



پژوهشگران دانشگاه کالیفرنیا، برکلی، درک تازه‌ای از چگونگی تکامل سیستم شنوایی ماهی‌های آب شیرین ارائه کرده‌اند. میلیون‌ها سال پیش، برخی از ماهی‌های آب شور با سازگاری به زندگی در آب شیرین، نوعی شنوایی خارق‌العاده شبیه انسان پیدا کردند.

به گزارش اقتصادسراسرآمد، پژوهشگران با بررسی فسیلی ۶۷ میلیون‌ساله کشف کردند که ماهی‌های موسوم به اوتوفیزان‌ها (Otophysan) سیستم حساس گوش «وبر» را پیش از ورود به آب‌های شیرین و در اقیانوس‌ها توسعه داده بودند نه در رودخانه‌ها، چنان‌که پیش‌تر تصور می‌شد. بنابر گزارش ایسنا به نقل از ساینس دیلی، این کشف نشان می‌دهد که دو مرحله جداگانه از ورود ماهی‌ها به آب شیرین رخ داده است و این می‌تواند توضیح دهد چرا امروزه این میزان گونه مختلف از ماهی آب شیرین وجود دارد.

وقتی برخی از ماهی‌های دریایی به آب شیرین مهاجرت کردند، ساختار شنوایی پیچیده‌تری هم پیدا کردند از جمله استخوان‌های گوش میانی که به استخوان‌های گوش انسان شباهت دارند. امروزه حدود دوسوم گونه‌های ماهی‌های آب شیرین، از سیستمی ویژه به نام دستگاه وبر (Weberian apparatus) استفاده می‌کنند که به آن‌ها اجازه می‌دهد صداهایی با فرکانس بالا را بشنوند که در محدوده‌ای نزدیک به شنوایی انسان تا حدود ۱۵ هزار هرتز است. این گروه شامل بیش از ۱۰ هزار گونه از جمله گربه‌ماهی‌ها و گورخر ماهی است.

پیش‌تر تصور می‌شد که ماهی‌های اوتوفیزان حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش و پیش از تجزیه ابرقاره پانگه‌آ وارد آب شیرین شده‌اند. اما پژوهش تازه دکتر خوان لیو (Juan Liu) نشان می‌دهد که این اتفاق حدود ۱۵۴ میلیون سال پیش و در دوره ژوراسیک پسین رخ داده است، یعنی زمانی که قاره‌ها از هم جدا و اقیانوس‌های مدرن شکل می‌گرفتند.

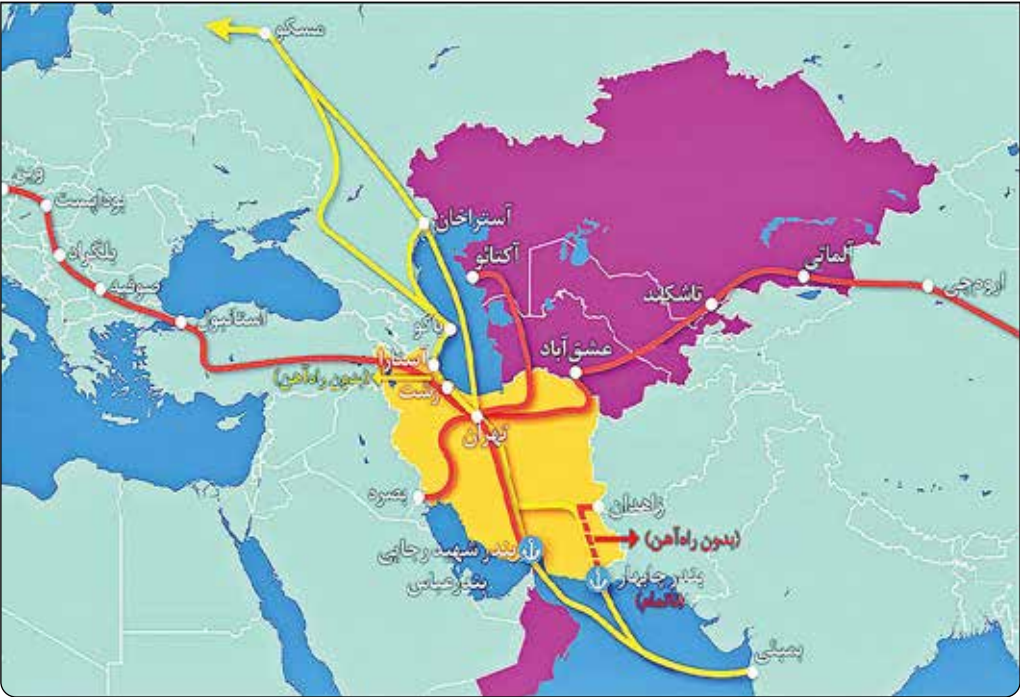
بسر اساس فسیل‌ها و داده‌های ژنتیکی، استخوان‌های مسئول شنوایی پیشرفته ابتدا در زمان زندگی در دریا پدید آمدند. سپس دو شاخه جدا از این تبار، به آب شیرین مهاجرت کردند: یکی منجر به شکل‌گیری گربه‌ماهی‌ها، اره‌ماهی‌ها شد و دیگری منشأ کپور‌ها، گورخرماهی‌ها و ماهی‌های رودخانه‌ای امروزی است. لیو می‌گوید: تحلیل‌های ما نشان داد اجداد مشترک این ماهی‌ها دریایی بوده‌اند و حداقل دو مرحله جداگانه به آب شیرین بازگشتند. این ورودهای مکرر احتمالاً باعث تنوع خیره‌کننده گونه‌ها در آب‌های شیرین امروزی است.

