

## طبقه بندی اقلیمی استان مازندران بر اساس روش لیتین اسکی

محمود داودی

دکتری اقلیم‌شناسی دانشگاه تهران

ناصر بای

دکتری اقلیم‌شناسی  
دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد نجف‌آباد

امیدابراهیمی

کارشناس ارشد ژئومورفولوژی  
دانشگاه تربیت معلم

### چکیده

روش‌های طبقه‌بندی اقلیمی سنتی بسیار متنوعند. این روش‌ها با وجود داشتن اهمیت از لحاظ تاریخی و از جنبه مقایسه‌ای، دارای نقاط ضعف می‌باشند، که از کارایی جامع و بهتر این سیستم‌ها می‌کاهد. شناخت پتانسیل‌های طبیعی بعنوان بستر فعالیت‌های انسانی، پایه و اساس غالب برنامه‌ریزی‌های محیطی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. اجرای توسعه پایدار مناطق نیازمند برنامه‌ریزی دقیق بر اساس استعدادها و محدودیت‌های منابع است و اقلیم هر منطقه از مهمترین عوامل تعیین کننده توان توسعه محل می‌باشد. در ایران که دارای تنوع توپوگرافی و گسترش جغرافیایی چشمگیری است، ارائه یک طبقه‌بندی کاملاً منطقی و منطبق با واقعیت‌های طبیعی کاری بس دشوار است. استان مازندران نیز دارای ناهمواری‌های زیادی می‌باشد و طبقه‌بندی اقلیمی آن به راحتی انجام پذیر نیست. هدف از انجام این پژوهش تعیین اقلیم استان مازندران بر اساس روش لیتین اسکی می‌باشد و سعی شده است که از چند روش برای طبقه‌بندی اقلیمی این استان استفاده شود ولی در نهایت تأکید بر روی روش لیتین اسکی بوده و به تشریح آن پرداخته شده است. در روش لیتین اسکی سه عنصر اولیه دما، بارش و ضریب بری استفاده می‌شود. این روش برای جامعیت طبقه‌بندی در ادامه از شاخص‌های کمکی استفاده می‌کند که شامل ۳ شاخص انطباق، تداوم فصل خشک و وضعیت تابش خورشید، می‌باشد. برای انجام این کار از داده‌های ۱۰ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی استان مازندران طی سال‌های آماری ۲۰۰۵-۱۹۸۴، در محیط SPSS استفاده شده است. در نهایت اقلیم ایستگاه‌های استان مازندران تعیین شده که در جدول ۴ قابل مشاهده است.

واژه‌های کلیدی: طبقه‌بندی اقلیمی، روش لیتین اسکی، مازندران، شاخص، بارش، دما.

### مقدمه

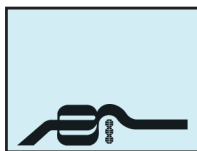
اقلیم وضعیتی کلی از شرایط هوای غالب در یک مکان مشخص بر اساس آمار بلند مدت می‌باشد (بیلی، ۱۹۹۹، ۱). روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی اقلیمی وجود دارد که اکثر آنها دارای زیر مجموعه‌هایی هستند. این روش‌ها برای اقلیم‌های مختلف مرزهای نسبی تعیین می‌کنند. این مرزها اکثراً بر اساس دما و بارش ترسیم می‌شوند. در بعضی مواقع طبقه‌بندی بر اساس

عوامل مهم غیر اقلیمی از قبیل پوشش گیاهی، آسایش انسان و ... نیز انجام می‌شود. اگر عوامل غیر اقلیمی نادیده گرفته شوند، تعیین نوع اقلیم مشکل خواهد بود (کرونیک، ۲۰۰۵، ۲).

