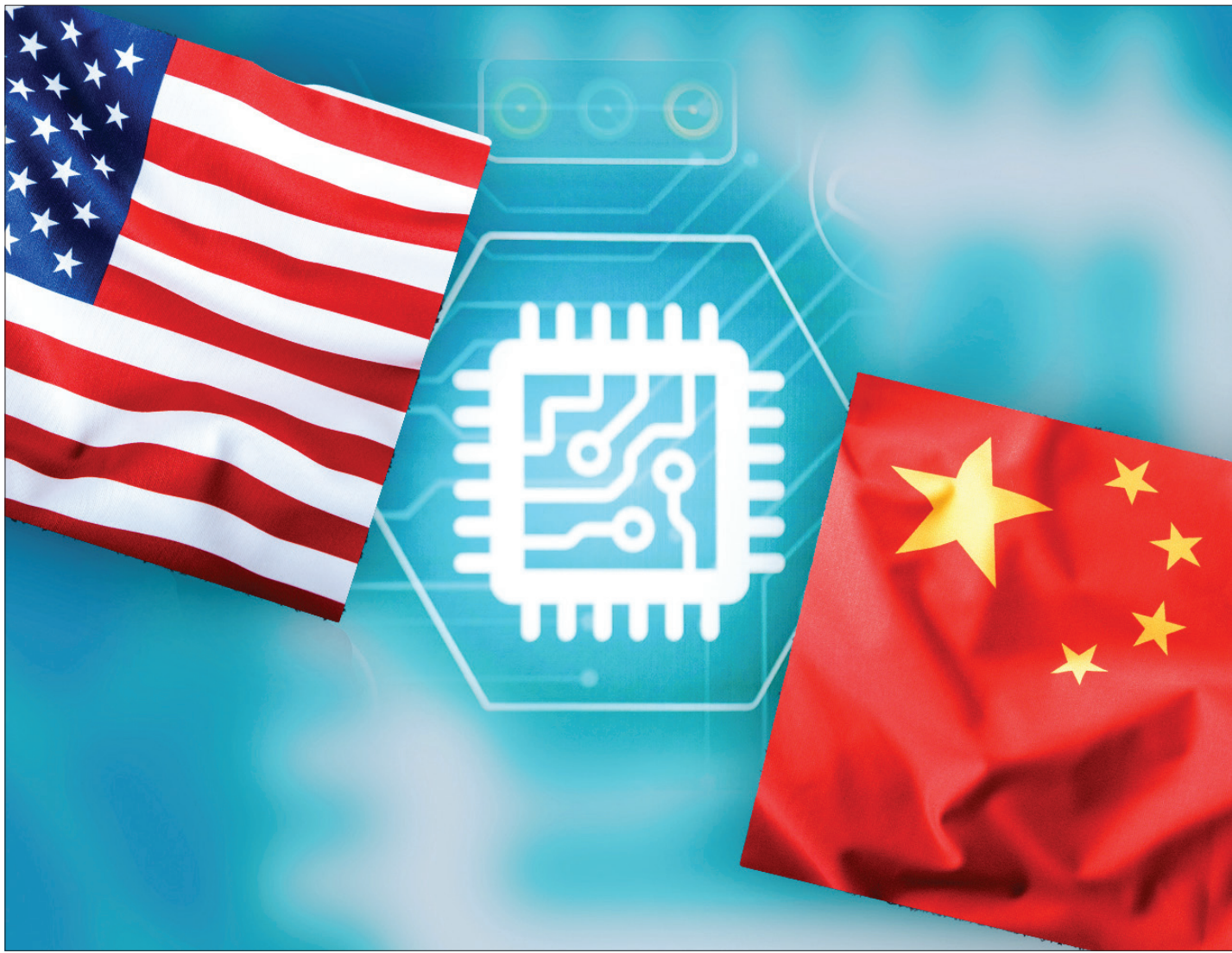




آمریکا پس از واگذاری بازار نیمه‌رساناها تلاش می‌کند با اعمال محدودیت‌های مختلف چین را از رسیدن به قله‌های موفقیت در فناوری هوش مصنوعی باز دارد