فسیل جدید که *Acronichthys maccagnoi* نام گرفته، در آلبرتا ی کانادا کشف شده و تنها پنج سانتی‌متر طول دارد. این فسیل قدیمی‌ترین نمونه از ماهیان اوتوفیزان در آمریکای شمالی است و قدمت آن به حدود ۶۷ میلیون سال پیش یعنی دوره کرتاسه پایانی می‌رسد که درست پیش از انقراض دایناسورها است.

با استفاده از اسکن‌های سه‌بعدی و مدل‌سازی رایانه‌ای، گروه لیو نشان دادند که این ماهی باستانی تقریباً شنوایی مشابه گورخر ماهی داشته است با حساسیت اندکی کمتر، اما محدوده فرکانسی نزدیک به ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هرتز.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ورودهای مکرر به زیستگاه‌های جدید، همراه با نوآوری‌هایی مثل شنوایی حساس‌تر می‌تواند جهش‌هایی در تنوع گونه‌ها ایجاد کند.

دکتر مایکل نیوبری، یکی از نویسندگان، می‌گوید: مدت‌ها فکر می‌کردیم ماهی‌های اوتوفیزان منشأ آب شیرین دارند، چون بیشترشان در آب شیرین زندگی می‌کنند. اما حالا می‌دانیم منشأشان دریایی بوده و این تصویر تکاملی تازه، منطقی‌تر و کامل‌تر است.



سرتیگر
گروه راهبردی– کریدور راه ابریشم قطبی که بخشی از ابتکار کمربند و جاده چین در نظر گرفته می‌شود، مدتی است که به‌عنوان یک مسیر دریایی نو ظهور در قطب شمال که دارای پتانسیل تحول‌آفرینی در تجارت جهانی بوده، مورد توجه قرار گرفته است. این کریدور که عمدتاً بر پایه مسیر دریایی شمالی بنا شده، از سواحل شمالی روسیه عبور می‌کند و زمان حمل‌ونقل کالا از آسیا به اروپا را تا ۴۰ درصد کاهش می‌دهد. هرچند ایران هیچ ارتباط مستقیم و ملموسی با این کریدور تجاری جدید از محور آب‌های قطب شمال ندارد، اما در این میان هستند کارشناسانی که معتقدند در صورت برنامه‌ریزی صحیح و تسریع اجرا و راه‌اندازی کریدورهای تجاری عبوری از ایران، به‌ویژه کریدور استراتژیک شمال-جنوب فرصت خوبی جهت برقراری ارتباط تجاری میان این کریدور و کشورهای عضو اتحادیه اوراسیا و همچنین کریدور تجاری راه ابریشم قطبی ایجاد خواهد شد. تحلیلگران معتقدند که بهره‌برداری مناسب از این فرصت می‌تواند گام مهمی جهت نزدیکی تجاری و توسعه اتصال استراتژیک میان جمهوری اسلامی ایران، روسیه و چین باشد.

به گزارش اقتصاد سراسرآمد، با توجه به ذوب یخ‌های قطبی به دلیل تغییرات آب‌وهوایی، این مسیر نه‌تنها یک فرصت اقتصادی، بلکه یک ابزار ژئوپلیتیکی برای کشورهای درگیر مانند روسیه و چین است. برای ایران که در چارچوب استراتژی نزدیک به روسیه و چین (از جمله عضویت در بریکس) عمل می‌کند، این کریدور می‌تواند پلی برای دور زدن تحریم‌های غربی و دسترسی به بازارهای جهانی باشد. از طرف دیگر، چین و روسیه با راه‌اندازی مسیر دریایی شمال، هزاران کیلومتر از مسیر سنتی تجارت آسیا-اروپا را کوتاه کرده و بازتعریفی از جابه‌جایی کالا در جهان ارائه کرده‌اند؛ تحولی که می‌تواند معادلات اقتصادی و ژئوپلیتیکی را در دهه‌های آینده دگرگون کند و فرصت طلایی پیش‌روی ایران باشد.

