذب اعضای جدید همچنان ادامه یافت و در سال ۱۳۹۰ گروه‌های جغرافیای سیاسی و جغرافیای طبیعی به صورت گروه‌های مستقل در چارت سازمانی دانشگاه تشکیل گردید. مطابق ساختار جدید برای هر یک از این گروه‌ها تعداد ۵ عضو هیات علمی در نظر گرفته شده بود که با جابجایی اعضای هیات علمی گروه‌ها عمال موجودیت خود را مطرح نمودند. در حال حاضر گروه جغرافیای طبیعی با داشتن سه عضو هیات علمی فعالیت آموزشی و پژوهشی خود را در راستای اهداف عالی دانشگاه انجام می‌دهد. گروه جغرافیای طبیعی دارای دو رشته مستقل آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی است که هر دو در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترا از سال ۱۳۷۴ پذیرش دانشجوی داشته‌اند و در حال حاضر این روند ادامه دارد. پیشتر برنامه‌های درسی این دو رشته تحت عنوان جغرافیای طبیعی و با گرایش‌های آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی بودند که از سال ۱۳۸۸ عمال برنامه‌های دور رشته مستقل در مقطع کارشناسی ارشد به صورت مستقل ارائه گردید که هر یک از این رشته دارای گرایش‌های تخصصی به خود هستند. رشته آب و هواشناسی دارای هفت گرایش تخصصی می‌باشد که گروه جغرافیای طبیعی در گرایش‌های مخاطرات آب و هوایی و آب و هواشناسی ماهواره‌ای فعالیت می‌نماید. گرایش موجود در رشته ژئومورفولوژی برنامه‌ریزی محیطی می‌باشد.

**رسالت اصلی** گروه جغرافیایی آموزش و پژوهش در مطالعات آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی در راستای حل مسائل و مشکلات کشور در زمینه حفظ محیط زیست کشور و ارتقاء سطح زندگی برای آحاد جامعه از طریق بستر سازی برای پیشرفت کشور می‌باشد.

### اهداف آموزشی

تربیت مدرس برای دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور  
تربیت پژوهشگر متخصص در رشته‌های آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی برای دستگاه‌های اجرایی کشور  
جذب و تربیت دانشجویان خارجی در رشته‌های آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی  
برگزاری کارگاه‌های تخصصی در زمینه آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی

### اهداف پژوهشی

پژوهش در زمینه مطالعات آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی کشور در راستای حل مسائل کشور  
تهیه بانک اطلاعات مرجع از داده‌های آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی کشور  
تهیه اطلس آب و هواشناسی ماهواره‌ای کشور  
تهیه نقشه مدیریت ریسک مخاطرات آب و هوایی کشور  
تدوین راهکارهای مواجهه کشور با تغییر آب و هوا  
ارتباط با دانشگاه‌ها و سازمان‌های بین‌المللی به منظور انجام کارهای مطالعاتی مشترک  
انتشار کتب و مقالات متعدد در زمینه آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی



## معرفی اجمالی رشته آب و هواشناسی

پرستو باغبانان-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس

امروزه توجه به مسائل زیست محیطی که بیشتر ناشی از عدم برخورد حکیمانه و علمی با ساماندهی فضای و شناخت عوامل و ساختارهای سیستم‌های محیطی است بر هیچ کس پوشیده نیست گسترش مسائل زیست محیطی، رشد، توسعه و تکنولوژی را نیز تحت شعاع قرار داده و به همین خاطر برنامه‌ریزان می‌کوشند تا الگوهایی از توسعه و رشد را ادامه دهند که در مدل آنها محیط به عنوان عنصر اصلی مورد توجه قرار گرفته باشد.

علم اقلیم شناسی با شناسایی عوامل شکل دهنده آب و هوا و تفاوت‌های جغرافیایی آنها زمینه لازم را برای مدیریت و استفاده هرچه بهتر محیط زیست پایدار فراهم می‌کند (وزارت علوم، ۱۳۹۰).

### تفاوت‌های آب و هواشناسی و هواشناسی

آن بخش از علوم زمین که به مطالعه اتمسفر سیاره زمین می‌پردازد را علوم اتمسفری می‌نامند. شاخص‌ترین این علوم هواشناسی و آب و هواشناسی هستند.

### هواشناسی

ریشه این کلمه به زمان فیلسوف یونانی یعنی ارسطو در سال ۳۴۰ قبل از میلاد برمی‌گردد که کتابی به نام مترولوژیکا نوشت. هواشناسی مطالعه‌ی پدیده‌های جوی در زمان محدود و معین است و در علم هواشناسی سعی می‌شود با توجه به اصول و مفاهیم فیزیکی و مدل‌های تجربی عناصر و عوامل به وجودآورنده‌ی هوا شناسایی شود تا به وسیله‌ی آن بتوان وضع هوا را برای چند روز آینده پیش بینی کرد.

### آب و هوا شناسی

آب و هواشناسی در اصل همان اقلیم شناسی است. ریشه کلمه آب و هوا که در زبان عربی اقلیم گفته می‌شود، کلمه یونانی کلیما است که به معنی شیب یا میل است که در دو قرن بعد از میلاد مسیح، بطلمیوس از روی مدت طولانی‌ترین روز سال هر ناحیه کره زمین آب و هوا را طبقه‌بندی کرد.

جغرافیا به عنوان یک عنوان یک شاخه‌ی علمی مستقل و مهم در زندگی انسان پراکندگی پدیده‌ها، عوارض و ویژگی‌ها را بر روی مکان مطالعه می‌کند تا از این طریق پتانسیل مکان‌ها را شناسایی کرده و انسان را در زمینه گزینش مکان مناسب برای زندگی و فعالیت راهنمایی کند. در دنیای امروز که علی‌رغم عدم افزایش منابع زمین، جمعیت و انتظارات او به صورت تصاعدی و باورنکردنی افزایش می‌یابد، وظیفه جغرافی دانان به عنوان متولیان زمین و کارشناسان تعیین استعداد زمین بسیار سنگین است. آنها باید ضمن رعایت اصول توسعه پایدار، نیاز انسان‌های فعلی را برآورد کنند. بدین جهت در دنیای امروزی و در قرن بیست و یکم که به سده بحران‌ها موسوم است، سازمان‌های جهانی از جغرافی دانان برای حل این مشکلات و فراهم نمودن بستر زندگی جمعیت فزاینده زمین کمک می‌خواهند. جغرافی دانان برای حل این مشکلات و فراهم نمودن بستر زندگی جمعیت فزاینده زمین، نگرش اصلی مطالعات جغرافیایی را نگرش تحلیل فضایی قرار داده‌اند تا بتوانند تمام نقاط کره‌ی خاکی را وجب به وجب بشناسند. در راستای این شناخت جامع، ابزار بسیار دقیق فضایی مانند روش‌های آماری جدید و مدل‌های ریاضی و دقیق به کار برده می‌شود. یکی از شاخه‌های مهم علوم جغرافیایی از گذشته‌های بسیار دور و از زمان تکوین علم جغرافیا، اقلیم شناسی یا آب و هواشناسی بوده است که به پراکندگی اقلیم و عوامل به وجود آورنده آنها می‌پردازد. اقلیم در همه‌ی جنبه‌های زندگی انسان تاثیر دارد. به این جهت است که چند سالی است که همه دانشمندان نگران افزایش و گرمایش آب و هوای دهکده‌ی جهانی بوده و نگران هستند که افزایش دمای هوا در همه جنبه‌ها اعم از غذا، مسکن، بهداشت و ... اثر خواهد گذاشت.





## منابع

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۰، مشخصات کلی برنامه آموزشی و سرفصل دروس دوره دکتری رشته آب و هواشناسی  
 کاویانی، محمدرضا؛ علیجانی، بهلول. ۱۳۸۷، مبانی آب و هواشناسی، انتشارات سمت، چاپ چهاردهم.

<https://fa.wikipedia.org/wiki/>

بطلمیوس نام اقلیم را به نواحی مجاور هم اطلاق کرد که توسط مدارات از یکدیگر جدا شده‌اند. این واژه به تغییرات زاویه تابش خورشید اشاره دارد. علم آب و هواشناسی به بررسی شرایط بلند مدت آب و هوا در یک منطقه و اثرات پدیده‌های جوی در حیات موجودات زنده می‌پردازد. علم آب و هوا به دلیل موضوعش (بررسی تفاوت مکانی سیستم‌ها ماهیت جغرافیایی) دارد که برای تبیین این تفاوت‌ها از اصول و مفاهیم پایه در علوم پایه مانند فیزیک و ریاضی استفاده می‌شود (علیجانی و کاویانی، ۱۳۸۷).

هواشناسی وضعیت جوی را به طور عام و برای یک لحظه بررسی می‌کند؛ اما آب و هواشناسی تیپ هوای غالب یک مکان معین را در دوره طولانی مطالعه و تفاوت‌های آب و هوایی مکان‌ها را کشف می‌کند.

هدف هواشناسی شناخت مطلق و عام اتمسفر و تغییرات آن (هوا) است؛ ولی در آب و هواشناسی سعی می‌شود با شناخت آب و هوای هر منطقه، تاثیرهای آب و هوایی آن بر روی فعالیت‌های انسانی مشخص شود.

هواشناس وضع هوا را در کوتاه مدت پیش‌بینی می‌کند؛ اما، آب و هواشناس براساس عوامل به وجود آورنده آب و هوا، پدید آمدن آب و هوای خاصی را در مکانی خاص و با توجه به تاثیر آن در زندگی انسان‌ها، پیش‌بینی می‌کند.

ابزار شناسایی و توجیه هواشناس، اصول و قوانین و مدل‌های فیزیکی و دینامیکی است. اما ابزار آب و هواشناس، علاوه بر اصول علم هواشناسی، اصول و مفاهیم جغرافیایی نیز هست.

روش اصلی مطالعه در اقلیم شناسی، جمع‌نگری یا کلی‌نگری است یعنی برای مطالعه هر بخش از کره زمین محقق اقلیم شناس تمام ویژگی‌های آن مکان را در ارتباط با یکدیگر و به صورت مجموعه مرتبط بررسی می‌کند.





## گفتگو با دکتر منوچهر فرج زاده

پرستو باغبانان- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس  
 علیرضا حسینی- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس  
 دکتر منوچهر فرج زاده از جغرافیادانان کشور می‌باشد که کارشناسی جغرافیای طبیعی خود را در سال ۱۳۶۶ و کارشناسی ارشد را در همان رشته در سال ۱۳۶۹ از دانشگاه تبریز اخذ نموده و دکترای خود را نیز در رشته جغرافیای طبیعی در گرایش اقلیم شناسی در سال ۱۳۷۴ از دانشگاه تربیت مدرس دریافت نموده و از همان سال به عنوان عضو هیات علمی مشغول فعالیت گردیدند. در حال حاضر ایشان استاد تمام دانشگاه تربیت مدرس است. نامبرد در سال ۱۳۹۳ به عنوان پژوهشگر برتر کشور در رشته جغرافیا با حکم مقام ریاست جمهوری کشور انتخاب و معرفی گردیدند.

ایشان مدافع دیدگاه ترکیبی-فضایی در مطالعات جغرافیایی بوده و در جهت نهادینه کردن به کارگیری عملی مطالعات جغرافیایی در نظام تصمیم گیری کشور تلاش می‌نمایند.

**آقای دکتر لطفا در ابتدا درباره دانش اقلیم شناسی و اهمیت آن در کشور توضیحاتی بدهید؟**

شرایط حاکم آب و هوا در یک منطقه در دراز مدت را تحت عنوان آب و هواشناسی یا اقلیم شناسی یاد می‌کنند. امروزه تمامی افراد برای داشتن یک زندگی و فعالیت خوب نیاز به اطلاع از شرایط آب و هوایی دارند. برای مثال اگر بخواهند از خانه به سمت محل کار حرکت کنند لازم است بدانند وضعیت آب و هوایی چگونه است تا متناسب با آن لباس ضخیم، لباس نازک، چتر یا پالتو ببرند. همچنین برای انتخاب مسیر حرکت نیز اطلاع از آب و هوا ضروری است که بدانیم هوا ابری، بارانی، برفی، یخبندان و... است و بهتر است از کدام مسیر حرکت کنیم تا دچار چنین مخاطراتی نشویم. پس بنابراین اطلاع از شرایط آب و هوایی از الزامات اولیه برای زندگی است تا با توجه به آن بتوانیم حد فعالیت‌های روزمره خود را تعیین و تنظیم نماییم.

در حوزه‌های کاری مختلف و رشته‌های مختلف علمی که امروزه در سطح دانشگاهها و جامعه علمی وجود دارد همگی بدون استثنا به شرایط آب و هوایی وابسته‌اند و باید برای فعالیت و موضوع کاری خودشان شرایط آب و هوا را نیز مورد مطالعه قرار دهند.

برای مثال در بحث پزشکی بسیاری از بیماری‌هایی که داریم در شرایط آب و هوایی خاصی مشاهده می‌شود. با توجه به علت بروز آنها گاهی ممکن است خود شرایط آب و هوایی به صورت مستقیم وارد عمل شود مانند موج سرما یا موج گرما.

یا اینکه برخی بیماری‌ها به صورت غیر مستقیم تحت تاثیر شرایط آب و هوایی هستند مثلا فعالیت حشرات وابسته به شرایط آب و هوایی است و زمانیکه هوای مساعدی وجود داشته باشد آنها به فعالیت می‌پردازند و باعث گسترش بیماری در آن منطقه می‌شوند.

در زمینه مطالعات آب و رخدادهای جریانات سطحی و زیرزمینی عواملی مانند رخداد بارندگی، میزان تبخیر و شرایط نفوذی که از طریق شرایط و عوامل آب و هوایی فراهم می‌شود همگی اهمیت دارند.

پس اگر می‌خواهیم در زمینه جریانات آب و کیفیت آن مطالعاتی داشته باشیم نیاز داریم که شرایط آب و هوایی آن منطقه را بدانیم.

متخصصانی که در زمینه ساختمان کار می‌کنند باید از وضعیت آب و هوایی اطلاع داشته باشند و متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه گونه مسکن، نوع سازه و مصالح ساختمانی را انتخاب کنند. ابعاد بازشوها، پنجره‌ها، اینکه پنجره‌ها سایه‌بان داشته باشند یا نه، اینکه ساختمان نیاز به بالکن دارد یا خیر و جهت آن به کدام سو باشد، جهت پنجره‌ها همگی به شرایط آب و هوایی وابسته هستند و باید با مطالعه دقیق این موارد یک مسکن مناسب طراحی شود. زیرا در صورت عدم رعایت این موارد میزان مصرف انرژی در این ساختمان‌ها افزایش می‌یابد و ساختمان در معرض شرایط نامساعدی قرار خواهد گرفت که در نهایت هم به ضرر سلامت انسان‌ها است و هم به اقتصاد افراد و اقتصاد کشور ضربه می‌زند.



با توجه به تغییرات آب و هوایی سال‌های اخیر و اثرات آن لطفاً در زمینه ارتباط بین دانش اقلیم‌شناسی و اقتصاد نظرتان را بیان بفرمایید.

از نظر اقتصادی خیلی بهتر خواهد بود که بتوانیم بر مبنای یک روش درست و لحاظ کردن شرایط آب و هوایی فعالیت‌هایمان را انجام دهیم. برای مثال اگر بخواهیم یک فعالیت صنعتی را در یک منطقه توسعه دهیم بهتر خواهد بود که بر مبنای جهت باد منطقه مکانیابی صنعتی را انجام دهیم زیرا در اینصورت آلودگی کمتر خواهد بود.

در حالیکه اگر شرایط آب و هوایی را لحاظ نکنیم در روزهای آینده باید منتظر توسعه بیماری‌ها در منطقه باشیم که با توسعه بیماری‌ها نیازمند موارد درمانی و پیشگیری برای آنها هستیم. پس بدین صورت آب و هوا می‌تواند اقتصاد ما را تحت تاثیر قرار دهد. اگر در نظر بگیریم که حدود ۷۰ درصد مخاطرات طبیعی ما منشا آب و هوایی دارند همه‌ی آنها اقتصاد ما را متاثر می‌کنند برای مثال خسارت وقوع سیل و یا خشکسالی ممکن حتی تا ۱ درصد هم در تولید ناخالص ملی تاثیر بگذارد. شاید این خسارت‌ها به صورت مستقیم نباشد ولی زمانیکه روی سلامتی انسان‌ها، بحث درمان و یا آلودگی‌های منطقه کار می‌کنیم همه‌ی اینها هزینه‌بر هستند زیرا همگی به اقتصاد برمی‌گردد و اقتصاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

#### لطفاً جمع‌بندی و حرف پایانی را بفرمایید.

بهتر است به صورت جدی وارد مطالعات آب و هوایی شویم و مطالعه آن را به دست افراد متخصص دهیم. الان متأسفانه در مطالعات مهندسی مشاور و دستگاه‌های اجرایی کشور این موضوع خیلی مورد توجه نیست و کار به دست متخصصین امر انجام نمی‌گیرد و نهایتاً ضرر آن برای خود جامعه خواهد بود. توصیه من این است که این فعالیت‌ها به دست کارشناسان اصلی‌اش واگذار شود. ابعاد این مطالعات بسیار گسترده است و در همه‌ی مطالعاتی که قبلاً خدمتان عرض کردم نیاز به مطالعات آب و هوایی داریم. پس بهتر خواهد بود انجام مطالعات اقلیمی به دست متخصصین این رشته را به صورت جدی مورد توجه قرار دهیم تا برنامه‌ریزی‌هایمان به شکل صحیح انجام گیرد.

یا در حوزه‌های کشاورزی وقتی می‌خواهیم کشتی داشته باشیم باید در مورد شرایط آب و هوایی درک مناسبی داشته باشیم و لازم است نیازهای آبی و نیازهای دمایی گیاهان را بسنجیم و بر مبنای آن گونه‌های گیاهی متناسب با شرایط آب و هوایی همان منطقه را انتخاب کنیم.

اگر دقت کنیم در حوزه‌های صید و صیادی در شرایط آب و هوایی خاصی از نظر دمای آب، انتشار و گسترش آبیان را داریم که اگر آنها را به خوبی مورد مطالعه قرار دهیم امکان انجام صید موفق وجود دارد.

حوزه‌های جنگل‌ها و مراتع نیز وابسته به شرایط آب و هوایی منطقه هستند. از گذشته تا به امروز شرایط زیستی، پوشش گیاهی و جنگلی و حیات وحش منطقه همیشه خود را با شرایط آب و هوایی آن منطقه سازگار می‌کردند به همین دلیل همیشه گونه‌های خاصی را در شرایط آب و هوایی خاصی مشاهده می‌کنیم. پس حتماً باید در مطالعه شرایط زیستی یک منطقه وضعیت آب و هوایی هم مدنظر قرار بگیرد. موضوعی که در سال‌های اخیر اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده بحث تغییر اقلیم است که باعث شده تمامی رشته‌هایی که در حوزه صنعت، کشاورزی، خدمات و گردشگری فعالیت می‌کنند همگی تحت تاثیر پیامدهای تغییر اقلیم قرار بگیرند و به نوعی آگاهی از شرایط آب و هوایی شرط لازمه فعالیت در این حوزه‌ها است. پس در کل در تمامی رشته‌های دانشگاهی نماد مطالعات اقلیم به صورت جدی باید وجود داشته باشد و عوامل آب و هوایی باید به عنوان یک ورودی در تحلیل‌هایی که انجام می‌گیرد لحاظ گردد تا با توجه به این مسئله بتوانیم برنامه‌ریزی صحیحی برای اداره کشور داشته باشیم.

#### اهمیت آب و هواشناسی در گذشته و حال را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

امروزه اهمیت مطالعات آب و هوایی بسیار بیشتر از گذشته شده است و دلیل این امر احساس نیاز به این مطالعات در زندگی روزمره می‌باشد با توجه به اینکه شناخت ما از شرایط آب و هوایی بیشتر شده است در نتیجه اهمیت آن را در فعالیت‌هایمان بیشتر متوجه می‌شویم. در گذشته مطالعات آب و هوایی به اندازه امروز انقدر جدی و مورد توجه نبوده است ولی امروزه مثلاً وقتی مخاطرات جاده‌ای یا فعالیت‌های گردشگری را بینیم متوجه می‌شویم یکی از شرایط مهمی که برای این نوع فعالیت‌ها لازم و ضروری است آب و هوا می‌باشد. پس این احساس نیاز است که باعث شده امروزه ما بتوانیم درکمان را از شرایط آب و هوایی افزایش دهیم و بر مبنای آن بتوانیم برنامه‌ریزی درست‌تری داشته باشیم.



