دوشنبه ۶ بهمن ۱۴۰۴
شماره ۴۶۱۶
FARHIKHTEGANDAILY.COM
FARHIKHTEGANONLINE

هیوندای با ربات اطلس «کارخانه تاریک» می‌سازد، اتفاقی که نباید صرفاً فناورانه به آن نگاه کرد

سلام به عصر حکمرانی اتوماسیون!

ابوالفضل مظاهری
دبیر گروه دانشگاه

صحبت از ربات‌ها و جایگزین شدنشـــان با انسان در انجام مأموریت‌های مختلف یکی از ترندهای مهم حوزه فناوری اســـت. این سال‌ها کمتر هفته و ماهی سپری شده که خبر خاص و ویژه‌ای از تحولات و تغییرات حوزه رباتیک در رسانه‌ها مخابره نشده باشد و کمتر نمایشگاه فناورانه‌ای را در جهان می‌توان پیدا کرد که رونمایی یا حضور از ربات‌ها زمینه ایجاد شگفتی بازدیدکنندگان و علاقه‌مندان را فراهم نکرده باشد. در روزهای اخیر هم گروه خودروسازی هیوندای ربات انسان‌نمای «اطلس» را در یکی از بزرگ‌ترین و تأثیرگذارترین نمایشـــگاه‌های فناوری در جهان یعنی CES رونمایی کرد. رباتی که توسط شرکت فناوری «بوســـتون داینامیکس» توسعه یافته و قرار است از دو سال دیگر در کارخانه‌های این شرکت کره‌ای به کار گرفته شود. هیوندای اعلام کرده که می‌خواهد اطلس را در سراسر شبکه جهانی کارخانه‌های خود دخیل کند و به‌تدریج مسئولیت انجام وظایف بیشتری را بر عهده این ربات‌ها بگذارد. آن‌گونه که رسانه‌ها گزارش دادند اطلس که برای کاربردهای عمومی صنعتی طراحی شده است، به‌گونه‌ای توسعه می‌یابد که هم در کنار انسان‌ها کار کند و هم بتواند به‌صورت خودکار ماشـــین‌آلات را مدیریت کند. به گفته مدیران این شرکت خودروسازی این ربات‌ها به کاهش فشار فیزیکی بر نیروی انسانی کمک می‌کنند، انجام وظایف بالقوه خطرناک را بر عهده می‌گیرند و زمینه را برای استفاده گسترده‌تر از این فناوری فراهم می‌سازند. البته هیوندای تنها شرکتی نیست که به فکر جایگزینی ربات‌ها با کارگران افتاده و آمازون، تسلا و غول خودروسازی چین، بی‌وای‌دی (BYD) نیز پیش‌تر اعلام کرده‌اند که قصد دارند از ربات‌های انسان‌نما در فعالیت‌های خود استفاده کنند.

اتوماسیون رباتیک فرایند از زاویه‌ای متفاوت

نفوذ ربات‌ها به صنایع، جذاب و شگفت‌انگیز به نظر می‌رسد و حتماً تأثیرات مختلفی بر اقتصاد و بهره‌وری خواهند داشت؛ اما پشت‌صحنه این تأثیرات قابل توجه اقتصادی، اتفاقات متعددی در حال رقم خوردن است که اگر اهمیتشان از اصل ماجرا بیشتر نباشد، کمتر هم نیست. خودکارسازی کارهای دستی در فرایندهای کسب‌وکار به‌وسیله ربات‌ها و شکل‌گیری اتوماسیون رباتیک فرایند پیش‌تر به‌عنوان یکی از پایه‌های دوازده‌گانه انقلاب صنعتی چهارم معرفی و پیش‌بینی شده بود تا حدود ۴۰ درصد فضای صنایع را دگرگون کند. توجه به اتفاقی که قرار است در کارخانه‌های هیوندای یا دیگر شرکت‌های بزرگ جهان رقم بخورد از زاویه دید یک انقلاب صنعتی، یعنی باید در پس تحولات اقتصادی منتظر چالش‌های حاکمیتی و اجتماعی هم بود. ۱۰ سال پس از انتشار کتاب «انقلاب صنعتی چهارم» در ژانویه ۲۰۱۶، مقالات و اظهارنظرهای زیادی برای پیش‌بینی آثار صنعت ۴.۰ هم وجود دارد. با این حال می‌توان هر یک از پایه‌های این انقلاب صنعتی را مثل همین ماجرای اتوماسیون به گونه‌ای ویژه‌تر هم بررسی کرد.

