

# SID



سرویس های  
ویژه



سرویس ترجمه  
تخصصی



کارگاه های  
آموزشی



بلاگ  
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری  
STES



فیلم های  
آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی  
بین المللی و  
ترند های جستجو

## ارزیابی روند خشکسالی با استفاده از شاخص پوشش گیاهی (NDVI) (مطالعه موردی: استان خراسان رضوی)

راحله سرحدی<sup>۱</sup>

R\_Sarhadi2001@yahoo.com

### چکیده:

قسمت های زیادی از کشور ما جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود که از مهمترین ویژگی های آن می توان به کمبود بارش و نوسانات شدید بارندگی اشاره کرد که خود سبب وقوع خشکسالی می گردد، که وقوع این خشکسالی ها نیز اثرات بسیار زیانباری را بر بخش های مختلف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی کشور ما تحمیل می کند. از جمله عوارضی که ارتباط تنگاتنگی را با پدیده خشکسالی داراست و به سرعت تحت تاثیر آن قرار می گیرد و نسبت به آن واکنش سریع تری را بروز می دهد، پوشش گیاهی می باشد. لذا پیدا کردن یک ارتباط منطقی بین وقوع خشکسالی و واکنش گیاهان منطقی بنظر می رسد. بنابراین بنظر می رسد که با توجه به قابلیت تصاویر ماهواره ای، از طریق بررسی شاخص های کمی مربوط به پوشش گیاهی در منطقه مانند (NDVI)<sup>۲</sup> بتوان ارتباط معنا داری بین این دو پدیده بدست آورد.

واژگان کلیدی: خشکسالی، پوشش گیاهی، شاخص NDVI

### مقدمه

بدون شک با افزایش روز افزون جمعیت جهان و محدودیت منابع طبیعی در آن، بشر با مشکلاتی مانند کاهش آب، منابع غذایی، تنش های سیاسی و ... روبرو گردیده است. خشکسالی به عنوان یکی از بلایای طبیعی، جلوه ای از ذات تغییر پذیر اقلیم است. این پدیده تقریباً در تمامی مناطق آب و هوایی جهان با شدت های مختلف به وقوع می پیوندد. متغیرهای مختلفی چه بصورت مستقیم و چه به صورت غیر مستقیم در وقوع این پدیده دخالت دارند. اما بطور کلی خشکسالی حاصل کمبود بارش یا نوسانات شدید بارندگی در طی یک دوره ممتد زمانی می باشد که این کمبود منجر به کاستی آب می گردد. این کمبود و کاستی سبب اختلال در بسیاری از فعالیت های انسانی و زیست محیطی می شود.

موقعیت جغرافیایی و شرایط طبیعی کشور ما نیز بگونه ای است که از دیر باز شاهد خشکسالی های متعددی بوده است، چنانچه در متون بجای مانده در تخت جمشید در بیش از دو هزار سال پیش داریوش پادشاه ایران، دشمن، خشکسالی و دروغ را سه تهدید علیه کشور ایران

۱- کارشناس ارشد اقلیم شناسی از دانشگاه سیستان و بلوچستان-کارشناس هواشناسی شرکت مهندسی مشاور طوس آب مشهد

۲- Normalized difference vegetation index

آن زمان ذکر کرده است. با گذشت سالیان دراز و پیشرفت های حائز اهمیت در علوم و فنون مختلف و تحقیقات فراوان در این زمینه، همچنان این پدیده بدلیل ماهیت خزنده خود، به آرامی آغاز گذشته و خسارات فراوانی را در زمینه های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی در مناطق مختلف جهان و کشور ما بوجود می آورد.

نیاز بشر در طول تاریخ در جهت رفع یا کاهش مشکلات بیان شده سبب گردیده، روبه روز بر سطح دانش و آگاهی بومی و فنی خود بیفزاید. در این راه علم و تکنولوژی سنجش از دور بصورت مدرن و همگانی تقریباً در سال ۱۹۷۲ با پرتاب اولین ماهواره فنی (لندست) شروع گردید و در خدمت بشر قرار گرفت.