### تعریف توفان تندری

توفان تندری توفانی از تگرگ و باران همراه با صدای رعد و درخشش برق در آسمان می‌باشد (امیدوار، ۱۳۹۰) که با صعود هوای گرم و مرطوب به علت گرمایش سطح زمین در یک جو ناپایدار، با رطوبت فراوان و بادهای قوی در ابرهای کومولونیمبوس تشکیل می‌گردند. توفان‌های تندری از مهم‌ترین، فراوان‌ترین و شدیدترین مخاطرات اقلیمی هستند که هر ساله، علاوه بر نابود کردن مقدار زیادی از محصولات کشاورزی و تاسیسات عمرانی، موجب تلفات انسانی زیادی در نقاط مختلف دنیا می‌شوند (قویدل، ۱۳۹۰).

مخاطره‌ی توفان تندری بیشتر در ماه‌های می، آوریل و ژوئن و در بازه‌ی فصلی، بهار و پاییز متمرکز بوده و از نظر مکانی در نیمه‌ی غربی به ویژه در شمال غرب و غرب از فراوانی وقوع بیشتری برخوردارند.

### خسارات ناشی از توفان تندری

این توفان‌ها با قابلیت ایجاد بادهای شدید باعث شکستگی درختان و صدمه زدن به گیاهان می‌گردند، همچنین صاعقه حاصله از توفان تندری منجر به برق گرفتگی‌های شدید و آتش‌سوزی شده و در صورتیکه همراه با تگرگ باشند، بسته به اندازه قطرات و شدت آن باعث خسارت دیدن مزارع، محصولات زراعی، باغات، خرابی اتومبیل‌ها، خرابی نمای ساختمان‌ها، اختلال در پرواز، تلف شدن جانوران کوچک و زخمی شدن جانوران بزرگ‌تر می‌گردند. همچنین بسیاری از بارش‌های رعد و برقی در صورت شدید و طولانی بودن باعث وقوع سیل، ویرانی، تلفات انسانی و آسیب‌رسانی به جانداران دیگر می‌گردد (باغبانان، ۱۳۹۳).

توفان تندری ۱۳ خرداد ۱۳۹۳ تهران که همراه با وزش تندبادی با سرعت بیش از ۱۲۰ کیلومتر به همراه گرد و خاک غلیظ، رگبار شدید باران و رعد و برق بود، ۶ کشته، ۸۱ مصدوم، قطع برقی ۶۵ خط ۱۲۰۰ کیلوولتی، قطع و شکستگی برای بیشتر از دو هزار و ۵۰۰ درخت، خسارت حدود ۵ میلیارد تومان به همراه داشت.

یکی از کانون‌های مطالعاتی روابط بین انسان و محیط، پرداختن به مخاطرات است که هرچند روز، هفته، ماه یا سال یک یا چند بار عناوین درشت روزنامه‌ها و رسانه‌های خبری جهان و ایران را به خود جلب می‌کند. بشر همواره در طول زندگی خود با مخاطرات بسیاری دست به گریبان بوده است و همه ساله در مناطق مختلف جهان هزاران نفر قربانی انواع مخاطرات هستند. در واقع موقعیتی که قادر به ایجاد و فراهم‌آوری شرایط تهدید آمیزی برای حیات، دارایی و محیط زیست است و زیان‌های مالی و خسارات جانی فراوانی را از خود به جای بگذارد را مخاطره می‌نامند. مخاطرات و بحران‌های محیطی همواره بخشی از تاریخ حیات انسان بوده و ممکن است انسانی یا طبیعی باشد و نتیجه هر چه باشد هم به انسان و هم به محیط طبیعی او برمی‌گردد. مخاطرات انسانی شامل جنگ، رکود اقتصادی، جرم و جنایات، افزایش بیش از حد جمعیت، انواع بیماری‌ها، آوارگی و ... است. مخاطرات طبیعی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند که بخشی از این مخاطرات که به ویژگی‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی همچون زلزله، آتشفشان‌ها و ... مربوط می‌شود، تحت عنوان مخاطرات زمین‌شناسی نام برده می‌شوند. بخشی دیگر از مخاطرات طبیعی که ناشی از تغییرات و نوسانات اقلیمی مانند وقوع خشکسالی، رخدادهای سیل‌ها، رعد و برق، گرد و غبار، یخبندان و سرمازدگی، آلودگی هوا و ... است به عنوان مخاطرات آب و هوایی نامیده می‌شوند.

از لحاظ طبیعی کشور ایران فلاتی مرتفع با ۱۲۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا می‌باشد که با توجه به موقعیت جغرافیایی خاص خود در منطقه-ای انتقالی نسبت به الگوهای بزرگ مقیاس گردش عمومی قرار دارد و در فصول مختلف سال تحت تاثیر توده‌های هوایی گوناگون قرار می‌گیرد. کوهستان‌های متعدد و عرض جغرافیایی بالا از عوامل تاثیرگذار بر روی اقلیم منطقه مورد مطالعه می‌باشد. این شرایط باعث دگرگونی‌های آب و هوایی در ارتفاعات و نقاط مختلف ایران و وقوع مخاطرات آب و هوایی خاصی شده است. توفان تندری نیز از مهم‌ترین مخاطرات آب و هوایی محسوب می‌شود که دارای اثرات زیان‌بار بسیار زیادی است.



## شرایط لازم برای تشکیل توفان تندری

برای تشکیل یک توفان تندری شرایطی لازم است که مهم‌ترین آن‌ها شامل این موارد می‌باشند: الف) هوای مرطوب در عمق قابل ملاحظه‌ای از جو موجود باشد تا ابرهای کومولونیمبوس تشکیل شوند ب) وضع کلی هوا ناپایدار باشد تا هوای مرطوب کاملاً صعود کند ج) ساز و کار صعود مناسب و قوی به همراه کاهش عمودی دما نیز وجود داشته باشد.

برای ایجاد یک توفان تندری حضور ابرهای کومولونیمبوس بسیار ضروری است. کومولونیمبوس ضخیم‌ترین نوع ابرهاست که از پایین رنگی کاملاً تیره دارد. پایه آن در ارتفاع ۳۰۰ تا ۶۰۰ متری واقع می‌شود و راس آن تا ارتفاع ۱۲۰۰۰ متری ادامه دارد. سطح زیرین این ابرها صاف است، ولی راس آنها وضعی کاملاً آشفته دارد. مرز ابر در طرف باد کاملاً مشخص، ولی در حاشیه مقابل، مبهم و نامشخص است. در طبقات بالای ابر بلورهای یخی و در لایه‌های پایینی آن، قطرات درشت آب وجود دارد که مرز بین آنها تدریجی است. ابرهای کومولونیمبوس در صعودهای خیلی شدید ایجاد می‌شوند و برف و باران بسیار سنگین ایجاد می‌کنند که با رعد و برق بسیار شدید همراه است. اینها معمولاً به ابرهای رگباری نیز موسومند. اینگونه ابر، تنها ابری است که به وقوع توفان‌های تندری و بارش تگرگ منجر می‌شود و ناپایداری شدید یکی از شرایط ضروری تشکیل آن است (کاوینی، علیجانی، ۱۳۸۵).

## مراحل تشکیل توفان تندری

گرچه توسعه یک توفان تندری فرایندی مداوم و پیوسته است اما وقایع این پدیده را می‌توان به سه مرحله تقسیم نمود (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۲).

الف- مرحله انباشتگی (رشد و یا کومولوسی)

ب- مرحله بلوغ (تکامل)

ج- مرحله مرگ (پراکنده شدن)

### الف - مرحله انباشتگی (کومولوسی)

در مرحله انباشتگی، ابرهای کومولوس تشکیل می‌شوند. این ابرها به تدریج به ابر بزرگ‌تری با ابعاد ۲ تا ۸ کیلومتر تبدیل خواهند شد. فشار سطح زمین، در مدت ۵ الی ۱۵ دقیقه چندین هکتوپاسکال کاهش می‌یابد. توده هوا در سطح زمین چرخش همگرا پیدا می‌کند و در نتیجه، به تدریج در تمام طول تروپوسفر صعود می‌کند. سرعت این صعود به تدریج افزایش می‌یابد و به ۱۵ متر در ثانیه هم می‌رسد.

تشکیل ابر پس از سطح تراکم آغاز می‌شود. در زیر سطح با دمای صفر درجه، قطرات آب و بالای آن بلورهای یخ تشکیل می‌شوند. قطرات آب یا بلورهای یخ به تدریج رشد می‌کنند و به اندازه‌ای می‌رسند که سرانجام با سرعت حدود ۸ متر در ثانیه نزول می‌کنند. اگر سرعت نزول قطرات کمتر از سرعت صعود ابر باشد، قطرات آب و بلورهای یخ در اتمسفر بالا و پایین حرکت کرده، به هم برخورد می‌کنند. این عمل تا آنجا ادامه می‌یابد که اولاً قطرات و بلورها درشت‌تر می‌شوند و ثانیاً بار الکتریکی منفی در قطرات و بلورهای پایین ابر و بار مثبت در قطرات و بلورهای ریز بالای ابر متراکم می‌شود. ایجاد دو قطب الکتریکی منفی و مثبت، جریان الکتریسیته برقرار می‌کند که به رعد و برق منجر می‌شود. در طول این مدت، با تراکم بخار آب، بیشتر قطرات آب و بلورهای یخ آن‌قدر رشد می‌کنند که بر اثر سنگینی وزن خود سقوط کرده، سبب بارش می‌شوند. شروع بارش آغاز مرحله بلوغ را خبر می‌دهد.

### ب: مرحله بلوغ (تکامل)

بارش، رعد و برق و حرکت نزولی در مرحله بلوغ، به حداکثر خود می‌رسند. در این هوای نزول‌کننده، دما بر اثر تبخیر مقداری از بارش، کاهش می‌یابد، به طوریکه پس از پخش هوا در سطح زمین، جبهه نسبتاً سردی را ایجاد می‌کند. در اکثر موارد، رطوبت نسبی هوا در این مرحله صد در صد است که گاهی ناگهان کاهش می‌یابد و جریان باران نیز در قسمتی از سلول قطع می‌شود. حرکت صعودی در مرحله بلوغ تا جایی کاهش می‌یابد که در پایان این مرحله به صفر می‌رسد.

### ج: مرحله مرگ (پراکنده شدن)

مرگ سلول همرفت با قطع حرکت صعودی آن آغاز می‌شود. قطع حرکت صعودی با عدم ورود حرارت و رطوبت به قلمرو تندر همراه است. قطع رطوبت، کاهش حرکت نزولی را نیز به همراه دارد. رفته رفته مقدار بارش و نیز وسعت منطقه بارش در سطح زمین کمتر شده، دمای سلول به دمای محیط نزدیک می‌شود و موجودیت خود را از دست می‌دهد. بدین ترتیب، سلول از بین می‌رود و تنها چند طبقه ابر از آن باقی می‌ماند (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۲).

## پدیده‌های توأم با توفان تندری

### ۱- تگرگ

پس از اصابت این دو پیکان به یکدیگر کانال جریان بسته شده و ضربه اصلی صاعقه اتفاق می‌افتد. تخلیه الکتریکی با برق همراه است و در این حالت، گرمای شدید حاصل از تخلیه بار الکتریکی می‌تواند منجر به ایجاد امواج صوتی انفجاری ماندنی (رعد) بینجامد که صدای آن معمولا در فواصل ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر، و در موارد استثنایی، تا ۳۰ و حتی تا ۵۰ کیلومتر شنیده می‌شود (روزی طلب، ۱۳۸۸).

در داخل ابرهای کومولونیمبوس قسمتی از آن که از اطراف خود گرم‌تر است به سرعت به شکل مارپیچی به بالا رانده می‌شود و همراه خود قطرات باران را نیز به لایه‌های بالاتر که دمای آن پایین‌تر از نقطه انجماد است می‌برد. قطرات باران در این لایه‌ها منجمد می‌شوند و در اثر بالا و پایین رفتن مجدد ممکن است دانه‌های برف و قطرات دیگر به آنها بیبوندند و گویچه‌های کم و بیش بزرگی را به وجود آورد که به آن تگرگ گفته می‌شود.

### ۲- بارندگی در توفان‌های تندری

**منابع**  
آرنس، سی دونالد، ۱۳۹۱، هواشناسی نوین، مقدمه‌ای بر هوا، اقلیم و محیط، ترجمه محمد رضا بابایی، تهران، انتشارات آبیژ، چاپ اول.  
امیدوار، کمال، ۱۳۹۰، مخاطرات طبیعی، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول.

میزان بارندگی در درون یک توفان تندری، به ترتیب مربوط به سلول‌ها و مراحل توسعه آنهاست. میزان بارندگی در سطح زیرین مرکز سلول توفانی بیشتر بوده و به طرف حواشی سلول کاهش پیدا می‌کند. به طور کلی، پراکندگی بارش در توفان‌های تندری متنوع و متغیر است (آرنس، ۱۳۹۰).

### ۳- پدیده الکتریکی توفان تندری

باغبانان، پرستو، ۱۳۹۳، تحلیل زمانی و مکانی توفان‌های تندری ایران و ارتباط آنها با الگوهای پیوند از دور، پایان نامه کارشناسی ارشد آب و هواشناسی، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

صاعقه از تخلیه الکترو استاتیکی میان ابر و زمین به وجود می‌آید. در ابرهای کومولونیمبوس که گاه تا ۱۸ کیلومتر ارتفاع و چندین کیلومتر عرض دارند. قطرات بزرگ شناور که در جریان صعودی هوای درون ابر قرار دارند، بر اثر برخورد به یکدیگر متلاشی شده و باعث ایجاد ذرات ریز می‌شوند. این ذرات بر اثر ضربه‌های ناشی از برخورد، بار الکتریکی پیدا می‌کنند طی مراحل ذرات آب دارای بار منفی و ذرات یخ دارای بار مثبت شده به صورتیکه عموماً بارهای منفی در لایه‌های زیرین و بارهای مثبت در بخش فوقانی ابر متمرکز می‌شوند. با تشکیل بار الکتریکی متفاوت در ابر، امکان تخلیه آن در نقاطی که تفاوت بار الکتریکی می‌تواند در درون ابر، بین ابر و سطح زمین و بین ابرهای مختلف که در مجاورت یکدیگر قرار دارند انجام گیرد. با افزایش پتانسیل الکتریکی ابر نسبت به زمین، یک جریان پیشرو از الکترون‌ها با حرکتی نردبانی شکل از ابر به سوی زمین سرازیر شده و کانال اولیه صاعقه را شکل می‌دهد. در این زمان با افزایش شدت میدان الکتریکی در سطح زمین یک جریان الکتریکی بالارونده نیز از زمین به سوی ابر پیش می‌رود.





## نوآوری‌های جدید اروپا برای مدیریت بحران با استرس کمتر

هدیه اکبری قمصری - کارشناس ارشد آب و هواشناسی

سپس از فناوری‌هایی مانند پهپاد و نرم افزار و سخت افزارهای جدید کامپیوتری برای برقراری اطلاعات استفاده شده، عملکرد هر کدام ارزیابی می‌شود. به این ترتیب می‌توان فهمید برای مدیریت بحران کدام یک بهتر است. پیگیری وضعیت بحرانی و اطلاع‌رسانی به شهروندان مرکز مدیریت بحران باید تصمیم بگیرد نیروهای کمکی را چه موقع و به کدام محل ارسال کند. تصمیم‌گیری در این باره بسیار مهم است توماس وگلینسکی، سرپرست بخش امنیت داخلی در مدرسه آتش‌نشانی لهستان می‌گوید: «کار آتش‌نشانان لهستانی تامین کمک‌های اولیه است. اگر پزشکان روی کامپیوتر خود ببینند که با اعزام گروه آتش‌نشانی می‌توانند به کسی کمک کنند، آنگاه می‌توانند گروه‌های امداد پزشکی به نقاط مختلفی بفرستند. به این صورت تصمیم‌گیری با استرس کمتری همراه خواهد بود.» ترس و وحشت بر مردم، باعث تصادفات رانندگی می‌شود. ممکن است مکانی که حادثه در آن رخ داده است، در یک کشور نباشد و شامل کشورهای همسایه هم بشود. در این صورت بحران در سطح بین‌الملل گسترش پیدا می‌کند.

این فناوری باید هم امکان پیگیری وضعیت بحرانی را فراهم کند و هم منابع مفیدی نیز در اختیار شهروندانی قرار دهد که در معرض خطر قرار دارند. مارسل ون برلو، کارشناس عوامل انسانی و سرپرست طرح اروپایی در این باره می‌گوید: «نوآوری‌های اصلی در این فناوری، پدید آوردن امکان همکاری و تبادل اطلاعات است که شامل ارتباط بین امدادگران گروه نجات و شهروند معمولی هم می‌شود. این نکته به خصوص در عملیات امداد رسانی فرامرزی اهمیت دارد که همکاری با روش‌های معمول مشکل است.» قرار است در این پروژه برای تکمیل ابزارهای فنی نجات سه آزمون دیگر در اروپا انجام شود.

مدیریت بحران در حوادث مترقبه اهمیت زیادی دارد. به‌ویژه اینکه تیم هماهنگ‌کننده عملیات نجات اغلب در محل حادثه حضور ندارد. دانشمندان در اروپا فناوری را طراحی کرده‌اند که به مدیریت بهتر شرایط بحرانی کمک می‌کند. همکاری آتش‌نشانان و دانشمندان برای آزمایش فناوری ضروری است محققان اروپایی رشته‌های مختلف مشغول آزمایش این نوآوری‌ها در لهستان هستند. در این طرح موسوم به «نوآوری برای مدیریت بحران در اروپا» یکصد آتش‌نشان از سه ملیت مختلف با دانشمندان اروپایی کار می‌کنند. آزمایش‌ها در ورشو و در منطقه نوو دوور مازوویتسکی در لهستان انجام می‌شود.

در وهله اول، پهپادها نقشه‌های دقیق و مدل‌های سه بعدی اطراف محل سانحه را در عرض یک ساعت تهیه می‌کنند. امیل ورازوژک، متخصص مدیریت بحران از مرکز تحقیقات فضایی اروپا می‌گوید: «تیم مخصوص هماهنگی اغلب دور از محل سانحه کار می‌کند. این تیم برای اینکه درک درستی از اتفاقاتی محل حادثه داشته باشند، به منابع مختلف نیاز دارد. اطلاعات با این سیستم به سرعت و به‌طور مدام به آنها ارسال می‌شود. این سیستم داخل شهر یا خارج آن، در هر جایی که دسترسی به اینترنت وجود داشته باشد، کار می‌کند.»

گام بعدی ارسال تصاویر و اطلاعات جمع‌آوری شده به محل عملیات است. وظایف باید بین گروه‌های مختلف نجات که در سطح محلی، منطقه‌ای، ملی و یا بین‌المللی کار می‌کنند، تقسیم شود. برای این کار محققان این طرح از کامپیوترهایی استفاده می‌کنند که به شبکه اینترنت وصل هستند. مارچین اسمولارکیویچ، معاون مدرسه آتش‌نشانی لهستان در این باره می‌گوید: «این آزمایش دو جنبه دارد. جنبه اول این است که برای رفع وضعیت بحرانی از فناوری‌های نوین استفاده خواهد شد.

