اقتصاد سرآمد

یکشنبه-۵مرداد ۱۴۰۴-سال یازدهم-شماره ۲۲۵۹

پژوهش

ساخت دستگاه الهام گرفته از ماهی رمورا

محققان مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) با الهام از ماهی رمورا، دستگاهی به نام MUSAS ساخته‌اند که بدون باتری به سطوح درون بدن یا زیر آب می‌چسبد و می‌تواند برای دارورسانی طولانی‌مدت، نظارت پزشکی و رباتیک دریایی کاربرد داشته باشد.

به گزارش اقتصادسرآمد،ماهی رمورا، موجودی دریایی است که با استفاده از یک صفحه بیضی‌شکل و شیاردار روی سر خود، به بدن کوسه‌ها و دیگر آبزیان بزرگ می‌چسبد.

ساخت دستگاهی مبتنی بر ساختار ماهی رمورا برای دارورسانی و نظارت پزشکی

دستگاه MUSAS (مخفف Mechanical Underwater Soft Adhesion System) نیازی به منبع انرژی یا باتری ندارد. این سیستم از یک بدنه نگه‌دارنده از جنس فولاد ضدزنگ ساخته شده است، که لایه‌هایی از سیلیکون و مواد هوشمند حساس به دما روی آن قرار دارند.

صفحات زاویه‌دار کوچکی به نام لاملا (Lamellae) نیز روی این دستگاه قرار گرفته‌اند، که ساختاری مشابه صفحه مکنده ماهی رمورا دارند. بین این صفحات، اجزایی مشابه سوزن‌های میکروسکوپی از مواد هوشمند قرار گرفته‌اند، که با رسیدن به دمای بدن فعال می‌شوند و به سطح بافت می‌چسبد.

پژوهشگران برای آزمایش عملکرد این دستگاه، آن را به یک ماهی درون مخزن آب متصل کردند. حتی در هنگام شنا با سرعت بالا، دستگاه بدون جدا شدن روی بدن ماهی باقی ماند. این موفقیت نشان می‌دهد که می‌توان از MUSAS در ربات‌های دریایی یا تحقیقات زیست‌محیطی زیر آب استفاده کرد.کاربرد در دستگاه گوارش و بیماری رفلاکس معده پژوهشگران در این مطالعه، دستگاه MUSAS را به یک حسگر کوچک وصل کردند و آن را در مری خوک قرار دادند. این سامانه توانست داده‌های دقیقی درباره رفلاکس معده جمع‌آوری کند. فناوری MUSAS ممکن است جایگزین راحت‌تری برای روش‌های معمول تشخیص رفلاکس معده باشد، که اغلب با وارد کردن لوله از بینی یا دهان همراه هستند.یکی دیگر از کاربردهای چشمگیر این دستگاه، دارورسانی طولانی‌مدت در بدن است. محققان داروهایی مانند HIV و RNA را در مواد تشکیل دهنده MUSAS گنجاندند. سپس مشاهده کردند که این مواد دارویی به‌آرامی طی یک هفته وارد بدن شدند. این موضوع می‌تواند نیاز به مصرف روزانه دارو را کاهش دهد و روند درمان را بهبود بخشد.پژوهشگران که نتایج تحقیقات خود را در مجله Nature منتشر کرده‌اند، قصد دارند در آینده از MUSAS برای تحویل داروها و واکسن‌های دیگر نیز استفاده کنند. همچنین قرار است از این دستگاه برای ارسال پالس‌های الکتریکی کوچک استفاده شود؛ پالس‌هایی که می‌توانند هورمون‌های خاصی را در بدن فعال و اشتها را تنظیم کنند.این فناوری نه‌تنها راه را برای درمان‌های طولانی‌مدت هموار می‌کند، بلکه در آینده نزدیک می‌تواند در ربات‌های دریایی، کنترل بیماری‌های مزمن گوارشی و حتی در تحریک‌های عصبی، کاربرد داشته باشد/تک ناک

روبوناتیلوس، روبات نرم جدیدی که کاوش‌های اقیانوسی را متحول می‌کند

طبیعت، همواره منبع الهام‌بخشی برای مهندسی‌های پیشرفته بوده است؛ در همین راستا، در مطالعه‌ای که اخیراً انجام شده است، محققان در کالج مهندسی دانشگاه کنتیکت آمریکا، از «روبوناتیلوس» ربات نرم زیردریایی رونمایی کردند.