سناریوی چینی برای فرار از تحریم آمریکایی



ندا اظهري

مترجم

آمریکا و چین بعد از اختلافاتی که در دوران ریاست جمهوری دونالد ترامپ پیدا کردند در برهه‌های مختلف زمانی تلاش می‌کنند جایگاه‌های مهم سیاسی، اقتصادی و علمی و فناوریانه را از یکدیگر بریابند. در این میان، چینی‌ها که به دنبال تثبیت جایگاه نخست خود در رتبه برتر دنیا از نظر تولید علم هستند، آمریکا را بر آن داشته‌اند که با تمام قوا به مقابله با آنها بپردازد. چین در زمینه توسعه فناوری هوش مصنوعی پیشرفت‌های زیادی داشته اما به‌رغم اینکه اصلی‌ترین تولیدکنندگان تجهیزات و مواد اولیه این فناوری، کشورهای استرالزی و مهم دنیا از جمله آمریکا، آلمان، ژاپن و هلند هستند، برای جلوگیری از پیشرفت بیشتر این کشور آسیایی، نظارت‌های صادراتی را برای ممنوعیت خرید تجهیزات برای چین قائل شده‌اند تا ترمز این کشور را در زمینه توسعه هوش مصنوعی بکشند. در مقابل، چینی‌ها هم بیکار ننشسته‌اند و اقداماتی را برای مقابله با این نظارت‌های محدودکننده در دستور کار خود قرار داده‌اند.

۹۰ درصد تولید تجهیزات تراشه‌ها در دست سه کشور

به گزارش مجله «تایم»، از سال ۲۰۲۲ تا کنون، دو روز در تقویم جزء تاریخ ژئوپلیتیک به ثبت رسیده است. اولین تاریخ، حمله روسیه به اوکراین در ۲۴ فوریه و دومین تاریخ هم ۱۷ اکتبر ۲۰۲۲، زمانی است که آمریکا بخش جدیدی از موارد کنترل صادراتی را به اجرا گذاشت که برای فلج کردن توسعه چین در آینده هوش مصنوعی طراحی شده بود. در این طرح به جای اینکه نرم‌افزار هوش مصنوعی هدف قرار گیرد، نظارت‌های صادراتی آمریکا، دسترسی چین به سخت‌افزار تراشه‌های رایانه‌ای پیشرفته را تحت نظارت شدید قرار داد که منحصراً آمریکایی‌ها آن را طراحی کرده بودند. این تراشه‌های رایانه‌ای در قدرت گرفتن حوزه هوش مصنوعی نقش بسزایی دارند. بیش از یک دهه بعد از پیشرفت در فناوری هوش مصنوعی، سیاستگذاران در یکن و واشنگتن متقاعد شده‌اند که رهبری در فناوری هوش مصنوعی برای قدرت آینده اقتصادی و نظامی امری اساسی است. در ۷ اکتبر، دولت آمریکا متعهد شد که تلاش خود را برای ممانعت از تبدیل چین به ابرقدرت در هوش مصنوعی به کار گیرد. در مارس ۲۰۲۳ و بعد از کنترل‌های شدید آمریکایی روی فعالیت فناوریانه چین، زمانی که ژاپن و هلند اعلام کردند که نظارت‌های صادراتی جدیدی را بر تجهیزات پیشرفته تولید نیمه‌رساناها نیز اعمال می‌کنند، شرایط سخت‌تری پیش روی چینی‌ها قرار گرفت. در مجموع، آمریکا، ژاپن و هلند تأمین‌کننده حدود ۹۰ درصد از تمام تجهیزات هستند که در شرکت‌های تولیدکننده تراشه‌های کامپیوتری دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند. کل این سه کشور در حال حاضر نظارت‌های صادراتی شدیدی را بر تولید تجهیزات پیشرفته نیمه‌رساناها اعمال کرده‌اند، بنابراین چین نه تنها قادر به خرید تراشه‌های کامپیوتری از آمریکا نیست، بلکه قادر به خرید تجهیزات موردنیاز برای ساخت جایگزین‌های چینی هم نیست.