### منبع

## پنگوئن

### سکوی شناوری که می‌تواند برق تولید کند

مترجم: ملودی فرح بخش - کارشناس ارشد آب و هواشناسی

کابل‌های زیردریایی، انرژی تولید شده را به ایستگاهی هدایت می‌کنند، انرژی در اینجا ذخیره و سپس به شبکه برق محلی منتقل می‌شود. لیزا مکنزی، مدیر تجاری مرکز انرژی زیردریایی اروپا می‌گوید: «این سایت قادر است برق با توان ۷ مگاواتی تولید کند. هر کدام از این کابل‌ها می‌تواند یک مگاوات برق را انتقال دهد. مهم‌ترین دلیل برای انتقال برق به شبکه این است که طراحان این سیستم مطمئن شوند برقی که در طول دوره آزمایش تولید می‌شود، قابل استفاده در شبکه معمولی برق است.» تمامی این سیستم آزمایشگاه دانشگاه (دانشگاه هریوت-وات)، دانشگاه دوتلی اسکاتلند کنترل می‌شود. پنگوئن با استفاده از فیبرهای نوری داده‌ها را به مهندسان کنترل می‌فرستد. دیوید کوزینز، مهندس کنترل می‌گوید: «روی پنگوئن ۴۰ الی ۵۰ ابزار وجود دارد که به سرعت از آن‌ها داده می‌گیریم. اطلاعات مربوط به کنترل دستگاه را هم دریافت می‌کنیم، به عنوان مثال چند شتاب‌سنج معمولی داریم که اندازه و جهت شتاب پنگوئن را در اختیارمان قرار می‌دهد.» ارزش بازار تولید برق از امواج دریا حدود ۷۴ میلیارد یورو تخمین زده می‌شود. محققان می‌گویند. (پنگوئن) تحول بزرگی در این بازار به وجود خواهد آورد. تیمو لوتی، مدیر اجرایی این طرح می‌گوید: «به نظرم، زمانیکه این فناوری‌ها وارد بازار بشود و مورد استفاده قرار بگیرند سراسر اروپا و تمام جهان جای متفاوتی برای زیستن خواهند بود.»

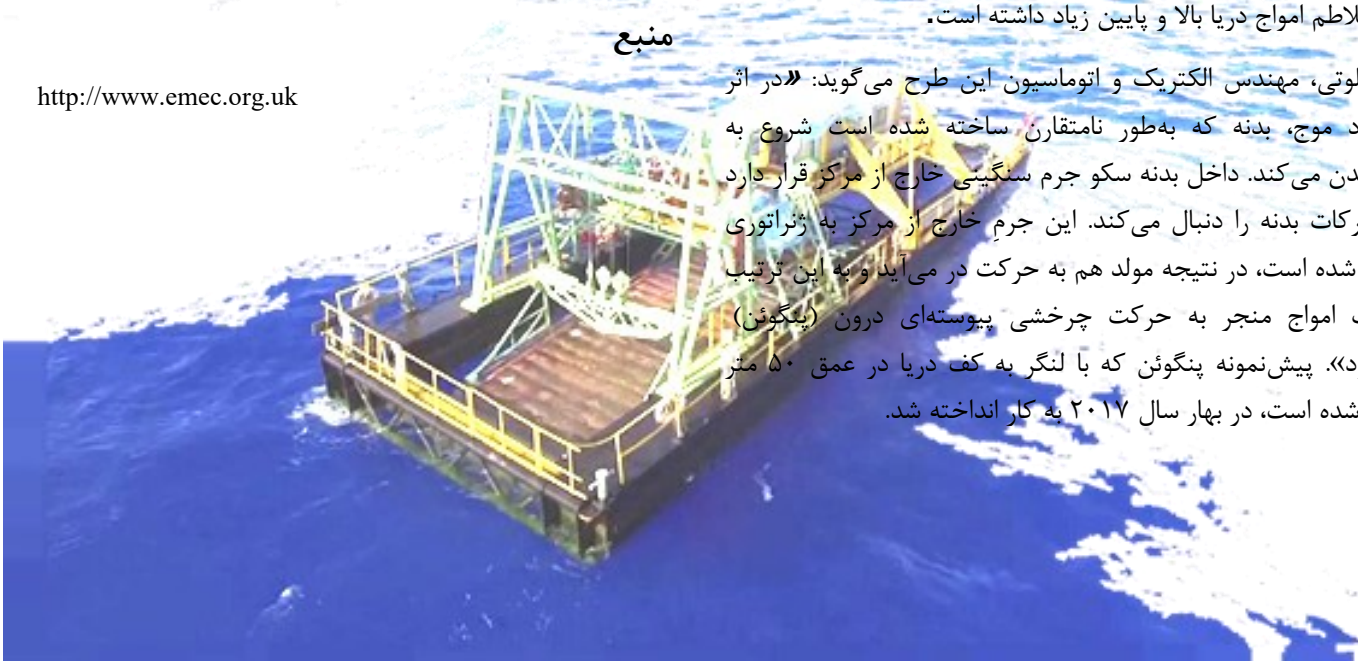
#### منبع

<http://www.emec.org.uk>

گفته می‌شود ۸۵ درصد رشد بهره‌وری در اقتصادهای پیشرفته مدیون فناوری‌های نوین است. اما شرکت‌های اروپایی، از نظر سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه عقب‌تر از رقبای جهانی خود هستند. اگر اروپا در این حوزه به آمریکا برسد، طی ۲۰ سال آینده، بیش از یک میلیون شغل در اروپا ایجاد و ۲۰ میلیارد یورو به تولید ناخالص داخلی اتحادیه اروپا افزوده می‌شود. شورای فناوری‌های نوین در اروپا با همین هدف حدود ۲ میلیارد و ۷۰۰ میلیون یورو بودجه به پیشبرد فناوری‌های نوین و پروژه‌های علمی اختصاص داده است. در این گزارش نگاهی می‌اندازیم به سه طرح تحقیقاتی اروپا که در بریتانیا، لتونی و سوئد، با هدف ارتقاء فناوری‌های نوین در قاره سبز در حال اجراست.

۷۵ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است. حرکت و تلاطم امواج از پتانسیل بالایی برای تولید انرژی برخوردار است. جزیره اورکنی در شمال کشور بریتانیا بهشت امواج و بهترین محل برای نصب و آزمایش نمونه اولیه سکویی که محققان طرحی در اروپا برای تامین انرژی از امواج دریاست. دیوید کوزینز، مهندس کنترل این پروژه می‌گوید: «در زمستان گذشته ارتفاع امواج به ۱۸ متر هم رسید. در یک دوره طولانی تر شاهد امواج به طول ۱۰ متر بودیم» پنگوئن می‌تواند از حرکات امواج اقیانوس اطلس انرژی تولید کند. ساخت، طراحی و نگهداری از پنگوئن مثل تلاطم امواج دریا بالا و پایین زیاد داشته است.

تیمو لوتی، مهندس الکترونیک و اتوماسیون این طرح می‌گوید: «در اثر برخورد موج، بدنه که به‌طور نامتقارن ساخته شده است شروع به چرخیدن می‌کند. داخل بدنه سکو جرم سنگینی خارج از مرکز قرار دارد که حرکات بدنه را دنبال می‌کند. این جرم خارج از مرکز به ژنراتوری جفت شده است، در نتیجه مولد هم به حرکت در می‌آید و به این ترتیب حرکت امواج منجر به حرکت چرخشی پیوسته‌ای درون (پنگوئن) می‌شود». پیش‌نمونه پنگوئن که با لنگر به کف دریا در عمق ۵۰ متر وصل شده است، در بهار سال ۲۰۱۷ به کار انداخته شد.





## معرفی گیاه کینوا

پرستو باغبانان-دانشجوی دکتری آب و هوا شناسی دانشگاه تربیت مدرس

کینوا مقدار قابل توجهی پروتئین و ۹ اسید آمینه ضروری دارد و سرشار از ویتامین ای و روغن امگا ۶ می‌باشد. کینوا می‌تواند شرایط آب و هوایی از ۴ تا ۴۰ درجه سانتیگراد را تحمل کند. در این گیاه گرده افشانی در میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد رخ می‌دهد، دانه در خوشه‌های بزرگ بر روی یک خوشه که شبیه سورگوم است تولید می‌شود. گیاه مناطق خشک و نیمه خشک است و کاملاً به شرایط کم آبی و شوری مقاوم است. جوانه زدن ۲۴ ساعت پس از کشت که رطوبت کافی باشد شروع می‌شود و در سه تا پنج روز گیاه نمایان می‌گردد. برگ‌های آن معمولاً به صورت سبزیجات برگ‌دار مثل اسفناج خورده می‌شود که در گیاهان جوان معمولاً سبز اما در گیاهان بالغ زرد، قرمز و یا بنفش است.



بهترین PH برای رشد آن ۶ تا ۷ است اما قادر است در رنج PH اسیدی یعنی ۵/۵ تا قلیایی بالا یعنی ۹/۵ رشد کند. این نشان می‌دهد که به سمیت آلومینیوم نیز مقاوم است. نیاز آبی آن ۴۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر بوده و با ۲۵۰ میلی‌متر نیز نتیجه ایده‌آل داده است. گیاه کینوا را از اردیبهشت تا مرداد می‌توان کشت نمود. بهترین زمان کشت برای برداشت بهینه مرداد ماه است. دوره رشدی گیاه ۴ تا ۷ ماه می‌باشد. رنج تولید گیاه در هکتار ۱۲۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلو می‌باشد. (URL۴).

کینوا گیاهی است که به خاطر دانه‌های خوراکی‌اش معروف است. البته جزو غلات نیست اما خواصی مشابه و حتی بیشتر دارد. علاوه بر دانه، از برگ گیاه جوان به عنوان سبزی تازه و یا به صورت پخته استفاده می‌شود.

کینوا از خانواده **Chenopodiaceae** گیاهی است با نام علمی *Chenopodium quinoa willd* که بومی کوه‌های آند در بولیوی، شیلی و پرو است. این گیاه قدمتی بیش از پنج هزار سال دارد و اکنون نیز در آمریکای جنوبی در سطح وسیعی در حال کشت است. در دهه اخیر کینوا به عنوان یکی از «دانه‌های باستانی» و جایگزین سالم‌تر و جذاب‌تر گندم در کشورهای غربی شناخته شده است (URL۵).



کینوا، گیاهی یکساله بوده و به مادر دانه‌ها معروف است. ارتفاع این گیاه از ۱ تا ۵/۱ متر متغیر می‌باشد. برگ‌های آن شبیه اسفناج است و گل‌های آن از سفید تا قرمز متغیر می‌باشد. بذرها کوچک به رنگ‌های متنوع از سفید تا تیره دارند. بذرها در گل آذین خوشه‌ای قرار دارند و اندازه قطر آنها بین ۸ تا ۱۱ میلی‌متر می‌باشد. در واریته‌های کینوا بین ۱۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰ بذر تولید می‌شود. پوسته بذر پریکارپ نامیده می‌شود که دارای ساپونین می‌باشد و جهت مصرف غذایی باید حذف گردد. این گیاه مانند گندم خودگرده افشان بوده و گاهی اوقات ۱۰ تا ۱۵ درصد دگرگرده افشانی از خود نشان می‌دهد. این گیاه دارای سیستم ریشه‌ای قوی بوده و نسبت به استرس خشکی مقاوم می‌باشد. طول دوره رشد این گیاه بین ۹۰ تا ۱۲۵ روز متغیر می‌باشد.

محصول اصلی این گیاه دانه آن است که دارای ارزش غذایی بالایی است. علاوه بر دانه آن، از برگ گیاهان جوان به عنوان سبزی تازه و یا به صورت پخته استفاده می‌شود. محصول کینوا تحت عناوین خاویار گیاهی یا برنج اینکا نام‌گذاری شده است. کینوا بسیار خوش هضم بوده و منبع غنی آهن، پروتئین، منیزیم، فیبر، فسفر و ویتامین ب ۲ می‌باشد.

## کینوا و برنج قهوه‌ای

کینوا یکی از آن غلات کامل و خیلی مغذی است که اتفاقاً پروتئین بیشتری نیز نسبت به هم خانواده‌های خود دارد. کینوا نیز مانند برنج قهوه‌ای سرشار از فیبر، ویتامین B، مس، منیزیم و منگنز است. در آمریکای جنوبی یعنی وطن اصلی این گیاه، دانه‌ی مغزی آن را مادر غلات می‌دانند. افراد مبتلا به بیماری سلپاک که به گلوتن حساسیت دارند به دلیل اینکه فاقد گلوتن است به راحتی می‌توانند از این دانه استفاده کنند (URL<sup>۳</sup>).

گیاه کینوا را می‌توان برای مقابله با مشکلات گوارشی، برای لاغری، حفاظت از رگ‌ها از گزند کلسترول، به منظور جلوگیری از پیری، برای مقابله با دیابت نوع ۲، برای تسکین دردهای میگرنی و در پیشگیری از سرطان استفاده کرد.

گیاه کینوا موضوع فرصت سرمایه‌گذاری امروز است. گیاهی که کشت آن به شدت اقتصادی است و به راحتی می‌تواند جایگزین برنج شود. بحران آب و شرایط آب و هوایی کشور این ضرورت را به وجود آورده تا در مباحث سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی توجه بیشتری به کشت گیاهانی که میزان آب‌بری کمتری دارند صورت گیرد. از این‌رو یافتن گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط آب و هوایی کشور در سطوح مختلف مورد توجه قرار گرفته است. در سال‌های اخیر گیاه کینوا به‌عنوان محصولی ارزشمند در ایران مورد توجه قرار گرفت و کشت آزمایشی آن نیز با موفقیت به انجام رسید. محصولی که می‌تواند با توجه به محدودیت‌های منابع آبی در کشور به عنوان یک جایگزین مناسب برای محصولات نظیر برنج مطرح باشد (URL<sup>۲</sup>).

## وضعیت کشت کینوا در ایران

کینوا در ایران برای نخستین بار در سال ۹۲ در دانشکده کشاورزی دانشگاه گرگان به‌صورت گلخانه‌ای کشت شد. در سال گذشته نیز کشت آزمایشی آن در چند نقطه از کشور صورت گرفت. دکتر نیازعلی سپهوند، عضو هیات علمی و رییس مرکز تحقیقات کشاورزی استان تهران درخصوص شرایط فعلی کشت کینوا در کشور می‌گوید: «در کشت آزمایشی این گیاه مناطق جیرفت، کرج، اهواز و ایرانشهر مساعد کشت کینوا ارزیابی شده است. در برخی از شهرها هم نتیجه مطلوب حاصل نشد و در حال حاضر هم بحث‌های توسعه‌ای و ترویجی کشت آن در حال پیگیری است.» با توجه به تقاضای بالایی که در دنیا برای این ماده ارزشمند وجود دارد می‌توان روی توسعه کشت این گیاه در کشور سرمایه‌گذاری کرد چرا که اگر تقاضای داخلی برای خرید آن وجود نداشته باشد تقاضای بین‌المللی آن به قدری است که می‌توان به بازارهای صادراتی فکر کرد.

این گیاه عضو خانواده چغندر و اسفناج و غازایاقی است و به خاطر رشد خوب در بدترین و دشوارترین شرایط آب و هوایی مشهور است و برای بیابان زدایی می‌تواند کاشته شود.

## شرایط محیط رشد

کینوا به طول روز کوتاه و درجه حرارت خنک برای رشد نیاز دارد. درجه حرارت خنک باعث رشد رویشی مطلوب آن می‌شود. درجه حرارت مطلوب رشد این گیاه بین ۲۸ تا ۹۵ درجه فارنهایت می‌باشد. این گیاه در خاک شنی و لومی به خوبی رشد کرده و در خاک‌های فقیر با زهکش پایین محصول قابل قبولی می‌دهد. آبیاری یکی از عملیات مهم مرحله داشت کینوا می‌باشد. این محصول به ۵ تا ۷ بار آبیاری در طی مرحله رشد نیاز دارد هرچند که استرس خشکی میزان محصول این گیاه را کاهش می‌دهد. این گیاه با شرایط بیابانی، گرم و اقلیم خشک، یخبندان‌ها نیز سازگار بوده و قادر است شوری، خشکی طولانی مدت، یخبندان و نگرگ را تحمل نماید و همچنین می‌توان گفت، یک گیاه شورزیست و قادر است شوری سطح دریا که حدوداً ۳۵۰ میلی مول نمک است را تحمل کند (URL<sup>۷</sup>).

## ارزش غذایی کینوا

از برگ‌های جوان این گیاه می‌توان به عنوان سبزی تازه یا به صورت پخته در ترکیب غذایی مانند، خوراک سبزیجات، کوکو و آش استفاده نمود. ولی محصول اصلی این گیاه، دانه آن است که دارای ارزش غذایی بالایی است. کینوا در کشورهای آمریکای جنوبی به نام‌های: خاویار گیاهی و برنج اینکا هم معروف است. ارزش غذایی بسیار بالای دانه یا بذر آن موجب مقایسه‌ی آن توسط سازمان خار و بار جهانی با شیر خشک گردیده است. دانه‌های این گیاه مقدار سدیم کمتر ولی میزان کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم، آهن، مس، منگنز و روی بیشتری از گندم، جو و ذرت دارند (URL<sup>۳</sup>).



## منابع

- URL 1-<https://asanteb.com/43786/>  
 URL 2-<https://behinsanat.com>  
 URL 3-<http://www.beytoote.com/cookery/khavas-ghaza/quinoa-1-vegetable-caviar.html>  
 URL 4- <http://www.beytoote.com/scientific/nature/know3-plant2-quinoa.html>  
 URL 5-<https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%DB%8C%D9%86%D9%88%D8%A2>  
 URL 6-<https://glassgardenshop.com/wp-content/uploads/2018/>  
 URL 7-<http://seifati.com/Home/file/10125/>

با توجه به بحران غذا در جهان استقبال خوبی از مصرف این محصول صورت گرفته و در حال حاضر هم به لحاظ مصرف و هم به لحاظ میزان تولید رشد خوبی داشته است. کشور آمریکا، کشورهای اروپایی و ژاپن بیشترین واردات این محصول را دارند. امیدواریم که در سال‌های آتی روند رو به رشدی در تولید این محصول شاهد باشیم و هم کشاورزان در بخش تولید، سرمایه‌گذاری بیشتری داشته باشند و هم در بحث مصرف به لحاظ فرهنگ‌سازی فعالیت‌هایی انجام شود که هر دو جنبه عرضه و تقاضا به صورت همزمان رشد داشته باشند.

### کشت کینوا به لحاظ اقتصادی به صرفه است

در حال حاضر ۲۵ گونه مختلف کینوا در جهان کشت می‌شود که تقاضای مناسبی هم در بازارهای جهانی دارد و به لحاظ قیمتی هم در بازارهای جهانی حدود سه تا چهار برابر گندم قیمت دارد. در فرایند تولید این محصول بیشتر دانه گیاه مورد توجه قرار می‌گیرد در صورتیکه سایر قسمت‌های گیاه نیز هم به لحاظ مصرف انسانی و هم در بخش دامپروری در تولید خوراک دام قابل استفاده است. این گیاه به دلیل سازگاری بسیار بالا با شرایط آب و هوایی مختلف و نیاز کم به آب، قابلیت کشت گسترده در کشور را داراست و در مناطق با میزان بارش ۸۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر قابل کشت است. از این رو می‌تواند به عنوان جایگزینی برای برنج محسوب شود و نیاز کشور به واردات برنج را کمتر کند. در سال گذشته کشت آزمایشی این گیاه در برخی از شهرهای ایران نظیر کرج، ایرانشهر، اهواز و ... انجام شد.

هزینه‌های پایین کشت کینوا و قیمت به نسبت بالای آن از یکسو و نیاز به آب کم و سازگاری با شرایط دشوار آب و هوایی از سوی دیگر باعث شده تا کشت این محصول به لحاظ اقتصادی بسیار به صرفه باشد. دوره کشت این گیاه حدود پنج ماه است و به طور میانگین می‌توان انتظار برداشت سه تا پنج تن محصول در هکتار را داشت. به دلیل مزیت‌های فراوانی که کشت این گیاه را به لحاظ اقتصادی به صرفه می‌کند سازمان خواربار جهانی (فائو) سال ۲۰۱۳ را سال کینوا نام‌گذاری کرد. (URL۲).





## بررسی آسیب پذیری بخش دامپروری و آبریان از خشکسالی

علیرضا حسینی- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس

از این رو می‌توان به اهمیت تامین آب کافی و تمیز پی برد. آب یک واسط در همه واکنش‌های شیمیایی بوده و ۸۰ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد و در نقل و انتقال اکسیژن و دی‌اکسید کربن دخالت دارد. مصرف آب در حیوانات جوان و در حال رشد بسیار مهم است، زیرا تاثیر منفی کمبود آب بر رشد، بسیار بیشتر می‌باشد. تولیدات دام‌ها رابطه مستقیمی با مقدار و کیفیت آب آشامیدنی دارد. کمبود آب سبب کاهش مصرف غذا، افت تولید و تحلیل توان بدنی و دفاعی حیوانات می‌شود. بر اثر کمبود آب، دفع مواد زائد از طریق ادرار و مدفوع کاهش یافته و به دنبال آن با اختلالات روبرو خواهد شد.