به گزارش اقتصادسرآمد، روبوناتیلوس یک سیستم روباتیک کاملاً نرم است که از مکانیسم پیشرانش سفالوپودها الهام گرفته شده است. سفالوپودها یا سَرپایان، رده‌ای از جانوران شاخه‌ی نرم‌تنان هستند که شامل جانورانی نظیر اختاپوس (هشت‌پا)، ماهی مرکب و... می‌شوند.این روبات با تقلید از آناتومی منحصربه‌فرد و دینامیک سیالات این حیوانات دریایی باستانی، رویکرد جدیدی را برای حرکت کارآمد و کم‌صدا در زیر آب، به نمایش می‌گذارد.تیم محققان این حیوان را انتخاب کردند زیرا هم تقلید از آن دشوار است و هم از نظر تاریخی مناسب است. این روبات از زیردریایی USS Nautilus الهام گرفته شده که اولین زیردریایی هسته‌ای جهان بود و در سال ۱۹۵۵ در کنتیکت ساخته شد.

سفالوپودها تنها شناگران طبیعی شناخته شده‌ای هستند که برای حرکت، به انبساط و انقباض ریتمیک حفره‌های نرم خود متکی هستند. این قابلیت به آن‌ها اجازه می‌دهد آب را به داخل بکشند و با زور آن را بیرون کنند، و خود را با کارایی و چابکی شگفت‌انگیزی به جلو برانند. بازتولید این مکانیسم در روباتیک به دلیل محدودیت‌های محرک‌های نرم دشوار بوده است؛ اکثر راه‌حل‌ها به موتورهای سفت یا سیستم‌های هیدرولیک حجیم متکی هستند.

اما روبوناتیلوس وارد میدان می‌شود، یک روبات زیرآبی کاملاً یکپارچه و خودکفا که لایه‌هایی برای ایجاد جریان آب از طریق یک سیفون نرم استفاده می‌کند. این محرک‌های حالت جامد در پاسخ به ولتاژ بالا تغییر شکل می‌دهند و نیاز به قطعات سفت را از بین می‌برند، در حالی که کنترل، کارایی و طراحی فشرده را حفظ می‌کنند.

نتیجه، یک روبات نرم واقعاً الهام گرفته از زیست‌شناسی است که قادر به شنای پیوسته، حسگری داخلی و پایش محیطی است. با پیشرانش بی‌صدا و کارآمد و طراحی بدن نرم خود، روبوناتیلوس به ویژه برای کاوش در زیستگاه‌های حساس دریایی مناسب است؛ جایی که روبات‌های سفت و سنتی خطر ایجاد آسیب یا اختلال را دارند/شفقنا

«سرآمد» بررسی کرد؛

حق عبور بی‌ضرر کشتی‌ها در آب‌های سرزمینی

بررسی حدود و شرایط حق عبور، همراه با تحلیل‌های حقوقی در اختلافات منطقه‌ای

سرآمد **گروه حقوق دریایی - مرتضی فاخری** - در حقوق بین‌الملل، آب‌های سرزمینی بخش‌هایی از دریاست که دولت‌های ساحلی در آن‌ها حق حاکمیت اعمال می‌کنند. با این حال، جامعه جهانی برای حفظ جریان آزاد تجارت و ارتباطات دریایی، اصلی بنیادین تحت عنوان «عبور بی‌ضرر» را تثبیت کرده است. این اصل به کشتی‌های خارجی، اعم از تجاری و غیرنظامی، اجازه می‌دهد تحت شرایط خاصی و بدون لطمه زدن به امنیت، نظم عمومی یا منافع ملی دولت ساحلی، از آب‌های سرزمینی عبور کنند.

