



آرواره یک کرم در یابی شکارچی، ساختاری متفاوت از مواد زیستی معمول دارد. دانشمندان با بررسی دقیق این ابزار طبیعی می‌گوشتند مرز میان مواد زنده و مواد فلزمانند را روشن‌تر کنند و تعریف دقیق‌تری از آن به دست دهند.

به گزارش اقتصادسرآمد، کرم دریایی با نام علمی «Perinereis cultrifera» جاندار ی باستانی است که هنوز هم در دریاها زندگی می‌کند. این جانور در گروه کرم‌های حلقوی پرمو و شکارچی قرار دارد و برای خوردن، خرد کردن یسا گاز گرفتن طعمه‌ا از آرواره‌های خود استفاده می‌کند. آرواره این کرم برخلاف بسیاری از ابزارهای سخت ساخته‌شده به دست انسان، از فلز خالص یا ساختارهای متداول معدنی تشکیل نشده است. اجزای اصلی آن پروتئین‌های ساختاری و یون‌ها هستند. یون‌ها، اتم‌ها یا مولکول‌هایی با بار الکتریکی‌اند که حضور و چگونگی پراکندگی آنها می‌تواند ویژگی‌های یک ماده، از جمله سختی و مقاومت آن را تغییر دهد. ترکیب خاص این مواد به کرم امکان می‌دهد آرواره‌ی کارآمد برای تغذیه و شکار داشته باشد.

شناخت چنین ساختارهایی برای علم مواد و زیست‌فیزیک اهمیت دارد؛ زیرا برخی مواد طبیعی، بدون آنکه واقعاً فلز باشند، خصوصیات شبیه فلزات را نشان می‌دهند. در نوشته‌های علمی، برای معرفی این مواد از عبارت‌هایی مانند «مواد زیستی فلزمانند» یا «مواد زیستی دارای خواص فلزمانند» استفاده شده است. این توصیف‌ها معمولاً به موادی اشاره دارند که رسانایی یا استحکام آنها به فلزات شباهت دارد. با این حال، اصطلاح تازه‌تر «زیست‌فلز» دامنه دقیق‌تری دارد و چنین موادی را بر پایه سه ویژگی دسته‌بندی می‌کند: میزان سختی، چگونگی تغییر شکل و کرنش، و ساختار حاصل از ارتباط یون‌ها با پروتئین‌ها. کرنش به زبان ساده، میزان تغییر شکل یک ماده در اثر واردشدن نیرو است.

پژوهشگرانی از دانشگاه فنآوری وین، موسوم به TU Wien و دانشگاه وین در اتریش پژوهشی را برای بررسی ویژگی‌های فلزمانند آرواره این کرم دریایی انجام دادند. هدف آنها این بود که با مطالعه سختی، رفتار مکانیکی و ساختار آرواره، مفهوم نو ظهور زیست‌فلزها را روشن‌تر و تعریف این گروه از مواد طبیعی را دقیق‌تر کنند. این پژوهش به جای آنکه صرفاً آرواره کرم را ماده‌ای سخت بنامد، بررسی کرد که آیا رفتار آن در مقیاس‌های بسیار کوچک به رفتار فلزاتی مانند مس و نقره شباهت دارد و در چه زمینه‌هایی از فلزهای معمولی متفاوت است.

محققان در آغاز، سختی آرواره را با روشی به نام «فرورفتگی نانومقیاس» یا نانواپاندن‌نیشن بررسی کردند. در این روش، فرورفتگی‌هایی بسیار کوچک روی سطح ماده ایجاد می‌شوند تا میزان مقاومت آن در برابر فشار و تغییر شکل اندازه‌گیری شود. آنها این آزمایش را با تحلیل شیمیایی و تصویربرداری همراه کردند تا هم تماس بخش‌های مختلف آرواره و هم تفاوت‌های ساختاری آن را ببینند. سپس نوک و مرکز آرواره را با یکدیگر مقایسه کردند. در مرحله بعد، فرورفتگی‌هایی با عمق‌های متفاوت روی آرواره ایجاد شد تا مشخص شود انداز ه ناحیه تحت فشار چه تأثیری بر سختی و کشسانی ماده دارد. پژوهشگران همچنین برای توضیح رفتار کنشسان آرواره در مقیاس‌های مختلف، از مدل‌سازی ریاضی فرایندهایی استفاده کردند که در سطح اتمی اتفاق می‌افتد.