رقابت جهانی بر سر مسیرهای ترانزیتی دریایی، به نقطه‌عطف تازه‌ای رسیده است، چین و روسیه با بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از ذوب یخ‌های قطبی، مسیر دریایی شمال را به کریدوری نوین برای تجارت بین آسیا و اروپا بدل کرده‌اند. این مسیر که با نام «جاده ابریشم یخی» شناخته می‌شود، حدود ۷۰۰۰ کیلومتر از مسیر سنتی کانال سوئز می‌کاهد و زمان حمل‌ونقل کالا را تا ۴۰ درصد کاهش می‌دهد. شرکت روس‌اتم به تازگی اعلام کرده که نقشه راه جدید برای ایجاد کریدور پایدار و مجهز به زیرساخت‌های لجستیکی پیشرفته و فناوری‌های نوین تدوین شده است. سرمایه‌گذاری‌ها در بنادر شمالی روسیه، ناوگان یخ‌شکن و تجهیزات مدرن، بخشی از تلاش کرملین برای تسلط بر این مسیر است. از طرف دیگر، چین از سال ۲۰۱۸ با سیاست قطب‌شمال و طرح «راه ابریشم یخی» به دنبال توسعه مسیرهای دریایی قطبی بوده و اکنون با تحقق بخشی از این برنامه، جایگاه خود را به‌عنوان بازیگر کلیدی ترانزیت بین‌قاره‌ای تثبیت کرده است.

تجربه جهانی از کریدور تجاری قطبی

حرکت نمادین کشتی باری «استانبول بریج» از بندر نینگبوی چین به اروپا، از مسیر قطبی، نشان می‌دهد که این کریدور عملیاتی شده و ظرفیت‌های آن در حال بهره‌برداری است. تجربه جهانی نشان می‌دهد



اتصال محور تجاری شمالگان با کریدور

شمال – جنوب برقرار می‌شود؟

فرصت‌سازی راه ابریشم قطبی برای کریدورهای ایرانی

دسترسی به مسیرها و ایسته است، اما این همکاری شکننده است، زیرا منافع بلندمدت چین ممکن است روسیه را نگران کند. ایالات متحده سیاست ضدچینی خود را بر پایه «پارائویا» می‌بیند و به دنبال تعامل انتخابی با چین برای مهار روسیه است. تا سال ۲۰۲۵، گسترش حضور روسیه و چین در شمالگان، اروپا را به فکر استراتژی جدیدی برای امنیت اقتصادی و نظامی انداخته است. رقابت در قطب جنوب نیز تشدید شده، جایی که چین و روسیه چالش‌گر منافع غربی هستند.

فرصتی برای اتصال ایران به قطب شمال

کریدور شمال-جنوب به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابتکارات ترانزیتی منطقه‌ای، نقش کلیدی در اتصال بنادر جنوبی ایران به روسیه، آسیای مرکزی و اروپا ایفا می‌کند. این مسیر که از بندر چابهار و بندرعباس آغاز شده و از طریق شبکه ریلی و جاده‌ای به آستارا و سپس به روسیه و شمال اروپا متصل می‌شود، در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه سیاست‌گذاران ایرانی و شرکای منطقه‌ای قرار گرفته است. INSTC نه‌تنها جابجایی برای مسیرهای پرریسک سنتی مانند سوئز و پاناما محسوب می‌شود، بلکه با توجه به تحولات ژئواکونومیک در شمالگان، می‌تواند به‌عنوان حلقه واسط میان مسیرهای جنوبی و قطبی ایفای نقش کند. این جایگاه، ایران را در معماری ترانزیتی اوراسیا به یک بازیگر راهبردی تبدیل می‌کند.