به گزارش روزنامه اقتصاد سرآمد، مرتضی فاخری، محقق و پژوهشگر در مطلبی اختصاصی برای این روزنامه به بررسی ابعاد حقوقی مربوط به عبور بی‌ضرر کشتی‌ها در آب‌های سرزمینی با نگاهی به اصول حقوق بین الملل و حاکمیت ملی و منافع فرامرزی کشورها پرداخته است. او با نگاهی به چالش‌های نوظهور در اعمال حق عبور بی‌ضرر، حدود و شرایط حقوقی در اختلافات منطقه‌ای را بررسی کرده است. این مطلب را در ادامه می‌خوانید:

ایجاد تعادلی میان حاکمیت ملی و منافع فرامرزی، یکی از ظریف‌ترین چالش‌های حقوق دریایی به شمار می‌رود و ریشه در عرف بین‌الملل و متون بنیادینی مانند کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها دارد. در فضای سیاسی و امنیتی پرتنش برخی مناطق جهان، اجرای دقیق این اصل به دغدغه‌ای جدی برای دولت‌ها بدل شده است. اختلافات منطقه‌ای، تفسیرهای متفاوت از مفهوم «بی‌ضرر»، و ورود فناوری‌های نوین مانند کشتی‌های بدون سرنشین، همگی موجب شده‌اند که نیاز به بازخوانی این قاعده و تحلیل مجدد آن بیش از پیش حس شود.

تعریف و مفهوم حق عبور بی‌ضرر

در نظام حقوقی بین‌الملل دریایی، اصل «عبور بی‌ضرر» یکی از عناصر محوری در تنظیم روابط میان کشتی‌های خارجی و دولت‌های ساحلی محسوب می‌شود. این اصل به‌عنوان بخشی از رژیم حقوقی آب‌های سرزمینی در کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها، بر پایه تعادلی میان اصل حاکمیت سرزمینی و آزادی ناوبری بنا شده است. طبق بند اول ماده ۱۹ این کنوانسیون، «عبور» به حرکت مستمر و مستقیم کشتی خارجی از آب‌های سرزمینی اشاره دارد که با هدف ورود به بندری در آن کشور، حرکت به سوی بندری دیگر یا عبور از منطقه صورت می‌گیرد. هرگونه توقف جز در موارد اضطراری یا به موجب مقررات داخلی دولت ساحلی، خارج از تعریف عبور تلقی می‌گردد.

مفهوم «بی‌ضرر» در این زمینه به نحوی تعریف شده که عبور تنها در صورتی مجاز خواهد بود که منجر به آسیب به صلح، نظم عمومی یا امنیت دولت ساحلی نشود. کنوانسیون، فهرستی از فعالیت‌هایی را ارائه می‌دهد که در صورت ارتکاب توسط کشتی عبوری، عبور از حالت «بی‌ضرر» خارج می‌گردد؛ از جمله تهدید علیه حاکمیت، انجام رزمایش نظامی، جاسوسی، تبادل کالا یا افراد بدون مجوز، ایجاد آلودگی عمدی، نقض مقررات گمرکی و مهاجرتی، و مداخله در سامانه‌های ارتباطی یا ناوبری ساحلی. این موارد نشان می‌دهند که مفهوم «بی‌ضرر» نه‌تنها ناظر بر پیامدهای فیزیکی عبور، بلکه ناظر بر نیت و رفتار کشتی در حین عبور نیز هست.

اصل عبور بی‌ضرر در UNCLOS در تلاش است تا ضمن حفظ حاکمیت دولت ساحلی، امکان تعامل مسالمت‌آمیز در عرصه دریایی بین‌المللی را تسهیل کند. تفسیر دقیق این اصل، از جمله محدوده اختیارات دولت ساحلی و حقوق کشتی‌های خارجی، نیازمند بررسی رویه‌های بین‌المللی و آرای نهادهای قضایی تخصصی مانند دیوان بین‌المللی حقوق دریاها است که در بخش‌های آتی مقاله به آن پرداخته خواهد شد.