اهدافی که چین با آمریکا مقابله به‌مثلی می‌کند

در ماه‌هایی که از ۱۷ اکتبر ۲۰۲۲ می‌گذرد، جهان منتظر بود ببیند که به‌رغم تهدیدهای مداوم دیپلمات‌های چینی، این کشور چگونه این سرسختی‌ها را علیه آمریکا و متحدانش تلافی خواهد کرد. یکی از سفرای چین در ماه مارس اعلام کرد که این اقدامات بدون عواقب نخواهد بود و روزی آنها را تلافی می‌کنیم. اما شش‌هفته بعد از آن است که انتظار به سر رسیده و با توجه به سه هدف مشخصی که وجود دارد، چین در حال مقابله به‌مثلی با آمریکا است.

اول اینکه چین عملاً از فعالیت هرگونه شرکت ادغام شده‌ای شامل شرکت‌های نیمه‌رسانای آمریکایی که در بازارهای چین حضور دارند، جلوگیری می‌کند. در حالی که این طرح چینی‌ها هم به اندازه طرح نظارت صادراتی آمریکا، ژاپن و هلند دشوار و سرسختانه به نظر می‌رسد، اما برای صنعت نیمه‌رسانای آمریکا دردناک‌تر از آن چیزی است که در ابتدا

تصور می‌شد. ادغام شرکت‌ها برای دستیابی به فناوری‌های نوآورانه و ایجاد تغییرات استراتژیک در مدل کسب‌وکارهای آنها حیاتی است. مدیرعامل شرکت اینتل در دیدار اخیرش از چین، از تلاش برای متقاعد کردن مقامات چینی برای تأیید خرید ۵ میلیارد و ۴۰۰ میلیون دلاری نیمه‌رساناها توسط اینتل خبر داده؛ معامله‌ای که مدیران این شرکت، آن را برای آینده این شرکت حیاتی می‌دانند. تکمیل این قرارداد، ۶ ماه از برنامه زمان‌بندی شده عقب‌تر است و به سرعت به مهلت فسخ آن در اگوست ۲۰۲۳ نزدیک می‌شود.

دوم اینکه چین به تازگی بررسی امنیت سایبری شرکت Micron را به‌عنوان برترین تولیدکننده تراشه‌های حافظه آغاز کرده است. در اواخر ماه می، بخشی از مقامات چینی خرید تراشه‌های این شرکت را در بخش زیرساخت‌های حیاتی این کشور ممنوع کردند. اگرچه این گروه از مقامات چینی به‌طور علنی ادعا کرده‌اند که این تصمیم کاملاً به دلایل امنیت سایبری اتخاذ شده است. همچنین دیپلمات‌های چینی به‌طور خصوصی اذعان کرده‌اند که در واقع، این انتقام‌جویی با انگیزه سیاسی برای مقابله با نظارت‌های صادراتی ۱۷ اکتبر است. تاکنون هیچ نشانه‌ای مبنی بر ممنوعیت شرکت Micron از فعالیت در کل بازار وجود نداشته.

اگرچه این وضعیت ممکن است در آینده تغییر کند. فروش سالانه این شرکت به چین بالغ بر ۳ میلیارد و ۳۰۰ میلیون دلار برآورد شده است، بنابراین از دست دادن دسترسی به مشتریان چینی دردناک خواهد بود.

سوم اینکه چین اعلام کرده است صادرات گالیوم و ژرمانیوم به‌عنوان دو ماده معدنی مهم که مواد خام باارزشی برای تولید لوازم الکترونیکی هستند، اکنون مشمول الزامات مجوز صادرات می‌شوند. چین تأمین‌کننده جهانی هر دو ماده است و دولت این کشور در حال حاضر می‌تواند صادرات این دو ماده را طبق صلاحدید خود مسدود کرده و از فروش آن به سایر کشورها خودداری کند. گالیوم ماده‌ای است که در بسیاری از انواع فناوری‌های نیمه‌رسانا اهمیت بالایی دارد. اگرچه دولت چین به صراحت اعلام نکرده است که نظارت بر صادرات واکنش محکمی به اتفاق ۱۷ اکتبر است، اما بدون شک این همان چیزی است که چینی‌ها در سر می‌پروراند.