این دانش به انسان این امکان را داد تا به کمک ماهواره ها، به جمع آوری اطلاعات از منابع زمینی و مطالعه و شناسایی این منابع بدون تماس فیزیکی با آنها دست یابد. بطوری که در کوتاه ترین زمان حجم زیادی از اطلاعات با دقت مورد نظر برای نظارت بر منابع و استفاده بهینه آنها و ساماندهی و برنامه ریزی در اختیار کارشناسان با تخصص های گوناگون قرار گیرد.

اما آنچه در مورد خشکسالی و کاهش اثرات آن شایان ذکر است، زمان شروع، شدت و تداوم آن می باشد، بنابراین شاید بتوان با استفاده از تکنولوژی جدید در دانش بشری با شناخت زود هنگام (پیش آگاهی) و مدیریت صحیح آن، اثرات آن را تا حدودی کاهش داد.

با توجه به اهمیت پوشش گیاهی و تاثیر پذیری مستقیم آن از پدیده خشکسالی و صدمات ناشی از آن بر محیط زیست، تحقیقات و کارهای علمی و عملی زیادی توسط محققین و ارگان های مختلف صورت گرفته است. بطوری که از اوایل دهه ۱۹۸۰ محققان با استفاده از تصاویر سنجنده AVHRR شروع به استخراج اطلاعات از جمله NDVI از پوشش گیاهی زمین نمودند و در این زمینه می توان تنها به بخشی از این مطالعات در ذیل اشاره شده است.

در تابستان ۱۹۸۸ مرکز سنجش از دور کانادا<sup>1</sup> و PFRA<sup>2</sup> داده های AVHRR سری NOAA را برای پایش شرایط پوشش گیاهی و کمک به تعیین هزینه های برنامه خشکسالی استفاده کرد [۱].

در قاره آفریقا مونیتورینگ خشکسالی توسط سازمان هوا فضا آمریکا NASA<sup>1</sup> بین سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۰ با پشتیبانی سازمان خواربار سازمان ملل FAO<sup>2</sup> با استفاده از تصاویر AVHRR ماهواره NOAA صورت پذیرفته است که تحلیل های آن با استفاده از شاخص گیاهی NDVI بوده است [URL.1].

از دیگر کارهای انجام شده در این زمینه می توان به کارهای گروتن (۱۹۹۲)، اوگانای و کوگن (۱۹۹۸)، کاسا (۱۹۹۹)، لیو و کوگن (۱۹۹۶)، سینگ (۲۰۰۳)، جی و پیترز (۲۰۰۳) تنکابیل (۲۰۰۳) اشاره نمود.

در ایران نیز فرج زاده (۱۳۷۴) با استفاده از شاخص های آماری و شاخص های سنجش از دور به بررسی، تحلیل و پیش بینی خشکسالی در سراسر ایران پرداخته است [۲].

چنار (۱۳۸۰) با مطالعه رابطه بین بارش های ماهانه، فصلی و سالانه با شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده (NDVI)، پدیده خشکسالی را در آذربایجان غربی، شرقی و اردبیل مطالعه کرده است و به رابطه معنی داری بین میزان بارش و شاخص NDVI دست یافته است [۳].