شرایط اعمال حق عبور بی‌ضرر

اعمال حق عبور بی‌ضرر مستلزم رعایت مجموعه‌ای از الزامات رفتاری است که هدف آن حفظ امنیت، صلح و حاکمیت دولت ساحلی در برابر تهدیدات احتمالی ناشی از عبور کشتی‌های خارجی است. مطابق با ماده ۱۹ کنوانسیون حقوق دریاها، عبور کشتی باید مستمر، سریع و بدون توقف غیرضروری باشد، مگر در موارد اضطراری یا برای کمک به افراد در خطر. کشتی‌ها باید از انجام هرگونه فعالیتی که ماهیت عبور صرف را تغییر دهد و نشان‌دهنده قصد مداخله یا بهره‌برداری نامناسب از آب‌های سرزمینی باشد، خودداری کنند. رعایت قواعد ناوبری، احترام به مقررات ملی و عدم مداخله در سیستم‌های ارتباطی و دریایی ساحلی از الزامات مهم رفتاری در این زمینه محسوب می‌شود.

علاوه‌بر الزامات مثبت، کنوانسیون فهرستی از فعالیت‌های ممنوعه ارائه می‌دهد که در صورت انجام توسط کشتی عبوری، عبور از حالت «بی‌ضرر» خارج شده و ممکن است منجر به واکنش حقوقی یا سیاسی از سوی دولت ساحلی گردد. از جمله این ممنوعیت‌ها می‌توان به انجام تمرینات نظامی یا مانورهای رزمی، جمع‌آوری اطلاعات جاسوسی، ایجاد آلودگی عمدی زیست‌محیطی، تخلیه غیرمجاز کالا یا افراد، نقض مقررات گمرکی و مهاجرتی، شکار بدون مجوز و استفاده از سامانه‌های تسلیحاتی اشاره کرد. وجود این محدودیت‌ها نشان‌دهنده تلاش حقوق بین‌الملل برای ایجاد تعادل بین آزادی ناوبری و حفظ منافع مشروع دولت‌های ساحلی است، به‌طوری‌که عبور بی‌ضرر صرفاً یک حق تلقی نمی‌شود، بلکه مشروط به رعایت دقیق معیارهای رفتاری و فنی است.

اختیارات دولت ساحلی در نظارت و کنترل عبور کشتی‌ها

دولت ساحلی، با استناد به اصل حاکمیت سرزمینی، حق دارد بر عبور کشتی‌های خارجی از آب‌های سرزمینی خود نظارت داشته باشد و در صورت وقوع عبور غیربی‌ضرر، اقداماتی بازدارنده اتخاذ کند. مطابق ماده ۲۵ کنوانسیون حقوق دریاها، دولت ساحلی مجاز است در صورتی که عبور کشتی تهدیدی برای صلح، امنیت یا نظم عمومی قلمداد شود، عبور را متوقف ساخته یا محدود کند. این اختیارات شامل درخواست توقف کشتی برای بازرسی، اعمال مقررات زیست‌محیطی، گمرکی و مهاجرتی، و در موارد خاص حتی اخراج کشتی از حوزه آبی می‌باشد. با این حال، این اقدامات باید مبتنی بر ملاحظات حقوقی روشن، متناسب و با رعایت اصول بین‌المللی انجام گیرد تا مانع از بروز تنش یا نقض حقوق سایر دولت‌ها شود.

در عمل، میزان و نحوه اعمال این اختیارات بستگی به تفسیر دولت ساحلی از مفهوم «بی‌ضرر» و وضعیت امنیتی منطقه دارد. برخی کشورها رویکرد سخت‌گیرانه‌تری اتخاذ کرده‌اند و عبور برخی کشتی‌ها را به دلایل سیاسی یا نظامی محدود ساخته‌اند. در مقابل، نهادهای حقوقی بین‌المللی تأکید دارند که اختیار دولت ساحلی نباید منجر به نقض آزادی ناوبری مشروع گردد. تحلیل موارد اختلافی میان کشورها نشان می‌دهد که فقدان وحدت رویه و تفسیرهای متفاوت از مواد کنوانسیون، زمینه‌ساز چالش‌های حقوقی جدی در زمینه عبور کشتی‌ها از آب‌های سرزمینی شده است.