چین؛ تولیدکننده ۸۰ درصد مواد اولیه نیمه‌رساناها
گالیوم و ژرمانیوم کالاهای بسیار کمیابی هستند که حتی در صورت ممنوعیت کامل صادرات چین، جهان برای جایگزین کردن آنها با سایر مواد تلاش کرده است. هر دو این مواد، محصول جانبی طبیعی استخراج مواد معدنی دیگر مانند آلومینوم و روری هستند. بنابراین، اگر چین بخواهد عرضه این مواد را متوقف کند، آمریکا و سایر شرکت‌های معدنی غیرچینی می‌توانند به راحتی وارد تجارت فروش ژرمانیوم و گالیوم شوند. بسیاری از شرکت‌های بین‌المللی فعال در زمینه تولید نیمه‌رساناها، از جمله شرکت‌هایی که در محصولات مشتق شده از گالیوم تخصص دارند، اظهار کرده‌اند که انتظار می‌رود این اقدام هیچ تأثیر مادی بر تجارت آنها نداشته باشد. از این‌رو، دولت چین احتمالاً این اقدام را به‌عنوان یک حرکت هشدارآمیز برای جلوگیری از اقدامات آینده آمریکا و متحدانش در نظر گرفته است. محدودیت‌های صادراتی جدید به خودی خود اهمیت خاصی ندارد اما چین تهدید می‌کند که کنترل خود را روی زنجیره‌های عرضه مواد معدنی گسترده‌تر خواهد کرد. مهم‌تر از همه اینکه چین بر استخراج و پالایش فلزات کمیاب مسلط است و به ترتیب بیش از ۶۰ و ۸۰ درصد ظرفیت جهانی را در اختیار دارد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ممنوعیت صادرات مواد کمیاب آسیب بیشتری در پی خواهد داشت اما حتی در این مورد هم، در دسترس بودن بالقوه جایگزین‌های غیرچینی به جای امکان‌سنجی فناوریانه یا در دسترس بودن جغرافیایی، یک مساله سیاسی است. ذخایر سنگ‌های معدنی خاکی نادر در بسیاری از نقاط جهان وجود دارد و تنها محدود به چین نمی‌شوند. اگر آمریکا و متحدان آن بتوانند برای تسریع در تصویب مجوزهای نظارتی هزینه کنند، حتی اگر مدتی طول بکشد، جایگزینی چین در زنجیره‌های تأمین مواد معدنی بسیار سهل‌تر می‌شود. چین چند دهه از پیشرفت تجهیزات تولید نیمه‌رساناها که آمریکا، ژاپن و هلند به آن دست یافته‌اند، عقب افتاده است. علاوه بر این، اگر چین توانایی خود را برای محدود کردن عرضه خاک‌های کمیاب به کار گیرد، اتکا به چین به‌عنوان یک تأمین‌کننده قابل اعتماد نه تنها در مواد معدنی حیاتی، بلکه در هر بخش اقتصادی دیگر زیر سؤال می‌رود.

«جداسازی»، یک اصطلاح از مدافته در عالم سیاست نیست اما «ریسک‌زدایی» و «ایجاد تنوع» در اعلامیه‌های اخیر امنیت اقتصادی گروه هفت (G7) و اتحادیه اروپا برجسته شده‌اند. سیاستگذاران و مدیران شرکت‌ها در سراسر جهان در تلاشند تا روابط تجاری تازه و گسترده‌ای را با شرکای خود ایجاد کنند که می‌توانند جایگزین‌های مناسبی برای چین به‌عنوان مشتری و تأمین‌کننده ارائه دهند. به‌عنوان مثال، سامسونگ آخرین کارخانه تلفن همراه چینی خود را در سال ۲۰۱۹ تعطیل کرد و تولید آن را به ویتنام، هند و نقاط دیگر سپرد. به همین ترتیب، سازنده کامپیوتر DELL اعلام کرد که قصد دارد خرید تراشه‌های ساخت چین را تا سال ۲۰۲۴ متوقف کند. این مهم‌ترین دلیلی است که نشان می‌دهد چرا دولت بایدن اعلام کرده است که روی نظارت صادرات فناوری، تسلط بالایی دارد. گاهی چین به‌سادگی نمی‌تواند عملکرد شرکت‌های آمریکایی و متحدانش را در زمینه تولید برخی فناوری‌های حیاتی ایفا کند. بنابراین، هر زمانی که این کشور بخواهد به آمریکا و متحدانش آسیب برساند، می‌تواند این کار را انجام دهد اما این کار تنها در سایه آسیب رساندن به خودش امکان‌پذیر خواهد بود.