روش‌های طبقه‌بندی سنتی بسیار متنوعند. این روش‌ها با وجود داشتن اهمیت از لحاظ تاریخی و از جنبه مقایسه‌ای، دارای نقاط ضعف می‌باشند، که از کارایی جامع و بهتر این سیستم‌ها می‌کاهد. به همین دلیل آب و هوای بدست آمده چندان با واقعیت منطبق و هماهنگ نیست و حوزه گسترش اقلیم یک ناحیه با کاربرد روش‌های متفاوت تقسیم‌بندی اقلیمی، با یکدیگر هماهنگی لازم را نشان نمی‌دهد (کاوایی و علیجانی، ۱۳۸۳)، این موضوع برای اکثر روش‌های مشهور تقسیم‌بندی اقلیمی از قبیل دمارتون، ایوانف، آمبرژه، سلیمانف، کوپن و غیره نیز اعتبار دارد. طبقه‌بندی در هر رشته علمی باید با هدف ساده کردن و واضح کردن تغییرات به منظور افزایش درک و شناخت، انجام شود. طبقه‌بندی به طور خودکار یک سری از انواع اقلیم را ایجاد می‌کند که آنها را می‌توان به صورت نقشه نیز رسم کرد تا مناطق اقلیمی به وجود آید. مشکل عمده در توسعه طبقه‌بندی اقلیمی، تعریف اقلیم‌هاست (هندرسون و همکاران، ۱۹۸۹، ۲۰۴).

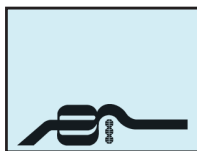
اجرای توسعه پایدار مناطق نیازمند برنامه ریزی دقیق بر اساس استعدادها و محدودیت‌های منابع است و اقلیم هر منطقه از مهمترین عوامل تعیین کننده توان توسعه محل می‌باشد. دانشمندان مدل‌های متفاوتی را برای مدیریت منابع و دسترسی به بالاترین تولید مستمر ارائه نموده‌اند. از آنجا که برای انتخاب یک مدل وجود اطلاعات پایه ضروری است، طبقه‌بندی اقلیمی می‌تواند نیازهای اولیه سیاستگذاران جامعه را برای اتخاذ تصمیم منطقی برآورده نماید (حمیدیان و همکاران، ۱۳۸۰، ۲).

شناخت پتانسیل‌های طبیعی بعنوان بستر فعالیت‌های انسانی، پایه و اساس غالب برنامه‌ریزی‌های محیطی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. در این راستا ویژگی‌های اقلیمی و عناصر غالب آن که در پراکندگی و شکل‌گیری پدیده‌های حیاتی (نبات، حیوان، انسان) نقش تعیین کننده ای ایفا می‌کنند، بعنوان یکی از مهمترین فاکتورهای طبیعی - محیطی ارزیابی می‌شوند. چنانچه تضمین توفیق کامل غالب برنامه‌ریزی‌های توسعه کشاورزی، صنعت، پروژه‌های آبیاری، حمل و نقل، بهداشت و غیره، هنگامی بدست