تحلیل اختلافات منطقه‌ای مرتبط با عبور بی‌ضرر

در چند دهه اخیر، اختلافات منطقه‌ای بر سر نحوه اعمال حق عبور بی‌ضرر به یکی از چالش‌های جدی حقوق بین‌الملل دریایی بدل شده‌اند. به‌ویژه در مناطق ژئوپولیتیکی حساس مانند خلیج فارس، دریای جنوبی چین و تنگه‌های استراتژیک، دولت‌های ساحلی با تفسیرهای گوناگون از مفاهیم «امنیت» و «بی‌ضرر»، محدودیت‌هایی بر عبور کشتی‌های خارجی اعمال کرده‌اند. برای مثال، در خلیج فارس، عبور کشتی‌های جنگی و اطلاعاتی آمریکا از آب‌های سرزمینی ایران، بارها موجب تنش شده است؛ چرا که ایران این نوع عبور را تهدیدآمیز تلقی می‌کند و خارج از تعریف «بی‌ضرر» می‌داند. در مقابل، آمریکا با استناد به آزادی ناوبری در آب‌های بین‌المللی، ادعا دارد که این عبورها منطبق با قواعد UNCLOS هستند. چنین اختلافاتی، نمونه‌ای روشن از پیچیدگی تفاسیر حقوقی اصل عبور بی‌ضرر در فضای امنیتی پرتنش منطقه‌ای‌اند.

در دریای جنوبی چین نیز تنش‌هایی میان چین و کشورهای همسایه نظیر فیلیپین و ویتنام بر سر محدوده‌های دریایی و نحوه عبور کشتی‌ها قابل توجه است. چین با تأکید بر مفهوم «حق حاکمیت تاریخی» بر بخش‌هایی از دریا، عبور برخی کشتی‌های نظامی و تجاری را محدود کرده یا خواستار اطلاع قبلی شده است؛ امری که مورد اعتراض کشورهای دیگر و حتی برخی نهادهای بین‌المللی قرار گرفته. دیوان دائمی داوری (PCA) در رأی معروف سال ۲۰۱۶، بخشی از ادعاهای چین را رد کرده و بر اولویت قواعد UNCLOS تأکید نموده است. این اختلافات نشان می‌دهند که تفسیرهای غیرمنسجم از اصل عبور بی‌ضرر

و عدم هماهنگی در اجرای آن، می‌توانند بستری برای تعارضات سیاسی، امنیتی و حقوقی در عرصه بین‌المللی فراهم کنند.

نقش دیوان بین‌المللی حقوق دریاها در تفسیر و حل اختلافات

دیوان بین‌المللی حقوق دریاها، به‌عنوان یکی از نهادهای قضایی اصلی در نظام UNCLOS، مسئولیت رسیدگی به اختلافات ناشی از تفسیر یا اجرای مقررات حقوق دریاها را برعهده دارد. این دیوان، از زمان تأسیس در سال ۱۹۹۶، نقش مؤثری در تبیین اصول حاکم بر عبور بی‌ضرر ایفا کرده است. آرای صادره از سوی ITLOS، ضمن ایجاد رویه قضایی بین‌المللی، راهنمایی‌های روشنی در تعیین حدود اختیارات دولت ساحلی و حقوق کشتی‌های عبوری فراهم آورده‌اند.

علاوه‌بر ITLOS، سایر نهادهای شبه‌قضایی نظیر دیوان دائمی داوری نیز در آرای خود به موضوع عبور بی‌ضرر پرداخته‌اند. این آرا نقش مهمی در توسعه حقوق عرفی و روشن‌سازی مفاهیم مبهم داشته‌اند، به‌ویژه در مناطقی که اختلافات شدید ژئوپولیتیکی وجود دارد. با وجود این، اجرای دقیق تصمیمات قضایی مستلزم پذیرش سیاسی و تعهد حقوقی از سوی دولت‌هاست؛ امری که در برخی موارد با چالش مواجه می‌شود. بنابراین، دیوان‌های بین‌المللی ضمن دارا بودن ظرفیت قضایی برای حل اختلافات، باید در مسیر تقویت مکانیسم‌های پیشگیری، اعتمادسازی و تفسیر منسجم از قواعد حقوقی نیز نقش‌آفرینی کنند.