در سناریوی اتصال سوئز به شمالگان، ایران می‌تواند با بهره‌گیری از موقعیت جغرافیایی و زیرساخت‌های ترانزیتی خود، مسیر انتقال کالا از دریای سرخ و خلیج فارس به روسیه و سپس به مسیر قطب شمال را تسهیل کند. این سناریو، به‌ویژه در شرایط بحران‌های دریایی و رقابت قدرت‌های بزرگ بر سر کنترل گذرگاه‌های سنتی، اهمیت مضاعف می‌یابد. با تقویت پیوندهای ریلی، بندری و گمرکی میان بنادر جنوبی و شمالی ایران و همچنین با توسعه همکاری‌های چندجانبه با روسیه، هند، چین و کشورهای حوزه قفقاز، امکان تبدیل ایران به حلقه اتصال میان سوئز و شمالگان فراهم می‌شود. چنین نقشی نه‌تنها مزایای اقتصادی برای ایران به همراه دارد، بلکه جایگاه ژئوپلیتیکی کشور را در نظم نوین منطقه‌ای ارتقا می‌دهد.

تحقق این چشم‌انداز مستلزم مجموعه‌ای از الزامات زیرساختی، دیپلماتیک و لجستیکی است. از منظر زیرساختی، توسعه خطوط ریلی دوخطه، افزایش ظرفیت بنادر، تجهیز ناوگان حمل‌ونقل و ایجاد مراکز لجستیکی هوشمند ضروری است. در حوزه دیپلماتسی، ایران نیازمند تقویت اتصالات دو جانبه و چندجانبه با کشورهای مسیر، رفع موانع تعرفه‌ای و گمرکی و ایجاد چارچوب‌های حقوقی پایدار برای همکاری ترانزیتی است. همچنین ارتقای نظام مدیریت مرزی، تسهیل فرایندهای ترخیص کالا و بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین، از الزامات کلیدی ایفای نقش حلقه اتصال میان جنوب و شمال اوراسیا خواهد بود. این اقدامات می‌توانند ایران را از یک مسیر عبوری به یک بازیگر تعیین‌کننده در معماری ترانزیتی قرن بیست‌ویکم تبدیل کند.

به باور کارشناسان؛ نگاه بلندمدت و مسئولیت‌پذیری منطقه‌ای باید در کانون سیاست‌گذاری ترانزیتی ایران قرار گیرد. ایفای نقش در اتصال جنوب به شمالگان، تنها در صورتی پایدار خواهد بود که با اصول توسعه پایدار، حفاظت زیست‌محیطی و مشارکت منطقه‌ای همراه باشد. ایران می‌تواند با ارائه مدل‌هایی از همکاری منطقه‌ای مبتنی بر منافع مشترک، نه‌تنها جایگاه خود را در نظم نوین اقتصادی تثبیت کند، بلکه به الگویی برای تعامل سازنده در فضای ژئواکونومیک اوراسیا تبدیل شود. این مسیر، نیازمند انسجام نهادی، اجماع ملی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های علمی، فنی و دیپلماتیک کشور است.

استراتژی برای نزدیکی به روسیه و چین

ایران مستقیماً بر **NSR** دسترسی جغرافیایی ندارد، اما از طریق کریدور حمل‌ونقل بین‌المللی شمال-جنوب که بنادر جنوبی ایران (مانند بندرعباس و چابهار) را به بنادر شمالی روسیه (مانند سن پترزبورگ) متصل می‌کند، می‌تواند به این مسیر دریایی وصل شود. INSTC که از طریق دریای خزر و قفقاز عبور می‌کند، زمان حمل از خلیج فارس به روسیه را از ۲۵-۴۰ روز به ۲۰ روز کاهش می‌دهد و ظرفیت بالقوه ۱۰۰-۶۰ میلیون تن در سال دارد. در فوریه ۲۰۲۵، ایران و روسیه نقشه راه همکاری حمل‌ونقل ۲۰۲۵ را امضا کردند، شامل مطالعات مهندسی خط ریلی رشت-آستارا (با وام ۱.۳ میلیارد یورویی روسیه). در اکتبر ۲۰۲۵، روسیه، آذربایجان و ایران گروه کاری مشترکی برای افزایش حمل دریایی خزر تشکیل دادند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تجارت ایران-روسیه در ماه‌های مه و ژوئن سال جاری میلادی، ۳۵ درصد رشد کرد و این در حالی است که حجم کلی INSTC در ۲۰۲۴ به ۲۷ میلیون تن رسیده بود. این اتصال، بخشی از استراتژی ایران برای نزدیکی به روسیه و چین است: عضویت در بریکس، توافق ۲۵ میلیارد

ایران در چهارراه کریدورهای منطقه

ایران با موقعیت چهارراهی خود میان شمال، جنوب، شرق و غرب می‌تواند حلقه اتصال بین جاده ابریشم یخی و کریدور بین‌المللی شمال-جنوب باشد. این هم‌پوشانی می‌تواند ایران را به هاب ترانزیتی اوراسیا بدل کرده و سهم کشور در تجارت بین‌المللی را افزایش دهد. برای دستیابی به این اهداف، باید علاوه‌بر رصد چنین کریدور و تحولاتی، نسبت ایران مطلوب را با این توسعه و رونق کریدورها مشخص