جدول ۱ : جزئیات تقسیمات اصلی و فرعی طبقات دما و بارش به روش لیتین اسکی

نام عنصر	نام طبقه	محدوده طبقه اصلی	نمایه طبقه	محدوده طبقه فرعی	اندیس	ترکیب	تعریف
دما به سانتیگراد	قطبی	$T < -6$	0	-۴۴-(-۳۱)	-	0-	قطبی سرد
				-۳۱-(-۱۸)	0	0 <sub>0</sub>	قطبی
				-۱۸-(-۶)	1	0 <sub>1</sub>	قطبی نسبتاً گرم
	مجاور قطبی	$6 \leq T < 4.5$	1	-۶-(-۲/۵)	0	10	مجاور قطبی سرد
				-۲/۵-۱	1	11	مجاور قطبی
				۱-۴/۵	2	12	مجاور قطبی نسبتاً گرم
	معتدل	$4.5 \leq T < 14$	2	۴/۵-۷/۷	1	2 <sub>1</sub>	معتدل سرد
				۷/۷-۱۰/۹	2	2 <sub>2</sub>	معتدل
				۱۰/۹-۱۴	3	2 <sub>3</sub>	معتدل نسبتاً گرم
	مجاور حاره	$14 \leq T < 20$	3	۱۴-۱۶	2	3 <sub>2</sub>	مجاور حاره نسبتاً معتدل
				۱۶-۱۸	3	3 <sub>3</sub>	مجاور حاره
				۱۸-۲۰	4	3 <sub>4</sub>	مجاور حاره گرم
	حاره	$T \geq 20$	4	۲۰-۲۴	3	4 <sub>3</sub>	حاره نیمه گرم
				۲۴-۲۸	4	4 <sub>4</sub>	حاره گرم
۲۸-۳۲				+	4 <sub>+</sub>	حاره خیلی گرم	
بارش به میلی متر	خشک	$P < 250$	0	۰-۸۰	-	0 <sub>-</sub>	خیلی خشک
				۸۰-۱۷۰	0	0 <sub>0</sub>	خشک
				۱۷۰-۲۵۰	1	0 <sub>1</sub>	خشک ضعیف
	نیمه خشک	$250 \leq P < 450$	1	۲۵۰-۳۱۵	0	1 <sub>0</sub>	نیمه خشک نسبتاً خشک
				۳۱۵-۳۸۵	1	1 <sub>1</sub>	نیمه خشک
				۳۸۵-۴۵۰	2	1 <sub>2</sub>	نیمه خشک معتدل
	معتدل	$450 \leq P < 800$	2	۴۵۰-۵۶۵	1	2 <sub>1</sub>	معتدل نیمه خشک
				۵۶۵-۶۸۵	2	2 <sub>2</sub>	معتدل
				۶۸۵-۸۰۰	3	2 <sub>3</sub>	معتدل نیمه مرطوب
	نیمه مرطوب	$800 \leq P < 1350$	3	۸۰۰-۹۸۰	2	3 <sub>2</sub>	نیمه مرطوب خفیف
				۹۸۰-۱۱۶۵	3	3 <sub>4</sub>	نیمه مرطوب
				۱۱۶۵-۱۳۵۰	4	4 <sub>3</sub>	نیمه مرطوب نسبتاً مرطوب
	مرطوب	$P \geq 1350$	4	۱۳۵۰-۲۱۰۰	3	4 <sub>3</sub>	مرطوب خفیف
				۲۱۰۰-۲۸۵۰	4	4 <sub>4</sub>	مرطوب
۲۸۵۰-۳۶۰۰				+	4 <sub>+</sub>	خیلی مرطوب	

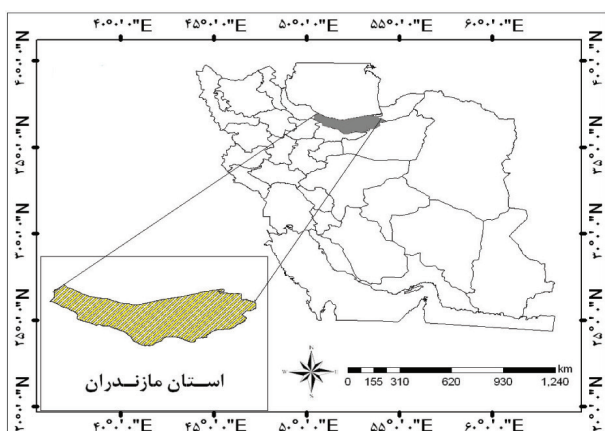


## جدول ۲: تقسیمات اصلی و فرعی طبقات ضریب بری با روش لیتین اسکی

نام عنصر	نام طبقه	محدوده طبقه اصلی	نمایه طبقه	محدوده طبقه فرعی	اندیس	ترکیب	تعریف
ضریب بری	بحری	Ic<27	1	۰-۹	-	۱-	خیلی بحری
				۹-۱۸	۱	۱۱	بحری
				۱۸-۲۷	۲	۱۲	بحری معتدل
	معتدل	27 ≤ Ic ≤ 50	2	۲۷-۳۵	۱	۲۱	معتدل بحری
				۳۵-۴۳	۲	۲۲	معتدل
				۴۳-۵۰	۳	۲۳	معتدل نسبتاً بری
	بری	Ic>50	3	۵۰-۶۶	۲	۳۲	بری خفیف
				۶۶-۸۳	۳	۳۳	بری
				۸۳-۱۰۰	+	۳+	خیلی بری

سال ۱۹۳۱ یک روش طبقه‌بندی پایگانی را بر حسب الگوی سالانه رطوبت خاک معرفی کرد. در این روش بارش به عنوان ورودی و تبخیر به عنوان خروجی معرف موازنه آب و ذخیره رطوبتی خاک بودند ولی عملاً دما به نمایندگی از تبخیر بکار می‌رفت.