### ماهیت خشکسالی و اثرات آن در روند تولیدات دامی

از آنجائیکه خشکسالی پدیده‌ای است که هرچند سال یک بار اتفاق می‌افتد و در این مواقع منابع آب محدود می‌شود لذا در بخش‌های مختلف اقتصادی، اثرات زیادی برجای می‌گذارد. خشکسالی بر روی موجودات زنده و به ویژه گیاهان و به طبع آن جانوران و گونه‌های مختلف و همچنین بر روی میکروارگانیسم‌ها، حیوانات و جوامع انسانی اثرات متفاوتی دارد. یکی از ابزارهای مطمئن برای کاهش اثرات، تدوین و اجرای راهبردهای منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی مقابله با خشکسالی می‌باشد. در این زمینه باید تمام مفاهیم، روش‌های مقابله، اقدامات اجرایی موردنیاز و منابع در دسترس جهت مقابله و کاهش خسارات احتمالی وارده و همچنین وظایف بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی در آن کاملاً مشخص باشد و دست اندرکاران ملزم و متعهد به صحیح اجرا نمودن آن شوند. هیچ شکی وجود ندارد که درمیان اثرات مخرب خشکسالی، اثر آن بر کشاورزی و دامپروری شدیدتر بوده و از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا ارائه راه حل‌های مقابله با این پدیده و تعدیل اثرات آن به ویژه در کشورهای و مناطقی که پدیده خشکسالی در آنها از فراوانی بالاتری برخوردار است، لازم و ضروری می‌باشد. اگرچه پدیده خشکسالی در هر منطقه‌ای از کره زمین، در کشورهای غنی و فقیر، مرطوب و خشک، توسعه یافته یا در حال توسعه، شمال یا جنوب و ... اتفاق می‌افتد ولی در کشورهای توسعه یافته، خشکسالی تنها از لحاظ اقتصادی، زیان‌ها و خساراتی را وارد می‌کند، درحالیکه در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته، خشکسالی، حیات را مختلف می‌سازد و سلامت انسان‌ها را تهدید می‌کند.

یکی از محورهای اقتصادی و مهم کشور که همواره در پی وقوع پدیده خشکسالی محتمل آسیب جدی می‌شود، صنعت دامپروری است که شامل گوسفند، بز، گاو، انواع طیور، آبریان و زنبول عسل می‌باشد. جمعیت بزرگ دامی کشور و حساسیت بالای آن در وابستگی به خوراک، بیانگر اهمیت برنامه‌ریزی دقیق و تدارک امکانات برای پاسخگویی به نیازهای روزمره این صنعت است و در صورت بی‌توجهی یا برنامه‌ریزی نامناسب، شاید هرگز مجال جبران نباشد.

کاهش میزان تولیدات دامی، کاهش باروری در دام‌ها، افت لاشه و حذف اجباری دام‌ها قبل از رشد کامل و فروش آنها از برخی عوارض عمده خشکسالی در روند تولیدات دامی می‌باشند. از آنجائیکه تولیدات دامی و به ویژه گوشت قرمز، به دلیل این که گوسفند و بز بیشترین وابستگی به مراتع را دارند و این دام‌ها در تولید گوشت قرمز سهم عمده را دارا می‌باشند، با بروز پدیده خشکسالی با کاهش تولید مواجه می‌گردند لذا ضرورت دارد در این زمینه توجه بیشتر و برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر به عمل آید. با توجه به وابستگی شدید مراتع به بارش در فصول مختلف، بروز خشکسالی، کاهش شدیدی در تولیدات مراتع را به دنبال خواهد داشت که این امر بر تولید علوفه در اراضی کشاورزی نیز اثر سوء دارد. از آنجایی که خشکسالی یک خسارت عمده برای صنعت دامپروری و به ویژه برای دامدارانی که در دوره ترسالی پیش-بینی لازم را انجام ندهند خواهد بود، لازم است دامداران در سال‌های پرباران در کشت گیاهان علوفه‌ای با عملکرد بالا سرمایه‌گذاری کنند و همچنین آمادگی‌های لازم جهت مقابله با خشکسالی در بخش‌های دولتی و خصوصی وجود داشته باشد. وابستگی شدید غیر قابل انکار دام‌ها به علوفه، مراتع و چراگاه‌ها و پس چراها باعث می‌گردد که هر گونه کاهشی در تولیدات فوق به صورت مستقیم با کاهش مقدار تولیدات دامی مرتبط باشد.

### اهمیت آب در بخش دامپروری

حیات انسان، حیوان و تمام گیاهان بستگی به وجود و تعادل آب دارد. مقدار آب بدن حیوانات تقریباً ثابت بوده، به طوریکه ۷۱ تا ۷۳ درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهد. از دست دادن آب به میزان ۱۰ درصد، سبب مرگ دام خواهد گردید. حال آنکه از دست دادن تمام چربی و ۵۰ درصد از پروتئین، باعث مرگ نخواهد شد.



## آثار خسارات ناشی از پدیده خشکسالی

### اثرات بر تولیدات دامی

خشکسالی به طور مستقیم گیاهان و حیوانات و تولیدات آنها را تحت تاثیر قرار داده و به طور غیرمستقیم، صنایع وابسته به این تولیدات را مختل می‌سازد. بنابراین درمواقع خشکسالی، از طرفی با کمبود غذا و تولیدات خام دامی و گیاهی مواجه هستیم و از طرف دیگر، بسیاری از صنایع و کارخانجات با مشکل مواجه شده که منتج به بیکاری جمع کثیری از کارگران و کارکنان این بخش از صنعت می‌گردد. از اثرات مخرب و زیان‌بار خشکسالی، می‌توان اثرات آن بر مصرف کنندگان محصولات کشاورزی و دامی را بیان نمود که در این بین، اثرات اقتصادی زیان‌بار خشکسالی از اولویت خاصی برخوردارند که شاید در کوتاه مدت یافتن راهکار مقابله با آنها ساده‌تر باشد، زیرا بسیاری از کشورها نیز عمده ارزیابی‌ها و خسارات حاصل از خشکسالی و اثرات آن بر تولید محصولات کشاورزی، دامی و جنگلی را مدنظر خود قرار می‌دهند. در این شرایط از لحاظ اقتصادی می‌توان با افزایش واردات کالاهایی چون مواد اولیه و علوفه که مفهوم آن تحمیل مخارج اضافی بر مردم، شرکت‌ها و دولت می‌باشد، خسارات داخلی و مالی جبران شود. در جهت توسعه پایدار و توازن اقتصادی، اثرات همه جانبه این موارد بر اقتصاد ملی نیز بایستی محاسبه گردد. پدیده خشکسالی بر ظرفیت بالقوه یک منطقه اثر کاهنده دارد، زیرا بیکاری را در منطقه افزایش داده و استاندارد سطح زندگی مردم کاهش می‌یابد. این امر بالاخص در مناطقی که وضعیت عمومی زندگی در سطح پایینی باشد، خطرناک است. در این حالت پدیده خشکسالی می‌تواند به عنوان عامل ناپایدار کننده شرایط سیاسی نیز در یک منطقه محسوب شده و مشکلات عدیده‌ای را در روابط و امور خارجی ایجاد کند.

در همین راستا کیفیت آب نیز دارای اهمیت می‌باشد و لذا اثر خشکسالی‌های طولانی مدت بر کیفیت آب نیز بایستی مورد مطالعه و ارزیابی دقیق قرار گیرد. برحسب آمار و برآورد کارشناسان در کشور، تولید محصولات کشاورزی و دامی در سال‌های وقوع خشکسالی گاهی بیش از ۴۰٪ کاهش را نشان می‌دهد. اثرات خشکسالی بر روی تولیدات دامی می‌تواند شامل کاهش حاصلخیزی مراتع، کاهش تولید شیر، کاهش نیروی چهارپایان، محدودیت اراضی ملی برای چرا، هزینه بالا یا عدم وجود آب برای دام، هزینه توسعه منابع آب، هزینه بالا یا عدم وجود غذا برای دام، افزایش هزینه حمل و نقل و غذا برای دام، نرخ بالای مرگ و میر دام و اختلال در سیکل تولید مثل (به تاخیر انداختن جفت‌گیری، سقط جنین) باشد. بهترین روش مدیریت دام در شرایط خشکسالی، کاهش احتیاجات علوفه‌ای دام می‌باشد. مدیریت چرا در طی سال‌های قبل از خشکسالی عامل بسیار مهمی در پاسخ و مقاومت گیاهان مرتع به خشکسالی می‌باشد. بعضی از دامداران فکر می‌کنند که چون تعداد حیواناتشان را بر روی مرتع زیاد نکرده‌اند در نتیجه نرخ دام‌گذاری آنها نیز تغییر نخواهد کرد. اما باید بدانیم همان گونه که تعداد دام در مرتع مهم است، اندازه حیوانات نیز مهم می‌باشد. زیرا حیوانات با افزایش جثه به میزان غذای بیشتری نیاز دارند و غذای مصرف شده در مرتع، به اندازه دام‌ها و تعداد روز چرا نیز بستگی دارد. در طی دهه‌های گذشته به علت عوامل مدیریتی و اصلاح نژادی، اندازه متوسط دام‌ها از جمله گاوها، گوساله‌ها و حتی بره‌ها افزایش پیدا کرده است. افزایش ۱۰ تا ۴۰ درصدی در متوسط وزن دام‌ها باعث ۱۰ تا ۴۰ درصد افزایش در مقدار غذای مورد نیاز و به تبع آن ۱۰ تا ۴۰ درصد افزایش در میزان فشار به مرتع می‌گردد. افزایش فشار بر روی مرتع باعث چرای بیش از حد شده و توان گیاهان را قبل از خشکسالی کاهش می‌دهد. بنابراین دامدار باید علاوه بر تعداد دام، وزن آنها را نیز به دقت ارزیابی کند تا بتواند تعداد دام متناسب با ظرفیت مرتع را وارد مرتع نماید یا به عبارتی دیگر او باید واحد دامی را مد نظر قرار داده و براساس آن عمل کند.



کزاز علفی نیز از دیگر مشکلات دوران خشکسالی می‌باشد. در طی دوران خشکسالی کیفیت آب‌های موجود در مراتع نیز کاهش می‌یابد. به علت افزایش تبخیر و عدم جایگزینی آب، میزان نمک آب‌ها افزایش می‌یابد. اگر آب موجود در مرتع تنها آب مورد استفاده می‌باشد بایستی تا قبل از شروع فصل گرما، حیوانات از مرتع خارج گردند. زمانیکه کیفیت آب نامناسب باشد، مصرف آب حیوان کاهش یافته و در نتیجه عملکرد نیز پایین می‌آید. وقتی حیوان شدیداً تشنه باشد ممکن است مقدار زیادی آب شور مصرف کند که این عمل سبب مرگ سریع حیوان می‌شود. این مورد زمانی احتمال بیشتری برای وقوع دارد که حیوانات مجبور شوند از گیاهان حاوی نمک زیاد استفاده نمایند. عوارض سوء تغذیه به صورت کمبودها و اختلالات متابولیک، ایجاد بیماری‌های گوارشی در نتیجه مصرف خوارک‌های جدید نظیر غلات، کاهش مراتع و تغذیه دام‌ها از علوفه سمی، زخم و خراش‌هایی در اطراف دهان و بینی حیوان در اثر تغذیه با ریشه‌های گیاهان خشک، برای دام سبب می‌شود.

### مشکلات تجمع نیترا ت در بدن دام در خشکسالی

اهمیت گیاهان سمی در دوران خشکسالی بیشتر می‌شود. به علت وقوع خشکسالی، گیاهان مناسب برای خوردن یافت نمی‌شوند و ممکن است که حیوان از گیاهان سمی تغذیه نماید. برخی گیاهان سمی به خشکسالی مقاوم بوده و ساقه و برگ سبزی در طی خشکسالی تولید می‌کنند. با در نظر گرفتن کمبود علوفه مناسب، احتمال استفاده از این گیاهان افزایش می‌یابد. وجود گیاهان حاوی نیترا ت بالا نیز مسئله دیگریست که در دوره خشکسالی با آن مواجه هستیم. در دوره خشکسالی به علت کاهش رشد یا متوقف شدن رشد گیاهان، مقدار زیادی نیترا ت در گیاه انباشته می‌شود. استفاده از کودهای نیتروژنه خطر را افزایش خواهد داد. نیترا ت ماده حد واسط تولید پروتئین در گیاه بوده که با کاهش رشد گیاه، تبدیل آن به پروتئین متوقف شده و در گیاه انباشته می‌گردد. در شرایط معمول گاهی اوقات تجمع نیترا ت در برخی علوفه‌ها به وقوع می‌پیوندد که می‌تواند برای حیوانات مزرعه مسمومیت‌زا باشد. نیترا ت‌ها قطع نظر از منبع آنها قادرند باعث مسمومیت در دام شوند. در سال‌های اخیر مسمومیت با نیترا ت در برخی از مناطق کشور گزارش شده است و در برخی از مناطق دیگر که دچار خشکسالی هستند، خیلی از تلفات ناشی از این نوع مسمومیت می‌باشد. در شرایط خشکسالی نیترا ت هنگامی در گیاه تجمع می‌یابد که :

۱- مقادیر زیادی نیترا ت در خاک موجود باشد.

۲- برخی از عوامل که رشد گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهند در محیط وجود داشته باشد.

در کشور ما خشکسالی یک پدیده نو و ناشناخته نیست. موقعیت جغرافیایی و شرایط طبیعی کشور به گونه‌ای است که در طول زمان‌های گذشته خشکسالی‌هایی با شدت‌های متفاوت اتفاق افتاده است. خشکسالی‌های اخیر که تقریباً بر اکثر مناطق و استان‌های کشور سایه افکنده است، از نوع شدید آن به شمار رفته و زیان‌های فراوانی را در زمینه‌های مختلف به همراه داشته است که منشا اصلی آن اینست که در مواقع خشکسالی کمبود بارش‌ها باعث تخریب مراتع و جنگل‌ها و خسارات شدیدی بر محصولات زراعی و باغی می‌شود. از طرفی همان گونه که بیان گردید یکی از محورهای اقتصادی و مهم که همواره در پی وقوع پدیده خشکسالی متحمل آسیب جدی می‌شود، صنعت دامپروری است. هرچند که خودکفایی در تولیدات دامی و سایر محصولات وابسته، هدفی استراتژیک است، ولی نوع برخورد و تخصیص امکانات و ... در چگونگی دستیابی به این هدف موثر است. کاهش تولید، وخامت اوضاع اقتصادی کشاورزان و دامداران، افزایش نرخ نهاده‌های موردنیاز و به تبع آن محصولات و انتقال اثرات ناخوشایند آن به مصرف‌کنندگان از ملموس‌ترین نشانه‌های خشکسالی‌ها به شمار می‌روند. در سالیان اخیر تولیدکنندگان اعم از کشاورز و دامدار و در نهایت سایر اقشار مردم به دلیل تغییر در تحولات طبیعی و کاهش نزولات جوی، از نزدیک عوارض تلخ خشکسالی را بارها لمس کرده‌اند.

### مشکلات تغذیه دام در خشکسالی

از آنجاییکه خشکسالی اثر مستقیم بر مراتع طبیعی دارد بنابراین تاثیرش بر دامداری سنتی که از مراتع به ویژه مراتع بهاره و تابستانه تغذیه می‌کنند بسیار زیاد است. در نتیجه با کاهش علوفه مرتعی مورد نیاز دام‌ها و نیز کاهش گیاهان خوش خوراک و جایگزین شدن آن‌ها با گیاهان خاردار و مقاوم به خشکی و دیگر گیاهان بد خوراک یا حتی غیر خوراکی برای دام‌ها و همچنین آلوده شدن گیاهان مرتعی به آفات و امراض، سلامت دام‌ها به شدت تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

هنگامیکه دسترسی به علوفه‌های مرغوب در اثر شرایط خشکسالی با محدودیت روبرو می‌شود حیوانات به مصرف گیاهانی رو می‌آورند که تحت شرایط طبیعی از مصرف آنها خودداری می‌نمایند. همین موضوع سبب می‌شود که تعداد حیواناتی که به مسمومیت‌های مختلف مبتلا می‌شوند افزایش یابد. تنش کم آبی سبب افزایش تجمع نیترا ت در گیاه شده و خطر شکل‌گیری اسیدپروسیک در بسیاری از گونه‌های گیاهی افزایش می‌یابد.



در مورد علوفه‌های مرتعی نیز، همان گونه که در مورد سایر علوفه‌ها مصداق دارد، تجمع نیترات تحت شرایط خاص محیطی به وقوع می‌پیوندد. شرایط خشکی، تگرگ و سرمازدگی که همگی باعث توقف رشد گیاه می‌شوند سبب تجمع نیترات در گیاه نیز می‌گردند. کمبود مواد معدنی کم نیاز و یا فقر فسفر و یا اسپری کردن برخی از علف‌کشاها که بر متابولیسم طبیعی گیاه تاثیر می‌گذارند نیز ندرتا سبب تجمع نیترات در گیاه شده است. به طور کلی نیترات موجود در پیکره گیاه با سن گیاه مرتبط بوده و با بلوغ گیاه میزان کاهش می‌یابد بدین ترتیب گیاهان جوان نسبت به گیاهان بالغ خطر مسمومیت را افزایش می‌دهند.

## منابع

فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۴، خشکسالی از مفهوم تا راهکار، انتشارات: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۲۸ ص.

صلاحی، برومند، ۱۳۸۸، بررسی خشکسالی های استان اردبیل با استفاده از شاخص‌های آماری و سینوپتیکی، همایش بحران آب و ضرورت احیای حقایق استان اردبیل، اردبیل، شرکت آب منطقه ای اردبیل با همکاری انجمن علمی مهندسی عمران دانشگاه محقق اردبیلی.

رزمخواه، هما، ۱۳۸۹، بررسی تغییرات منطقه ای شاخص خشکسالی SPI کسه ماهه، مطالعه موردی: استان فارس، همایش ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار، استهبان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان.

زارع زاده مهریزی، محبوبه و مرید، سعید (۱۳۹۰) پایش خشکسالی با استفاده از تراز مخزن سد و شاخص های هواشناسی؛ مطالعه موردی سیستم آب زاینده رود اصفهان، مجله تحقیقات آب و خاک ایران، سال چهل و دوم، شماره ۱.

Hong, W U, Hayesi, J.M., Weiss, A. and Qihu., 2001. An Evaluation of The Standardized Precipitation Index. The China-Z Index and The Statistical Z-Score", International Journal of Climatology 21, 745-758.

Livia, L., Lukas, S. and Gunther, H., 2014, The comparison of the SPI and the SPEI using COSMO model data in two selected Slovakian river basins, EGU General Assembly, Vienna, Austria.

Parry, S., C. Prudhomme, J. Hannaford, B. Hughes, (2010) Examining the Spatio-Temporal Evolution and Characteristics of Large-Scale European Droughts. BHS Third International Symposium, Managing Consequences of a Changing Global Environment, Newcastle 2010, 1-8.

Shah, R; Bharadiya, B; Manekar, M, 2015, Drought Index Computation Using Standardized Precipitation Index (SPI) Method For Surat District, Gujarat, INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER RESOURCES, COASTAL AND OCEAN ENGINEERING (ICWRCOE 2015) 1243 – 1249

Yildiz, O, 2009. Assessing temporal and spatial characteristics of droughts in the Hirfanli dam basin, Turkey. Academic Journal of Scientific Research and Essay, Volume 4, (4), 249-255

تجمع نیترات در گیاه هنگام استفاده از کودهای نیترا ته خیلی بیشتر از هنگامی است که از آمونیوم سولفات یا اوره استفاده شود. اگر شرایط کم آبی برای گیاه هنگامی پیش آید که گیاه مقادیر زیادی نیترات جذب کرده باشد، تجمع نیترات در پیکره گیاه بیشتر خواهد بود. اگر کم آبی حین گرده افشانی و یا بلافاصله بعد از آن بوقوع بپیوندد در این صورت تجمع نیترات در گیاه افزایش خواهد یافت. رشد مجدد گیاه بعد از یک دوره کم آبی تحت تاثیر آبیاری با بارندگی سبب کاهش تجمع نیترات در گیاه می‌شود. تحت چنین شرایطی لازم است مثلاً در ذرت، برداشت ۳ تا ۴ روز به تاخیر افتد تا از تجمع نیترات کاسته شود. اگر خشکسالی در مورد ذرت به وقوع بپیوندد مقادیر زیادی تجمع نیترات را می‌توان در یک سوم تحتانی گیاه مشاهده نمود. حال اگر شرایط رطوبتی برای گیاه بهبود یابد تبدیل نیترات به سایر ترکیبات نیتروژن دار تسریع شده و ظرف مدت چند روز شرایط به حالت طبیعی برمی‌گردد. البته باید در نظر داشت که همه شرایط خشک نیز سبب تجمع نیترات نمی‌شود. به عنوان مثال اگر رطوبت خاک بیش از حد کم باشد نیترات نمی‌تواند توسط ریشه گیاه جذب گردد.