نتایج تحلیل شیمیایی و آزمایش سختی، مطالعات پیشین را تأیید کرد. غلظت یون‌های فلزی در نوک آرواره بیشتر از بخش مرکزی بود و این تفاوت احتمالاً باعث سخت‌تر شدن نوک آرواره می‌شود. چنین آرایشی از نظر کارکردی قابل توجه است، زیرا نوک آرواره هنگام گازگرفتن، خوردن یا خرد کردن طعمه مستقیماً با آن تماس پیدا می‌کند و باید فشار بیشتری را تحمل کند. بنابراین، طبیعت بدون ساختن تمام آرواره از یک ماده بسیار سخت، یون‌های فلزی را بیشتر در بخشی متمرکز کرده است که به مقاومت بالاتری نیاز دارد.

آزمایش‌ها همچنین پدیده‌ای را آشکار کردند که در فلزاتی مانند مس و نقره دیده می‌شود و «اثر اندازه در فرورفتگی نانومقیاس نیکس-گانسو» نام دارد. به بیان ساده، هر چه ناحیه آزمایش‌شده در آرواره کوچک‌تر بود، ایجاد فرورفتگی در آن دشوارتر می‌شد. علت این رفتار به تغییرات شدیدتر کرنش در فضای کوچک و افزایش در هم‌قفل شدن شکست‌ها یا ناهم‌هنگی‌های ساختار اتمی مربوط است. با این حال، آرواره کرم فقط از نظر سختی رفتاری وابسته به اندازه نداشت؛ کشسانی آن نیز با اندازه تغییر می‌کرد. به گفته محققان، همین کشسانی وابسته به اندازه، زیست‌فلزها را از فلزات بلوری معمول مانند مس و نقره متمایز می‌کند.



سرتیبه گره راهبردی –مرتضی فاخری –هر جامعه‌ای در مواجهه با تهدیدات فراملی، نه با انبوهی از سازه‌های دفاعی که با شبکه‌ای از کنش‌های ذهنی و واکنش‌های عاطفی به مقاومت برمی‌خیزد؛ آنچه در میدان نبرد نامرئی جنگ‌های امروز، سرنوشت یک ملت را رقم می‌زند، نه صرفاً توان موشکی یا عمق راهبردی، که «آستانه‌ی تحمل جمعی» به‌مثابه‌ی شاخصی سیال و چندلایه است. این آستانه تحمل در کشور ما، مرز باریک میان فروپاشی روانی و انسجام اجتماعی را ترسیم کرده است و در دو تجربه‌ی تلخ و نزدیک به هم، یعنی جنگ دوازده‌روزه و چهل‌روزه‌ی اخیر با محوریت آمریکا و اسرائیل، خود را در اشکالی متفاوت به نمایش گذاشته است. در سناریوی نخست، سرعت خیره‌کننده‌ی تحولات و حجم آتشبار رسانه‌ای، تاب‌آوری جامعه را با آزمون‌ی بی‌سابقه روبه‌رو ساخت؛ جایی که هر ساعت، معادلات پیشین را درهم می‌ریخت و مردم را در تنگنای «کنش یا انفعال» قرار می‌داد. اما در بازه‌ی چهل‌روزه، الگوی جنگ به‌سوی فرسایش حرکت نموده و آستانه‌ی تحمل، دیگر نه با شوک‌های لحظه‌ای، که با دلهره‌ی تدریجی معیشت، ناامنی مزمن و گسست از آینده‌ی روشن، مورد سنجش قرار گرفته است. در چنین بستری، نقش حکومت از نظاره‌گری صرف فراتر می‌رود و به معماری اعتماد، شفافیت در اطلاع‌رسانی و تقسیم عادلانه‌ی هزینه‌های جنگ بدل می‌شود؛ چراکه همراهی مردم با حاکمیت، نه از مسیر شعار، که از مجرای ادراک هم‌زمانی رنج‌ها و امیدها شکل می‌گیرد. پرسش اساسی آنجاست که در کدام سوی این دو جنگ، پیوند میان اراده‌ی جمعی و تدبیر حکومتی استحکام بیشتری می‌یابد و چگونه می‌توان از ایسن واپس‌نگری تاریخی، مدلی برای مدیریت بحران‌های آینده استخراج نمود؟ این مقاله، با واکاوی نشانه‌گان رفتاری جامعه و عملکرد نهادهای مسؤول، در پی یافتن پاسخی برای این دغدغه‌ی راهبردی است.

