

## الگوی جدید برای محاسبه دقیق مساحت و طول مرزهای کشور ج.ا.ایران

محمد حسن نامی<sup>۱</sup>

دکترای تخصصی جغرافیای سیاسی، مدرس دانشگاه

اسفندیار حیدری پور

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۰۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۱۸

### چکیده

در ارتباط با مساحت و طول مرزهای ایران، آمار و ارقام گوناگون و متعددی وجود دارد. بر همین اساس سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح براساس ماموریت‌ها و اهداف سازمانی خود و با هدف پیشگیری از هرگونه اختلاف نظر و همچنین ایجاد اجماع نسبی در متون علمی، آموزشی و تحقیقاتی کشور، برای نخستین بار اقدام به تعیین مساحت و طول مرزهای ج.ا.ایران با کشورهای همجوار با الگوی دقیق هندسی، نرم‌افزاری و معیارهای بین‌المللی نموده است. در این راستا نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ پوششی کشور، مبنای اندازه‌گیری و محاسبه طول مرزها و محیط کشور قرار گرفت و مرزهای کشورمان با کشورهای همجوار به تفکیک مرزهای آبی و خشکی و در بیشتر موارد بر اساس مساحتی حد فاصل‌علایم مرزی با کشورهای همجوار محاسبه شد و در مجموع برای مساحت خشکی و جزایر و آب‌های کشور رقم ۱۸۷۳،۹۵۹ کیلومتر مربع به عنوان مساحت واقعی کشور به دست آمد. طول مرزهای کشور نیز به تفکیک مرزهای خشکی، آبی و دریایی و به تفکیک کشورهای همجوار محاسبه و در نهایت رقم ۸،۵۷۴ کیلومتر برای طول مرزهای کشور به دست آمد. ضمن این که برای اولین بار مساحت آب‌های کشور نیز به تفکیک آب‌های داخلی، سرزمینی و... محاسبه و در کل مساحت کشور نیز اعمال شد.

**کلید واژه‌ها:** مساحت، مرز، سیستم تصویر، سطح مینا، ج.ا.ایران

## مقدمه

انسان‌ها برای مشخص ساختن محیط پیرامون خود، آنگونه که با گستره فعالیت همسایه تداخل نماید، ناچار به تعیین خطوطی قراردادی در بخش انتهایی و پیرامونی محیط زیست یا قلمرو خود بوده‌اند. گونه گسترش یافته این مفهوم خط پیرامونی است که بخش پایانی گستره فعالیت یک ملت را مشخص می‌سازد و جنبه‌ای سیاسی پیدا می‌کند که «مرز» نامیده می‌شود.

براساس مطالعه سوابق و اسناد جغرافیایی و تاریخی موجود، برای نخستین بار انجمن سلطنتی جغرافیایی انگلستان با اعزام یک گروه بیست و هشت نفره به کمپانی هند شرقی ماموریت داد که نقشه کاملی از کشور ایران تهیه نماید. در این راستا، اولین نقشه برداری از جغرافیای ایران در خلال جنگ جهانی اول و در فاصله سال‌های ۱۹۱۵ تا ۱۹۱۸ م، توسط کمپانی مزبور صورت گرفت. بدین ترتیب این نقشه‌ها با هدف کمک به ماموریت‌های نظامی و به سفارش انجمن جغرافیای سلطنتی انگلیس تهیه شد و وسعت ایران بر اساس آن‌ها ۶۴۶۰۰۰ مایل مربع معادل  $1/673/133$  کیلومتر مربع اعلام گردید. یادآوری می‌شود فرایند مذکور به مدت ۲ سال و با بکارگیری حدود ۲۰۰۰ نفر و به صورت پیمایشی صورت گرفت. و رقم مزبور تا مدت‌ها مورد استناد محققان و پژوهشگران علمی و آموزشی کشور قرار گرفت.

همچنین در سال ۱۲۷۸ هجری شمسی میرزا عبدالغفار نجم الدوله فرزند آخوند ملاعلی محمد اصفهانی به عنوان یکی از پیشگامان علم جغرافیا و دارالفنون اقدام به تعیین مساحت ایران و تهیه تعدادی نقشه از جغرافیای ایران نمود. وی برای نخستین بار به یاری بیست نفر از شاگردان دارالفنون نقشه اراضی جدید شهر تهران را در مدت ۸ ماه تهیه کرد. نتیجه اقدامات وی در سال بعد منجر به تولید نخستین نقشه تمام عیار و کامل شهر تهران بود.

عبدالرزاق بغیری نیز در سال ۱۲۷۷ هجری شمسی اقدام به ترسیم نقشه ایران نمود و در آن مساحت کشور را  $1/580/000$  کیلومتر مربع اعلام کرد. در این نقشه ایران دارای یازده ولایت می‌باشد. عبدالرزاق بغیری اولین فردی بود که برای گذراندن دوره نقشه برداری به فرانسه اعزام رفت. و پس از طی یک دوره چهار ساله به ایران بازگشت. وی پس از بازگشت توانست نقشه تهران را به صورت پیمایشی تهیه نماید که این نقشه هم اکنون در موزه خلیج فارس سازمان جغرافیایی ن.م موجود می‌باشد. در این نقشه تهران دارای چندین دروازه شامل دروازه قزوین، دروازه دولاب، دروازه ری، دروازه شمیران، دروازه دولت و ... می‌باشد. می‌توان گفت در ارتباط با طول مرزهای ج.ا.ایران و مساحت آن، آمار و ارقام گوناگون و متعددی وجود دارد که در ادامه به نمونه‌های دیگری از آن اشاره می‌شود:

مساحت کشور در کتاب جغرافیای نظامی رزم‌آرا و جغرافیای نظامی ایران صفوی ۱،۶۴۸،۱۹۵ کیلومتر مربع؛ در کتاب جغرافیای انسانی ودیعی ۱،۶۴۰،۰۰۰؛ در فرهنگ جغرافیایی وبستر ۱،۵۵۳،۹۹۳؛ در فرهنگ فارسی معین ۱،۶۵۴،۰۰۰؛ در دایره المعارف نیوکاسون ۱،۶۴۷،۲۳۲ و در نسخه ۹ از دانشنامه اینکارتا، مساحت کشور ۱،۶۴۸،۰۰۹ کیلومتر مربع آمده است که بر این اساس بیش از ۱۰۰ هزار کیلومتر مربع اختلاف بین ارقام فوق وجود دارد.