مصرف نیترات‌ها فی‌الذمه نمی‌تواند در دام‌ها سبب بروز مسمومیت گردد. اما تبدیل نیترات‌ها به نیتريت است که می‌تواند موجبات بروز مسمومیت را فراهم کند. حیوانات همانند گیاهان از نیتروژن نیترات برای ساخت پروتئین استفاده می‌کنند. در گاو‌ها و گوسفندان و به طور کلی نشخوار کنندگان تبدیل نیترات به نیتريت در درون شکمبه و توسط باکتری‌های موجود در آن انجام می‌گیرد و در اسب، قاطر و الاغ این تبدیل در ناحیه سکون حیوان انجام می‌پذیرد. اگر میزان نیترات وارد شده به دستگاه گوارش بیش از ظرفیت باشد یعنی میزان تبدیل نیترات به نیتريت بیش از تبدیل نیتريت به آمونیاک (که می‌تواند برای ساخت پروتئین مصرف گردد) باشد حیوان با مسمومیت نیتراتی روبرو می‌شود. تحت چنین شرایطی گاو‌ها خیلی بیشتر از گوسفندان و اسب‌ها به مسمومیت با نیترات حساسند. سطح مسمومیت بستگی به این موضوع دارد که چه مقدار و با چه سرعت نیترات مصرف شده است. به عنوان مثال اگر نیترات از طریق یک کود شیمیایی وارد بدن نشخوار کننده شود و سبب مرگ وی شود اگر بنا باشد از طریق علوفه وارد بدن نشخوار کننده شود با دو برابر شدن مصرف آن، همان تاثیر ایجاد می‌گردد. در مورد علوفه مسمومیت زمانی آشکار می‌شود که مقادیر زیادی علوفه که حاوی ۷۶/۱ درصد و یا بیشتر نیترات داشته باشند، مصرف نماید. البته اگر حیوان دارای سایر استرس‌های تغذیه‌ای باشد و یا اینکه آبستن باشد، مقادیر کمتر نیترات نیز برای وی می‌تواند کشنده باشد.

## پهنه‌بندی اقلیمی مناطق کویری، بیابانی و سواحل مکران با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره

فروزان عیسوند-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس  
سجاد سعادت‌ی عبدولی-دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

### مقدمه

شناخت نواحی اقلیمی و تفکیک نواحی بر پایه شاخص‌ها و عناصر اقلیمی از دیر باز توجه بسیاری از دانشمندان را به خود معطوف داشته و منجر به ابداع روش‌های متنوع طبقه‌بندی اقلیمی مانند سلیمانینف، کوپن، دمارتن، آمبرژه، هانسن و غیره شده است. روند مطالعات صورت گرفته در این زمینه حاکی از آن است که پهنه‌بندی اقلیمی مرحله‌ای همچون طبقه‌بندی توصیفی، طبقه‌بندی تجربی، و طبقه‌بندی براساس فاکتورهای کیفی را پشت سر گذاشته است و امروزه به کارگیری روش‌های آماری که مولفه‌های اقلیمی زیادی را ملاک قرار می‌دهد، دارای مقبولیت می‌باشد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰). بنابراین در مقابل روش‌های سنتی، روش‌های جدید آماری با گذشت زمان و پیدایش رایانه‌ها و نرم افزارهای خاص اقلیمی و مهم‌تر از همه افزایش تعداد ایستگاه‌های هواشناسی و تولید داده‌ها در مقیاس‌های ساعتی مورد استقبال محققان جدید قرار گرفته و برای شناخت نواحی اقلیمی از طبقه‌بندی‌های نوین مانند تحلیل عاملی، تحلیل مولفه مبنا، منطق فازی و تحلیل چند متغیره استفاده می‌کنند (موحدی و همکاران، ۱۳۹۰). زیرا نتایج علمی مورد نیاز تحقیقات به وسیله‌ی روش‌های آماری فراهم شده و از دقت خیلی بالاتری نسبت به روش‌های کیفی برخوردار است.

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه این پژوهش، بخش وسیعی از سرزمین ایران شامل مناطق کویری و بیابانی در شرق، مرکز و جنوب شرق کشور ایران را در بر می‌گیرد که استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان، یزد، خراسان جنوبی، قم، نیمه‌ی جنوبی استان خراسان رضوی، نیمه شمالی و شرقی استان اصفهان و بیش از ۹۰ درصد استان سمنان را شامل می‌شود.

### روش تحقیق

برای انجام پژوهش حاضر از آمار پارامترهای مختلف هواشناسی ایستگاه‌های سینوپتیک محدوده مطالعاتی در طول دوره آماری مشترک ۳۰ ساله از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۵ میلادی به منظور رسیدن به نتایج دقیق و مطلوب استفاده شد.

از بین ایستگاه‌های مورد مطالعه ۲۰ ایستگاه (بندرعباس، جاسک، میناب، بیرجند، اصفهان، کاشان، خور و بیابانک، قم، بم، کرمان، سبزوار، تربیت حیدریه، سمنان، شاهرود، یزد، چابهار، ایرانشهر، سراوان، زابل، زاهدان) که دارای طولانی‌ترین دوره‌ی آماری بودند انتخاب شدند، همچنین ۱۸ پارامتر (بارش، دما میانگین، دما بیشینه، دما کمینه، سرعت باد، اختلاف دمای حداکثر و حداقل، دمای نقطه شبنم، فشار بخار آب، میانگین رطوبت نسبی، دما بالاتر از ۳۰، دما کمتر از ۰، بارش بالاتر از ۱۰ میلیمتر، بارش بالاتر از ۵ میلیمتر، روزهای تندی، روزهای غباری، ابرناکی، ساعات آفتابی، فشار) به عنوان پارامترهای موثر در پهنه‌بندی استفاده شد.

با استفاده از آزمون کامو (KMO) و بارتلت معناداری عناصر اقلیمی مورد استفاده در تحقیق به دست آمده است. سپس برای یافتن عامل‌هایی که بیشترین نقش و تاثیر در تشکیل اقلیم منطقه مورد نظر را دارند از تحلیل عاملی به روش تحلیل مولفه‌های اصلی با استفاده از چرخش واریمکس و سپس جهت تشخیص و به دست آوردن گروه‌های همانند (پهنه‌های اقلیمی)، تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی تراکمی با استفاده از روش پیوند متوسط، بر روی آرایه نمرات عاملی صورت گرفت. برای اجرای تحلیل عاملی ابتدا روش میانبایی کریجینگ با استفاده از GIS را انتخاب نموده‌ایم تا بتوانیم تمام نقاط منطقه را تحت پوشش قرار دهیم بعد از آنکه خوشه‌ها در برنامه SPSS مشخص شدند، پهنه‌های مختلف آب و هوای منطقه مورد مطالعه بر اساس نمودار درختی ایستگاه‌ها با استفاده از برنامه GIS بر روی نقشه ترسیم شده است. سرانجام پس از تعیین گروه‌های همگن اقلیمی و در نتیجه مشخص شدن پهنه‌های اقلیمی برای نام‌گذاری اقلیم پهنه‌های بدست آمده با توجه به اهمیت بیشتر دما و بارش (رطوبت) در نام‌گذاری نوع اقلیم، از جدول (۱) استفاده شده است.

جدول (۱): طبقه‌بندی اقلیمی

نام پهنه اقلیمی	بارش سالانه به میلی متر	نام پهنه اقلیمی	دما به درجه سانتیگراد
نیمه مرطوب	۴۵۰-۶۰۰	معتدل	کمتر از ۱۸
نیمه خشک	۲۵۰-۴۵۰	نیمه گرم	۱۸-۲۰
خشک	۱۰۰-۲۵۰	گرم	۲۰-۲۳
بسیار خشک	۵۰-۱۰۰	بسیار گرم	۲۳-۲۴,۵

پهنه‌های اقلیمی منطقه مورد مطالعه عبارتند از :

**الف) پهنه‌ی اقلیمی گرم و بسیار خشک**

این نوع اقلیم در کل استان یزد، قسمت‌های مرکزی سیستان از جمله ایستگاه زاهدان، سراوان و ایرانشهر، غرب استان کرمان، قسمت‌های غربی استان خراسان جنوبی، شرق استان اصفهان و قسمت کمی از جنوب استان سمنان به چشم می‌خورد. شکل (۲) نقشه نواحی بزرگ اقلیمی و شکل (۳) نقشه خرده نواحی را نشان می‌دهد. میانگین دما در ناحیه‌ی اقلیمی گرم و بسیار خشک ۲۲ درجه است. متوسط دمای کمینه ۸,۷۵ درجه و متوسط دمای بیشینه ۳۴,۵ درجه است و اختلاف بین دمای حداقل و حداکثر ۱۴,۵ درجه بوده که بالاترین رقم در منطقه است. از مشخصه‌های اصلی این ناحیه خشکی شدید جو و تابش دریافتی زیاد آفتاب است. به طوریکه بعد از ایستگاه بم، خشک‌ترین و کم بارش‌ترین نواحی منطقه در این ناحیه‌ی اقلیمی به چشم می‌خورد و روزهای غباری، بالنسبه زیاد است (۱۳,۹ روز).

**یافته‌های تحقیق**

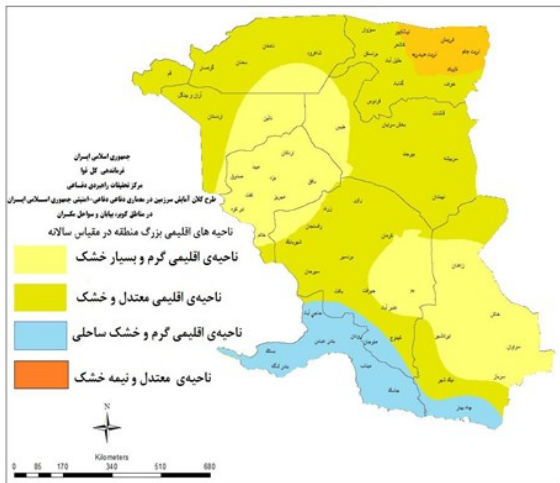
در مجموع چهار عامل اصلی به دست آمده حدود ۹۲,۷ درصد پراش جمعی را تبیین می‌کند.

جدول (۲): مجموع بار عاملی و پراش عامل‌های اصلی داده‌های سالانه با چرخش واریماکس

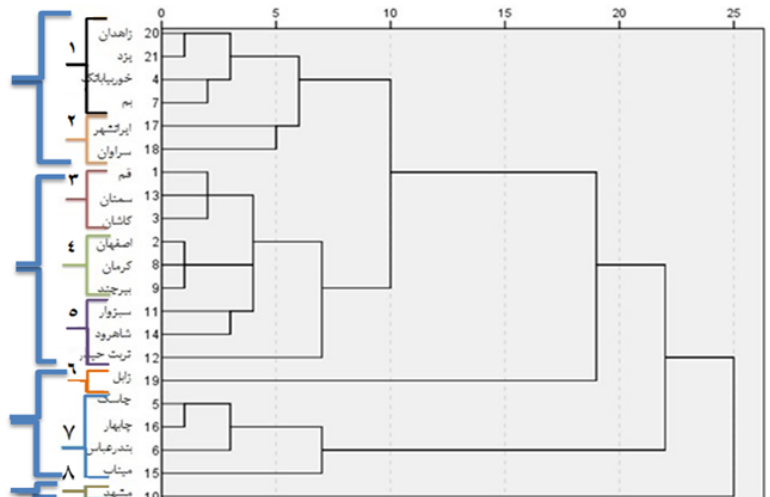
ردیف	نوع عامل	مجموع مربعات بار عاملی	درصد پراش نسبی	درصد پراش جمعی
عامل اول	دما	۷,۱	۴۲,۸	۴۲,۸
عامل دوم	رطوبت	۴,۲	۲۷,۵	۷۰,۳
عامل سوم	بارش	۲,۹	۱۲,۳	۸۲,۶
عامل چهارم	باد	۲,۱۶	۱۰,۱	۹۲,۷

**پهنه‌های اقلیمی منطقه**

شکل (۱) نمودار درختی نواحی بزرگ اقلیمی همراه با خرده نواحی اقلیم هر پهنه را نشان می‌دهد. به این ترتیب مناطق کویری بیابانی و سواحل مکران به چهار پهنه‌ی اقلیمی مختلف تقسیم می‌شود. که هر یک از این پهنه‌ها یک تا ۳ خرده ناحیه را در بر می‌گیرد و همچنین هر یک از خرده نواحی اقلیمی، یک تا چند ایستگاه را پوشش می‌دهند.



شکل (۲): پهنه‌بندی نواحی بزرگ اقلیمی سالانه



شکل (۱): نمودار درختی پهنه‌های بزرگ اقلیمی همراه با خرده نواحی



مشخصه‌های اصلی این ناحیه، دمای پایین نسبت به دیگر نواحی است. میانگین دما در تربت حیدریه و شاهرود به ۱۴٫۵ درجه می‌رسد. رطوبت نسبی این ناحیه ۴۰٫۹ درصد است و بارش در تمام ایستگاه‌های واقع در این ناحیه غیر از ایستگاه تربت حیدریه (بارش ۲۵۹ میلیمتر) از ۱۸۰ میلیمتر کمتر است. نواحی تحت تسلط این اقلیم به سه خرده ناحیه تقسیم می‌شوند:

۱- خرده ناحیه اقلیم کمی گرم و خشک حاشیه‌ی بیابانی (قم، کاشان، سمنان): این ناحیه حاشیه‌های نواحی بیابانی بسیار گرم را در برمی‌گیرد که متوسط ارتفاع آن ۱۰۰۰ متر می‌باشد. میانگین دمای آن ۱۸٫۸ درجه سانتیگراد است. و بارش سالیانه ۱۳۸ میلیمتر می‌باشد. سرعت باد این ناحیه ۲٫۵۹ کیلومتر بر ساعت است و آرام‌ترین ناحیه در منطقه محسوب می‌شود.

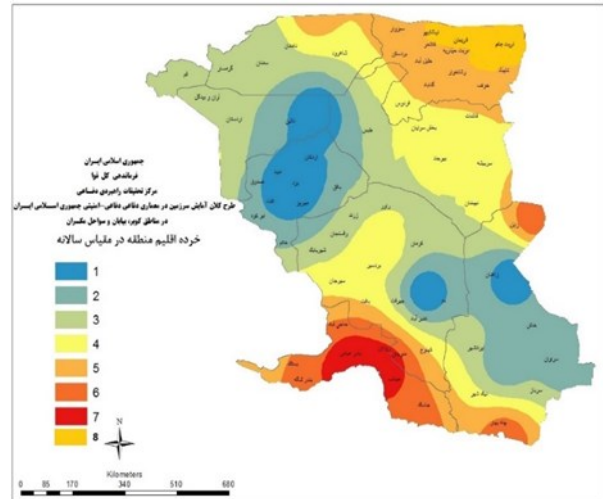
۲- خرده ناحیه معتدل و خشک کوهستانی: (اصفهان، کرمان، بیرجند): این نوع اقلیم در ایستگاه‌های با ارتفاع بالای ۱۵۰۰ متر به چشم می‌خورد. میانگین دمای این ناحیه ۱۶٫۶ درجه سانتیگراد و متوسط دمای کمینه ۱٫۹ درجه و متوسط دمای بیشینه ۲۹ درجه است و اختلاف دمای حداقل و حداکثر به طور متوسط ۱۶٫۱ درجه است که به دلیل ارتفاع زیاد و جو رقیق، بالاترین رقم در کل منطقه است و در ایستگاه کرمان به ۱۷٫۷ درجه می‌رسد. میانگین رطوبت نسبی ۳۶٫۳ درصد و بارش آن ۱۴۶ میلیمتر می‌باشد.

۳- خرده ناحیه اقلیم معتدل و خشک شمال- شرقی (سبزوار، شاهرود، تربت حیدریه): به طور متوسط ارتفاع این ناحیه بیشتر از ۱۰۰۰ متر می‌باشد و میانگین دمای ۱۵٫۶ درجه سانتیگراد دارد. میانگین رطوبت نسبی ۴۵ درصد و بارش آن ۲۰۲ میلیمتر است. پایین‌ترین میانگین دمای منطقه در ایستگاه شاهرود و تربت حیدریه با ۱۴ درجه در این ناحیه قرار دارد.

### ج) پهنه‌ی اقلیمی گرم و خشک ساحلی

این اقلیم ایستگاه‌های نواحی ساحلی کشور و ایستگاه زابل که دور از سواحل قرار دارد و با اقلیم نوار ساحلی تفاوت دارد را شامل می‌شود. به این ترتیب این ناحیه به ۲ خرده ناحیه اقلیمی کاملاً مجزا تقسیم می‌شود که به ترتیب شماره بر روی نقشه خرده نواحی اقلیمی عبارتند از:

۱- خرده ناحیه اقلیم گرم و شدیداً خشک بادخیز زابل (بیابان واقعی): میانگین دمای زابل ۲۲٫۶ درجه و میانگین رطوبت نسبی آن ۳۸ درصد است. مشخص‌ترین خصوصیت اقلیمی این ایستگاه که باعث مجزا ساختن این ایستگاه از تمامی ایستگاه‌های دیگر شده است، بارش بسیار پایین این ایستگاه است (۵۵ میلیمتر) که در تمام منطقه پایین‌ترین مقدار است.



شکل (۳): پهنه‌بندی خرده نواحی اقلیمی سالانه

نواحی تحت تسلط اقلیم گرم و بسیار خشک به دو خرده ناحیه تقسیم می‌شوند.

۱- خرده ناحیه اقلیم گرم و بسیار خشک مرکزی (خوربیابانک، بم، زاهدان، یزد): میانگین دمای این ناحیه ۲۰٫۵ درجه سانتیگراد است. این ناحیه بعد از ایستگاه خرده ناحیه‌ی زابل، کم بارش‌ترین ناحیه در منطقه است. به طوریکه بارش سالیانه، ۷۵ میلیمتر و رطوبت نسبی ۳۲ درصد است. اختلاف دمای حداقل و حداکثر در ایستگاه زاهدان به ۱۶٫۶ درجه می‌رسد. متوسط کمینه‌ی دما ۷ درجه و بیشینه‌ی دما ۳۳٫۵ درجه است.

۲- خرده ناحیه اقلیم شدیداً گرم و خشک (ایران‌شهر، سراوان): میانگین دمای این ناحیه ۲۴٫۹ درجه سانتیگراد و متوسط کمینه‌ی دمای ناحیه ۱۱٫۶ درجه و بیشینه‌ی دما ۳۶٫۴۵ درجه است و بالاترین بیشینه دمای منطقه مربوط به ایستگاه ایران‌شهر با ۳۸٫۴ درجه است. اختلاف دمای حداقل و حداکثر ناحیه ۱۵ درجه است. این ناحیه خشک‌ترین خرده ناحیه در منطقه است و پایین‌ترین رقم رطوبت نسبی در منطقه را دارد (۲۹٫۵ درصد) و بارش سالیانه‌ی آن ۱۱۰ میلیمتر است.