استراتژی‌های چینی برای تولید نیمه‌رسانا

پس از ۱۷ اکتبر، تحلیل‌ها و گمانه‌زنی‌ها پیرامون انتقام‌جویی چین در پوشش‌های خبری مطرح شد. با وجود این، چین انتقام‌جویی مهم‌ترین عنصر استراتژیک چین نیست. چین چهار بخش از استراتژی جدید خود را برای تولید نیمه‌رساناها مطرح کرده است:

چین در تلاش است تا با قاچاق تراشه‌های پیشرفته هوش مصنوعی و سایر فناوری‌ها از نظارت‌های صادراتی تراشه فرار کند تا بتواند با این کار به تلاش‌های خود در زمینه توسعه هوش مصنوعی ادامه دهد. دفتر صنعت و امنیت وزارت بازرگانی آمریکا (BIS)، آژانس‌ای است که مسئول اعمال نظارت‌های صادراتی نه‌تنها روی نیمه‌رساناها محدود به چین، بلکه برای تمام صادرات مدنظره تحت نظارت آمریکا در دنیا است. BIS برای اجرای کار خود در زمینه نظارت بر تریلیون‌ها دلار در فعالیت‌های اقتصادی، کمتر از ۶۰۰ کارمند دارد و بودجه نسبتاً ناچیزی کمتر از ۲۰۰ میلیون دلار در اختیار دارد.

چین در تلاش است تا آمریکا را از متحدانش جدا کند. در مورد هلند و ژاپن هم چین پیش از این نتوانست این دو کشور را از اعمال نظارت‌های صادراتی‌شان منصرف کند. اما این بدان معنا نیست که چین تسلیم می‌شود بلکه تنها توجه خود را به کشورهای دیگر اروپایی و نیز کره جنوبی معطوف کرده است. چین ممکن است چند دهه از آمریکا، ژاپن و هلند در تجهیزات تولید نیمه‌رسانا عقب باشد اما آلمان و کره جنوبی این گونه نیست. ترکیب متخصصان فنی شاغل در آلمان و کره جنوبی با منابع مالی و ظرفیت مهندسی چین، تهدیدی جدی برای چینی‌ها محسوب می‌شود.

چین تلاش‌های جاسوسی صنعتی و جذب استعداد‌های قبلی خود را افزایش داده است. در طول جنگ سرد، سازمان اطلاعات مرکزی آمریکا (سیا) به این نتیجه رسید که تلاش اتحاد جماهیر شوروی برای به دست آوردن غیرقانونی تجهیزات تولید نیمه‌رسانا و دانش کار با آن هرگونه فعالیت جاسوسی صنعتی دیگر شوروی را کم‌رنگ کرد. چنین وضعیتی در مورد چین هم صدق می‌کند چرا که استفاده از ابزارهای جاسوسی سایبری و شکار غیرقانونی استعداد‌ها را به‌شدت افزایش داده است. شرکت ASML که تولیدکننده پیشرو در زمینه تجهیزات نیمه‌رساناها در دنیا است اعلام کرده که هر ساله با هزاران حادثه امنیت سایبری مواجه می‌شود و بارها با کارمندان و شرکای خود در چین که داده‌های مهندسی اختصاصی را به سرقت برده و به‌طور غیرقانونی آن را به شرکت‌های تحت حمایت دولت چین می‌فروشد، دست‌وپنجه نرم کرده است. شرکت‌های نیمه‌رسانای آمریکایی، ژاپنی، کره‌ای و تایوانی همگی با چالش‌های مشابهی روبرو هستند.