فهم جدید از بازآرایی مناسبات قدرت

پیگیری روند ظهور ربات‌ها در فرایندهای صنعتی نشان می‌دهد اتوماسیون دیگر صرفاً به تغییر شیوه تولید کالاها محدود نمی‌شود. این روند اکنون در حال بازتعریف این است که قدرت اقتصادی در دست چه کسانی است، دولت‌ها چگونه ریسک را مدیریت می‌کنند و دانشگاه‌ها چه جایگاهی در راهبردهای اقتصادی و امنیتی کشورها پیدا می‌کنند. در واقع آنچه امروز در معرض تغییر قرار دارد، فقط آینده «کار» نیست؛ بلکه حتی نقش آموزش عالی به‌عنوان نهادی برای تولید مهارت و حکمرانی در جهانی است که به‌سرعت به ســـمت خودکار شدن پیش می‌رود. با این حال دیگر نمی‌توان رباتیک و سامانه‌های خودکار را صرفاً در چهارچوب پاسخی فنی به کمبود نیروی کار، افزایش دستمزدها یا رکود بهره‌وری تحلیل کرد.

جیمز یونیل، استاد و رئیس دانشکده مهندسی کامپیوتر و ارتباطات دانشگاه کیونگ هی کره‌جنوبی (KHU) معتقد است که اتوماسیون بیش از همه در حوزه‌هایی پیش می‌رود که مقاومت کارگری، نااطمینانی سیاسی یا ریسک‌های ژئوپلیتیکی در آن‌ها بالاست، نه الزاماً در جاهایی که بیشترین بهره‌وری اقتصادی حاصل می‌شود. او می‌گوید صنایعی مانند خودروسازی، بنادر، مراکز لجستیکی و تولیدات دفاعی که بیشترین نفوذ ربات‌ها را دارند، همان حوزه‌هایی‌اند که سابقه طولانی کنشگری کارگری، حساسیت راهبردی یا مناقشه سیاسی را دارند.

این اســـتاد کره‌ای از اتوماسیون به‌عنوان ابزاری ساختاری برای بازتوزیع قدرت و نه صرفاً یک تحول فنی یا اقتصادی یاد می‌کند و برای توضیح این تحول «نظریه قدرت اتوماسیون» (Automation Power Theory-APT) را ارائه داده که نشان می‌دهد رباتیک چگونه مناسبات قدرت میان نیروی کار، سرمایه و دولت را بازآرایی می‌کند و چرا دانشگاه‌ها اکنون در مرکز این گذار قرار گرفته‌اند. او می‌گوید دانشگاه‌ها به‌طور فزاینده تعیین می‌کنند چه کسی اتوماسیون را طراحی می‌کند، چگونه بر آن حکمرانی می‌شود و در نهایت منافع آن نصیب چه کسانی خواهد شد. او در ادامه یادداشت تحلیل خود که در University World News منتشر شده ابعاد این نظریه را تشریح کرده که مروری بر آن خواهیم داشت.

راهبردهای سیاسی رباتیک!

اتوماسیون معمولاً به‌عنوان پیشرفتی خنثی معرفی می‌شود. به این معنا که ماشین‌ها جای وظایفی را می‌گیرند که انســـان دیگر نمی‌تواند آن‌هـــا را ارزان، کارآمد یا قابل اعتماد انجام دهد. اما تجربه تاریخی نشـــان می‌دهد که فناوری‌ها از همان ابتدا حامل مفروضاتی درباره اقتدار، کنترل و مشـــارکتند حتی پیش از آنکه وارد خط تولید شوند.

در بسیاری از اقتصادهای صنعتی، شرکت‌ها به‌شدت در رباتیک سرمایه‌گذاری می‌کنند، حتی در شرایطی که نیروی کار همچنان در دسترس است. دلیل اصلی این تصمیم، صرفاً کاهش هزینه نیست؛ نیروی انسانی از نظر صنفی و سیاسی غیرقابل پیش‌بینی است. کارگران سازمان‌دهی می‌شوند، مذاکره می‌کنند، اعتصاب‌های صنفی می‌کنند، به دادگاه متوسل می‌شوند؛ اما ماشین‌ها چنین نمی‌کنند.