### ب) پهنه‌ی اقلیمی معتدل و خشک

این نوع اقلیم در نواحی مرتفع اطراف مناطق مرکزی و نواحی شمالی منطقه دیده می‌شود. شامل استان‌های کرمان، سمنان، قم، غرب اصفهان، خراسان جنوبی، جنوب و غرب خراسان رضوی و قسمت باریکی از پس کرانه‌های استان سیستان و بلوچستان است. میانگین دما در این ناحیه ۱۷ درجه است. متوسط دمای کمینه ۳٫۶ درجه و متوسط دمای بیشینه ۲۹ درجه است بالاترین اختلاف دمای حداقل و حداکثر در بین ایستگاه‌های واقع در کل منطقه در ایستگاه کرمان ۱۷٫۷ درجه است.

عامل اول: دما، این عامل ۴۲٫۸ درصد از کل پراش را تبیین می‌کند  
 عامل دوم: رطوبت، این عامل ۲۷٫۵ درصد از کل پراش را تبیین می‌کند  
 عامل سوم: بارش، این عامل ۱۲٫۳ درصد از کل پراش را تبیین می‌کند  
 عامل چهارم: باد، این عامل ۱۰٫۱ درصد از کل پراش را تبیین می‌کند

بنابراین چهار عامل دما، رطوبت، بارش و باد ۹۲٫۷ درصد از رفتار اقلیمی منطقه را تعیین می‌کنند. و فقط ۷٫۳ درصد از پراش اقلیمی منطقه مربوط به عامل‌های دیگر است.

در طول سال، چهار پهنه‌ی اقلیمی کاملاً متفاوت وجود دارد. این چهار پهنه، ۸ خرده ناحیه‌ی اقلیمی را در بر می‌گیرند، که هر یک از این خرده نواحی از همگنی درونی لازم برخوردار بوده و با دیگر خرده نواحی اقلیمی ناهمگن می‌باشند. پهنه‌های اقلیمی سالانه همراه با خرده نواحی اقلیمی منطقه عبارتند از:  
 الف) پهنه‌ی اقلیمی گرم و بسیار خشک: ۱- خرده ناحیه اقلیم گرم و بسیار خشک (خوربیبانک، بم، زاهدان، یزد). ۲- خرده ناحیه اقلیم شدیداً گرم و خشک (ایران‌شهر، سراوان).

ب) پهنه‌ی اقلیمی معتدل و خشک: ۱- خرده ناحیه اقلیم کمی گرم و خشک حاشیه‌ی بیابانی (قم، کاشان، سمنان). ۲- خرده ناحیه معتدل و خشک کوهستانی: (اصفهان، کرمان، بیرجند): ۳- خرده ناحیه اقلیم معتدل و خشک شمال- شرقی (سبزوار، شاهرود، تربت حیدریه).

ج) پهنه‌ی اقلیمی گرم و خشک ساحلی: ۱- خرده ناحیه اقلیم گرم و شدیداً خشک بادخیز زاابل (بیابان واقعی). ۲- خرده ناحیه اقلیم شدیداً گرم و خشک ساحلی (جاسک، بندرعباس، میناب، چابهار).

د) پهنه‌ی کوچک اقلیم معتدل و نیمه خشک مشهد.

### منابع

اسماعیلی، رضا، منتظری، مجید (۱۳۹۲)، تعیین منطقه بیوکلیماتیک شهر مشهد بر مبنای داده‌های ساعتی، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۱، ص ۲۱۵-۲۳۰.

حیدری، حسن، علیجانی، بهلول، (۱۳۷۸)، طبقه بندی اقلیمی ایران با استفاده از تکنیک‌های آماری چند متغیره، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۳۷، صص: ۷۴-۵۷.

عزیزی، قاسم، (۱۳۸۴)، پهنه بندی اقلیمی شمال غرب ایران به روش لیتین اسکي با استفاده از GIS، نشریه علوم جغرافیایی، جلد ۵، شماره ۶، صص: ۱۰-۲۵.

علیجانی، بهلول (۱۳۸۱)، اقلیم شناسی سینوپتیک، انتشارات سمت.

۲- خرده ناحیه اقلیم شدیداً گرم و خشک ساحلی (جاسک، بندرعباس، میناب، چابهار): به طور متوسط ارتفاع این ناحیه کمتر از ۱۳ متر می‌باشد. میانگین دمای ۲۵٫۸ درجه سانتیگراد دارد و بارش آن ۱۵۴ میلیمتر است مشخص‌ترین ویژگی اقلیم ناحیه‌ی ساحلی، فقدان یخبندان و میانگین رطوبت نسبی بالا (۶۴ درصد) است که باعث کاهش اختلاف دمای حداقل و حداکثر شده است (۹٫۱۱ درجه) و این اختلاف در جاسک به کمتر از ۶ درجه می‌رسد. به طور کلی بالاترین مقدار رطوبت نسبی، و فشار بخار آب و دمای منطقه در ناحیه ساحلی قرار دارد.

### د) پهنه‌ی کوچک اقلیم معتدل و نیمه خشک مشهد:

مشهد در ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا و در شمالی‌ترین عرض منطقه قرار دارد که چهارمین پهنه‌ی اقلیمی کاملاً متفاوت و هشتمین خرده ناحیه اقلیمی محسوب می‌شود. اقلیم سالانه‌ی آن به دلیل جمع واریانس فصلی با دیگر نواحی و در نتیجه افزایش واریانس در طول سال به تنهایی یک اقلیم خاص تشکیل می‌دهد که در دیگر نواحی به چشم نمی‌خورد. مشهد با میانگین دمای ۱۴٫۲ درجه و میانگین رطوبت نسبی ۵۵ درصد، از خنک‌ترین و مرطوب‌ترین ایستگاه‌های منطقه می‌باشد. سه ویژگی مهم خرده ناحیه‌ی مشهد که باعث مجزا ساختن این ایستگاه از سایر ایستگاه‌ها و تشکیل یک اقلیم متفاوت با کل نواحی منطقه شده است از جمله؛ بیشترین مقدار بارش سالانه (۴۰۱ میلیمتر) و بیشترین روزهای ابرناکی (۶۱٫۷ روز) و به دنبال آن از کمترین ساعات آفتابی (۲۸۹۲ ساعت آفتابی) در کل منطقه برخوردار است.

### نتیجه‌گیری

نتایج پهنه‌بندی نشان داد که شناسنامه‌ی اقلیمی اکثر نواحی واقع در منطقه، هویتی گرم و خشک دارد. میانگین دمای منطقه ۲۰٫۲ درجه سانتیگراد است و از نظر ریزش‌های جوی، در تمام منطقه، اقلیمی خشک تا شدیداً خشک حاکم است و بارش آن کمتر از ۲۵۰ میلیمتر بوده که کفایت لازم برای بسیاری از برنامه‌ها و فعالیت‌های زیستی، کشاورزی، انسانی و صنعتی را نمی‌دهد. تنها ایستگاه مشهد از بارش بالنسبه بیشتری برخوردار است که نیمه خشک محسوب می‌شود و دمای معتدل آن باعث شده که اقلیم آن نسبت به دیگر نواحی به طور محسوس‌تری خود را مرطوب‌تر نشان دهد. از نظر میزان دمای هوا تنها نواحی مرتفع کوهستانی و نواحی واقع در عرض‌های شمالی منطقه، همچون سبزوار، مشهد، تربت حیدریه و شاهرود و کرمان از اقلیمی با دمای معتدل و مناسب برخوردارند، و اکثر نواحی از دمایی بالا و گرم برخوردار بوده‌اند به طوریکه اقلیم آنها، دمایی گرم تا شدیداً گرم دارا می‌باشد.

به طور خلاصه کلیت اقلیم و پهنه‌های اقلیمی در منطقه‌ی کویری، بیابانی، و سواحل مکران حاصل عملکرد ۴ عامل اصلی می‌باشد.

## تاوه قطبی

نرگس حسامی- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه زنجان

### مقدمه

از دهه ۱۹۸۰ با کشف حفره ازن جنوبگان و آشکار شدن نقش تاوه قطبی استراتوسفر در تشکیل آن، توجه پژوهشگران به این تاوه به میزان زیادی افزایش یافت (عباسزاده اقدم و همکاران، ۱۳۹۳). پژوهش‌های متعدد در چند دهه گذشته نشان می‌دهند که انتشار پایین‌سوی بی‌هنجاری‌های گردش‌های استراتوسفر حاصل از نوسان تاوهی قطبی، که یک گردش چرخندی بزرگ مقیاس است و در اثنای زمستان در هر دو نیمکره به دلیل فقدان تابش خورشیدی در استراتوسفر قطبی شکل می‌گیرد، نقش مهمی در اقلیم سطح زمین ایفا می‌کند (کوی رز: ۱۹۷۷، هارتلی و همکاران: ۱۹۹۸، کرودا و کودرا: ۱۹۹۹، هارتمن و همکاران: ۲۰۰۰، بالدوین و دان کرتون: ۲۰۰۱، بلک: ۲۰۰۲).

امواج تروپوسفری هنگامیکه انرژی کافی داشته باشند به استراتوسفر نفوذ می‌کنند. برهم کنش امواج تروپوسفری و شارش میانگین در استراتوسفر سبب تضعیف و در بعضی موارد واپاشی تاوه قطبی می‌شود. شارش‌های شرقی حاصل از واپاشی تاوه قطبی سبب عدم انتشار امواج تروپوسفری در استراتوسفر می‌شوند (جویدیت و هانز، ۱۹۹۵).

یکی از شاخص‌های مهم برای تعیین شدت و ضعف تاوه قطبی، مساحتی است که تاوه قطبی در برمی‌گیرد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۳). فاز مثبت AO با یک تاوه قطبی قوی از سطح استراتوسفر به سطوح پایین‌تر آن مشخص می‌شود. در وضعیت مثبت، نوسان شمالگان حلقه‌ی بادهای سرد را به طرف شمال کانادا می‌برد. این امر موجی استیلای شرایط بارش و دمای ولرم در اروپای شمالی و وضعیت سرد و خشکسالی در نواحی مدیترانه می‌گردد. در فاز منفی AO ورتکس قطبی ضعیف‌تر شده و هوای بری سرد و خشک به توفان‌ها و ناپایداری‌های اطلس شمالی مجال تولید بارش در غرب و جنوب اروپا به ویژه در منطقه‌ی مدیترانه را می‌دهد (قویدل رحیمی و خوشحال، ۱۳۸۷).

### تاوه قطبی

گردش چرخندی تروپوسفر و استراتوسفر پایین را تاوه قطبی می‌نامند که مرکز این چرخند معمولاً در مناطق قطبی قرار دارد. این گردش جوی به صورت کامل مداری نیست و در نهایت به صورت مکرر به وسیله فعالیت‌های نصف‌النهاری ناشی از یک‌سری عوامل نظیر: ناهماهنگی خشکی‌ها و دریاها، فعالیت‌های چرخندی بر روی جبهه‌های جوی، فعالیت‌های خورشیدی و سایر فعالیت‌های زمینی و سماوی شکسته می‌شود و ناو‌ها تا عرض‌های خیلی پایین و پشت‌ها تا قطب

مولفه گردش نصف‌النهاری جو، سبب تبادل جرم، تکانه و انرژی بین مدارات می‌گردد. یعنی عبور توده‌های گرم، از عرض‌های پایین به ناحیه عرض‌های میانی و شمالگان و هوای سرد شمالگان به عرض‌های میانی و پایین می‌شود. عبور هوای گرم از طریق پشته‌های تراز بالا در موقعیت تراز تابشی منفی و اثر سرمایش سطح زمین یخ‌زده صورت می‌گیرد. این وضع سبب سرد شدن و نشست هوا در زمان شب‌های قطبی می‌شود. در نتیجه در ستون هوا و همچنین سطح زمین، فشار هوا افزایش یافته و تشکیل واپرخند شمالگان را در سطح زمین موجب می‌شود (هوا سرد قطبی در اثر انباشته شدن در روی زمین، به صورت زبانه‌ای از هوای سرد به اطراف گسترش می‌یابد. وسعت گسترش این هوای سرد، مشخص کننده گسترش تاوه قطبی است که پیشاپیش آن جبهه قطبی قرار دارد). همزمان با آن، سطح هم‌فشار پایین آمده و ناحیه کم‌فشار تراز بالا یعنی مرکز چرخش بزرگ پیرا قطبی تا ارتفاع حدود ۶۰ کیلومتری سطح زمین توسعه می‌یابد. بخش مرکزی گردش پیرا قطبی هم مرکز نبوده و در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال معمولاً دارای دو مرکز است که به صورت دو ناوه به سوی بخش شرقی آسیا و آمریکا گسترش می‌یابد که علت آن، دگرگونی هوای پیش رونده به سوی شرق در روی خشکی‌های سرد در زمستان است. در نتیجه تفاوت دمای قطب - استوا کاهش می‌یابد. مقدار این کاهش بستگی با تغییر اندازه تاوه دارد. ویژگی‌های گرمایی تروپوسفر میانی، اندازه‌گیری وسعت تاوه قطبی را به صورت یک وسیله با ارزش برای نظارت، شناخت اقلیم و تغییرات آن درآورده است. در فرهنگ هواشناسی (Glossary) تاوه قطبی اینگونه تعریف شده است:

تاوه قطبی گردش چرخندی بزرگ مقیاس در بخش میانی و بالایی تروپوسفر است که مرکز آن معمولاً در مناطق قطبی است. تاوه به طور متوسط دو مرکز دارد که یکی نزدیک جزیره بافین در شمال کانادا و دیگری در روی شمال شرق سبیری واقع است. تاوه در ارتباط با سیستم باد چرخندی بادهای غربی عرض‌های میانی است. سازمان هواشناسی جهانی، تاوه را گردش چرخندی بزرگ مقیاس در تروپوسفر میانی و بالایی تعریف کرده که مرکز آن معمولاً در مناطق قطبی است.

### ارتباط بین تاوه و پوشش برف و یخ

در حوالی مناطق قطبی، پوشش برف و یخ تاثیر زیادی روی جو دارد. انعکاس تابشی سطح برف و یخ، خیلی بیشتر از سطح زمین معمولی است. ذوب برف و یخ نیازمند گرمای زیاد است. بنابراین برف و یخ در مناطق قطبی تاثیر زیادی در بودجه گرمایی دارد.



مقادیر زیاد تاوایی انباشتی ارتل در قطب، آشکارا تشکیل دهنده توده هوا است که این توده هوا را معمولا تاوه قطبی می‌نامند.

تابش تاثیر زیادی روی گسترش تاوه قطبی استراتوسفر دارد. تاوه در واکنش به نیروی تابش، معمولا در اواخر پاییز به آرامی گسترش یافته و در ماه‌های ژانویه و فوریه به حداکثر رشد خود می‌رسد. در اوایل بهار سطح تاوه کاهش می‌یابد. در این هنگام سرعت بادهای در امتداد لبه تاوه کاهش یافته و معمولا تاوه به سرعت از بین می‌رود (اونیل و پوپ، ۱۹۹۳). تعیین تاریخ تشکیل، شکست و تضعیف تاوه در استراتوسفر تا حدودی فرضی است.

چگونگی پیدایش و تکامل تاوه در استراتوسفر، با درک فرایندهای فیزیکی که رشد، نگهداری و تخریب سطح تاوه را کنترل می‌کنند تحلیل می‌گردد. در اواسط پاییز، مقدار تاوایی انباشتی ارتل کم است. شیب تاوایی انباشتی ارتل بین عرض‌های میانی و منطقه قطبی ضعیف بوده و مقدار سطح آن نیز کوچک است.

در استراتوسفر، تاوه معمولا در اواسط تا اواخر پاییز به آرامی تشکیل می‌شود و در حد فاصل زمستان و بهار تضعیف شده و همزمان شدت بادهای در امتداد لبه تاوه نیز کاهش می‌یابد و تاوه معمولا به سرعت از بین می‌رود.

در تشکیل، گسترش و تضعیف تاوه قطبی، گرم شدن بادرو اهمیت زیادی دارد. در واقع مهم‌ترین عامل تضعیف تاوه در اوایل بهار و یا اواخر زمستان، گرم شدن وسیع استراتوسفر بالایی است. در طی گرم شدن استراتوسفر، که عامل جابجایی زیاد تاوه به دور از قطب محسوب می‌شود، شکست موج سیاره‌ای آشکار می‌گردد. این شکسته شدن موج، عاملی موثر جهت کاهش سطح تاوه به حساب می‌آید.

گسترش زیاد پرفشار آلتوسن نیز عاملی است که موجب تقسیم تاوه به دو قسمت می‌شود. به طور معمول، همچنان که تاوه ضعیف می‌گردد، به دو یا چند قطعه مجزا از هم با تاوایی انباشتی ارتل زیاد تقسیم می‌شود. گاهی واچرخند اروپا نیز باعث جابجایی تاوه و در نهایت به تضعیف آن کمک می‌کند.

### شکست تاوه در استراتوسفر

یکی از جالب‌ترین پدیده‌های مربوط به گردش عمومی جو در استراتوسفر، تغییر شکل شدید تاوه در اواخر زمستان و یا در اوایل بهار است. این رویداد دارای دو بعد است: یکی شکست تاوه قطبی و دیگری گرم شدن ناگهانی استراتوسفر بالایی است.

تحقیقات نشان دهنده وجود ارتباط نزدیک بین تاوه قطبی و پوشش برف و یخ می‌باشد. به این ترتیب که هرگاه پوشش برف و یخ در زمستان و بهار از گستردگی بیشتری برخوردار شود، به تبعیت از آن، تاوه قطبی در بهار و تابستان سطح وسیع‌تری را می‌پوشاند و منطقه جبهه قطبی نسبت به وضعیت نرمال، در عرض‌های پایین‌تر استقرار می‌یابد. گسترش سطح تاوه برای توسعه بیشتر پوشش برف نیز مطلوب است. به دلیل گسترش تاوه قطبی، منطقه جبهه قطبی به سمت عرض‌های جنوبی‌تر جابجا می‌شود. در این صورت پرفشار جنب حاره قادر به گسترش به سمت عرض‌های شمالی‌تر نیست. نتیجه حاصله، کاهش شاخص سطح پرفشار است.

### اثر تاوه قطبی بر جریان‌های پیراقطبی (رانس یخ دریا به اقیانوس)

حرکت یخ در دریا، در جهت عقربه‌های ساعت است. یک دسته از یخ‌های شناور در امتداد تنگه فرام از اقیانوس منجمد شمالی خارج و وارد اقیانوس اطلس شمالی می‌شوند. اختلاط این یخ‌ها با توده آب و با ساختار آب‌های عمیق، موجب گردش آب تحت تاثیر تغییر چگالی می‌شود. این تغییر چگالی بر اثر تغییر در میزان دما و شوری آب به وجود می‌آید.

### تاوه قطبی در تروپوسفر

تاوه در تروپوسفر معمولا دو مرکز دارد که یکی نزدیک جزیره بافین در شمال کانادا و دیگری در شمال شرق آسیا استقرار می‌یابد. تاوه در زمستان به حداکثر شدت و گسترش خود می‌رسد و در تابستان تضعیف شده و از وسعت آن کاسته می‌شود اما هیچ‌گاه از بین نمی‌رود.

از نشانه‌های گسترش تاوه در تروپوسفر، وجود ناوه عمیق در اروپای مرکزی و یا حتی روی مدیترانه در ترازهای بالایی است. در اثر این پدیده، رودباد قطبی مستقر در اروپای غربی و مدیترانه غربی با رودباد جنب حاره ادغام شده و به شمال آفریقا و منطقه صحرا جابجا می‌شود. تغییرات سطح تاوه عمدتاً با انعکاس در تغییر میانگین دمای تروپوسفر آشکار می‌شود و با مقداری تعدیل، عامل تغییر میانگین فشار در عرض‌های میانی محسوب می‌گردد. تاوه قطبی گرایش دارد در زمان بیشینه باد غربی نیمه دو سالانه حاره در تراز ۵۰ هکتوپاسکال منقبض شود، این پدیده موجب می‌شود تا تروپوسفر در عرض‌های معتدله، تا چند درجه گرم‌تر از حد نرمال باشد. از سوی دیگر هر قدر مرکز اصلی تاوه در نیمکره غربی بیشتر جابجا شود، میان دما در نیمکره شرقی افزایش خواهد یافت و بالعکس.

### تاوه قطبی در استراتوسفر

تاوه قطبی دینامیکی غالب گردش استراتوسفر هر دو نیمکره شمالی و جنوبی در فصل زمستان است. تاوه نمونه با بادهای پیراقطبی شدید و دماهای پایین، در منطقه داخلی تاوه مشخص می‌گردد. همزمان با افزایش سرعت بادهای مرز جنوبی تاوه در پاییز، تاوه قطبی شروع به چرخش نموده و مقدار تاوایی پتانسیل ارتل در قطب افزایش می‌یابد.