جنگ تمام‌عیار با جنگ فرسایشی؟ (واکاوی «۱۲ روز» و «۴۰روز»)

تمایز بنیادین میان دو گونه‌ی جنگ تمام‌عیار و جنگ فرسایشی، نه در حجم آتش یا شمار تلفات، که در منطق زمانی و ساختار ادراکی آن نهفته است؛ جنگی که در دوازده روز به اوج خود رسید و فروکش کرد، با جنگی که چهل روز نفس جامعه را در کشاکش تدریجی تهدیدها به شماره انداخت، از حیث تأثیر بر روان جمعی، تفاوتی ماهوی دارد. در سناریوی دوازده‌روزه، مخاطب جنگ، ناگهان با چنان تراکمی از رویدادها مواجه شد که ذهن، فرصت پردازش مرحله‌به‌مرحله را از دست داد؛ هشدارهای پایپی، تصاویر لحظه‌ای، پیش‌بینی‌های غیرقطعی و تغییرات سریع در خط‌های قرمز، همگی چنان به‌هم‌فشرده شده بودند که آستانه‌ی تحمل، نه در اثر فرسودگی، که در نتیجه‌ی انفجار اطلاعاتی و اضطراب بی‌وقفه تسرک خورده بود. در این الگو، مردم بیش از آنکه دشمن بیرونی را احساس کنند، با هراس از ناشناخته‌ها و گسست پیوند میان علت و معلول دست‌وپنجه نرم ی کردند؛ جنگی که تمام‌عیار خوانده شد، در واقع تمام‌عیار از منظر وسعت اثر‌گذاری

روزه، الگویی دیگر از مدیریت بحران را به نمایش گذاشت؛ جایی که طولانی شدن زمان، به حکومت فرصت بازاندیشی در روش‌های ارتباطی و معیشتی داد و نهادهای حاکمیتی، ناگزیر از عبور از شش‌ازدگی صرف و ورود به عرصه‌ی اقدامات عینی و ملموس شدند. در این بازه، همراهی با مردم، دیگر در بیانیه‌های پرشور یا وعده‌های کلی خلاصه نمی‌شود، بلکه در گشودن روزنه‌هایی برای مشارکت مدنی، پشتیبانی هدفمند از کسب و کارهای آسیب‌دیده و ایجاد کانال‌های دو سویه‌ی ارتباطی معنا می‌یابد. تأثیر این دو رویکرد بر اعتماد عمومی، تفاوتی قابل تأمل داشته است: در سناریوی نخست، رویکرد حکومت، هرچند از سر تدبیر بود، اما کاستی‌هایی در هماهنگی و شفافیت داشت که به فاصله‌ای میان حاکمیت و مردم انجامید و ترمیم آن، نیازمند بازه‌ی زمانی نسبتاً طولانی‌تری خواهد بود. در سناریوی دوم، اما حرکت تدریجی از انفعال به همراهی فعال، هرچند با کندی و نقص‌هایی همراه بود، زمینه را برای ترسیم تصویری از نظامی مسؤول و پاسخگو فراهم آورد که در بحران، از مردم فاصله نمی‌گیرد و هزینه‌های روانی و معیشتی را با آنها تقسیم می‌نماید. درس راهبردی این دو تجربه، در این نکته خلاصه می‌شود که مدیریت بحران جمعی، افزون بر توانایی نظامی و زیرساخت‌های فیزیکی، به «نحوه‌ی حضور حکومت در کنار مردم» نیز گره خورده است؛ حضوری که اگر با کاستی در همراهی همراه باشد، آستانه‌ی تحمل را شکنندتر می‌کند و اگر با همدلی و اقدام عملی توأم گردد، تاب‌آوری ملی را به سرمایه‌ی راهبردی برای آینده‌ی کشور بدل می‌سازد.