در محاسبه‌ای که در کتاب شناسنامه‌ی جغرافیای طبیعی ایران (تألیف عباس جعفری) برای اندازه‌گیری پهنه کشور و توسط علی دانشور (با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی) انجام شده است؛ رقم ۷۷۹،۱،۶۲۳ کیلومتر مربع برای مساحت کشور به دست آمده است. شاید روش، ابزار و چگونگی محاسبات انجام شده در این

کتاب، اولین و تنهاترین روشی باشد که دستیابی به آن روند مشخصی به لحاظ چگونگی محاسبات، ابزار و... داشته است.

در ارتباط با طول مرزهای ایران نیز ارقام متفاوتی در منابع به چشم می‌خورد: در کتاب جغرافیای نظامی ایران تألیف عزتی، طول مرزهای ایران ۷،۷۰۴ کیلومتر؛ در کتاب جغرافیای کامل ایران ۸،۵۵۰؛ در کتاب ژئومورفولوژی زمریدیان ۷۷۴۴ و در کتاب شناسنامه‌ی جغرافیای طبیعی ایران تألیف جعفری و جغرافیای نظامی ایران صفوی ۸،۷۳۱ کیلومتر عنوان شده است که اختلافی ۱۶۰ کیلومتری بین ارقام فوق وجود دارد.

براین اساس و با توجه به اهمیت مبحث مرز و مساحت به ویژه از جنبه حقوقی آن و اختلافات فاحشی که در منابع مختلف بین ارقام وجود دارد، مقاله حاضر در پی پاسخگویی به این سوالات مهم و اصلی است:

۱. مساحت و طول مرزهای دقیق کشور چقدر است و صحیح‌ترین شیوه ممکن برای رسیدن به این ارقام کدام است؟

۲. استفاده از الگوهای دقیق هندسی، نرم‌افزاری و معیارهای بین‌المللی، تا چه اندازه در انجام محاسبات دقیق و نتایج حاصل از آن موثر است؟

#### روش تحقیق

در این پژوهش از روش تحقیق توصیفی - تحلیلی استفاده شده است و در آن از اطلاعات به دست آمده از شیوه مطالعه کتابخانه‌ای به تجزیه و تحلیل فرضیات تحقیق پرداخته شده است.

#### تعاریف و مفاهیم

##### - جمهوری اسلامی ایران

کشور ج.ا. ایران در نیمکره شمالی و در جنوب غربی آسیا و در ۲۵۰۳ تا ۳۹۴۶ عرض شمالی و ۴۴۰۲ تا ۶۳۱۸ طول شرقی قرار گرفته است و بخش وسیعی از فلات ایران را دربرمی‌گیرد.

ایران با ۷ کشور دارای مرز خشکی و با ۱۰ کشور (بدون احتساب روسیه و قزاقستان) دارای مرز دریایی است؛ با عراق، ترکیه، ارمنستان و جمهوری آذربایجان از سمت جنوب غرب، غرب و شمال غرب و با کشورهای ترکمنستان، افغانستان و پاکستان از سمت شمال شرق، شرق و جنوب شرق هم‌جوار است.

همچنین کشورمان با کشورهای عراق، کویت، عربستان، بحرین، قطر، امارات متحده عربی، عمان و پاکستان در خلیج فارس و دریای عمان در جنوب و با کشورهای ترکمنستان و آذربایجان در دریای خزر در شمال دارای مرز آبی است. به لحاظ وسعت، ایران هفدهمین کشور جهان است و پس از روسیه و چین دارای بیشترین کشورهای همسایه است.



نقشه شماره ۱: نقشه خاورمیانه و کشور ج.ا. ایران

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

#### - مرز

انسان‌ها برای مشخص ساختن محیط پیرامون خود، آنگونه که با گستره فعالیت همسایه تداخل نماید، ناچار به تعیین خطوطی قراردادی در بخش انتهایی و پیرامونی محیط زیست یا قلمرو خود بوده‌اند. گونه گسترش یافته این مفهوم خط پیرامونی است که بخش پایانی گستره فعالیت یک ملت را مشخص می‌سازد و جنبه‌ای سیاسی پیدا می‌کند که «مرز» نامیده می‌شود. مفهوم نوین مرز به زمانی برمی‌گردد که دولت‌ها مطابق معاهده صلح وستفاليا (۱۶۴۸م) بنا بر خواست ملت‌ها بوجود آمدند و بدین ترتیب منطقه سرحدی که محدوده بسیار وسیعی را در بر می‌گرفت جای خود را به خط مرزی داد که بسیار کم عرض‌تر و مشخص‌تر از منطقه سرحدی بود.

امروزه دوران تازه‌ای از نقش‌آفرینی مرزهای سیاسی در روابط انسان‌ها پدیدار شده و مرزها به عنوان ابزاری برای همگرایی منطقه‌ای و جهانی، می‌توانند به عامل ثبات و پایداری جوامع تبدیل شوند. مفهوم مرز برای اثبات حاکمیت و روابط آن با کشورها و دولت‌های دیگر لازم و ضروری است.

#### - مساحت

مساحت به معنای اندازه‌گیری سطح است. تمام سطح یا کف هر شکل هندسی را مساحت آن شکل گویند. این سطح می‌تواند مربوط به یک شکل دوبعدی یا یک شکل سه بعدی باشد. یکای مساحت بر پایه‌ی مترمربع ( $m^2$ ) است و آن برابر مساحت مربعی با ضلع یک متر است. در اندازه‌گیری سطح زمینی، منظور اندازه بخشی از یک سطح محاطی در داخل یک مرز است.

برای محاسبه مساحت هر محدوده، روش چنین است که آن را روی سطح مبنایی تصویر می‌نمایند و به این ترتیب نقشه محدوده را تهیه نموده و سپس مساحت آن را محاسبه می‌کنند. در مورد محدوده‌های کوچک می‌توان زمین را مسطح فرض نمود؛ ولی در مورد محدوده‌های بسیار بزرگ مانند کشور ایران، نمی‌توان از انحنای زمین صرف‌نظر نمود و سطح مبنا بایستی به تابعیت از سطح زمین منحنی باشد.