<sup>1</sup> - Canada Center for Remote Sensing

<sup>2</sup> - Prairie Farm Rehabilitation Administration

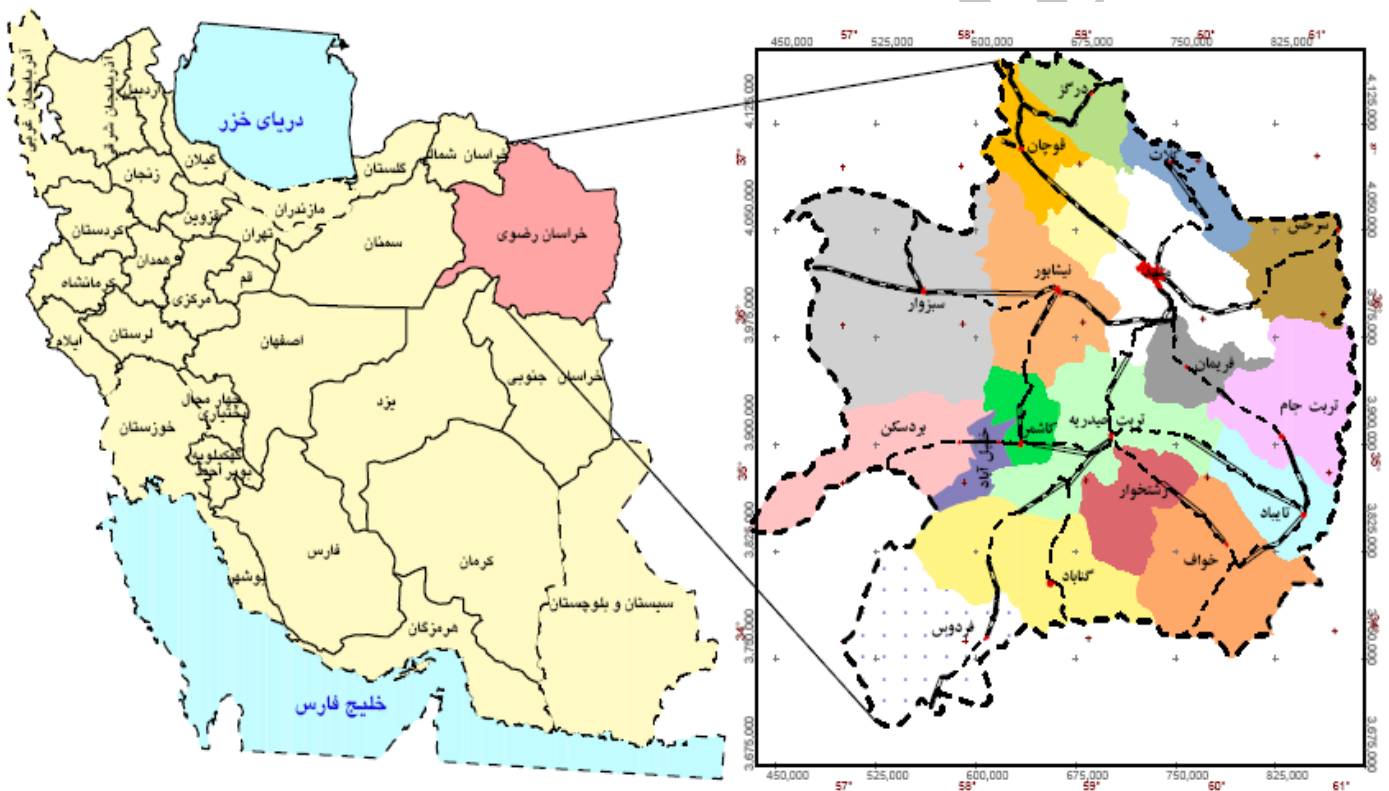
<sup>1</sup> - National Aeronautics & Space Administration

<sup>2</sup> - National Aeronautics & Space Administration

## مواد و روش تحقیق

### موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

استان خراسان رضوی با حدود ۱۲۷/۶۰۰ کیلومتر مربع مساحت، ۷/۷ در صد از مساحت کشور را در بر می گیرد و از نظر جغرافیایی بین ۳۴ تا ۳۷ در جه عرض شمالی و ۵۷ تا ۶۱ در جه شرقی از گرینویچ و در شمال شرقی کشورمان قرار دارد. این استان در حال حاضر از شمال به استان خراسان شمالی و کشور جمهوری ترکمنستان، از شرق به کشور افغانستان، از جنوب به استان های خراسان جنوبی و یزد، از غرب به استان های یزد، اصفهان، سمنان و گلستان محدود می شود. بر اساس تقسیمات سیاسی جدید دارای ۱۹ شهرستان می باشد [۴].