در سال‌های اخیر با توجه به نارسایی‌های روش‌های طبقه‌بندی سنتی از شیوه‌های طبقه‌بندی جدید مانند: تکنیک‌های آماری چند متغیره (تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای) استفاده می‌شود که اثرات متقابل تعداد زیادی از مؤلفه‌های اقلیمی را ملاک تقسیم‌بندی قرار می‌دهند. این شیوه تقسیم‌بندی اقلیمی برای اولین بار توسط استاینر در سال ۱۹۵۵ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد و از آن پس در سطح جهان به طور گسترده‌ای مبنای تقسیم بندی‌های اقلیمی قرار گرفت. در سال‌های اخیر در ایران، روش استفاده از این تکنیک‌های آماری مورد توجه قرار گرفته است. کاویانی (۱۹۹۸)، علیجانی (۱۳۷۴) حیدری و علیجانی (۱۳۷۸) و مسعودیان (۱۳۸۱) این شیوه آماری را در تحقیقات خود مورد استفاده قرار داده‌اند.



نگاره ۱: موقعیت استان مازندران

می‌آید که با شناخت اقلیم و استفاده از پتانسیل‌های گوناگون آن همراه باشد (گرامی مطلق و شبانکاری، ۱۳۸۵، ۱۸۹).

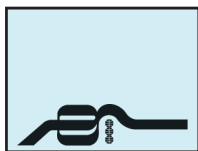
با توجه به کاربرد وسیع سیستم‌های مختلف طبقه بندی اقلیمی جهت شناخت اقلیم در طرح‌های تحقیقاتی، کاربردی، مطالعاتی در مناطق مختلف کشور، به نظر می‌رسد که تعیین سیستم‌های مناسب طبقه‌بندی اقلیمی در نواحی مختلف ضروری می‌باشد (فراهانی و مهدوی، ۱۳۸۶، ۱۶۶).

اقلیم شناسان قدیم بیشتر به جنبه کاربردی آب و هوا توجه داشتند و تقسیم‌بندی‌های مشهور امروزی مانند کوپن و تورنت ویت، نیز بر این اساس به وجود آمده‌اند. بررسی و تقسیم‌بندی آب و هوا بر اساس یک کاربرد خاص ممکن نیست جنبه عام داشته باشد.

به عبارت دیگر شناخت جامع آب و هوا از این طریق میسر نیست و چه بسا دو تقسیم‌بندی مختلف بر این اساس، تفاوت‌های بسیار با هم داشته باشند (کاویانی و علیجانی، ۱۳۸۳، ۳۵۴).

اولین طبقه‌بندی کمی اقلیمی دنیا توسط دانشمند آلمانی کوپن (۱۸۴۶-۱۹۴۰) در سال ۱۹۰۰ ارائه شد. در دو سده گذشته تعیین نواحی اقلیمی عمدتاً مرهون چند دانشمند آلمانی بوده است. در سال ۱۸۱۷ آلکساندر فون همبولت نقشه میانگین دمای سالانه جهان را ترسیم کرد. ولادیمیر کوپن در سال ۱۸۴۶-۱۹۴۰ این نقشه را اصلاح کرد و نقشه دامنه دمای فصلی جهان را ترسیم کرد که سرانجام پیدایش روش طبقه‌بندی اقلیمی وی را بدنبال داشت. بعدها گایگر در سال ۱۹۵۴ و ۱۹۶۱ این طبقه‌بندی را به روز رسانی کرد (کوتک و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۵۹).

پیش از اینها کارلوس لینه در سال ۱۷۳۵ طبقه‌بندی گیاهی و در سال ۱۸۰۲ لورک هوارد طبقه‌بندی ابرها را ارائه کردند. این دو طبقه‌بندی همانند روش طبقه‌بندی اقلیمی کوپن پایگانی (سلسله مراتبی) بودند. کوپن بارها در روش خود تجدید نظر کرد (بویژه در سال ۱۹۱۸ و آخرین بار در سال ۱۹۳۶ در سن نود سالگی) در ایالات متحده وان تورنت وایت (۱۹۶۳-۱۸۹۲) در



تقسیم‌بندی دما و بارش در جدول ۱ مشخص شده است. وی همچنین بر اساس ضرایب بری محاسبه شده برای هر یک از ایستگاه‌ها، ضریب مذکور را در ۳ طبقه اصلی و هر طبقه اصلی را به ۳ طبقه فرعی تقسیم بندی نموده است. در اینجا نیز مبنای اندیس‌گذاری شبیه عملیاتی است که بدین منظور برای دما و بارش انجام شده است (جدول ۲).