مهم‌ترین مورد این است که چین صدها میلیارد دلار برای ایجاد یک زنجیره تأمین تمام‌چینی، سرمایه‌گذاری می‌کند که وابستگی به تأمین‌کنندگان فناوری خارجی را از بین می‌برد. نظارت صادراتی در دولت بایدن مقرر این امر نیست بلکه این فرآیند بیش از یک دهه است که ادامه دارد. سیاست «ساخت چین» در سال ۲۰۲۵ از جمله اهداف این کشور برای صنعت نیمه‌رساناها و چین‌جایی آن با واردات این محصول است. اما یک واکنش دیپلماتیک باعث شد که چین آشکارا در مورد این سیاست صحبت نکند. در واقع، هیران چین در پی جنگ تجاری دولت ترامپ و نظارت‌های شرکت‌های فناوری چینی از قبیل ZTE و هواوی، اهداف اساسی «اتکا به خود» را در قالب سیاست «ساخت چین» دوچندان کردند. سیاست نیمه‌رسانای شورای دولتی چین در جولای ۲۰۲۰ و تقریباً یک سال پیش از روی کار آمدن بایدن اتخاذ شد که براساس آن، واردات تجهیزات تولید نیمه‌رساناها خارجی به‌عنوان یک ضرورت موقت توصیف شده تا زمانی که شرکت‌های چینی به اندازه کافی برای جایگزینی رقبای خارجی خود پیشرفت کرده باشند.

اینجا، عبارات غیرقابل قبولی برای اساسی هر رابطه تجاری بین چین و آمریکا به شمار می‌روند. تلاش‌های دولت بایدن به‌طور معمول به‌عنوان یک استراتژی جداسازی مورد حمله قرار گرفته است. با وجود این سیاست چین در مقایسه با آمریکا بیشتر از آستانه جداسازی قرار دارد. نظارت صادراتی ۱۷ اکتبر استراتژی چینی‌ها را تغییر نداده اما با مسدود کردن دسترسی به تجهیزات تولید تراشه، موفقیت چین را در این مسیر با دشواری همراه کرده است. از این رو شرکت‌های آلمانی و کره‌ای که ممکن است جذب سودهای کوتاه‌مدتی شوند که با انتقال فناوری به رقبای چینی به دست می‌آورند، باید به خاطر داشته باشند که به ساختن آینده‌ای در چین کمک می‌کنند که هیچ‌نقش بلندمدت معناداری برای شرکت‌های غیرچینی پیش‌بینی نمی‌کند. سود سه‌ماهه و سالانه این شرکت‌ها بسیار قابل توجه است. در این میان تلاش‌های تلافی‌جویانه چین به‌منظور ترساندن آمریکا و متحدان اوست و به نظر می‌رسد که چینی‌ها هنوز هم در این مسیر تلاش می‌کنند. ترس از تلافی همچنان بر چرخه اخبار دنیا حاکم است و در ذهن سیاستگذاران به‌ویژه در کشورهای کلیدی مانند آلمان و کره جنوبی ظاهر می‌شود. اما با وجود ترسی که بر تن شرکت‌های مورد هدف چین می‌نشیند، مسائلی مهم‌تر از نظر استراتژیک، سیاست چنددهه‌ای چین برای حذف شرکت‌های خارجی از زنجیره‌های تأمین فناوری و تهدید ابرقدرت است که بر آینده هوش مصنوعی تسلط دارد. آمریکا و متحدانش هرگز موفق نخواهند شد چین را متقاعد کنند از این اهداف دست بردارند اما اگر در کنار هم بایستند می‌توانند از شکست استراتژی چین اطمینان حاصل کنند.

جزئیات اجرای طرح فعالیت استاد راهنمای آموزشی از مهرماه

رضا نقی‌زاده در گفت‌وگو با مهر با اشاره به جزئیات اجرای طرح استاد راهنمای آموزشی از مهرماه سال جاری گفت: «طرح استاد راهنمای آموزشی در مقررات آموزشی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی قید شده که براساس آن تمام دانشجویان وقتی وارد دانشگاه می‌شوند در مقطع کاراندی و کارشناسی یک استاد راهنمای آموزشی خواهند داشت که مسئولیت این دانشجویان را در کل دوران تحصیل برعهده می‌گیرد.» وی با بیان اینکه طرح استاد راهنمای آموزشی از مهرماه امسال اجرایی می‌شود، افزود: «برای استاد راهنمای آموزشی در آیین‌نامه جدید کسری موظفی پیش‌بینی شده و همچنین در ارتقا و ترفیع آنها نیز پیش‌بینی‌هایی در حال انجام است.» مدیرکل دفتر برنامه‌ریزی آموزشی عالی افزود: «استاد راهنما باید یک وقت ویژه را به تعداد مشخصی از دانشجویان اختصاص دهد و اگر نیاز داشتند در فعالیت‌های آموزشی به دانشجویان کمک کند.» وی ادامه داد: «در مجموع استاد راهنمای آموزشی باید مقاله مبسوطی را به دانشجویان اختصاص دهد تا آن فرآیند دانشجوی‌محوری و استاد‌محوری شکل گیرد.»