خط قرمز جامعه: کجا تاب‌آوری جمعی ترک می‌خورد؟

مرزهای پنهان تساب‌آوری در هر جامعه‌ای، همچون رگه‌هایی نامرئی بر پیکره‌ی حیات جمعی، سرانجام در نقطه‌ای ترک بر می‌دارند و آن نقطه، همان خط قرمزی است که عبور از آن، تعادل روانی و اجتماعی را بر هم می‌زند؛ پرسش اینجاست که در دو تجربه‌ی جنگی دوازده‌روزه و چهل‌روزه، این خطوط قرمز در کدام نقطه ترک خوردند و چه شاخص‌هایی، نقش هشدار دهنده‌ی پیش از فروپاشی تحمل همگانی را ایفا کردند؟ در سناریوی نخست، شاخص‌های روانی، نقشی برجسته‌تر از سایر مؤلفه‌ها ایفا نمودند؛ تراکم بی‌سابقه‌ی اخبار ضد و نقیض، گسست میان انتظار و واقعیت، و ناتوانی در پیش‌بینی افق پایان بحران، به سرعت خط قرمز روانی جامعه را نشانه رفت. در این بازه، مردم بیش از آنکه از کمبود کالا یا افزایش قیمت هراس داشته باشند، از نابسامانی معنایی و خلأ روایت موفق دچار فرسودگی شدند؛ به گونه‌ای که آستانه‌ی تحمل، پیش از آنکه در میدان معیشت ترک بخورد، در عرصه‌ی ادراک و اعتماد شکسته شد. اما در جنگ چهل‌روزه، خط قرمز جامعه، ماهیتی دیگر یافت؛ اینجا شاخص‌های اقتصادی آرام اما پیوسته، به مرزهای هشدار نزدیک شدند. کاهش قدرت خرید، تعطیلی کسب و کارهای خرد، افزایش تدریجی بیکاری و نااطمینانی مزمن در برنامه‌ریزی معیشت، همگی به مثابه‌ی عواملی خرنده، تار و پود صبر جمعی را سست کردند؛ خط قرمزی که در جنگ کوتاه، مجال خودنمایی نیافت، در بازه‌ی چهل‌روزه به اصلی‌ترین عامل تهدیدکننده‌ی انسجام ملی بدل شد. در کنار این دو، شاخص‌های امنیتی نیز هرچند با سرعتی متفاوت، در هر دو سناریو نقش آفرین بودند؛ اما آنچه این دو تجربه را از هم

«سرآمد» بررسی می‌کند؛

«جنگ روانی یا جنگ معیشت»