این روش برای جامعیت طبقه‌بندی در ادامه از شاخص‌های کمکی استفاده می‌کند که شامل ۳ شاخص می‌باشد: شاخص انطباق، تداوم فصل خشک و وضعیت تابش خورشید. شاخص انطباق به نحوه تطابق بین تغییرات سالانه دما با تغییرات سالانه بارش می‌پردازد و از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$W = \frac{A_p}{P_{max}} * R(T,P)$$

در این فرمول:

$A_p$  دامنه نوسان بارش سالانه

$P_{max}$  بارش مرطوبترین ماه

$R(T,P)$  ضریب همبستگی بین دما و بارش ماهانه می‌باشد (عزیزی، ۱۳۸۰، ۴۴-۴۱).

مقدار شاخص انطباق بین +۱ تا -۱ متغیر است و در یکی از ۳ طبقه (-)، (±) و یا (+) قرار می‌گیرد. طبقه (-) به معنای دریافت عمده بارش در دوره سرد سال می‌باشد و طبقه (±) بدین معناست که بارش کم و بیش در سراسر ماه‌های سال توزیع می‌شود و قرار گرفتن در طبقه (+) نشان دهنده توزیع بارش در دوره گرم سال می‌باشد.

دومین شاخص کمکی «تداوم فصل خشک» است. در این مورد کلاً چهار طبقه در نظر گرفته شده است:

طبقه (۰): بدون فصل خشک

طبقه ۱: بین ۱ تا ۳ ماه خشک

طبقه ۲: بین ۴ تا ۷ ماه خشک

طبقه ۳: بین ۸ تا ۱۲ ماه خشک

و بالاخره سومین شاخص کمکی در طبقه‌بندی لیتین اسکی وضعیت تابش خورشید است که با توجه به نسبت ساعات آفتابی و مقدار دما مشخص می‌شود:

طبقه (-۱): مقدار ساعات آفتابی ایستگاه به طور مشخصی کمتر از مقداری است که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود.

طبقه (۰): مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود، ندارد.

طبقه (+۱): مقدار ساعات آفتابی ایستگاه به طور مشخصی بیشتر از مقداری است که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود.

برای انجام طبقه‌بندی اقلیمی استان مازندران به روش لیتین اسکی از داده‌های ۱۰ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی این استان طی سال‌های آماری ۲۰۰۵-۱۹۸۴، استفاده شده است.

این ایستگاه‌ها شامل بابلسر، رامسر، قائم شهر، نوشهر، رینه-لاریجان، افراچال، چمستان، ماهدشت، تیرتاش و زردگل می‌باشند. داده‌های مورد نظر پس از دریافت از سازمان هواشناسی کشور، جهت انجام تجزیه و تحلیل‌ها و محاسبات وارد محیط SPSS شده است.

در ایران که دارای تنوع توپوگرافی و گسترش جغرافیایی چشمگیری است، ارائه یک طبقه‌بندی کاملاً منطقی و منطبق با واقعیت‌های طبیعی کاری بس دشوار است (علیچانی، ۱۳۸۱، ۱۵۶). از آنجا که با یک تک عنصر اقلیمی و حتی با یک شاخص مرکب، تبیین پدیده پیچیده‌ای همچون اقلیم با دقت کافی همراه نخواهد بود و همینطور با توجه به این مطلب که تعداد انواع اقلیم در یک سیستم طبقه‌بندی اقلیمی چند عنصری به صورت یک تابع نمایی از تعداد عناصر است، اقلیم‌شناسان باید در انتخاب نوع و تعداد عناصر، دقت کافی مبذول دارند؛ به طوریکه هر دو اصل «جامع بودن» و «سهولت و قابل دسترس بودن» مورد توجه قرار گیرد (عزیزی، ۱۳۸۰، ۴۰).