مشارکت حداکثری نخبگان شرط لازم حکمرانی آموزش عالی است

عبدالحسین خسروپناه، دبیر شورای عالی انقلاب فرهنگی در گفت‌وگو با آنا، درباره راهبردهای لازم برای حکمرانی آموزش عالی اظهار کرد: «دو واژه معنادار در آموزش عالی به کار رفته، حکمرانی ترجمه حاکمیت غیر از حکومت‌داری است و آموزش عالی در مقابل آموزش عمومی قرار دارد.» وی افزود: «حکمرانی آموزش عالی به معنای این است که آموزش عالی حکمرانی بردار است، یعنی می‌توان سیاستگذاری، تنظیم‌گری و تصدی‌گری را در آموزش عالی اجرا کرد.» خسروپناه تصریح کرد: «حکمرانی آموزش عالی دارای راهبردهایی از جمله مشارکت حداکثری نخبگان است که در صورت پذیرفتن آن تنها شورای گسترش در حوزه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در زمینه رشته‌ها و دانشکده‌ها کفایت می‌کند.» دبیر شورای عالی انقلاب فرهنگی ادامه داد: «شورای عالی برنامه‌ریزی و شورای عالی گسترش باید از ظرفیت نخبگان استفاده لازم را

ببرد و با دریافت نظرات آنها توجه لازم را هم داشته باشد؛ چراکه مشارکت حداکثری نخبگان شرط لازم حکمرانی آموزش عالی است.» خسروپناه با بیان اینکه تسهیلگری راهبرد دوم حکمرانی آموزش عالی است، تأکید کرد: «ندوین آیین‌نامه جذب نخبگان، ارتقا و... نباید استادان را درگیر فرآیندهای اداری سخت و پیچیده کند؛ چراکه این موضوع درست نیست و در صورت تأیید باید هرچه سریع‌تر تسهیل یابد.» دبیر شورای عالی انقلاب فرهنگی افزود: «راهبرد سوم حکمرانی آموزش عالی شامل پیوند دانش دانشگاه با آموزش عالی، صنعت و جامعه است. یعنی اگر دانش با صنعت و جامعه پیوند بخورد شاهد دانش کارآمد و علم نافع هستیم و استادان و نخبگان با امید و لذت فعالیت‌های علمی را دنبال می‌کنند.» خسروپناه ادامه داد: «نباید تنها از استادان صرف مقاله بخواهیم، بلکه باید مقاله کارآمدی که مصداق علم نافع است را طلب کنیم.»

مجلس از جزئیات طرح تاسیس سازمان ملی سنجش بی‌خبر است

علیرضا منادی سفیدان در گفت‌وگو با ایسکانیوز، درباره طرح تاسیس سازمان ملی سنجش از سوی شورای عالی انقلاب فرهنگی اظهار کرد: «تاسیس سازمان ملی سنجش خارج از چهارچوب وزارت علوم و تحت نظر رئیس جمهور مطرح است.» رئیس کمیسیون آموزش مجلس شورای اسلامی با بیان اینکه تاسیس سازمان ملی سنجش هنوز قطعی نشده است، افزود: «مجلس منتظر است که طرح تاسیس این سازمان معرفی شود. لازم است که مجلس بر این سازمان نظارت داشته باشد.» وی با تصریح بر اینکه مجلس از جزئیات طرح تاسیس سازمان ملی سنجش بی‌خبر است، گفت: «شورای عالی انقلاب فرهنگی طرح تاسیس این سازمان را به مجلس ارائه نداده است و امیدواریم که به‌زودی جلساتی بین مجلس و شورا برقرار شده و در جریان برنامه نهایی این مصوبه قرار بگیریم.»