### - سیستم تصویر

انتقال ریاضی عوارض سطح زمین روی یک سطح مسطح دوبعدی، سیستم تصویر نامیده می‌شود. برای انجام این انتقال از یک سطح واسطه به نام صفحه گسترده استفاده می‌شود. این صفحه گسترده پس از برش می‌تواند به یک سطح مسطح تبدیل شود. یکی از اشکال فضایی صفحه، مخروط یا استوانه است. سیستم تصویرها می‌توانند به صورت مسطح، استوانه‌ای یا مخروطی - قطبی استوایی، یا مایل و مشابه، هم مساحت و یا هم مسافت طبقه‌بندی شوند.

ناتو پس از جنگ دوم جهانی تصمیم گرفت تمامی نقشه‌های نظامی را در یک سیستم واحد قرار دهد که برای این کار سیستم UTM انتخاب گردید. یکی از دلایل مهم این انتخاب این بود که این سیستم یک سیستم تصویر متشابه (Conformal) است که برای نقشه‌های توپوگرافی مناسب است. در سیستم تصویر مرکاتور کره زمین را به ۶۰ قاچ شش درجه‌ای تقسیم می‌کنند و از تلاقی نصف‌النهار مرکزی با خط استوا مبدأ جداگانه برای هر قاچ در نظر می‌گیرند. خطوطی به موازات نصف‌النهار مرکزی و خط استوا رسم می‌کنند و در نتیجه شبکه‌بندی خاصی از یک سری خطوط مستقیم و عمود بر هم پدید می‌آید که به آن شبکه UTM می‌گویند. هر یک از خطوط عمودی شبکه - بندی مزبور که به آن‌ها شمال شبکه می‌گویند با رقمی مشخص می‌گردد که معرف فاصله آنها از نصف‌النهار مرکزی است. خط‌های افقی نیز با ارقامی مشخص می‌شوند که فاصله آنها را از خط استوا بیان می‌دارد. کشور ج.ا.ایران در چهار قاچ سیستم تصویر UTM (قاچ‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱) واقع شده است. چون کره زمین، کره کامل نیست بلکه به شکل بیضی اسفروئید است؛ بنابراین برای محاسبات مربوط به اندازه‌گیری‌ها نیاز به بیضوی‌ها محاسباتی دارد. نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰۰ ایران بر مبنای بیضوی محاسباتی اروپایی European50 می‌باشد. امروزه به دلیل وجود ماهواره‌های مختصات زمینی و کاربرد GPS، از بیضوی محاسباتی WGS<sup>۱</sup> استفاده می‌شود.

جدول شماره ۱: مساحت کشور ج.ا.ایران

مساحت	کیلومتر مربع	کیلومتر مربع
خشکی	-	۱,۶۳۲,۲۱۰
جزایر ایرانی خلیج فارس	-	۱,۸۸۴
آب‌های داخلی (خلیج فارس، دریای عمان و محدوده ۱۰ مایل ماهیگیری دریای خزر)	-	۳۵,۸۲۵
آب‌های دریای سرزمینی در خلیج فارس و دریای عمان	-	۴۲,۰۰۰
آب‌های منطقه نظارت در خلیج فارس و دریای عمان	-	۳۰,۳۷۰
آب‌های منطقه انحصاری اقتصادی خلیج فارس و دریای عمان <sup>۲</sup>	-	۱۴۰,۲۵۰
آب‌های محدوده ۲۰ درصد دریای خزر (پس از محدوده ۱۰ مایل ماهیگیری) <sup>۳</sup>	-	۶۳,۷۹۰
مساحت کل		۱,۸۷۳,۹۵۹

۱- world Geodetic System of 1984

۲- میزان مساحت محاسبه شده برای منطقه انحصاری - اقتصادی ناقص حقوق ج.ا.ایران در فلات قاره نمی‌باشد.

۳- با توجه به مواضع ج.ا.ایران در دریای خزر، محاسبه قلمرو کشور در این دریا، بر اساس سهم ۲۰ درصد تعیین گردید و این امر پشتیبان مواضع ج.ا.ایران در مذاکرات خواهد بود.



نقشه شماره ۲: مساحت ج.ا.ایران با احتساب خشکی، جزایر، آب‌های داخلی و آب‌های و دریای عمان و ۲۰ درصد دریای خزر

#### سطح مبنا -

سطح مبنا (Datum) بازنمایی ریاضی شکل سطح زمین است. سطح مبنا از طریق یک شبکه کره تعریف می‌شود که تقریباً شکل زمین و موقعیت کروی مربوط به مرکز زمین را شبیه‌سازی می‌کند. شبه کره‌هایی که شکل زمین را بازنمایی می‌کنند متعدد هستند و سطح میناهای زیادی براساس آن‌ها وجود دارد. یک سطح مبنای افقی چارچوب مرجعی از موقعیت‌های اندازه‌گیری روی سطح زمین در اختیار می‌گذارد. این چارچوب مرجع مبدأ و جهت خطوط طول و عرض جغرافیایی را تعیین می‌کند. یک سطح مبنای محلی، شبه کره‌ی خود را برای بیشترین تناسب و هماهنگی با سطح زمین در محوطه خاص خود تنظیم می‌نماید. نقطه مبدأ سطح مبنای محلی، روی سطح زمین قرار دارد.

مختصات نقطه مبدأ ثابت بوده و دیگر نقاط براساس این نقطه‌ی کنترل محاسبه می‌شوند. مبدأ سیستم مختصات یک سطح مبنای محلی، مرکز زمین نیست. سطح مبنایی که اخیراً به طور گسترده به کار گرفته می‌شود Wgs84 می‌باشد.

#### مبانی نظری

##### محاسبه مساحت و ابعاد ج.ا.ایران

##### - محاسبه توسط علی دانشور

در کتاب شناسنامه جغرافیای طبیعی ایران تألیف عباس جعفری، اندازه‌گیری مساحت و ابعاد کشور توسط علی دانشور انجام شده است و در نهایت برای مساحت خشکی کشور رقم ۱,۶۲۳,۷۷۹ کیلومترمربع به دست آمد. در روش محاسباتی انجام شده توسط وی، ابتدا نقشه کشور روی بیضوی بین‌المللی تصویر شده است. در مرحله بعد، سطح نقشه‌ای را که به این ترتیب به دست آمده است را از این راه‌حل به دست می‌آوریم که نقشه محدودی روی بیضوی را به کمک سیستم تصویر، روی سطح مستوی نمایش می‌دهیم و مساحت کل سطح را محاسبه می‌کنیم. البته

با توجه به اینکه خاصیت سیستم تصویر این است که در ابعاد و مساحت محدوده، شاهد تغییر شکل‌هایی خواهیم بود؛ بایستی بر طبق فرمول‌های ریاضی، تغییرات را در هر مورد محاسبه نموده و آن‌ها را در محاسبه سطح دخالت داد.