استان مازندران نیز دارای ناهمواری‌های زیادی می‌باشد و طبقه‌بندی اقلیمی آن به راحتی انجام پذیر نیست. در این پژوهش سعی شده است از چند روش برای طبقه‌بندی اقلیمی این استان استفاده شود ولی در نهایت تأکید بر روی روش لیتین اسکی بوده و به تشریح آن پرداخته شده است.

## مواد و روش‌ها

استان مازندران با ۲۳۸۰۰ کیلومتر مربع مساحت و ۲۹۲۳۰۰۰ نفر جمعیت از استان‌های سرسبز شمال فلات ایران است و در کرانه دریای مازندران قرار دارد. این استان بین عرض‌های جغرافیایی ۳۵° ۴۷' تا ۳۶° ۵۸' شمالی و ۱۶° ۵۰' تا ۵۴° ۰۹' طول شرقی قرار گرفته است (نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ استان مازندران) (نگاره ۱).

در روش لیتین اسکی از سه عنصر اولیه دما، بارش و ضریب بری استفاده می‌شود. انتخاب بارش سالانه و میانگین دمای سالانه براین مبنای استوار بوده است که اولاً این دو عنصر از مهم‌ترین عناصر تمیز دهنده اقلیم کره زمین هستند و همینطور ضریب همبستگی آنها معادل ۰/۳ است. یعنی عدم وابستگی زیاد بین آنها وجود دارد. ضریب بری نیز که به نقش دامنه نوسان دما و عرض جغرافیایی در تفاوت اقلیم‌های مختلف بر می‌گردد. برای تعیین ضریب بری از فرمول کنراد استفاده شده است:

$$Ic = \frac{1.7A_T}{\sin(\varphi + 10)} - 14$$

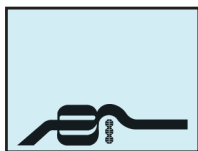
در این فرمول:

$A_p$  دامنه نوسان دما

$\varphi$  عرض جغرافیایی می‌باشد.

## نامگذاری طبقات بر اساس سه عنصر اصلی دما، بارش و ضریب بری

لیتین اسکی بر اساس متوسط دما و مجموع بارش سالیانه مشاهده شده در ایستگاه‌های منتخب سطح زمین، دما و بارش را به ۵ طبقه اصلی تقسیم می‌کند. سپس هر طبقه اصلی را با توجه به محدوده‌های فرعی دما و بارش، به ۳ زیر طبقه تقسیم نموده و برای هر زیر طبقه یا طبقه فرعی، یک اندیس مشخص می‌کند. در این تقسیم بندی، حد پایین سردترین طبقه دمایی و کم باران‌ترین طبقه بارشی با اندیس (-) و حد بالای گرمترین طبقه دمایی و پر باران‌ترین طبقه بارشی با اندیس (+) نمایش داده می‌شود. جزئیات