بین علائم گرم شدن کانادایی و گرم شدن اصلی استراتوسفر، اختلافات زیادی وجود دارد. بر خلاف گرم شدن اصلی، گسترش شکست موج پیش شرط گرم شدن کانادایی نیست و تاوه قطبی پیش از رویداد شکست موج، به شدت تضعیف نمی‌شود.

گرم شدن ضعیف استراتوسفر، موجب تضعیف و کاهش سطح تاوه می‌گردد. گرم شدن اصلی زمینه نابودی تاوه را فراهم می‌سازد و گرم شدن کانادایی، عامل تقسیم نقشه هم درگاشت به دو منطقه تاوه اصلی (منطقه همراه با تاوایی انباشتی زیاد) و surf zone (بخشی از عرض‌های میانی که از تاوایی انباشتی ضعیفی برخوردار است) محسوب می‌شود.

در تضعیف و یا جابجایی تاوه دو مکانیسم زیر موثر هستند:

۱- انتقال افقی یا هم درگاشت: لووی (۱۹۸۵) معتقد است که تغییر اندازه یا شکل تاوه قطبی باعث کشیده شدن هوای مداری به سمت قطب می‌شود. در نتیجه، از مناطق حاره‌ای از طریق آمیختگی افقی می‌تواند به منطقه surf zone منتقل شود. کاهش ازن در نواحی surf zone همراه با افزایش هم‌زمان ازن در نواحی دیگر این منطقه به سمت استوا، دلیل مناسبی برای اثبات این عقیده می‌باشد.

۲- انتقال عمودی یا عمود بر هم درگاشت: تضعیف و تخریب شکل تاوه و یا انتقال مرکز تاوه به دور از قطب، در میزان گرم و سرد شدن بادرو، تغییراتی ایجاد می‌کند و همین امر موجب فرارفت قائم محلی با انتقال در عرض هم‌درگاشت بسته‌های هوا می‌شود. به این ترتیب، زمانی که تاوه قطبی تضعیف و یا جابجا می‌شود، ازن مناطق حاره ممکن است به دورن surf zone منتقل شود.

### تعیین موقعیت منطقه مرزی تاوه

به دلیل اهمیت تاوه قطبی در کنترل وضعیت‌های جوی، شناخت دقیق منطقه مرزی تاوه از اهمیت زیادی برخوردار است. منطقه مرزی تاوه، اساساً به عنوان ناحیه حائل بین تاوه اصلی (که مقدار تاوایی انباشتی آن زیاد است) و منطقه surf zone (که مقادیر تاوایی انباشتی آن کم است) تعریف شد.

### اثرات تاوه و النینو بر یکدیگر

مطالعات به عمل آمده بیانگر آن است که بین رویداد النینو و تاوه قطبی ارتباطاتی وجود دارد. آنجل و کورث هور (۱۹۸۳) نشان دادند که سه فصل بعد از زمانی که دمای سطح دریا (SST) در قسمت استوایی شرق اقیانوس آرام به بیشترین حد خود رسید، سطح تاوه در نیمکره شمالی، در تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال به کمترین حد خود کاهش یافت.

بنابراین، تغییر شکل و شکست تاوه قطبی در اواخر زمستان ممکن است تحت تاثیر ناهم‌واری و گرم شدن متفاوت خشکی‌ها و آب‌ها باشد. لذا تحت این شرایط، میانگین میدان باد مداری نمی‌تواند بسیاری از مفاهیم و تئوری‌های ناپایداری هیدرودینامیکی را تحت تاثیر قرار دهد و به این ترتیب، برای تاوه با شکل دایره‌ای کاربرد ندارد.

بنابراین در ارتباط با تضعیف و شکست تاوه، دو دیدگاه زیر مورد تاکید قرار می‌گیرد:

۱- در اواخر زمستان، بعد از آنکه تاوه قطبی به شکل زبانه‌ای دراز و باریک تغییر شکل داد، وضعیت محورها با یک حالت شبه یکنواخت مورد بررسی قرار می‌گیرد که با نیروهای بزرگ مقیاس بیرونی در تعادل است. (به عنوان مثال، اثرات ناهم‌واری و یا گرم و سرد شدن واقعی با منابع گرمایی داخلی). بنابراین الگوی تغییر شکل تاوه به صورت جریانی دراز و باریک را با توجه به نامتقارن بودن تاوه، می‌توان حالت اصلی و اغلب پایدار تاوه تعریف نمود.

۲- ملاک برای ناپایداری وضعیت بالا ممکن است متفاوت از شرایط میانگین مداری باشد. بنابراین شکست تاوه قطبی در اواخر زمستان، ممکن است در نتیجه پایداری شرایط پیچیده برای نامتقارن بودن تاوه باشد.

احتمال دارد که تغییر سریع دما در استراتوسفر، عمدتاً نتیجه فرایند تطبیق میدان فشار با شکست تاوه باشد که معمولاً به وسیله ناپایداری فشار کنترل می‌شود.

از سوی دیگر، شکل شکست تاوه از سالی به سال دیگر متفاوت است. بنابراین ممکن است مکانیسم‌های دیگری نیز موجب وقوع شکست سریع تاوه قطبی در اواخر زمستان و اوایل بهار گردد.

در طی پدیده گرم شدن استراتوسفر، تاوه همراه با شکست موج ابتدا تضعیف می‌شود. به این ترتیب، پیش از وقوع پدیده گرم شدن شدید استراتوسفر، تاوه در اثر شکست موج در اواسط زمستان تضعیف می‌شود.

در استراتوسفر پدیده گرم شدن در سه زمان به وقوع می‌پیوندد: ۱- گرم شدن کانادایی در دسامبر ۲- گرم شدن مختصر در ژانویه ۳- گرم شدن اصلی که در فوریه روی می‌دهد.

در هر سه زمان وقوع پدیده گرم شدن استراتوسفر، موج‌ها به اندازه کافی بلند هستند و مرکز تاوه به دور از قطب جابجا می‌شود. سریع‌ترین کاهش در اندازه سطح تاوه در هر سه زمان رویداد گرم شدن استراتوسفر وقتی روی می‌دهد که موج به قدر کافی بلند باشد. در واقع با فعالیت شکست امواج سیاره‌ای، تاوایی انباشتی مجدداً پخش می‌شود.

## منابع

- سلیمانی دامنه علی، میررکنی مجید و بهرامی مژگان، ۱۳۹۳، نقش تاوه قطبی در زمستان‌های فرین ایران، مجموعه مقالات شانزدهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، ۲۳ تا ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۳، صص ۱۵۵-۱۶۰.
- قویدل رحیمی یوسف و خوشحال دستجردی جواد، ۱۳۸۹، جستاری پیرامون سختی اقلیم زمستانی تبریز و ارتباط آن با نوسانات شمالگان، فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۱، صص ۱۷۹-۱۹۶.
- عباسزاده اقدم کیارا، محب الحجه علیرضا و احمدی گیوی فرهنگ، ۱۳۹۳، بررسی اثرهای اقلیم شناختی تاوه قطبی پوشن سپهر در منطقه جنوب غرب آسیا، مجله فیزیک زمین و فضا، شماره ۴، صص ۱۲۷-۱۳۸.
- اسبقی قربان، جغتایی محمد و محب الحجه علیرضا، ۱۳۹۳، بررسی اثر نوسان شبه دوسالانه (QBO) بر ساختار تاوه قطبی در ابتدای زمستان، مجموعه مقالات شانزدهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، ۲۳ تا ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۳، صص ۳۶۲-۳۶۶.
- مفیدی عباس، ۱۳۸۵، تحلیل دینامیکی نقش گردش بزرگ مقیاس پوشن سپهری در کاهش ازن پوشن سپهری (قسمت اول)، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، شماره ۱۰، صص ۱۲۷-۱۵۵.
- مفیدی عباس، ۱۳۸۵، تحلیل دینامیکی نقش گردش بزرگ مقیاس پوشن سپهری در کاهش ازن پوشن سپهری (قسمت دوم)، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، شماره ۱۰، صص ۱۲۷-۱۵۵.
- میررکنی مجید و محب الحجه علیرضا، ۱۳۸۹، تحلیل چرخه‌های نوسان تاوه قطبی در یک مدل آب کم عمق برای پوشن سپهر با استفاده از فرایافت‌های شبه لاگرانژی، مجله ژئوفیزیک ایران، شماره ۲، صص ۱-۱۲.

Angell, j.k, and j.korshover, 1983: global temperature variations in the troposphere, 1958-1982. *Mon. Wea. Rev.*, 111, 901-921.

Angell, j.k, and j.korshover, 1985: Displacement of the north circumpolar vortext during El Nino, 1963-1983. *Mon. Wea. Rev.*, 113, 1627-1630.

Baldwin -Mark P, 1987: climatology of the stratospheric polar vortex and planetary wave breaking, *journal of the atmospheric sciences*, vol, 43, no, 7, pp 1123-1142.

Blackmon- Maurice L, 1977, an observational study of the northern hemisphere wintertime circulation. *J. Atmos. Scie*, vol 34, pp 1040-1053.

Butchart -Neal, 1986: the area of the stratospheric polar vortex as a diagnostic for tracer transport on an isentropic, *J. Atmos. Scie*, july, pp, 1319-1339.

Chen, P, and W.A. Robinson, 1922: poropagation and planetary waves between the troposphere and stratosphere. *J. Atmos. Sci.*, 49, 2533-2545.

نتایج به دست آمده از مطالعه فوق، بر اساس داده‌های پاییز سال ۱۹۸۲ (وقوع پدیده النینو) و کاهش سطح تاوه در طی سال ۱۹۸۳ تایید شد. به این ترتیب که سطح ناوه در تابستان ۱۹۸۳ در تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال، ۷ درصد کمتر از میزان میانگین بود که بیشترین میزان انحراف از میانگین فصلی در طی دوره آماری مورد مطالعه (۱۹۸۳-۱۹۶۳) را نشان می‌دهد.

بر اساس این مطالعات، هرگاه دمای سطح دریا (SST) در عرض جغرافیایی ۵ درجه تا ۱۰ درجه جنوبی و طول جغرافیایی ۱۸۰ درجه تا ۸۰ درجه غربی، بیشتر از میانگین باشد (پدیده النینو)، مرکز تاوه به سمت طول جغرافیایی ۹۰ غربی جابجا می‌شود. هرگاه میزان دمای سطح دریا در این منطقه به بیشینه خود برسد (النینوی واقعی)، مرکز تاوه در مسیر ۹۰ درجه طول شرقی و ۱۸۰ درجه جابجایی بیشتری را نشان می‌دهد. زمانی که سطح دریا در قسمت استوایی شرق اقیانوس آرام کمتر از میانگین باشد، مرکز تاوه قطبی به سمت اروپا جابجا می‌شود.

با استفاده از نقشه‌های فشار سطح زمین در طی دوره آماری ۸۰ ساله، ثابت شد که گرم شدن دمای سطح دریا در قسمت استوایی شرق اقیانوس آرام، با کاهش فشار مراکز فشاری فعال نظیر، کم فشار آلتوسن، پرفشارهای مستقر در اقیانوس‌های آرام و اطلس و جابجایی کم‌فشار ایسلند به عرض‌های جنوبی‌تر در ارتباط است (آنجل و کورث ۱۹۸۳).

## تاثیر تاوه قطبی بر ایران

موقعیت و شدت تاوه نسبت به نرمال آن، نه تنها تغییراتی در انتقال مرکز پرفشار جنب حاره ایجاد می‌کند، بلکه تغییرات اقلیمی عرض‌های میانی و در نهایت، تغییرات اقلیمی کره زمین را نیز موجب می‌شود. هر قدر مرکز فشار زیاد جنب حاره، به عرض‌های پایین‌تر انتقال یابد، فضای ایران جهت عبور سیستم‌های کم‌فشار بازر می‌گردد و نفوذ توده هواهای ناپایدار به عرض‌های پایین‌تر و از جمله کشور ما میسر می‌شود. یکی از نشانه‌های تاثیر تاوه قطبی در نیمکره شمالی، وجود پرفشار سبیری حرارتی است که از شرق آسیا تا شرق اروپا گسترش می‌یابد. هر قدر تضاد حرارتی بین مناطق قطبی و عرض‌های پایین‌تر بیشتر باشد، قدرت و شدت فشار زیاد سبیری بیشتر شده و اگر گسترش آن در اروپا به طرز مناسبی صورت گیرد، تمامی سیستم‌هایی که از اروپای مرکزی عبور می‌کنند به ناچار متوجه بخش جنوبی پرفشار سبیری شده و اکثر این سیستم‌ها، از نواحی ساحلی دریای مدیترانه وارد خاورمیانه و ایران می‌گردند. وجود پرفشار سبیری، موجب ازدیاد تواتر و مدت توقف این سیستم‌ها بر روی ایران می‌شود. این فرکانس و مدت توقف سیستم‌ها موجب ازدیاد بارش و تا حدودی کاهش دما در کشور می‌گردد.



## نخستین کارگاه کارآفرینی در علوم جغرافیایی

### برگزار شد

پرستو باغبانان-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس

باور عمومی بر این است که علوم جغرافیایی، برای دانش‌آموختگان عمومی این رشته در بهترین شرایط می‌تواند به تدریس در دانشگاه منتج شود. به عبارت دیگر علوم جغرافیایی نیز همچون سایر علوم انسانی سقف فعالیت را تدریس در نظر می‌گیرد.

اما دانشگاه تربیت مدرس چهارشنبه، ۲۵ مهرماه ۱۳۹۷، همایشی را برنامه‌ریزی و برگزار کرد که نشان دهد با مدرک علوم جغرافیایی چه کارهایی می‌توان انجام داد؟

این همایش که «نخستین کارگاه کارآفرینی در علوم جغرافیایی» بود؛ با سخنرانی دکتر منوچهر فرج‌زاده، استاد گروه جغرافیایی دانشگاه تربیت مدرس؛ دکتر علیرضا احمدیان، دبیرکل مجمع جهانی شهرهای جاده ابریشم و دکترای تخصصی برنامه‌ریزی و مشاوره شغلی و کارآفرینی؛ دکتر سعید جوی‌زاده، سردبیر پایگاه خبری کار و کارآفرین و کارشناس و کسب و کارهای جغرافیایی؛ دکتر علیرضا حسینی، مشاور پژوهشکده فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس در حوزه کسب و کارهای نوپا و دکتر سعید رجایی، مدیر سیستم اطلاعات جغرافیایی سازمان اراضی کشور، انجام شد.

در این کارگاه، دکتر منوچهر فرج‌زاده استاد گروه جغرافیایی

دانشگاه تربیت مدرس در خصوص راه‌اندازی مراکز «خانه مسافر» صحبت کرد. علاوه بر این دکتر فرج‌زاده در زمینه کمک به صنعت توریسم، مشاوره به کشاورزان برای بهبود صنعت کشاورزی، کمک به صنعت ساختمان‌سازی، مکان‌یابی صحیح و اصولی برای احداث کارخانه‌ها، مراکز تجاری و کارخانه‌های صنعتی که در حیطه تخصص دانش‌آموختگان رشته جغرافیا است، صحبت کردند.

در ادامه این کارگاه، علیرضا حسینی، مشاور حوزه کسب و کارهای نوپا در این کارگاه تصریح کرد: امروزه اساس بسیاری از کسب و کارهای نوین مبتنی بر علوم جغرافیایی است و اسنپ، اپلیکیشن بی‌پارک و نرم‌افزار مکان‌یاب ویز که از جمله نرم‌افزارهای کاربردی و شناخته شده هستند بر مبنای ژئومارکتینگ پیش می‌روند.

وی همچنین مرکز رشد دانشگاه تربیت مدرس را دارای آمادگی و استقبال از طرح‌های راه‌اندازی کسب و کارهای نوپا معرفی کرد که می‌تواند مشاوران و افراد متخصص در حوزه‌های متعدد را به دانش‌آموختگان رشته‌های مختلف معرفی نماید.

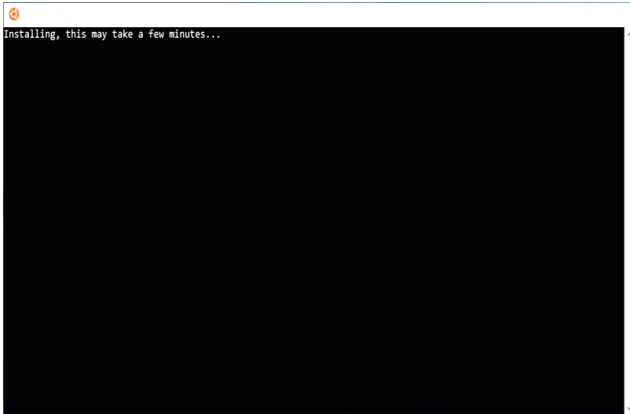
علیرضا احمدیان و سعید جوی‌زاده نیز در این همایش به بیان نکات کارآفرینانه پرداختند. همچنین در انتها سعید رجایی، کارگاهی دو ساعته در خصوص web-GIS برگزار کرد که با استقبال شرکت‌کنندگان همایش همراه بود.

نخستین کارگاه کارآفرینی در علوم جغرافیایی به همت دانشگاه تربیت مدرس با حضور بیش از صد نفر از دانش‌آموختگان جغرافیا در مقطع ارشد و دکترا به مدت پنج ساعت برگزار شد.

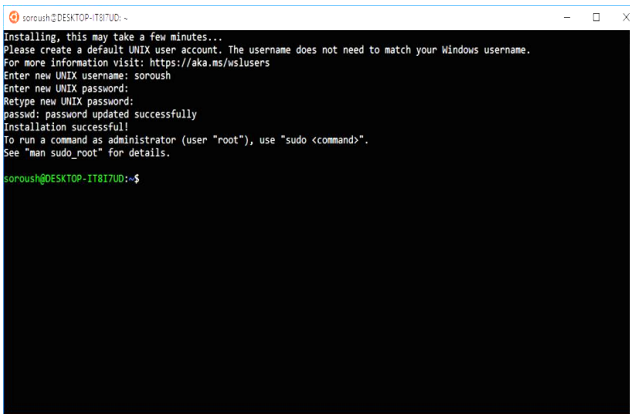


## نصب لینوکس

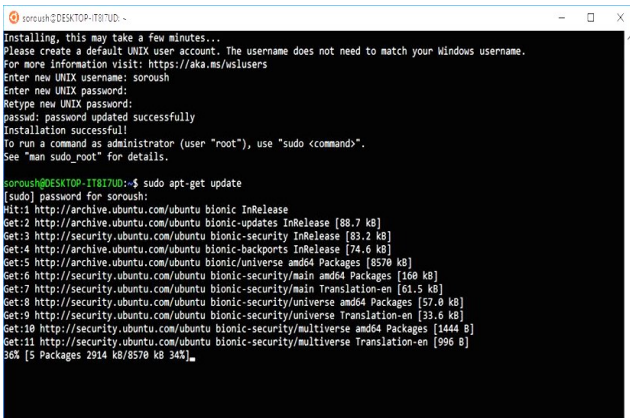
سروش غلامی-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس



بعد از نصب، نوبت به تنظیمات اولیه می‌باشد که شامل انتخاب نام کاربری و رمز عبور است. پیشنهاد می‌شود برای نام کاربری از حروف کوچک استفاده گردد چرا که سیستم UNIX به حروف کوچک و بزرگ حساس می‌باشد. همانند تصویر زیر نام کاربری و رمز عبور را انتخاب نمایید. توجه داشته باشید که در زمان نوشتن رمز عبور، به دلایل امنیتی، چیزی نمایش داده نمی‌شود اما رمز عبور اعمال می‌شود.