خط قرمز جامعه کجاست؟

«آستانه تحمل ملی» از شوک دوازده‌روزه تا فرسایش چهل‌روزه

تمتایز می‌سازد، ترتیب تأثیرگذاری این شاخص هاست: در جنگ دوازده‌روزه، خط قرمز روانی زودتر از خط قرمز اقتصادی به نمایش درآمد، حال آنکه در جنگ چهل‌روزه، تدریج زمانی، به شاخص‌های اقتصادی فرصت خودنمایی داد و مرزهای تحمل، نخست در سفره‌ی مردم و سپس در ذهن آنها ترسیم گردید. از این منظر، خط قرمز جامعه، نه یک نقطه‌ی ثابت، که سطحی شناور و وابسته به بافت زمانی و ترکیب تهدیدهاست؛ گاهی یک شوک خیری ناگهانی، تاب‌آوری را از مسیر روانی می‌شکند و گاهی انباشت دلهره‌های معیشتی، آن را از مسیر اقتصادی فرو می‌ریزد. درس نهایی این واکاوی، در ضرورت پایش همزمان هر سه گروه از شاخص‌ها و طراحی ساز و کارهایی برای پیش‌بینی نقاط بحرانی پیش از وقوع شکاف، نهفته است؛ چراکه جامعه، خط قرمزهایش را نه در بیانیه‌ها، که در بستر زیسته‌ی روزمره‌ی خود تجربه می‌کند و هرگونه غفلت از این نشانه‌های هشدار، هزینه‌ای گزاف در ترازوی انسجام ملی به همراه خواهد داشت.

توصیه‌های راهبردی و سیاستگذاری

برآیند واکاوی دو تجربه‌ی جنگی اخیر، ما را به این قاعده‌ی راهبردی رهنمون می‌سازد که مدیریت تاب‌آوری جمعی، نیازمند گذار از رویکردهای واکنشی به الگوهای پیشگیرانه و نظام‌مند است. نخستین توصیه، طراحی سامانه‌ی پایش هشدار سریع برای سه شاخص کلیدی روانی، اقتصادی و امنیتی است؛ سامانه‌ای که بتواند با رصد مستمر داده‌های معیشتی، نوسانات خلقی جامعه و تغییرات محسوس در رفتارهای جمعی، نقاط نزدیک به گسیختگی را پیش از وقوع شناسایی کرده و هشدارهای به‌هنگام را در اختیار نهادهای تصمیم‌گیر قرار دهد. دومین راهبرد، ایجاد ساز و کارهای مشارکتی برای تقسیم هزینه‌های روانی و معیشتی بحران هاست؛ این ساز و کار می‌تواند در قالب صندوق‌های حمایت از کسب و کارهای خرد، شبکه‌های همیاری محلی و کانال‌های رسمی بازخوردگیری از دغدغه‌های مردم، به کاهش احساس تنهایی و رها شدگی در مواجهه با تهدیدات بینجامد. سومین سیاست، شفاف‌سازی روایت رسمی و مدیریت اطلاعات در بحران هاست؛ تجربه‌ی دو جنگ نشان داد که خلأ روایی و چندگانگی روایت‌ها، زودتر از هر عامل دیگری، خط سواد رسانه‌ای و تاب‌آوری روانی جامعه در زمان صلح‌های شتاب‌زده، از ارکان اصلی حفظ سرمایه‌ی اعتماد به شمار می‌رود. چهارمین توصیه، سرمایه‌گذاری هدفمند بر سواد رسانه‌ای و تاب‌آوری روانی جامعه در زمان صلح است؛ چراکه جامعه‌ای که از پیش، ابزارهای مواجهه با شوک‌های خبری و مدیریت اضطراب جمعی را آموخته باشد، در هنگام بحران، دیرتر از مسیر تعادل خارج می‌شود و هزینه‌ی روانی کمتری متحمل می‌گردد. در پایان، بازطراحی ساختار حکمرانی بحران به گونه‌ای که امکان انعطاف‌پذیری و تغییر مسیر سریع را متناسب با طولانی یا کوتاه شدن زمان تهدید، فراهم آورد، ضرورتی انکارناپذیر است؛ ساختاری که بتواند از یک سو، پاسخگوی شوک‌های ناگهانی جنگ‌های کوتاه باشد و از سوی دیگر، برای مدیریت فرسایشی جنگ‌های بلند مدت، برنامه‌های پایداری در حوزه‌های معیشت، امنیت روانی و انسجام اجتماعی تدوین نماید.

بدون شرح

قاب‌دوربین



عکس: اصغر بهشتاری

بدون شرح...



فریداعیزی -اقتصاد سرآمد