چالش‌های نوظهور در اعمال حق عبور بی‌ضرر

تحولات فناورانه و تغییرات ژئوپولیتیکی، نظام سنتی اعمال حق عبور بی‌ضرر را با چالش‌های جدیدی مواجه ساخته‌اند. یکی از مهم‌ترین این تحولات، ظهور کشتی‌های بدون سرنشین و سامانه‌های ناوبری هوشمند است که پرسش‌هایی بنیادین در خصوص مسئولیت حقوقی، نحوه نظارت، و تأیید بی‌ضرر بودن عبور آن‌ها را مطرح کرده‌اند. فقدان چارچوب‌های بین‌المللی مشخص برای این نوع وسایل، دولت‌های ساحلی را در موقعیتی قرار داده که ممکن است به صورت یک‌جانبه اقدام به محدودسازی عبور کنند. چنین اقداماتی نه‌تنها می‌تواند منجر به اختلافات حقوقی جدید شود، بلکه الزامی برای به‌روزرسانی مفاهیم سنتی حقوق دریایی را به همراه دارد تا واقعیت‌های فناورانه مدرن در آن لحاظ شود.

از سوی دیگر، تنش‌های منطقه‌ای و رقابت‌های ژئوپولیتیکی موجب شده‌اند که دولت‌ها در تفسیر اصل بی‌ضرر بودن عبور، به‌طور فزاینده‌ای به ملاحظات امنیتی و سیاسی استناد کنند. در مناطقی مانند دریای سیاه، دریای جنوبی چین، و حتی تنگه‌های حساس مانند هرمز، عبور کشتی‌های نظامی یا اطلاعاتی به‌ویژه در بستر مناقشات جاری، به موضوعاتی چالش‌برانگیز تبدیل شده‌اند. این رویکرد که گاه با اقدامات پیشگیرانه سخت‌گیرانه همراه است، می‌تواند به تضعیف اصول همکاری و اعتماد متقابل در عرصه حقوق دریایی بیانجامد. بنابراین، نیاز به بازنگری حقوقی در قواعد عبور بی‌ضرر، با مشارکت نهادهای بین‌المللی و تخصصی، به‌منظور ایجاد تعادل پایدار میان آزادی ناوبری و حق حاکمیت دولت‌ها بیش از پیش احساس می‌شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اصل عبور بی‌ضرر در آب‌های سرزمینی، اگرچه در اسناد بین‌المللی نظیر کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها با صراحت تبیین شده، اما در عمل با تفاسیر متنوع و گاه متضاد از سوی دولت‌ها مواجه است؛ تفاسیری که ناشی از تفاوت‌های امنیتی، سیاسی و فناورانه در مناطق مختلف جهان می‌باشند. بررسی موردی اختلافات منطقه‌ای و رویه‌های قضایی بین‌المللی نشان می‌دهد که چالش‌های مرتبط با عبور کشتی‌ها از آب‌های سرزمینی فراتر از یک مسئله حقوقی صرف، تبدیل به موضوعی چندلایه با ابعاد ژئوپولیتیکی و فناورانه شده است. با ظهور بازیگران جدید مانند کشتی‌های بدون سرنشین و افزایش تنش‌های دریایی، ضرورت بازخوانی مفاهیم سنتی حقوق دریایی بیش از گذشته محسوس است.

بر همین اساس، پیشنهاد می‌شود دولت‌ها در چارچوب همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی، به تدوین قواعد تفسیری مشترک برای اجرای اصل عبور بی‌ضرر بپردازند و از اقدامات یک‌جانبه‌ای که موجب تضعیف نظم حقوقی دریاها می‌شود اجتناب ورزند. تقویت نقش نهادهایی چون دیوان بین‌المللی حقوق دریاها در تفسیر و حل اختلافات، گسترش شفافیت در مقررات ملی و به‌روزرسانی مفاهیم حقوقی با لحاظ فناوری‌های نوین، از جمله راهکارهایی است که می‌تواند تعادل مناسبی میان حاکمیت دولت‌های ساحلی و آزادی ناوبری جهانی برقرار سازد. در نهایت، اصل عبور بی‌ضرر تنها در صورتی می‌تواند ضامن ثبات و همکاری بین‌المللی باشد که با درک مشترک و اجماع حقوقی اجرا گردد.

بدون شرح...

فریبا عزیزی - اقتصاد سرآمد

بدون شرح

قاب دوربین

عکس: اصغر بشارتی