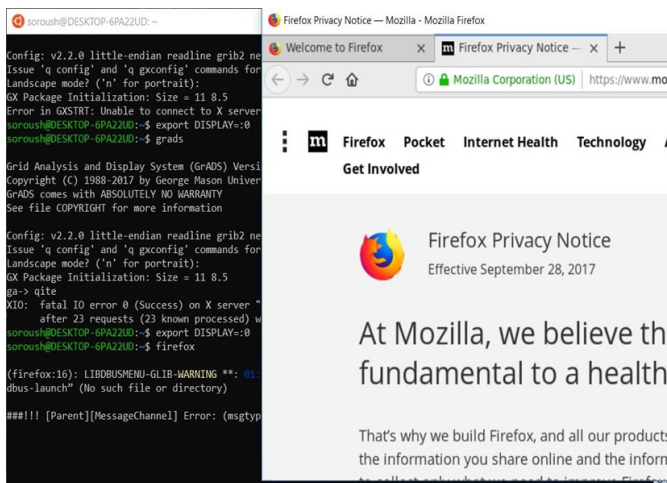
در پایان نیز می‌بایست با استفاده از دو دستور update و upgrade سیستم عامل لینوکس و repository های آن را بروزرسانی کرد. بدین منظور عبارت `sudo apt-get update` و پس از آن `sudo apt-get upgrade` را اجرا کنید تا فرایند بروزرسانی انجام شود.



در اولین شماره از این نشریه تصمیم بر آن شد تا به معرفی یک ویژگی بسیار مهم ویندوز ۱۰ مایکروسافت بپردازیم که به جرات می‌توان گفت خیال بسیاری از پژوهشگران مطالعات اقلیمی را در زمینه‌ی مدل‌های آب و هوایی تا حد بسیار زیادی راحت خواهد کرد. این ویژگی، Windows Subsystem for Linux نام دارد. که در واقع shell و Terminal سیستم عامل لینوکس نسخه‌ی Ubuntu را مستقیماً به ویندوز اضافه می‌کند و تمامی قابلیت‌های لینوکس به راحتی در ویندوز قابل اجرا خواهد بود. در واقع پس از فعال‌سازی و نصب این نسخه از لینوکس که درون ویندوز اجرا می‌شود، می‌توان بدون ایجاد تغییرات در پارتیشن بندی اصلی کامپیوتر، مستقیماً به فایل‌های موجود در روی هارد دیسک دسترسی داشت و با اتصال سیستم به شبکه‌ی اینترنت از نرم افزارهای موجود در اینترنت و repository های سیستم عامل لینوکس استفاده کرد. در واقع با این قابلیت ویندوز ۱۰، یک سیستم عامل لینوکس کامل در دل ویندوز ایجاد خواهد شد.

اولین قدم داشتن ویندوز ۱۰ ورژن Fall Creators به بعد می‌باشد. پس از نصب ویندوز ۱۰، یک اکانت مایکروسافت بسازید و ویندوز خود را با این اکانت sync کنید. در مرحله بعد وارد قسمت Programs and Features Control panel -> Turn Windows features on or off کلیک کنید. در پنجره‌ی باز شده تیک گزینه‌ی مربوط به Windows Subsystem for Linux را پر کنید و سپس سیستم را restart کنید.

در مرحله‌ی بعد وارد Store ویندوز خود شوید. اگر اولین بار است که برنامه‌ی Store ویندوز ۱۰ را اجرا می‌کنید، ممکن است اجرای آن دقایقی طول بکشد. در این قسمت نرم افزارهای متعددی قابل دانلود هستند. از قسمت Search عبارت Ubuntu را جستجو کنید و نرم افزار Ubuntu را که همان هسته‌ی اصلی و ترمینال سیستم عامل لینوکس اوبونتو است را دانلود و نصب کنید. البته نسخه‌های دیگری از سیستم عامل لینوکس موجود می‌باشد، که البته برای اجرای مدل‌ها و نرم افزارهای مرتبط با اقلیم شناسی تفاوت آن‌چنانی احساس نمی‌شود. در صفحه‌ی بعد بر روی دکمه‌ی آبی رنگ Get کلیک کنید تا فرایند دانلود اوبونتو آغاز شود. در پایان بر روی دکمه‌ی Launch کلیک کنید تا فرآیند نصب اوبونتو آغاز گردد.

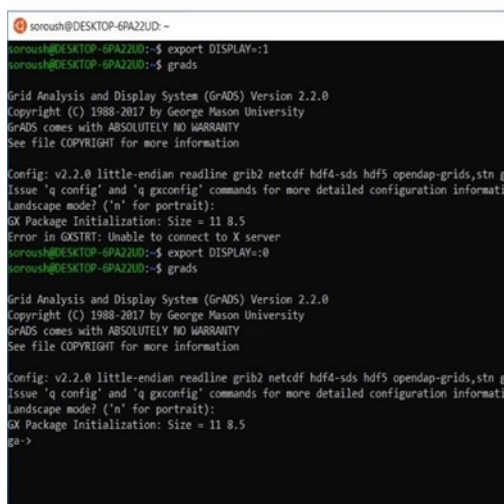


اگر مایلید علاوه بر این نرم افزار نرم افزار گرافیکی دیگری نیز اجرا نماید باید به جای عدد ۰ عدد ۱ را قرار دهید:

```
export DISPLAY=:۱
grads
```

دستور فوق، نرم افزار grads را در صورت نصب بودن بر روی لینوکس، در پنجره‌ی جدیدی نمایش خواهد داد.

برای نصب گلدس از دستور **sudo apt-get install grads** استفاده کنید.



با این روش و به سادگی می‌توان از مزایای سیستم عامل لینوکس در کنار ویندوز استفاده کرد و از درسرها و خطرات احتمالی از دست رفتن اطلاعات در زمان نصب سیستم عامل لینوکس به روش‌های قبلی اجتناب کرد. این سیستم عامل کاملاً توانایی اجرای مدل‌های آب و هوایی چون WRF و RegCM را دارد و می‌تواند کمک شایانی به پژوهشگران عرصه مدل‌سازی‌های اقلیمی کند.

اکنون سیستم عامل لینوکس قابل استفاده می‌باشد و می‌توان از آن برای اجرای مدل‌ها و نرم افزارهایی که در سایر سیستم عامل‌ها قابل استفاده نیستند، استفاده کرد.

به منظور اجرای نرم افزارهای گرافیکی می‌بایست یک X server بر روی ویندوز نصب گردد تا نرم افزارهای با رابط کاربری گرافیکی موجود بر سیستم عامل لینوکس قابلیت نمایش در درون ویندوز را به دست آورند. برای این منظور می‌بایست در ابتدا نرم افزار Vcxsrv نصب گردد. این نرم افزار را می‌توان از آدرس <https://sourceforge.net/projects/vcxsrv> دریافت کرد. پس از دانلود و نصب نرم افزار، می‌بایست به محل پوشه‌ی نصب نرم افزار رفته و یک shortcut از فایل `xlaunch.exe` را در آدرس `%appdata%\Microsoft\Windows\Start Menu\Programs\Startup` کپی کنید. سپس نرم افزار را برای اولین بار اجرا کنید. مرحله‌ی بعدی تنظیم سیستم عامل لینوکس برای استفاده از X Server در زمان فراخوانی اجرای نرم افزارهای گرافیکی است. بدین منظور ubuntu را اجرا کرده و عبارات زیر را به ترتیب اجرا نمایید:

```
echo "export DISPLAY=localhost:۰/۰" >> ~/.bashrc
```

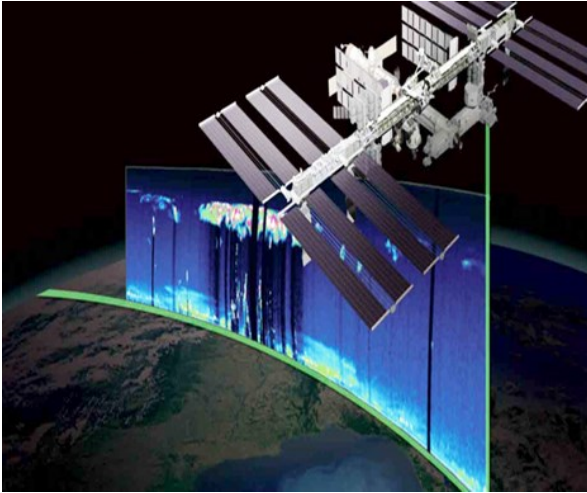
و برای اعمال تغییرات در bash سیستم عامل، عبارت زیر را اجرا کرده و سپس Ubuntu را بسته و دوباره اجرا کنید.

```
~/.bashrc
```

حال برای تست عملکرد آن می‌توانید نرم افزارهای گرافیکی مورد نظر را نصب و اجرا نمایید. به عنوان مثال با دستور **sudo apt-get install firefox** مرورگر فایرفاکس بر روی لینوکس نصب خواهد شد و با اجرای دستور `firefox` این نرم افزار اجرا خواهد شد. برای اگر نرم افزار را بستید، برای اجرای دوباره، قبل از فراخوانی دستور `firefox` باید پنجره‌ی نمایش محتوای گرافیکی را در حالت آماده قرار دهید. بدین منظور در محیط Ubuntu عبارت زیر را اجرا کرده، و پس از آن نام نرم افزار مورد نظر را اجرا نمایید.

```
export DISPLAY=:۰
firefox
```





زینا میتراکا ریاضی‌دان این طرح می‌گوید: استفاده از ماهواره خیلی مهم است. به این دلیل که اولاً توزیع مکانی دمای سطح زمین را ارزیابی می‌کنیم. دوم اینکه با کمک ماهواره‌های سانیتل-۲ و سانیتل-۳ می‌توانیم دمای هوای روی سطح زمین را چندین بار در طی یک روز اندازه بگیریم. میزان گرمایش در شهرها از متوسط گرمایش جهانی بیشتر است به ویژه هنگام موج گرما که باعث مرگ تعداد زیادی از افراد می‌شود. محققان این طرح می‌گویند با نتیجه تحقیقات و آزمایش‌های این طرح می‌توانیم کیفیت خدمات بهداشتی را بهتر و پیامدهای افزایش دما را به ویژه در جنوب اروپا و در مدیترانه مدیریت کنیم. این سیستم سنجش از دور حرارتی می‌تواند آینده شهرسازی را متحول کند. اوربن فلاکسمدیر اجرایی طرح درباره تاثیر این طرح تحقیقاتی بر کیفیت زندگی شهری و شهروندان می‌گوید: «نتیجه این طرح این است که می‌توانیم نحوه گازهای گلخانه‌ای را در مقیاس محلی بررسی کنیم. این بررسی برای پروژه‌های بازسازی زیست اقلیمی مفید است و می‌توان از آن برای مطالعات مربوط به بهبود شرایط آب و هوایی در شهرهای کوچک و محیط زیست استفاده کرد.» استفاده از داده‌های این طرح به جوامع محلی کمک می‌کند و از استراتژی‌های توسعه پایدار شهری برای کاهش تغییرات آب و هوایی حمایت می‌کند.

### منبع

URBANFLUXES Project  
(@URBANFLUXES) October 27, 2016

## فناوری سنجش از دور حرارتی آینده شهرسازی را متحول

می‌کند

مترجم: علیرضا حسینی- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس

دمای هوا در شهرهای ما بیشتر و بیشتر می‌شود. ساختمان‌ها، سیستم‌های تهویه مطبوع، ترافیک شهری و فعالیت‌های صنعتی، گرما ایجاد می‌کنند. برای شهرسازی پایدار و سازگار با محیط زیست چه کاری می‌توان انجام داد؟ محققان طرح اروپایی می‌خواهند پاسخ این پرسش را بدانند. داشتن محیط شهری متناسب با تغییرات آب و هوایی اهمیت زیادی دارد است. طبق پیش‌بینی سازمان ملل متحد ۷۰ درصد جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ میلادی در مناطق شهری زندگی خواهند کرد. به همین دلیل هم کنترل و مدیریت گرمای حاصل از فعالیت‌های شهری اهمیت زیادی دارد.

محققان طرح اروپایی موسوم به UrbanFluxes می‌خواهند با یک سیستم سنجش از راه دور حرارتی این کار گرمای تولید شده توسط فعالیت‌های شهری را بسنجند. آنها این کار را با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و ایستگاه‌های هواشناسی روی سطح زمین انجام می‌دهند. سنجش گرمای تولید شده در اثر فعالیت‌های انسانی نکتاریوس کریسولاکیس، مسئول این پروژه می‌گوید: «اهمیت طرح UrbanFluxes در این است که برای اولین بار با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، می‌توانیم تعادل انرژی و توزیع آن در زمان را برآورد کنیم. می‌توانیم میزان بالای گرما در نقاط مختلف و همین‌طور گرمای تولید شده از فعالیت‌های انسانی را به دقت بسنجیم.» ایستگاه‌های هواشناسی در نقاط مختلف شهر هراکلیون در جزیره کرت یونان برای نظارت بر دمای هوای نصب شده است. استاوروس استاگاکیس، زیست‌شناس از بنیاد تحقیق و فناوری در یونان که با این طرح اروپایی همکاری می‌کند می‌گوید: «با این سیستم، داده‌هایی را از طریق شبکه اینترنت در آزمایشگاه دریافت می‌کنیم. در نتیجه می‌توانیم شار گرمایی (مقدار انرژی حرارتی منتقل شده در واحد زمان و بر واحد سطح) را در زمان واقعی دریافت کنیم. این با مقایسه این داده‌ها با داده‌های ماهواره‌ای به یک ارزیابی کلی دست پیدا می‌کنیم.»

این سیستم‌های داده‌سنجی از راه دور هم در کلان‌شهرهایی مثل لندن آزمایش شده و هم در شهرهایی مثل بازل در سوئیس که در آن از انرژی‌های پایدار استفاده می‌شود. محققان در این طرح داده‌های مربوط به هواشناسی را گردآوری می‌کنند. سرعت و جهت باد، دمای هوا و میزان رطوبت را با ابزار مخصوص می‌سنجند و داده‌های مربوط به میزان گرمای حاصل از فعالیت‌های شهری را که ایستگاه‌های هواشناسی در محل اندازه‌گیری کرده‌اند با داده‌های ماهواره‌ای برنامه کوپرنیکوس ترکیب می‌کنند.

## برگزاری نخستین رویداد دوره‌می نوآوری و کارآفرینی در ۲۹ آبان ماه ۱۳۹۷ در دانشگاه تربیت

### مدرس

پرستو باغبانان-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه تربیت مدرس

با توجه به نقش و اهمیت کارآفرینی و سابقه درخشان کارآفرینان در توسعه بسیاری از کشورها و با توجه به مشکلات اقتصادی زیادی که کشور ما با آن مواجه بوده و دست یاری از هر سویی می‌طلبد، ترویج و اشاعه مفهوم کارآفرینی، توجه به نقش مهم خلاقیت و نوآوری در کارآفرینی و مهم‌تر از همه تربیت افراد (به ویژه تحصیل کردگان) نوآور و کارآفرین برای ایجاد سازمان‌های کارآفرین در تمامی جوامع به خصوص جوامع درحال توسعه مانند ایران از اهمیت و ضرورت حیاتی برخوردار است.

در همین راستا در ۲۹ آبان ماه ۱۳۹۷ در دانشگاه تربیت مدرس برای اولین بار نخستین دوره‌می نوآوری و کارآفرینی با همکاری پژوهشکده فناوری اطلاعات، شورای انجمن‌های علمی دانشجویی، معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس و وزارت کار و رفاه اجتماعی با حضور کارآفرینان موفق کشور برگزار شد. این رویداد به منظور آشنایی با مدیران استارت‌آپ‌های موفق و بیان موانع و مشکلات کسب و کار در حوزه‌های فرهنگ و هنر، گردشگری، پزشکی و سلامت، صنعت کشاورزی همراه با مسابقه تیمی کارآفرینی برگزار گردید.

دنیاى امروز که در آن زندگى می‌کنیم، تحت عنوان «عصر خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی» نامیده شده است. جامعه انسانی به منظور گریز از ایستایی نیازمند خلاقیت و نوآوری در کارآفرینی است. امروزه جامعه نیازمند آموزش مهارت‌هایی است که با کمک آن بتواند با توسعه علم و فناوری به پیش برود. هدف باید پرورش انسان‌هایی باشد که بتوانند با مغزی خلاق با مسائل روبرو شده و به حل آنها بپردازند، به گونه ای که انسان‌ها بتوانند به خوبی با یکدیگر ارتباط موثر برقرار کرده و با بهره‌گیری از دانش جمعی و تولید افکار نو مشکلات را از میان بردارند.

مردم ما نیازمند آموزش خلاقیت هستند تا با خلق افکار نو به سوی یک جامعه سعادت‌مند قدم بردارند. از این رو سازمان‌های آموزشی از یک سو وظیفه فراهم آوردن زمینه رشد و پرورش خلاقیت و نوآوری و استفاده صحیح و هدفمند از استعدادها و توانایی‌های افراد را برعهده دارند که این خود زمینه‌ساز توسعه فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی و ... در جامعه است و از سوی دیگر برای پویایی و پیشرفت خود نیازمند پرورش و بهره‌مندی از خلاقیت و نوآوری در سطوح سازمانی می‌باشند.





در ادامه شرکت کنندگان حاضر در رویداد با توجه به علاقمندی و تخصص علمی خود حیطه کاری مد نظر خود را برای تیم سازی و ایده پردازی انتخاب نمودند. در واقع در این رویداد هر تیم یک سفر کارآفرینی از طرح ایده تا تیم سازی و نهایی کردن محصول را با استفاده از تجربه شرکت‌های بزرگ به عنوان منتور یا مربی تجربه کردند.

مسابقه به این صورت برگزار شد که افراد در چهار محور گردشگری، کشاورزی، فرهنگ و هنر و پزشکی تیم‌سازی انجام دادند و سپس تیم‌ها با راهنمایی منتورها که همان مدیران استارت‌آپ‌ها بودند در یک زمان تعیین شده برای چاره جویی و رفع این چالش‌ها شروع به فعالیت و کارگروهی کردند و در نهایت در هر تیم یک نفر بعد از پایان مسابقه به نمایندگی به روی سن رفت و ایده‌ای که برای رفع آن چالش پیدا کردند را مطرح نمودند. پس از آن ایده‌های تیم‌ها با حضور منتورهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت و از منظر عملی بودن، تکنولوژی مورد نیاز، کسب و نیاز بازار، قابلیت ساخت، رقابتی موجود، ریسک پذیری، جذابیت برای سرمایه گذاری و ... مورد ارزیابی و داوری قرار گرفت و پس از آن به ۴ تیم برگزیده جوایز تعلق گرفت. در پایان رویداد نیز از تمامی دست اندکاران برگزاری تشکر و قدردانی گردید.

این دوره‌ی که با حضور علاقه‌مندان و کارآفرینان محترم برگزار شد بسیار مورد استقبال قرار گرفت. مهم‌ترین سخنرانان این رویداد جناب آقای دکتر سرهنگی معاون محترم وزارت کار بودند که در مورد اهمیت نوآوری و کارآفرینی در کشور و ظرفیت‌های موجود در جامعه برای راه اندازی کسب و کار و حمایت وزارت کار در این زمینه صحبت کردند. در ادامه جناب آقای دکتر قبادیان، وزیر محترم صنعت، معدن و تجارت و عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس در رویداد حضور یافتند و در کارگاه تیم سازی به تشویق دانشجویان پرداختند و تجربیات کاری خود را در زمینه کسب و کار مطرح نمودند.

در این رویداد مدیران استارت‌آپ‌های موفق کشور که شامل آقایان مهندس نوری مدیر استارت‌آپ تله طب، مهندس قائم پناه مدیر استارت‌آپ کشمون، دکتر محسنی مدیر استارت‌آپ همگردی، دکتر حمیدیان مدیر استارت‌آپ آروین، مهندس عمروآبادی مدیر استارت‌آپ تیوال، مهندس همتیان مدیر استارت‌آپ رندر بوست، دکتر سهرابی مدیر استارت‌آپ گردشگری اکو و خانم مهندس یوسفی پور مدیر استارت‌آپ چالشگران ادراک ناب بودند در کنار یکدیگر حضور به هم رساندند و پس از معرفی خود و نحوه شکل‌گیری کسب و کارشان شکست‌ها و پیروزی‌ها و تجربیات خود را با شرکت کنندگان به اشتراک گذاشتند و سپس به بیان چالش‌ها و مشکلات فعلی کاریشان پرداختند. مهم‌ترین چالش‌های مطرح شده در این رویداد عبارت از: تبلیغات و اطلاع‌رسانی، اسپانسرینگ و سرمایه‌گذاری، بازاریابی، فرهنگ سازی در خصوص محصولات و خدمات و... بودند.