#### - روش عملی محاسبه

سطح کشور توسط ۱۳۴ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ پوشیده می‌شود. از این تعداد ۷۶ برگ دارای پوشش کامل ۵۸ برگ که مناطق مرزی را پوشش می‌دهند؛ دارای پوشش ناقص می‌باشند. با استفاده از همین قطع‌بندی، مساحت کشور محاسبه شده است. در انجام محاسبات روش زیر به کار رفته است:

الف) مساحت نقشه‌هایی که پوشش آنها کامل بوده است به وسیله فرمول ریاضی و به طور مستقیم روی سطح بیضوی محاسبه شده است.

ب) نقشه‌هایی که پوشش آن‌ها ناقص بوده است اول به قسمت‌های جزئی‌تری تقسیم شده است و مساحت قسمتی که دارای شکل هندسی بوده، با روش بند الف تعیین شده و مساحت قسمتی که دارای شکل نامنظم بوده است به وسیله پلانیمتر اندازه‌گیری گردیده است. بایستی توجه نمود که در محاسبه سطح روی نقشه بوسیله پلانیمتر دقت عملیات اندازه‌گیری گردیده است. بایستی توجه نمود که در محاسبه سطح روی نقشه بوسیله پلانیمتر، دقت عملیات به این دلایل کمتر است: در سیستم تصویر UTM، زوایا به م قدار حقیقی تصویر می‌شوند، ولی طول‌ها و مساحت تغییر می‌کند. ضریب تصحیح مقیاس که در هر نقطه محاسبه می‌شود، یک ضریب محلی و منطقه‌ای بوده و تعمیم آن برای سطح بزرگ‌تر، دقت محاسبات را کم می‌کند و آخر اینکه، استفاده از پلانیمتر برای محاسبه سطوح نامنظم، دقت زیادی ندارد.

البته محاسبه کننده این را نیز اضافه می‌نماید که چون سطوح نسبتاً کوچکی با این روش محاسبه شده است، لذا می‌توان مطمئن بود که دقت نسبی کار برابر دقت محاسبه مستقیم سطوح روی بیضوی است.

در این روش محاسبه کننده برای محاسبه نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ ایران که ۱/۵ درجه در جهت شرق و غرب و یک درجه در جهت شمال و جنوب است، ابتدا نواری از سطح بیضوی را به عرض ۱ درجه محاسبه کرده است.<sup>۱</sup> در نهایت نیز محاسبه کننده برای نقشه‌هایی که دارای پوشش کامل می‌باشند به یک فرمول واحد دست یافته است و براساس آن، مساحت ۷۶ برگ نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ را محاسبه نموده است. برای محاسبه سطوحی که دارای پوشش کامل نیستند (۵۸ برگ) نیز آنها را به دو قسمت تقسیم نموده و مساحت قسمتی که دارای شکل هندسی است را با استفاده از فرمول ریاضی و مساحت قسمتی را که دارای شکل هندسی نیست با استفاده از پلانیمتر محاسبه نموده است. از آنجایی که برای محاسبه این سطوح از نقشه استفاده می‌شود، لذا باید ضریب تصحیح متوسط برای مقیاس روی هر نقشه در نظر گرفت و سطحی که به دست می‌آید بر ضریب متوسط مقیاس تقسیم نمود تا سطح روی بیضوی به دست آید.

<sup>۱</sup> - برای اطلاع از روش کامل محاسبه لطفاً به کتاب شناسنامه جغرافیای طبیعی ایران، تألیف آقای عباس جعفری از نشرات گیتاشناسی مراجعه شود.

با استفاده از روش‌های محاسباتی فوق و پس از جمع مساحت قطعات ذکر شده، مساحت کشور روی سطح بیضوی برابر ۱،۶۲۳،۲۹۲ به دست آمد. البته این رقم، مساحت محاسبه شده روی سطح بیضوی مینا (تقریباً منطبق بر سطح متوسط دریا) است. پس از آن محاسبه کننده، سطح مبنای تصویر را در ارتفاع متوسط کشور که حدود ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته، محاسبه نموده است. پس از انجام این مرحله و براساس تمامی محاسبات فوق، در نهایت رقم ۱،۶۲۳،۷۷۹ کیلومتر برای مساحت کشور به دست آمده است.

همچنین در کتاب عباس جعفری طول مرزهای خشکی ۴۱۱۳ کیلومتر، رودخانه‌ای ۱۹۱۸ کیلومتر و آبی (البته طول سواحل و نه مرز دریایی) ۲۷۰۰ کیلومتر ذکر شده است<sup>۱</sup> و بر این اساس برای محیط کشور رقم ۸۷۳۱ کیلومتر به دست آمده است.



نقشه شماره ۳: طول مرزها و محیط ج.ا.ایران

بحث و یافته‌های تحقیق

محاسبه مساحت و ابعاد ج.ا.ایران توسط سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

محاسبه طول مرزهای ج.ا.ایران

سازمان جغرافیایی ن.م برای نخستین بار اقدام به تعیین مساحت و طول مرزهای ج.ا.ایران با کشورهای همجوار با الگوهای دقیق هندسی، نرم‌افزاری و معیارهای بین‌المللی نموده است. در این راستا نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ پوششی کشور مبنای اندازه‌گیری و محاسبه طول مرزها و محیط کشور قرار گرفته است. در نتیجه مرزهای کشورمان با

<sup>۱</sup> - در این کتاب طول سواحل دریای خزر ۶۵۷ کیلومتر؛ خلیج فارس ۱۲۵۹ کیلومتر و دریای عمان ۷۸۴ کیلومتر آمده است.