شکل شماره (۱): موقعیت محدوده مطالعاتی در کشور ایران

برای بیان پدیده خشکسالی و همچنین مراحل ارزیابی وضعیت خشکسالی در مقیاس های گوناگون زمانی و مکانی در یک منطقه، باید شاخص های مناسب تعیین گردد. شاخص خشکسالی اطلاعات اقلیمی، هیدرولوژی و پوشش گیاهی مانند دما، بارندگی، برف، جریان سطحی و سایر منابع آبی و وضعیت گیاهی را به گونه ای بکار می گیرد تا تصویر روشنی از وضعیت خشکسالی را با خلاصه کردن داده ها، در قالب اعداد بیان نماید.

## NDVI (شاخص نرمال شده پوشش گیاهی)

هر جسم یا پدیده بر اساس میزان هدایت گرمایی خود بازتاب متفاوتی را داراست. بر این اساس میزان بازتاب پوشش گیاهی در طول موج های مختلف با توجه به نوع پوشش (نوع، گونه، شادابی و...) و نوع خاک زمینه ( ماده آلی، خاک مرطوب، نوع بافت و ...) می تواند تغییر پیدا کند، که برای بازسازی این تغییرات معمولاً از شاخص های گیاهی<sup>1</sup> استفاده می کنند. استفاده از شاخص های گیاهی امکاناتی را فراهم می سازد که بتوان تجزیه و تحلیل های ریاضی را بر داده ها اعمال کرد. این شاخص ها بطور طبیعی بازتاب های اندازه گیری شده از گیاهان و شرایط دینامیک آنهاست که در فواصل طیفی منحصر به فرد با توجه به شرایط گیاه، در طول موج های قرمز و مادون قرمز نزدیک ذخیره می شوند. در واقع شاخص هایی که شامل باندهای قرمز و مادون قرمز باشند ارتباط معنی داری با پارامترهای گیاهی از خود نشان می دهند.

رخداد خشکسالی بر روی پوشش گیاهی و زراعی، استرس های گیاهی را انعکاس می دهد که بیانگر ناسازگاری فاکتورهای اقلیمی و هیدرولوژیکی دارد.

شاخص پوشش گیاهی NDVI اولین بار توسط Tucker در سال ۱۹۷۹ بعنوان یک شاخص جهت سلامت گیاه و تراکم آن استفاده شد.

$$NDVI = (\lambda_{NIR} - \lambda_{red}) / (\lambda_{NIR} + \lambda_{red})$$

منظور از  $\lambda_{NIR}$  و  $\lambda_{red}$  بازتاب های طیفی در دو محدوده بانندی مادون قرمز و مادون قرمز نزدیک است.

NDVI قدرت بازتاب طیفی گیاه- درصد پوشش گیاهی است و شاخصی است که شرایط حیات زیستی گیاه را بیان می کند.

NDVI معمولاً بیشترین استفاده را در تعیین شاخص های گیاهی دارد و بین -۱ و +۱ متغیر است.

برای ماه های فروردین و اردیبهشت که از نظر کشت دیم در این استان اهمیت دارد، با استفاده از تصاویر AVHRR<sup>1</sup> سنجنده ی NOAA<sup>2</sup> مقادیر شاخص NDVI با استفاده از نرم افزار ER Mapper پردازش و نقشه ها و داده های مورد نظر از آنها استخراج گردید. که نتایج آن برای ماه های فروردین و اردیبهشت طی یک دوره ی ۱۹ ساله برای سال های ۱۳۶۴-۱۳۸۲ در جدول شماره ی ۱ ارائه گردیده است. علاوه بر آن شکل گرافیکی آن نیز در شکل شماره ی ۲ ارائه گردیده است.

همچنین توزیع فضایی NDVI، بصورت ماهانه برای برخی سال ها در شکل ۳ نمایش داده شده است. نواحی که با رنگ قهوه ای دیده می شوند، نواحی متأثر از خشکسالی می باشد و نواحی که به رنگ آبی تیره دیده می شوند، مناطقی هستند که گیاهان آن متراکم تر و سالم تر هستند. در سال های مختلف تراکم و پراکندگی فضایی آن نیز متفاوت می باشد.