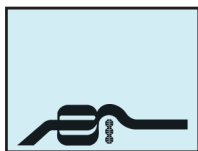


جدول ۳: طبقه‌بندی ایستگاه‌های مازندران بر اساس روش لیتن اسکی

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۳۲۲۲(X)۰۰	.	.	-۰/۲۳	-۰/۴۹	۶۹	۳۶°۱۴'	۳۳	۱۸/۰۵	۲۹	۵۸۹	۱۴/۱۸	افراچال
۳۲۲۲(-)۰۰	.	.	-۰/۳۳	-۰/۳۷	۱۶۵	۳۶°۴۳'	۱۴۶	۱۸/۵۳	۲۹	۹۴۰	۱۷/۴۰	بابلسر
۳۲۲۲(-)۰۰	.	.	-۰/۱۹	-۰/۲۶	۱۱۷	۳۶°۲۹'	۸۵	۱۸/۵۴	۳۰	۷۸۶	۱۶/۱۳	چمستان
۳۲۲۲(X)۰۰	.	.	+۰/۰۱	+۰/۰۱	۳۰۲	۳۶°۵۶'	۲۶۴	۱۸/۴۲	۲۹	۱۲۰۳	۱۶/۱۹	رامسر
۳۲۲۲(-)۰۰	.	.	-۰/۲۸	-۰/۴۱	۱۰۴	۳۶°۲۷'	۷۲	۱۸/۸۱	۳۰	۷۳۷	۱۶/۸۹	قائم شهر
۳۲۲۲(X)۰۰	.	.	-۰/۴۶	-۰/۷۲	۱۱۰	۳۶°۳۱'	۷۰	۱۸/۸۶	۳۰	۹۶۱	۱۷/۲۱	ماه‌دشت
۳۲۲۲(-)۰۰	.	.	-۰/۱۱	-۰/۱۳	۲۷۰	۳۶°۳۹'	۲۳۴	۱۸/۰۹	۲۸	۱۳۰۱	۱۶/۱۸	نوشهر
۲۲۲۲(X)۰۰	.	.	-۰/۳۶	-۰/۴۲	۷۷	۳۵°۵۴'	۶۵	۲۰/۰۲	۳۴	۵۳۴	۹/۲۷	رینه
۳۲۲۲(-)۰۰	.	.	-۰/۴۶	-۰/۶۰	۸۶	۳۶°۴۵'	۶۶	۲۰/۰۹	۳۳	۶۰۵	۱۷/۲۸	تیرتاش
۲۱۱۱(-)۰۰	.	.	-۰/۶۳	-۰/۸۹	۵۳	۳۵°۵۵'	۳۸	۱۵/۶۹	۲۳	۳۹۶	۱۱/۷۰	زردگل

جدول ۴: نوع اقلیم ایستگاه‌های استان مازندران بر اساس روش لیتن اسکی

ایستگاه	نوع اقلیم بر اساس روش لیتن اسکی
افراچال	مجاور حاره نسبتاً معتدل، معتدل، معتدل بحری، بارش آن در سراسر ماه‌های سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
بابلسر	مجاور حاره، نیمه مرطوب خفیف، معتدل بحری، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
چمستان	مجاور حاره، معتدل نیمه مرطوب، معتدل بحری، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
رامسر	مجاور حاره، نیمه مرطوب نسبتاً مرطوب، معتدل بحری، بارش آن در سراسر ماه‌های سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
قائم شهر	مجاور حاره، معتدل نیمه مرطوب، معتدل بحری، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
ماه‌دشت	مجاور حاره، نیمه مرطوب خفیف، معتدل بحری، بارش آن در سراسر ماه‌های سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
نوشهر	مجاور حاره، نیمه مرطوب نسبتاً مرطوب، معتدل بحری، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
رینه	معتدل، معتدل نیمه خشک، معتدل بحری، بارش آن در سراسر ماه‌های سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
تیرتاش	مجاور حاره، معتدل، معتدل بحری، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.
زردگل	معتدل نسبتاً گرم، نیمه خشک معتدل، بحری معتدل، بارش آن بیشتر در ماه‌های سرد سال توزیع شده است، فصل خشک وجود ندارد و مقدار ساعات آفتابی فاصله زیادی از آنچه که برای طبقه دمای ایستگاه انتظار می‌رود؛ ندارد.



## بحث و نتیجه گیری

اقلیم استان مازندران بر اساس روش های زیادی محاسبه شده است که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد (سایت سازمان هواشناسی استان مازندران) اما بر اساس روش لیتین اسکی اقلیم خیلی دقیق تر محاسبه می شود که در جدول ۴ می توان مشاهده نمود :

۱- بر اساس طبقه بندی هانسن این استان در مدار معتدله گرم قرار گرفته است.  
۲- به روش ضریب اعتدال این استان بسیار معتدل و فوق معتدل است. (منظور از ضریب اعتدال بدست آوردن دوری یا نزدیکی یک منطقه به منطقه معتدله است.)

۳- بر اساس طبقه بندی دومارتن نواحی غربی مازندران بسیار مرطوب، نواحی مرکزی مازندران مرطوب و نواحی شرقی مازندران مدیترانه ای و نواحی کوهستانی مازندران نیمه مرطوب می باشد.