از این منظر، اتوماسیون نوعی راهبرد مدیریت ریسک است. این فناوری به شرکت‌ها و دولت‌ها امکان می‌دهد ریســـک را از حوزه روابط انسانی مانند منازعات کارگری، تعهدات حقوقی و چانه‌زنی جمعی به حوزه سامانه‌های فنی منتقل کنند؛ سامانه‌هایی که استانداردپذیر، قابل کنترل و متمرکزند. آنچه به‌ظاهر «کارایی» به نظر می‌رسد، اغلب محصول یک هدف سیاسی عمیق‌تر است؛ کنترل پیوستگی تولید. این جابه‌جایی ریسک پیامدهایی فراتر از بهره‌وری دارد و ساختارهای حکمرانی، نسبت شهروندی و حتی نقش نهاد آموزش را دگرگون می‌کند.

پیش‌بینی سه جابه‌جایی حاکمیتی در نظریه «قدرت اتوماسیون»

نظریه قدرت اتوماسیون این تحولات را در قالب سه جابه‌جایی به‌هم‌پیوسته در «حاکمیت» توضیح می‌دهد: حاکمیت تولید، حاکمیت زنجیره تأمین و حاکمیت فرماندهی.

۱ حاکمیت تولید: در عصر صنعتی، تولید بر نوعی وابستگی مذاکره‌شده میان نیروی کار و سرمایه استوار بود. چانه‌زنی جمعی، قوانین کار و نهادهای محل کار، قدرت مدیریتی را محدود و قراردادهای اجتماعی را تثبیت می‌کردند. ربات‌های پیشرفته این تعادل را بر هم می‌زنند. خطوط تولید خودکار اعتصاب نمی‌کنند و وارد مذاکره مجدد مثلاً برای حقوق نمی‌شوند. نیروی کار حذف نمی‌شود، کارگران بیش از پیش به نقش‌های نظارتی و فنی سوق داده می‌شوند و اهرم فشارشان بر تصمیم‌های تولیدی کاهش می‌یابد. در اینجا، اتوماسیون کمتر درباره افزایش جزئی بهره‌وری و بیشتر درباره کسب کنترل یک جانبه بر تولید است. حاکمیت از مدیریت مبتنی بر مذاکره به فرماندهی فنی منتقل می‌شود.

۲ حاکمیت زنجیره تأمین: اتوماسیون به ابزار سیاست‌گذاری اقتصادی دولت‌ها نیز تبدیل شده است. بسیاری از دولت‌ها استفاده از ربات‌ها را راهی برای بازگرداندن صنایع راهبردی به داخل مرزها معرفی می‌کنند، در حالی که وابستگی به نیروی کار خارجی یا مســـیرهای ناپایدار تأمین را کاهش می‌دهند. صنایعی مانند نیمه‌هادی‌ها، باتری، صنایع دفاعی و خودروسازی نمونه‌های روشن این تحولند. اتوماسیون امکان تمرکز تولید در یک جغرافیا را در کنار رقابت‌پذیری جهانی فراهم می‌کند، حتی در شرایط جنگ تجاری یا چندپارگی ژئوپلیتیکی. زنجیره‌های تأمین از شبکه‌های وابستگی متقابل به ابزارهای تاب‌آوری ملی بدل می‌شوند. این روند نشان‌دهنده بازتعریف حاکمیت دولت‌ها از طریق ماشین‌هاست، نه از مسیر اشتغال.

۳ حاکمیت فرماندهی: منطق مشابهی در حوزه نظامی دیده می‌شود. پهپادهای خودکار و لجستیک مبتنی بر هوش مصنوعی معمولاً با استدلال کاهش تلفات یا افزایش دقت توجیه می‌شوند؛ اما کارکرد سیاسی عمیق‌تر آن‌ها، کاهش وابستگی به قضاوت انســـانی، تردید اخلاقی و نافرمانی است. سامانه‌های خودکار دستور را رد نمی‌کنند، راهبرد را به چالش نمی‌کشند و همان حساسیت سیاسی سربازان انسانی را ایجاد نمی‌کنند. این امر نشان‌دهنده حرکت به‌سوی اقتدار در تصمیم‌گیری‌های نظامی و حتی غیرنظامی است که توسط ماشین‌ها میانجی‌گری شده است.

اتوماسیون در کدام صنایع رشد بیشتری دارد؟

نظریه قدرت اتوماسیون توضیح می‌دهد چرا رباتیک سریع‌تر در بخش‌هایی گسترش می‌یابد که با کنشگری کارگری و نظارت‌های حقوقی مواجهند. نظام‌های سنتی کار، شرکت‌ها را در معرض ریسک‌هایی خارج از فرایند تولید مثل اعتصاب، شکایت قضایی، تغییر مقررات، سیاست انتخاباتی و فشار افکار عمومی قرار می‌دهند. اتوماسیون این ریسک‌ها را به درون زیرساخت‌های فنی منتقل می‌کند؛ جایی که مهندسان، مدیران و الگوریتم‌ها جایگزین چانه‌زنی جمعی می‌شوند. به همین دلیل هم رباتیک در صنایعی با سابقه منازعه مانند خودروسازی، لجستیک، بنادر و زیرساخت‌های انرژی سریع‌تر نفوذ می‌کند.

کارخانه تاریک هیوندای را چگونه تحلیل کنیم؟

بر اساس همین نگاه می‌توان گفت حرکت گروه خودروسازی هیوندای نمونه‌ای روشن از اتوماسیون به‌عنوان راهبرد تثبیت قدرت است، نه صرفاً افزایش بهره‌وری. هیوندای دهه‌ها در یکی از متشکل‌ترین محیط‌های کارگری آسیا فعالیت می‌کرد. منازعات کارگری به‌طور مکرر تولید را مختل و سیاست کار ملی را تحت‌تأثیر قرار می‌داد. حتی خود اتوماسیون نیز به موضوعی مناقشه‌برانگیز بدل شده بود. پاسخ راهبردی هیوندای حرکت به‌سوی «کارخانه‌های تاریک» بود؛ واحدهایی که با حداقل حضور انسانی و با اتکا به رباتیک پیشرفته و زمان‌بندی مبتنی بر هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند. این گذار در ظاهر با عنوان «صنعت ۴.۰» معرفی شده اما کارکرد سیاسی روشنی دارد. سامانه‌های خودکار نه مذاکره می‌کنند و نه اعتصاب. اکنترل تولید به‌شکلی تقریباً برگشت‌ناپذیر بازتوزیع شد. این تحول با منافع دولت نیز هم‌راستا است؛ در شرایط تشدید تنش‌های ژئوپلیتیکی و نگرانی‌های امنیتی درباره زنجیره تأمین، اتوماسیون به‌عنوان راهی برای تضمین تاب‌آوری صنعتی بدون اتکا به نظام‌های کارگری پرتنش حمایت می‌شود. در نتیجه، ربات‌ها هم زیرساخت شرکتی به حساب می‌آیند و هم ابزار سیاست امنیت اقتصادی.

تکلیف دانشگاه‌ها در عصر اتوماسیون

دانشگاه‌ها معمولاً به‌عنوان ارائه‌دهندگان بی‌طرف راه‌حل معرفی می‌شوند؛ نهادهایی که باید نیروی کار جابه‌جاشده را بازآموزی و استعداد فنی را تأمین کنند. این نقش مهم است، اما دیگر کافی نیست. آموزش عالی در حال حرکت به‌سوی هسته قانون‌گذاری نانوشته گذار اتوماسیون است. دانشگاه‌ها طراحان، مدیران و سیاست‌گذارانی را تربیت می‌کنند که تصمیم می‌گیرند اتوماسیون چگونه ساخته و اداره شود. آن‌ها آینده‌های مناقشه‌برانگیز را با زبان تخصصی مشروعیت می‌بخشند و در راهبردهای دولتی پیونددهنده سیاست صنعتی، امنیت ملی و رقابت فناورانه نقش دارند. البته خود دانشگاه‌ها نیز از تحولات جدید مستثنی نیستند و در حال خودکار شدنند. مدیریت مبتنی بر هوش مصنوعی، سنجه‌های عملکردی و آموزش پلتفرمی، اقتدار حرفه‌ای را به سامانه‌های فنی منتقل می‌کند. وقتی اتوماسیون در درون دانشگاه به‌عنوان «کارایی» عادی می‌شود، توجیه آن در بیرون آسان‌تر هم خواهد شد. از این منظر، دانشگاه‌ها نهادهایی با حاکمیت نرم هستند؛ کارخانه‌ها را مدیریت نمی‌کنند؛ اما چهارچوب‌های دانشی و اخلاقی‌ای را می‌سازند که اتوماسیون را قابل حکمرانی و مشروع جلوه می‌دهد. در نگاهی ساختاری، اتوماسیون نوعی طراحی پیش‌دستانه برای سیاست‌ورزی است. با کاهش وابستگی به مذاکره انسانی، سامانه‌های خودکار شرایط طرح مطالبات را از نو تعریف می‌کنند. این وضعیت پرسش‌هایی را مطرح می‌سازد که صرفاً نمی‌توان «مهارت‌آموزی» را پاسخی به آن‌ها معرفی کرد؛ مثل اینکه مالک سامانه‌های خودکار کیست؟ سود بهره‌وری چگونه توزیع می‌شود؟ در اقتصادی بدون کار گسترده، چه شکل‌هایی از مشارکت معنادار باقی می‌ماند؟ دانشگاه‌ها از معدود نهادهایی‌اند که می‌توانند طراحی فناوری را به طراحی دموکراسی پیوند دهند. اگر تولید از اشتغال گسترده جدا شود، آموزش عالی باید فراتر از مهارت، به مالکیت، حکمرانی و بازتوزیع نیز بپردازد. نظریه قدرت اتوماسیون نشان می‌دهد که رباتیک یک فناوری حاکمیتی است؛ ابزاری که از طریق آن شرکت‌ها و دولت‌ها با کاهش وابستگی به مذاکره انسانی، کنترل را بازسازمان‌دهی می‌کنند. این نظریه توضیح می‌دهد چرا اتوماسیون در شرایط منازعه کارگری و فشار ژئوپلیتیکی شتاب می‌گیرد و چرا پیامدهای آن فراتر از اشتغال است. این شرایط برای آموزش عالی، یک وضعیت حیاتی است. دانشگاه‌ها یا به بازوی تطبیقی نظم «پساکار» بدل می‌شوند، یا نقش دموکراتیک خود را در شکل‌دهی به نسبت فناوری و جامعه باز می‌یابند. به بیانی دیگر پرسش اصلی دیگر این نیست که آیا اتوماسیون پیش خواهد رفت یا نه بلکه این است که آیا جوامع و دانشگاه‌هایشان خواهند توانست آن را به گونه‌ای حکمرانی کنند که عدالت اقتصادی یا عاملیت انسانی حفظ شود؟

گزارش «فرهیختگان» از حضور دانشگاه‌ها در نمایشگاه تخصصی لیزر، فوتونیک و فناوری‌های کوانتوم

علم و صنعتی‌ها با لیزر چه ساختند؟

فاطمه کتابی
خبرنگار گروه دانشگاه

ششمین دوره نمایشگاه تخصصی لیزر، فوتونیک و فناوری‌های کوانتوم، پس از چند روز میزبانی از آخرین دستاوردهای دانشمندان و شرکت‌های دانش‌بنیان در این حوزه، دیروز به ایستگاه پایانی رسید. در این نمایشگاه، دانشگاه‌هایی از جمله تهران و علم و صنعت نیز آخرین دستاوردهای تحقیقاتی و محصولات نوآورانه خود در این حوزه را معرفی کردند. دانشگاه تهران به همراه چند عضو هیئت علمی از دانشکده فیزیک، دانشکده علوم و فناوری‌های میان‌رشته‌ای، گروه ریزفناوری و فوتونیک، دانشکده مهندسی علوم زیستی و یک شرکت دانش‌بنیان مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران در این نمایشگاه حضور داشت. دانشگاه علم و صنعت ایران نیز با ارائه سه دستاورد مهم در حوزه‌های بیوفوتونیک، نورپردازی پیشرفته و آموزش کوانتومی در این نمایشگاه حضور داشت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج که یکی از پیشرفته‌ترین آزمایشگاه‌ها و امکانات مربوط به علوم و فنون فیزیک لیزر و اپتیک را داراست در حاشیه این نمایشگاه تفاهم‌نامه‌ای با مرکز ملی لیزر ایران امضا کرد. این تفاهم‌نامه به امضای سیف‌الله اسداللهی، مدیرعامل مرکز و حسین کلانتری، رئیس دانشگاه آزاد استان البرز رسید. در این گزارش به معرفی برخی از دستاوردهای فناورانه پژوهشگران دانشگاه علم و صنعت در این نمایشگاه پرداختیم که در ادامه از نظر می‌گذرانید.

رفع ضعف تاریخی LEDها

شادی فیروزیان، عضو مرکز تحقیقات اپتو، کوانتوم و الکترونیک، از پیشرفت‌های جدید پژوهشگران دانشگاه علم و صنعت ایران در حوزه فناوری LED خبر داد و گفت: «برای ورود جدی به عرصه LEDها، به نوری نزدیک به نور خورشـــید نیاز داریم؛ نوری که شامل تمامی طیف‌های نوری باشد. این در حالی است که LEDهای رایج امروزی با ضعف جدی در ناحیه نور سبز مواجهند و همین موضوع کیفیت نهایی نور و تصویر را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.»

وی با اشاره به چالش موسوم به «گرین گپ» افزود: «ضعف LEDها در بازه طول موجی ۴۹۰ تا ۵۶۰ نانومتر، که مربوط به طیف نور سبز است، یکی از مشکلات اساسی در صنعت روشنایی و نمایشگرها به شمار می‌رود. به همین دلیل، محققان دانشگاه علم و صنعت به دنبال شناسایی و توسعه مواد نوظهوری رفته‌اند که بتوانند این خلأ طیفی را جبران کنند و نور سبز یکنواخت‌تر و کارآمدتری تولید کنند.»

فیروزیان ادامه داد: «با استفاده از این فناوری و مواد جدید، امکان ساخت نمایشگرهایی فراهم می‌شود که ضعف رنگ سبز در آن‌ها برطرف شده و کیفیت تصویر به‌طور محسوسی افزایش یابد. این دستاورد می‌تواند در تولید نسل جدید نمایشگرها، از جمله تلویزیون‌ها، نقش مهمی ایفا کند و موجب افزایش وضوح، دقت رنگ و کیفیت بصری شود.»

به گفته این پژوهشگر، این محصول در حال حاضر در مرحله نهایی تحقیقات قرار دارد و در صورت ورود به مرحله تجاری‌سازی، می‌تواند تحولی قابل توجه در صنعت LED و نمایشگرها ایجاد کند. وی تأکید کرد LEDهای مبتنی بر این فناوری، نوری طبیعی‌تر، با وضوح بالاتر و کارایی بهتر ارائه خواهند داد و گامی مهم در نزدیک‌تر شدن نور مصنوعی به نور خورشید محسوب می‌شوند.

طراحی کیت آزمایشگاهی کوانتومی با یک‌سوم قیمت خارجی

فرشـــید جمشیدی، عضو مرکز کوانتوم دانشگاه علم و صنعت ایران، از طراحی و ســـاخت یک کیت آموزشی پیشـــرفته در حوزه فوتونیک و اپتیک کوانتومی خبر داد و گفت: «این کیت آموزشـــی شامل ۸ آزمایش کاربردی است که برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترای رشته‌های فیزیک فوتونیک طراحی شده اســـت. همچنین دانشجویان مهندسی برق با گرایش فوتونیک نیز می‌توانند از آن استفاده کنند.»

وی با بیان اینکه این کیت عمدتاً جنبه آموزشی دارد، افزود: «هدف اصلی درک تفاوت میان نور کلاسیکی، شبه‌کلاسیکی و نور کوانتومی است. دو آزمایش نخست به لیزر تضعیف شده اختصاص دارد؛ به گونه‌ای که نور لیزر قرمز ۶۳۳ نانومتر با استفاده از فیلترهای اندی تا یک میلیون برابر تضعیف شد. نتایج نشان داد حتی در این شرایط نیز لیزر، منبع تک فوتونی ایدئال محســـوب نمی‌شود که این موضوع با محاسبه تابع هم‌بستگی مرتبه دوم بررسی شد.»

جمشیدی ادامه داد: «در آزمایش سوم، با استفاده از یک کریستال غیرخطی نوع اول BBO، فرایند تولید زوج فوتون‌های درهم‌تنیده انجام شـــد. در این فرایند، لیزر ۴۰۵ نانومتر با بازده کوانتومی بسیار پایین به دو فوتون ۸۱۰ نانومتری تبدیل می‌شود که کاملاً درهم‌تنیده هستند. این زوج فوتونی مبنای انجام آزمایش‌های کوانتومی بعدی است.»

به گفته وی، در آزمایش‌های بعدی با استفاده از چیدمان موسوم به «فوتون خبردهنده»، تک‌فوتون استخراج‌شده و آزمایش‌های کوانتومی از جمله سوپرپوزیشن انجام می‌شود. آزمایش هشتم نیز به «پاک‌کن کوانتومی» اختصاص دارد که از آزمایش‌های جذاب این حوزه به شمار می‌رود.

جمشیدی با اشـــاره به وضعیت پیشرفت پروژه گفت: «تاکنون ۶ آزمایش طراحی، داوری و تأیید شـــده‌اند و برای تکمیل آزمایش‌های هفتم و هشتم در انتظار دریافت تجهیزات داخلی از جمله استیج پیزوالکتریک نانومتری هستیم.» وی افزود: «نمونه‌های خارجی این کیت‌ها معمـــولاً بیش از ۷۰ هزار دلار قیمت دارند که فقط ۵ آزمایش انجام می‌شود، در حالی که نسخه بومی با حدود یک‌سوم هزینه و با امکانات کامل‌تری طراحی شده است.»

رگ‌یاب اپتیکی در مسیر ورود به مراکز درمانی

محســـن باهوش، دانشجوی کارشناسی ارشد فوتونیک دانشگاه علم و صنعت و از اعضای تیم سازنده دستگاه رگ‌یاب، در گفت‌وگو با «فرهیختگان» به تشریح جزئیات این فناوری اپتیکی پرداخت و گفت: «رگ‌یاب اپتیکی طراحی شده با استفاده از طیف NIR کار می‌کند و برای افرادی کاربرد دارد که رگ‌یابی دست در آن‌ها به راحتی انجام نمی‌شود؛ از جمله کودکان، سالمندان، بیماران مبتلا به برخی بیماری‌های خاص که موجب تضعیف رگ‌ها شده است، همچنین افرادی که اضافه‌وزن دارند و به‌دلیل افزایش توده‌های بدنی، یافتن رگ مناسب برای تزریق در دست آن‌ها دشوار است. با استفاده از این دستگاه، رگ‌های دست به‌وضوح مشخص می‌شود تا پرستاران بتوانند فرایند تزریق را با دقت بیشتری انجام دهند.»

باهوش با اشاره به نحوه طراحی این دستگاه گفت: «طراحی به گونه‌ای است که دست بیمار در قســـمت چپ دستگاه قرار می‌گیرد و کادر درمان از طریق نمایشگری که در سمت راست دستگاه تعبیه شده است، می‌تواند دست بیمار را مشاهده کند. این دستگاه با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، بهترین رگ مناسب برای تزریق را از نظر قطر و شرایط فیزیکی شناسایی می‌کند. حوزه فعالیت این فناوری در زمینه بیوفوتونیک تعریف می‌شود.»

وی در ادامه افزود: «نمونه‌های نیمه‌صنعتی این دستگاه تولید شده و در حال حاضر در مرحله دریافت مجوزهای پزشکی قرار دارد. این در حالی است که کشورهای آلمان و آمریکا نیز دارنده فناوری مشابه این دستگاه هستند، اما نمونه داخلی طراحی شده با هزینه‌ای حدود ۲ تا ۳ برابر کمتر نسبت به نمونه‌های خارجی قابل تولید است.»

نوبت اول

آگهی مزایده عمومی

آگهی مزایده واگذاری غرفه‌های خدمات چاپ و تکثیر در دانشـــگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد (نوبت اول)

دانشگاه آزاد اســـلامی واحد نجف‌آباد در نظر دارد غرفه‌های خدمات چاپ و تکثیر دانشگاه را در ۴ مکان مجزا از طریق برگزاری مزایده عمومی برای مدت یک‌سال به پیمانکار ذی‌صلاح و واجد شرایط و دارای سابقه کار مرتبط با خدمات مذکور واگذار نماید. لذا از متقاضیان دعوت می‌شـــود در صورت تمایل به شرکت در این مزایده و دریافت اسناد، حداکثر ظرف مدت ده روز کاری پس از تاریخ انتشار این آگهی به سایت اینترنتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد به آدرس www.iaun.iau.ir (قسمت مزایده/مناقصه) مراجعه و نسبت به دریافت اسناد مزایده اقدام نمایند.

شرایط مزایده:

* هر متقاضی واجد شـــرایط اعم از اشخاص حقیقی و حقوقی می‌تواند به اختیار خود در مزایده فوق شرکت و پیشنهاد قیمت ارائه دهد.
* مبلغ واریزی بابت خرید اسناد مزایده مذکور ۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال (پنج میلیون ریال) می‌باشد.
* مبلغ ضمانت شـــرکت در مزایده ۴۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال (چهارصد میلیون ریال) می‌باشد.
* هزینه چاپ آگهی به عهده برنده مزایده می‌باشد.
* دانشگاه در رد یا قبول هرکدام از پیشنهادات مختار است.

آدرس دبیرخانه کمیسیون معاملات: نجف‌آباد، بلوار دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد، ساختمان کتابخانه مرکزی

تلفن دبیرخانه کمیسیون: ۴۲۲۹۲۰۲۰-۰۳۱

Email:monaghese@iaun.ac.ir

آگهی مزایده عمومی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند در نظر دارد یکسری کاغذهای باطله واقع در دانشـــگاه را، از طریق مزایده عمومی، به اشخاص حقیقی یا حقوقی واجد شـــرایط به فروش رساند. لذا از کلیه متقاضیان دعوت می‌شود جهت خرید اسناد مزایده، با دردست‌داشتن فیش واریزی به مبلغ ۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال به‌حساب شماره ۰۱۷۷۰۱۶۱۱۸۵۰۴ به امور حقوقی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند مراجعه نمایند.

میزان سپرده شرکت در مزایده، به مبلغ ۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال (سیصد میلیون ریال) می‌باشد که می‌بایست نقداً به شماره‌حساب ۰۱۷۷۰۱۶۱۱۸۵۰۴ بانک تجارت در وجه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند واریز شود یا در قالب ضمانت‌نامه بانکی که حداقل دارای سه ماه اعتبار باشد، تحویل گردد. پیشنهادها بعد از عودت پاکات متعاقباً بررسی و به برنده مزایده اعلام می‌گردد.

ضمناً هزینه درج آگهی بر عهده برنده مزایده می‌باشد.

تاریخ خرید و تحویل پاکات اسناد: ده روز کاری پس از تاریخ درج آگهی در روزنامه

محل تحویل اســـناد: آبادان. بلوار آیت‌ا... طالقانی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند. ساختمان اداری. امور حقوقی

دانشـــگاه در رد یا قبول پیشنهادات و انعقاد قرارداد مختار است و کلیه پیشنهادات مبهم و مشـــروط مردود خواهد بود. شرکت در مزایده و دادن پیشنهاد به منزله قبول اختیارات و تکالیف دستگاه مزایده‌گذار است.

آدرس (جهت مراجعه جهت خرید و تحویل اسناد): آبادان - بلوار آیت‌ا... طالقانی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند - (امور حقوقی - ۰۹۱۶۶۲۵۳۴۱۲ کرم‌زاده) صندوق پستی تلفن: ۵۳۳۶۰۱۲۲ فاکس: ۵۳۳۶۰۱۲۲-۰۶۱

روابط عمومی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌المللی اروند

کانون تبلیغاتی سپهر جوان
۰۹۳۹۸۸۸۸۶۹۹
مجری انحصاری تبلیغات دانشـــگاه آزاد اســـلامی

فرهیختگان
صدای نخبگان
نگاه جـوانان
FARHIKHTEGAN
سازمان آگهی‌های روزنامه
تلفن وفکس:
(۰۲۱) ۶۲۹۹۹۴۹۵
ایمیل: a66348018@gmail.com
WWW.FDN.IR
FARHIKHTEGANDAILY