از آنجایی که یکی از شروط مهم برای پیش بینی خشکسالی بهنگام و بروز بودن اطلاعات می باشد، شاخص NDVI که از تصاویر ماهواره ای بدست می آیند بروز می باشند و پس از دریافت از سنجنده و انجام آنالیزهای مربوطه بر روی آن، می توان با استفاده از

<sup>1</sup> -Vegetation Indices

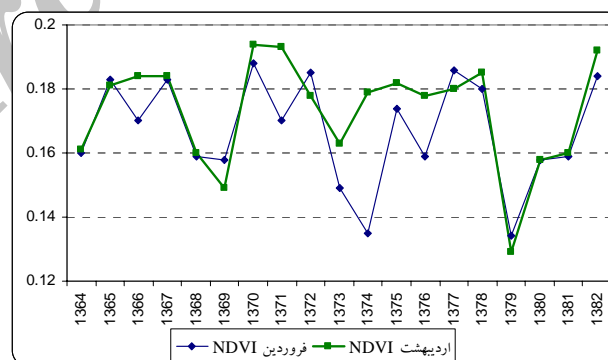
<sup>1</sup> -Advanced Very High Resolution Radiometer

<sup>2</sup> -National Oceanic and Atmospheric Administration

شاخص های بدست آمده از این تصاویر، علاوه بر مونیتورینگ خشکسالی، شرایط منطقه را که بسوی خشکسالی یا ترسالی انحراف دارد، پیش بینی کرد. همچنین ارزیابی خشکسالی در تصاویر ماهواره ای بصورت نقاط ( پیکسل ها)<sup>3</sup> صورت می گیرد. بنابراین این شاخص سریعتر و کاراتر از شاخص هایی که با استفاده از داده های آماری مانند بارندگی به بررسی خشکسالی می پردازند، می تواند شرایط خشکسالی را نشان دهد. همچنین با توجه به پراکنش ایستگاه ها در استان، که به صورت نقطه ای اطلاعات بارندگی را ثبت می کنند به دلیل ثبت اطلاعات تمامی سطح زمین در تصاویر ماهواره ای این روش کارایی بیشتری نیز دارد.