۴- بر اساس طبقه بندی دکتر کریمی، نواحی غربی و مرکزی دارای اقلیمی مرطوب با تابستان گرم و زمستان کمی سرد، نواحی شرقی نیمه مرطوب با تابستان گرم و زمستان نسبتاً سرد و نواحی کوهستانی مازندران دارای اقلیم مرطوب با تابستان معتدل و زمستان بسیار سرد می باشد.

بعد از محاسبه شاخص های مورد نیاز برای انجام طبقه بندی بر اساس روش لیتین اسکی (جدول ۳) به تعیین نوع اقلیم آن در جدول ۴ پرداخته ایم. در جدول ۳ در هر ستون (مطابق شماره) عناصر زیر قرار داده شده است :

۱- دمای میانگین سالانه بر اساس درجه سلسیوس

۲- بارش سالانه بر اساس میلی متر

۳- ضریب بری

۴- دامنه دمای سالانه بر اساس درجه سلسیوس

۵- دامنه نوسان بارش سالانه بر اساس میلی متر

۶- عرض جغرافیایی

۷- بارش مرطوبترین ماه سال بر اساس میلی متر

۸- ضریب همبستگی بین بارش و دمای ماهانه

۹- شاخص انطباق

۱۰- تداوم فصل خشک

۱۱- وضعیت تابش خورشید

۱۲- کد اقلیم ایستگاه بر اساس روش لیتین اسکی

## منابع و مأخذ

۱- احمدیان، جواد، شیبانی، داریوش، عراقی، حسن، شیرمحمدی، رضا، مجرد، محبوبه؛ طبقه بندی اقلیمی کشاورزی در جهت مدیریت منابع آب در توسعه پایدار کشور، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، مقاله شماره ۴۱، ۱۳۸۰، ۲.

۲- حیدری، حسن و علیجانی، بهلول؛ طبقه بندی اقلیمی ایران با استفاده از تکنیک های آماری چند متغیره، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۳۷، ۱۳۷۸.

۳- سازمان هواشناسی کشور، آمار هواشناسی ایستگاه های سینوپتیک و کلیماتولوژی استان مازندران.

۴- سایت سازمان هواشناسی استان مازندران، ۱۳۸۷، [www.mazandaranmet.ir](http://www.mazandaranmet.ir).

۵- عزیزی، قاسم، طبقه بندی رقومی ایستگاه های اقلیمی منتخب در ایران به روش لیتین اسکی، پژوهش های جغرافیایی - شماره ۴۱، اسفند ۱۳۸۰، ۵۱-۳۹.

۶- علیجانی، بهلول، آب و هوای ایران، انتشارات پیام نور، ۱۳۸۱، ۱۵۶.

۷- فرمهبینی فراهانی، علی، مهدوی، محمد؛ کاربرد گیاهان به عنوان شاخصی برای تفکیک طبقات اقلیمی، منابع طبیعی شماره ۷۴، بهار ۱۳۸۶، ۱۶۶.

۸- کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول، مبانی اقلیم شناسی، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۸۳.

۹- گرامی مطلق، علیرضا، شبانکاری، مهران؛ پهنه بندی اقلیمی استان بوشهر، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)، جلد بیستم شماره ۱، ۱۳۸۵، صص ۲۱۰-۱۸۷.

۱۰- مسعودیان، سیدابوالفضل، نواحی اقلیمی ایران، دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، ۱۳۸۱.

۱۱- نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ توپوگرافی استان مازندران، سازمان جغرافیایی کشور.

12- Bailey, Robert G., Ecological Climate Classification, USDA Forest Service, Inventory & Monitoring Institute, 1999, pp1.

13- Cornick, S. M., Extreme Canadian Climates - Northern and CoasBuilding Envelope & Structure, July 7, 2005, Pp2.

14- Henderson-Sellers, Ann and Robinson, Peter J.; Contemporary Climatology; John Wiley and Sons Publication; 1989; 204pp; (produced by Longman Group {FE} Limited Printed in Hong Kong).

15- Kotteck, Markus, Grieser, Jurgen, Beck, Christoph, Rudolf, Bruno, Rubel, Franz, World Map of the Koppen-Geiger climate classification updated, Meteorologische Zeitschrift, Vol. 15, No. 3, 259-263 (June 2006), pp 259.

## پی نوشت

1- Temoenatenus Index