را به سمت عملیات سالانه سوق می‌دهد. روسیه به عنوان کنترل‌کننده کامل **NSR**، این مسیر را با اهداف دوگانه اقتصادی و نظامی توسعه می‌دهد. پس از حمله به اوکراین، **NSR** به ابزاری برای دور زدن تحریم‌های غربی تبدیل شده و بیش از ۹۰۰ کشتی در سال ۲۰۲۴ از آن عبور کردند؛ عمده‌تأثیر برای صادرات نفت و گاز مایع به چین.

چین که خود را «دولت نزدیک به قطب» می‌نامد، با سرمایه‌گذاری در یخ‌شکن‌ها و ایستگاه‌های تحقیقاتی، به دنبال دسترسی به منابع معدنی نادر و کاهش وابستگی به چوک‌پونت‌هایی مانند تنگه مالاکا و کانال سوئز است. این همکاری، تجارت دو جانبه روسیه-چین را به بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار در سال رسانده (رشد ۴۰ درصدی اخیر) و **NSR** را به ستونی از «نظم تجاری چندقطبی» تبدیل کرده است. اروپا در مقابل، با تأخیر در سرمایه‌گذاری، فرصت را به رقیب واگذار کرده و اکنون بر کابل‌های ارتباطی زیرآبی قطبی تمرکز دارد تا وابستگی به روسیه و چین را کاهش دهد.

تأمین امنیت اقتصادی حداقل ۵۰ سال آینده کشور را

تأمین این مسیرها نه‌تنها زمان و هزینه حمل‌ونقل را کاهش می‌دهد، بلکه معادلات قدرت اقتصادی و ژئوپلیتیکی در دهه‌های آینده را تغییر خواهد داد و آوردگاه جدید برای جنگ ژئوپلیتیکی بین ابرقدرت‌ها همچون زمان جنگ سرد خواهد بود. به‌ویژه در شرایطی که تحریم‌ها و محدودیت‌های بین‌المللی، کشورهای منطقه‌ای را به دنبال مسیرهای جایگزین سوق می‌دهد، فرصت‌های ایران برای جذب سرمایه‌گذاری، توسعه زیرساخت و پیوند با زنجیره‌های جهانی بیش از پیش افزایش می‌یابد. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد تا سال ۲۰۳۵ و هم‌زمان با تغییرات اقلیمی جهان، ظرفیت حمل‌بار در مسیر قطب شمال به‌طور قابل‌توجهی رشد خواهد کرد؛ تحولی که می‌تواند نقشه تجارت جهانی را بازنویسی کرده و قدرت‌های اقتصادی را وادار به بازنگری در راهبردهای ترانزیتی خود کند.

رقابت ژئوپلیتیکی در قطب شمال

شمالگان به‌عنوان یک عرصه جدید برای رقابت قدرت‌های بزرگ ظاهر شده است. ۸ کشور قطبی –از جمله ایالات متحده و روسیه– به همراه قدرت‌های غیرقطبی مانند چین، در حال رقابت برای کنترل منابع، مسیرهای دریایی و موقعیت‌های نظامی هستند. روسیه با داشتن طولانی‌ترین ساحل قطبی (۲۴۱۴۰ کیلومتر)، این منطقه را بخشی از هویت ملی و امنیت خود می‌داند و به دنبال بهره‌برداری از منابع گاز طبیعی برای حفظ نفوذ در بازارهای انرژی جهانی است. چین که خود را «کشور نزدیک به قطب» می‌نامد، از سال ۲۰۱۳ به‌عنوان ناظر در شورای قطب شمال حضور دارد و با انتشار سند سیاست قطبی در ۲۰۱۸، به دنبال ادغام شمالگان در ابتکار «جاده ابریشم قطبی» است. ایالات متحده نیز از طریق آلاسکا به این منطقه دسترسی دارد و در سال‌های اخیر برای مقابله با نفوذ چین و روسیه، بودجه نظامی برای ساخت بندر در آلاسکا اختصاص داده، هرچند پروژه با تأخیرهایی روبه‌رو شده است.

رقابت بین ایسن سه‌قدرت عمدتاً بر سر منابع طبیعی (۳۰ درصد گاز کشف‌نشده و ۱۳ درصد نفت جهان) و مسیرهای دریایی است. روسیه و چین همکاری تاکتیکی دارند؛ روسیه به سرمایه‌گذاری چین نیاز دارد و چین به حمایت سیاسی روسیه برای