کشورهای همسایه به تفکیک مرزهای آبی و خشکی<sup>۱</sup> و در بیشتر موارد بر اساس مساحتی حد فاصل میله‌های مرزی محاسبه شده است. مینا و الگوی این محاسبات به شرح ذیل می‌باشد:

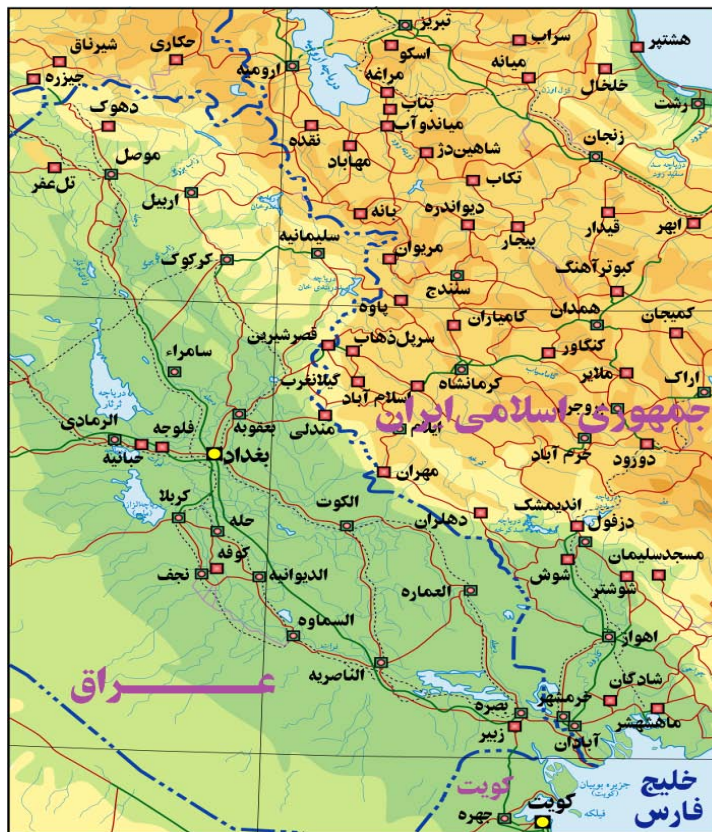
#### - مرز عراق

برای ترسیم خط مرز عراق از نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پروتکل ۱۹۷۵م، منتج شده از عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۳۰۰۰۰ همان سال استفاده شده است. مبنای مسطحاتی نقشه‌های مزبور بیضوی هایفورد ED50 و سیستم تصویر آن WUT می‌باشد که محل علائم مرزی طبق اصلاحات انجام شده بر روی علائم مرزی ایجاد شده است. ابتدا نقشه‌ها در محیط نرم افزار MapInfo نسخه 8/5 و دیتوم ED50، ژئورفرنس (زمین مرجع) گردید و با در نظر گرفتن مقدار خطای پیکسل مجاز، نقشه‌ها دارای محیط هندسی شدند؛ سپس محل میله‌ها از روی نقشه‌ها دیجیت گردید. از آن جایی که خط مرز بر روی این نقشه‌ها ترسیم نشده است؛ می‌توان با استفاده از تعاریف پروتکل و شکل عوارض نقشه، خطوط مرزی را ترسیم نمود.

لازم به ذکر است با توجه به تعریف خط مرز بین میله‌ها از منطقه فکه تا مهران به واسطه تعریف خط مرز (پای کوه) و عدم تشخیص آن بر روی نقشه‌های موجود به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، خط مرز به طور تقریبی ترسیم گردیده است و در دیگر موارد با تعاریف مطابقت دارد.

---

<sup>۱</sup> - در اینجا تعاریف موجود در کنوانسیون حقوق دریاها، قانون مناطق دریایی ج.ا.ایران و موافقتنامه‌های صورت گرفته در ارتباط با تعیین مرز دریایی میان ج.ا.ایران و کشورهای همجوار در مرزهای آبی و همچنین پروتکل‌های مرزی در مرزهای خشکی ملاک عمل قرار داشته است.



نقشه شماره ۴: مرز ج.ا. ایران با عراق

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

#### - مرز ترکیه

تعیین حدود مرز با این کشور در سال ۱۹۳۲م انجام شده است و نقشه‌های مرزی دارای لیست مختصات دقیق علائم مرزی در دیتوم WGS84 می‌باشند که در سال ۱۳۷۹هـ.ش، اندازه‌گیری شده است و تعاریف خط مرز نیز براساس نقشه‌های پروتکل با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۸۴۰۰۰ است.

برای ترسیم خط مرز از نقشه‌های رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (تهیه شده در سال ۱۳۷۹ و در دیتوم WGS84) استفاده شده است و خط مرز براساس تعاریف پروتکل و شکل عوارض به صورت دقیق ترسیم شده است. لازم به ذکر است که اختلاف فاحشی بین طول مرز ترکیه براساس محاسبات گذشته و محاسبات جدید (۸۱.۱ کیلومتر) وجود دارد که ناشی از دقت نقشه‌ها و اندازه‌گیری‌های موجود می‌باشد.

#### - مرز با جمهوری‌های آذربایجان، ارمنستان و ترکمنستان

مرز ج.ا. ایران با کشورهای فوق در زمان شوروی سابق و در سال ۱۹۵۶م تعیین حدود گردیده است. از کل خط مرزی، نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ در دیتوم کراسوفسکی که خط مرز و محل علائم مرزی بر روی آن مشخص شده‌اند، تهیه شده است. در ضمن تمامی میله‌ها دارای مختصات در دیتوم کراسوفسکی و شرح مستقل محل میله و خط مرز می‌باشند. نقشه‌های مورد نظر در محیط MapInfo (در دیتوم کراسوفسکی) ژئورفرنس شده‌اند و بعد از

حصول دقت لازم، خط مرز از روی نقشه‌های فوق دیجیت گردید و در نهایت به دیتوم WGS84 تبدیل شده است.



نقشه شماره ۵: مرز ج.ا.ایران با کشورهای جمهوری آذربایجان، ترکیه، ارمنستان، ترکمنستان

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

### - مرز افغانستان

مرز افغانستان طی سه مرحله و حکمیت‌های مختلف تعیین حدود گردید. پس از چند سال از تمامی این مرزها نقشه‌های روسی در دیتوم کراسوفسکی تهیه شد که محل علائم و نحوه گذر خط مرز در آنها ترسیم گردیده است. در سال ۱۳۸۴ه.ش، اندازه‌گیری مجددی در دیتوم WGS84 بر روی علائم مرزی صورت گرفت. برای ترسیم خط مرز از نقشه‌های پوششی کشور با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ (در دیتوم ED50) استفاده شده است و بعد از اضافه نمودن مختصات علائم اندازه‌گیری شده و تعاریف خط مرز در محیط MapInfo، کل خط مرز بر روی عوارض ترسیم و در نهایت نیز به دیتوم WGS84 تبدیل گردیده است.

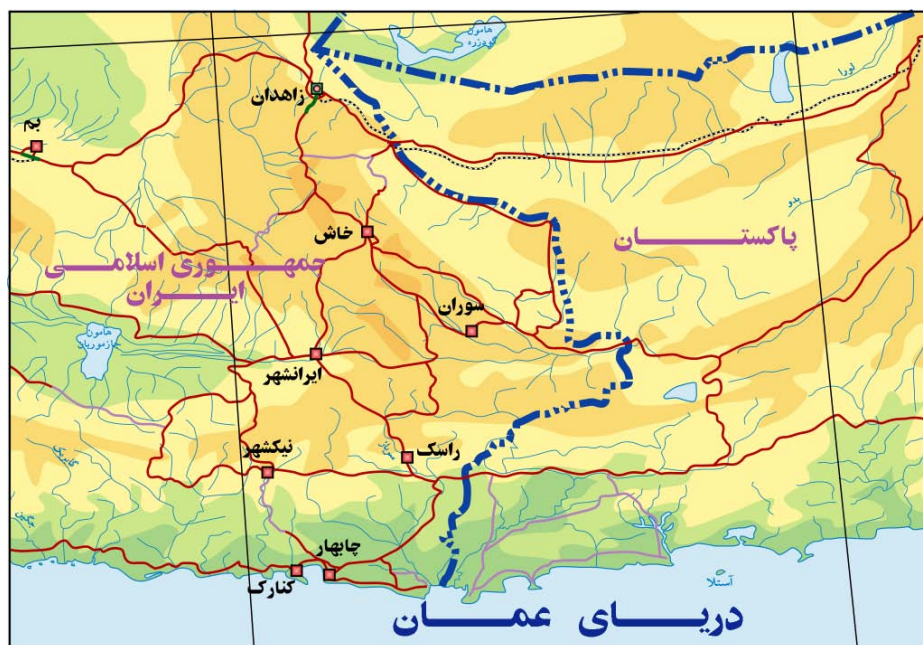


نقشه شماره ۶: مرز ج.ا.ایران با کشور افغانستان

#### - مرز پاکستان

برای ترسیم مرز پاکستان از نقشه‌های پوششی ۱:۵۰۰۰۰ استفاده گردیده است. دیتوم این نقشه‌ها بیضوی هایفورد ED50 بوده است. این نقشه‌ها در محیط Map Info ژئورفرنس شده و خط مرزی از روی تعریف پروتکل و شکل عوارض دیجیت شده است. در ضمن مختصات میله‌های مرز ایران و پاکستان در دیتوم اورست موجود می‌باشد که پس از تبدیل به دیتوم WGS84 در نقشه‌های مزبور آورده شده است. بر مبنای روش و الگوی فوق، طول کل مرزهای خشکی ج.ا.ایران ۳۹۶۵ کیلومتر، طول کل مرزهای رودخانه‌ای ۲۰۴۵ کیلومتر و مجموع طول مرزهای دریایی در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر نیز ۲۵۶۴ کیلومتر می‌باشد. بر این اساس محیط کشور ۸۵۷۴ کیلومتر محاسبه شده است که نتایج آن در جداول و نقشه‌های مربوطه در ذیل آمده است.





نقشه شماره ۷: مرز ج.ا.ایران با کشور افغانستان

جدول شماره ۱: طول مرزهای کشور براساس نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰

نام مرز	نوع مرز	طول مرز	مجموع
عراق	خشکی	۱۱۸۱.۵	۱۶۰۸
	آبی	۴۲۶.۵	
ترکیه	خشکی	۵۲۴.۲	۵۶۶.۱
	آبی	۴۱.۹	
ارمنستان	خشکی	-	۴۵
	آبی	۴۵	
آذربایجان	خشکی	۱۷۸.۷	۷۵۶.۸
	آبی	۵۷۸.۱	
ترکمنستان	خشکی	۷۸۶	۱۱۸۹.۹
	آبی	۴۰۹.۹	
افغانستان	خشکی	۶۸۱.۴	۹۱۹.۱
	آبی	۲۳۷.۷	
پاکستان	خشکی	۶۱۳.۴	۹۲۴.۸
	آبی	۳۱۱.۴	
مجموع	خشکی	۳۹۶۵	۶۰۱۰
	آبی	۲۰۴۵	

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

جدول شماره ۲: مرز دریایی ج.ا.ایران با کشورهای همسایه در خلیج فارس، دریای عمان و خزر

ردیف	نام کشور	طول مرز (کیلومتر)
۱	عربستان	۲۵۸
۲	عراق	۲۴
۳	کویت	۱۴۴
۴	بحرین	۲۷
۵	قطر	۲۶۸
۶	امارات (خلیج فارس)	۳۳۰
۷	عمان (تنگه هرمز)	۲۲۷
مجموع مرز در خلیج فارس		۱۲۷۸
۸	امارات (دریای عمان)	۱۰۲
۹	عمان (دریای عمان)	۴۵۶
۱۰	پاکستان	۲۰۴
مجموع مرز در دریای عمان		۷۶۲
۱۱	جمهوری آذربایجان در خزر	۲۲۴
۱۲	جمهوری ترکمنستان در خزر	۳۰۰
مجموع مرز در دریای خزر		۵۲۴
مجموع مرزهای دریایی ج.ا.ایران		۲۵۶۴

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

جدول شماره ۳: طول مرزهای ج.ا.ایران

ردیف	نوع مرز	طول مرز (کیلومتر)
۱	مرزهای خشکی	۳۹۶۵
۲	مرزهای آبی	۲۰۴۵
۳	مرزهای دریایی	۲۵۶۴
مجموع طول کل مرز		۸۵۷۴

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

همچنین طول سواحل ج.ا.ایران در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر با احتساب شکستگی‌ها و بدون احتساب آن‌ها اندازه‌گیری شد که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول شماره ۴: طول سواحل ج.ا.ایران در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر (در نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰)

ساحل (کیلومتر)	بدون شکستگی‌ها	با احتساب شکستگی‌ها
خلیج فارس	۱۳۵۸	۱۵۳۶
دریای عمان	۷۹۶	۱۰۵۳
دریای خزر	۶۶۰	۸۳۷
مجموع	۲۸۱۴	۳۴۲۶

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۹۰

### محاسبه مساحت ج.ا.ایران

سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در راستای اهداف محوله به عنوان یکی از منابع و ماخذ اطلاعات هندسی و جغرافیایی، اقدام به استخراج مساحت دقیق کشور در سیستم تصویر UTM (خاصیت حفظ زوایا - کانفرمالیتی) نموده است که داده‌ها و روش مورد استفاده‌ی هریک به شرح زیر می‌باشد:

#### روش اول

- ✓ پیاده کردن مختصات علایم مرزی در یک محیط مختصات دار
- ✓ پیاده کردن خط مرز براساس تفسیر متن پروتکل در محیط رقومی مرحله قبل
- ✓ اتصال مرزها و تشکیل فضای بسته و تعیین مساحت بر اساس الگوی نرم‌افزاری

#### روش دوم

- ✓ شمارش تعداد نقشه‌های کامل ۱:۵۰۰۰۰
- ✓ پیاده‌سازی خط مرز بر اساس نقشه‌های ناقص ۱:۵۰۰۰۰ در محیط هندسی ARC GIS
- ✓ اتصال مرزها و تشکیل فضای بسته و تعیین مساحت بر اساس الگوی نرم‌افزاری

#### روش سوم

- ✓ پیاده کردن مختصات علایم مرزی در یک محیط مختصات دار
- ✓ پیاده کردن خط مرز براساس تفسیر متن پروتکل در محیط رقومی مرحله قبل
- ✓ اتصال مرزها و تشکیل فضای بسته و تعیین مساحت بر اساس الگوی نرم‌افزاری

با توجه به یکپارچگی روش سوم و عدم وابستگی آن به نقشه خاص، روش فوق مبنای محاسبه مساحت کشور ج.ا.ایران قرار گرفت و در نهایت برای خشکی و جزایر کشور، رقم ۱,۶۳۴,۰۹۴ کیلومتر مربع به دست آمد. همچنین مساحت آبهای جنوبی کشور در خلیج فارس دریای عمان به تفکیک آب‌های داخلی، سرزمینی و ...، و آبهای شمالی کشور نیز در دریای خزر براساس سهم ۲۰ درصد محاسبه گردید.

جدول شماره ۵ مساحت آب‌های داخلی

مساحت آب‌های داخلی	
نام منطقه	مساحت به کیلومتر مربع
خلیج فارس	۲۱.۱۸۸
دریای عمان	۲.۵۶۹
دریای خزر (۱۰ مایل ماهیگیری)	۱۱.۷۷۳
بین جزایر	۲۹۵
مجموع	۳۵۸۲۵

منبع: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۹۰

جدول شماره ۶ مساحت آب‌های سرزمینی

نام منطقه	مساحت به کیلومتر مربع
خلیج فارس	۲۸.۰۹۰
دریای عمان	۱۳.۹۱۰
دریای خزر (۲۰ درصد)	۶۳.۷۹۰
مجموع (با دریای خزر)	۱۰۵.۷۹۰



نقشه شماره ۸: مساحت آب‌های سرزمینی ج.ا.ایران در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

جدول شماره ۷ مساحت آب‌های منطقه نظارت

نام منطقه	مساحت به کیلومتر مربع
خلیج فارس (۱۲ مایل)	۱۸.۲۲۰
دریای عمان (۱۲ مایل)	۱۲.۱۵۰
مجموع	۳۰.۳۷۰



نقشه شماره ۹: مساحت آب‌های منطقه نظارت ج.ا.ایران در خلیج فارس و دریای عمان



جدول شماره ۸: مساحت آب‌های منطقه انحصاری و اقتصادی

نام منطقه	مساحت به کیلومتر مربع
خلیج فارس	78080
دریای عمان	۶۲۱۷۰
مجموع	۱۴۰۲۵۰



نقشه شماره ۱۰: مساحت آب‌های منطقه انحصاری - اقتصادی ج.ا.ایران در خلیج فارس و دریای عمان



نقشه شماره ۱۱: مساحت آب‌های داخلی ج.ا.ایران در خلیج فارس و دریای عمان



نقشه شماره ۱۲: مساحت آب‌های ج.ا.ایران براساس سهم ۲۰ درصد و ۱۰ مایل ماهیگیری در دریای خزر

اندازه‌گیری مساحت بر روی زمین واقعی در سطح یک کشور به روش مستقیم زمینی امکان‌پذیر نیست. بنابراین با استفاده از تکنیک‌های خاص نقشه‌برداری نظیر فتوگرامتری و تبدیل عکس به نقشه این کار صورت می‌پذیرد. یک سطح روی زمین در یک مقیاس مشخص بر روی کاغذ و نقشه نمایش داده خواهد شد و مقیاس (تناسب) ارتباط دهنده دو فضای زمین واقعی و کاغذ هندسی خواهد بود. در سطح بزرگ نمی‌توان زمین واقعی را مستوی در نظر گرفت و بهترین سطح هندسی که می‌تواند زمین را به خوبی نمایش دهد، بیضوی است که آن را به عنوان سطح مبنای مسطحاتی در نظر می‌گیریم. هر چند که نمایش مساحت روی سطح مبنای مسطحاتی، خود تقریب مساحت واقعی است.

همانطور که در بالا آمد، سازمان جغرافیایی جهت محاسبه مساحت ج.ا.ایران سه روش در نظر گرفت که اساسا محاسبه مساحت توسط جغرافی مشابیه روش سوم سازمان جغرافیایی می‌باشد.

وابستگی مساحت به نقشه تهیه شده در سیستم تصویر UTM باعث می‌شود هر چند زوایا یا شکل زمین حفظ شود، اما تغییر مقیاس چه به صورت نقطه‌ای و چه به صورت طولی باعث می‌گردد مساحت حفظ نشود. بنابراین چون سیستم تصویر UTM ذاتا سیستم تصویر همن مساحت (EQUAL-AREA) نیست، بنابراین علاوه بر دقت مسطحاتی نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ که خود جای بحث دارد، هم مساحت نبودن سیستم تصویر نیز مزید علت خواهد بود. در ضمن خط مرز در نقشه‌های یاد شده دقیق نمی‌باشد. این دلایل در مجموع، محاسبه مساحت در سطح کشور را تشکیل خواهد نمود.

اما در روش ارایه شده توسط سازمان جغرافیایی ابتدا یک چارچوب مختصاتی تعریف می‌شود؛ سپس یک زمین‌های عکسی به همراه موقعیت دقیق علایم مرزی در نظر گرفته شده و با استفاده از تفسیر خط مرز که ضمیمه تمامی پروتکل‌های مرزی است؛ خط مرز با دقت بالاتری ترسیم می‌گردد. حال با یک فضای هندسی بسته مواجهیم که با استفاده از روش نرم‌افزاری نه با پلانیمتر، مساحت فضایی بسته را محاسبه می‌کنیم که به طور حتم انتظار می‌رود نتیجه به مراتب نسبت به روش‌های دیگر دقیق‌تر باشد.

در روش دوم هر چند نسبت به روش دانشور و روش سازمان جغرافیایی دقیق‌تر است اما به علت وابستگی به فضای نقشه، همچنان مشکل هم مساحت نبودن سیستم تصویر به قوت خود باقی است. در روی آقای دانشور علاوه بر اینکه نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ ملاک محاسبه قرار گرفته شده است؛ در بعضی مناطق به علت نبود نقشه تنها خطر مرز ملاک عمل قرار می‌گیرد. اگر ادعا شود فضای محاسباتی روی بیضوی در نظر گرفته شده، اما محاسبه انتگرال دوگانه روی یک رویه با تقریب خلاصه می‌شود که نمی‌توان آن را برتری به شمار آورد.

### نتیجه‌گیری

در میان ارقامی که تاکنون در ارتباط با مساحت و طول مرزهای کشور ج.ا.ایران عنوان شده است، فقط روشی که توسط آقای دانشور ارایه شده است، از شیوه محاسباتی مشخصی برخوردار بوده است که این روش به دلایلی از جمله هم مساحت نبودن سیستم تصویر UTM، دقیق نبودن خط مرز، جای بحث داشتن دقت نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ...، نتوانسته است مساحت واقعی کشور را نشان دهد. هر چند بایستی روش محاسباتی مذکور را در مقطع زمانی خودش (۱۳۶۳ ه.ش) و نتیجه حاصله را که با ارقام امروزی بسیار نزدیک است، تحسین نمود.

سازمان جغرافیایی ن.م با استفاده از فناوری‌های نوین و پیشرفته در امر تولید نقشه و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای تخصصی، اقدام به تعیین مساحت و طول مرزهای ج.ا.ایران با کشورهای همجوار نموده است. بر این اساس در مناطق خشکی، مرزهای تثبیت شده بین‌المللی و در آب‌های جنوب کشور خط مبدأ و در دریای خزر سهم ۲۰ درصد، مبنای محاسبات قرار گرفته است.

در حقیقت در روش سازمان جغرافیایی علاوه بر استفاده از فناوری‌های روز، آنچه از نظر دور نمانده است، این موضوع مهم بوده است که در محاسبات حدود جغرافیای سیاسی کشور در نظر گرفته شده است. یعنی حدودی که نشان دهنده تمامی قلمرو مالکیتی و حاکمیتی دولت ایران می‌باشد. همچنین مرزهای کشورمان با کشورهای همسایه به تفکیک مرزهای آبی و خشکی و در بیشتر موارد براساس مساحتی حد فاصل علایم مرزی (میله‌های مرزی) محاسبه شده است که برای هر کشور نیز مبنا و الگوی این محاسبه به تفکیک بیان شده است.

در نهایت می‌توان مدعی بود آماري که پیش از این در ارتباط با مساحت و طول مرزهای ج.ا.ایران وجود داشته است اغلب نادرست و مبنای محاسباتی یا نداشته و یا این مبنا جامع نبوده است. روش محاسباتی اتخاذ شده توسط این سازمان و همچنین نقشه‌ها، نرم‌افزارها، پروتکل‌ها و ... که مبنای محاسبات قرار گرفته است، در حقیقت مهر تأییدی به رسیدن به سوالات این تحقیق می‌باشد.

<sup>۱</sup> - در کتاب جغرافیای سیاسی و سیاست جغرافیایی دکتر مجتهدزاده آمده است: در برخوردی کلی، می‌توان جغرافیای سیاسی را عبارت از «مطالعه اثرگذاری تصمیمات سیاسی صاحبان قدرت در محیط جغرافیایی دانست»؛ مانند مرزسازی‌های سیاسی روی صحنه جغرافیایی. مرز یکی از مفاهیم پایدار و اساسی در جغرافیای سیاسی است.

## منابع

- پیشگاهی فرد، زهرا (۱۳۸۴). مقدمه‌ای بر جغرافیای سیاسی دریاها با تأکید بر آب‌های ایران. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- جعفری، عباس (۱۳۶۳). شناسنامه جغرافیای طبیعی ایران. تهران: سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی.
- حافظ‌نیا، محمدرضا (۱۳۸۱). جغرافیای سیاسی ایران. تهران: انتشارات سمت، دستورالعمل‌های همسان نقشه‌برداری، جلد ششم: داده‌های شبکه‌ای و تصویری، نشریه شماره ۱۱۹؛ معاونت امور فنی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی.
- مجتهدزاده، پیروز (۱۳۸۱). جغرافیای سیاسی و سیاست جغرافیایی. تهران: انتشارات سمت.
- میرحیدر، دره (۱۳۷۱). مبانی جغرافیای سیاسی. تهران: انتشارات سمت، نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰۰ کشور: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- نقشه‌های پوششی ۱:۵۰۰۰۰۰ کشور: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- همراه، مجید و جعفر مقیمی (۱۳۷۳). کارتوگرافی. تهران: سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی.

Archive of SID