جدول شماره (۱): مقادیر شاخص های NDVI

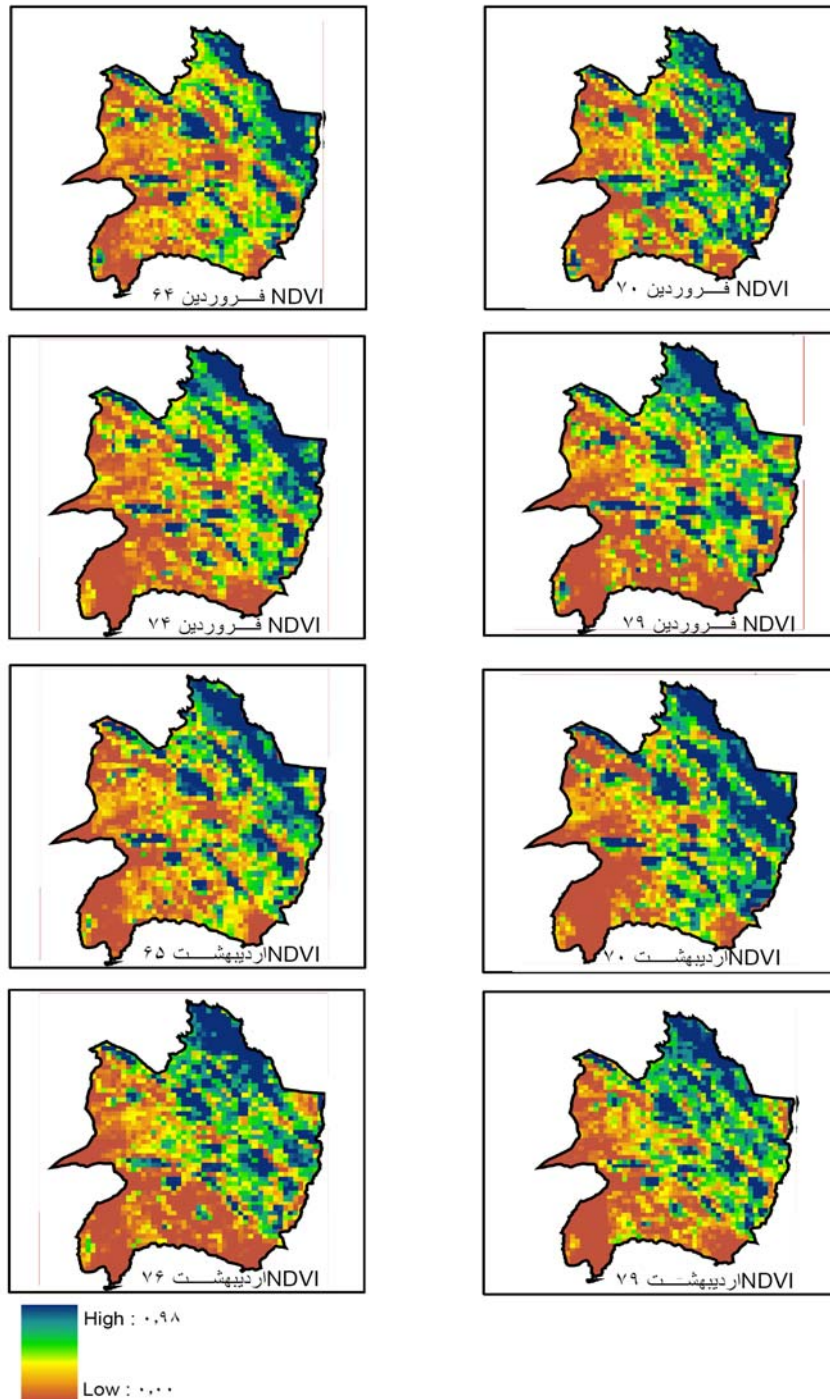
سال	NDVI فروردین	NDVI اردیبهشت
1364	0.160	0.161
1365	0.183	0.181
1366	0.170	0.184
1367	0.183	0.184
1368	0.159	0.160
1369	0.158	0.149
1370	0.188	0.194
1371	0.170	0.193
1372	0.185	0.178
1373	0.149	0.163
1374	0.135	0.179
1375	0.174	0.182
1376	0.159	0.178
1377	0.186	0.180
1378	0.180	0.185



شکل شماره (۲): نمودار مقادیر NDVI در فروردین و اردیبهشت ماه

<sup>3</sup> -Pixel





شکل شماره (۳): توزیع فضایی NDVI در فروردین و اردیبهشت ماه



پنجمین همایش ملی  
علوم و مهندسی آبخیزداری ایران  
(مدیریت پایدار بلایای طبیعی)



منابع و مآخذ

۱. جوانمرد و همکاران. ۱۳۸۳. بررسی روش های مختلف پیش بینی خشکسالی و ارائه بررسی روش های مناسب برای اقلیم خراسان، ۱۷۹، ۱۳۸۳.
۲. فرج زاده اصل، منوچهر، ۱۳۷۵. تحلیل و پیش بینی خشکسالی در ایران، رساله دکترا، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
۳. چنار، علیرضا، ۱۳۸۰. ارزیابی و نظارت برخشکسالی در استان های آذربایجان شرقی، غربی و اردبیل با استفاده از تصاویر AVHRR، پایان نامه کاشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
۴. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خراسان رضوی، سالنامه آماری استان خراسان رضوی، سال ۱۳۸۲.

۵. Uganai L. S. and. Kogan F. N., (1998). Drought Monitoring and Corn Yield Estimation in Southern Africa from AVHRR Data. Remote Sensing of Environment . 63:219-232

URL1-.(<http://www.cla.se.edv/geog/rsrab/rscc>) .

Archive of SID



# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

تازه ترین

بررسی مقاله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

PROPOSAL  
پروپوزال

تازه ترین

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

تازه ترین

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو