

کارگزار پردیس علم و فناوری میکروالکترونیک و فوتونیک ایران در گفت وگو با «فرهیختگان» خبر داد

# نخستین خط تولید میکروالکترونیک منطقه شهریورماه افتتاح می‌شود



ندا اظهري

مترجم

با ورود دنیا به حوزه دیجیتال و الکترونیک لزوم دستیابی کشورها به فناوری های این حوزه از اهمیت بالایی برخوردار شده است. اگرچه

## پردیس میکروالکترونیک در کنار ستاد میکروالکترونیک چه تفاوتی با هم دارند و چه کار قرار است انجام دهد؟

پردیس میکروالکترونیک یک فاز اجرایی حوزه میکروالکترونیک است که زیرساخت های سخت افزاری و نرم افزاری را که نیاز است شما یک تراشه، آی سی یا حسگر را تولید کنید در اختیار تیم های فنوار، شرکت های دانش بنیان و استادان و دانشجویان قرار می دهد. ما در حال حاضر به غیر از پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک ایران هیچ گونه زیرساخت سخت افزاری و نرم افزاری در کشور نداریم؛ به عبارتی می توان گفت تمام مراحل تولید یک آی سی که از طراحی نرم افزاری آغاز می شود، ما در ایران افراد و تیم هایی داریم که در کشور تولید می کنند اما برای تولیدات سخت افزاری باید به سایر کشورها ارسال کنند. ما در تلاشیم این امکانات را مهیا کنیم؛ تولید و ساخت برخی حسگرها، آی سی ها و تراشه هایی را که در کشور در حد مقیاس کوچک هستند در اختیار این تیم ها قرار دهیم. این کار بین یک تا یک سال و نیم است که آغاز شده و در حال راه اندازی است و عمده ترین قسمت از این پردیس که واقعا به کار کشور می آید زیرساخت «فب» است؛ «فب» های سخت افزاری که قرار است در اختیار تیم ها قرار دهیم. ما در این پردیس یک سری «فب» های تحقیقاتی داریم که تا انتهای سال برای تیم ها راه اندازی می کنیم. این «فب» ها تاکنون در کشور وجود نداشته و برای اولین بار است که چنین امکانی فراهم می شود.

## چه بخشی از این تجهیزات که اشاره کردید برای پردیس خریداری شده و در چه مرحله ای است؟

تمام این تجهیزات به طور کامل خریداری شده و در حال حاضر خط تولید شماره یک که خط تولید یک سری حسگر است، در انتهای شهریور افتتاح خواهد شد. این خط تولید، خط تولید یک سری حسگرهای بیمارستانی و خانگی است. به طور طبیعی در حوزه هوش مصنوعی به تعدادی حسگر نیاز خواهیم داشت. بخش نرم افزاری این حسگرها که توسط تیم ها در داخل کشور طراحی می شود اما تولید بخش سخت افزاری آن به دیگر کشورها چون، چین، تایوان، هندوستان ارسال می شود. ما پیش از راه اندازی پردیس امکانات ساخت چنین زیرساخت هایی را در داخل کشور نداشته ایم. در سطح تحقیقاتی مراکز متعددی در منطقه وجود دارد. به عنوان مثال عربستان سعودی یک سری زیرساخت های سخت افزاری آموزشی دارد اما در منطقه غرب آسیا کشورهایی مانند عربستان، دبی و قطر به شدت به دنبال آن هستند که خط تولید وارد کنند. اما در زمینه خط تولید، تنها پردیس منطقه هستیم.

## خط تولید این حسگرها تا چه اندازه اهمیت دارد؟

خط تولید این حسگرها به شدت های تک است و البته های تک بودن این حوزه، از یک سو به منابع انسانی مربوط می شود. چین با تمام وسعتی که دارد هنگام خرید تکنولوژی از این کشور عنوان می کند که من نیروی انسانی ندارم شما در اختیار دارید یا خیر. در واقع، اصلی ترین چالشی که با این فناوری داریم کمبود منابع انسانی در ایران است.

## چرا با کمبود منابع انسانی مواجه هستیم؟

دانشگاه ها اغلب این رشته را نداشته و تنها سه دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه علم و صنعت به این حوزه ورود کرده اند اما به طور رسمی در سایر دانشگاه ها نداریم. این حوزه که ما از آن صحبت می کنیم در ادامه رشته الکترونیک قرار می گیرد و حتی برخی دانشجویان سخت افزار و کامپیوتر هم دروس مشابه را در دوره تحصیلات خود می گذرانند و ممکن است به عنوان پروژه پایانی ارشد یا دکتری آن را داشته باشند اما کشور در این موضوع به یک چالش جدی تبدیل شده است. به عنوان مثال ما برای یکی از خطوط تولید به تعدادی نیرو نیاز داشتیم. شاید به جرأت بتوان گفت که تنها توانستیم یک دم نیروهای انسانی مورد نیاز خود را در کشور پیدا کنیم. چالش ما این است که افرادی با قابلیت عملی نداریم بنابراین به اجبار باید با هزینه خودمان آموزش های خاصی را در اختیار آنها قرار دهیم که تازه بعد از دانشگاه وارد این حوزه شوند. البته اهمیت منابع انسانی تنها در ایران چالش نیست بلکه آمریکا و سایر کشورهای دنیا هم برای توسعه این تکنولوژی با چالش روبه هستند. به عبارتی سطح این حوزه آقدر های تک است که هر کسی کوش و توانمندی ورود به این دانش را ندارد. ما به دنبال آن هستیم که با وزارت علوم و مراکز متولی راینی تیم تا برخی دروس و سرفصل ها را از استادان بزرگ دانشگاه های معتبر کشور مانند دانشگاه شریف، دانشگاه تهران و... بگیریم. ما در راینی های خود با وزارت علوم به دنبال آن هستیم و جزء برنامه ما در پردیس میکروالکترونیک است که چنین سرفصل هایی را در اختیار دانشگاه ها قرار دهند و هر کسی که این سرفصل ها را با موفقیت طی کرد در آزمون های ورودی پردیس شرکت کند که در صورت پذیرفته شدن در این آزمون ها جذب شده و می تواند از آموزش های ما برخوردار شود. به عنوان مثال ما تا دو سال آینده

ایران خیلی دیر در این زمینه ورود کرده اما با سرعت در حال پیشرفت هستیم و ارگان های مختلف پای کار آمده اند محققان، دانشجویان و ظرفیت های نهفته کشور را به سمت و سوی هدایت کنند تا در گرداب فناوری میکروالکترونیک که در حال شکل گیری است غرق نشوند. یکی از گام های مهمی که در سال های اخیر برای توسعه هر چه بیشتر

به صورت مستقیم شاید در حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ نفر نیرو نیاز خواهیم داشت اما با توجه به چالشی که در زمینه منابع انسانی داریم، در حال حاضر شاید تنها بتوانیم ۱۰ نفر نیروی متخصص جذب کنیم.

## آیا این امکان وجود دارد که بتوانید برای تامین نیاز نیروی انسانی، روابط بین المللی را گسترش دهید و از متخصصان سایر کشورها استفاده کنید؟

بله، این امکان هم وجود دارد. های تک بودن این حوزه باعث می شود درس از حالت نظری خارج و وارد فاز عملیاتی شود و نیروی انسانی باید جایی باشد که تجهیزات و امکانات برای کار وجود داشته باشد. بنابراین علاوه بر نیروی انسانی یا حتی استادانی را که بخواهیم از سایر کشورها جذب کنیم باید در داخل هم تجهیزات لازم وجود داشته باشد. ما نمی توانیم از کشوری دیگر استاد وارد کنیم، بلکه مجبوریم دانشجویان خود را به کشورهای دارای این تکنولوژی بفرستیم تا بتوانند در کارخانه های مجهز به این قبیل تجهیزات مشغول به کار شوند. ما پیش بینی کرده ایم که شرکت ها بتوانند برای آموزش های بیشتر به خارج از کشور نیرو اعزام کنند. وزارت علوم استادان را بورسیه می کند و ما نیز در قالب پردیس، دانشجویانی را برای کسب مهارت و دانش به خارج از کشور مثلا چین، هند و آمریکا، جنوب شرق آسیا و... اعزام می کنیم. ما با شرکت های مختلف دنیا برای اعزام نیرو جهت آموزش مگره می کنیم و شرکت پس از دریافت هزینه دوره های دو ماهه را برای دانشجویانی برگزار می کنند که ما اعزام می کنیم. افراد در این دوره دو ماهه، روی محصولات کار می کنند و متناسب با آن ساختار، محصول را روی خط قرار می دهند. آنها پس از گذراندن این دوره، بار دیگر به کشور برمی گردند و روی خط تولید داخلی فعالیت می کنند. در حوزه آموزش منعی وجود ندارد و به همه کشورهای می توان نیرو اعزام کرد. اما بخشی که وجود دارد، تامین منابع مالی است. در حال حاضر در ایران، استادانی داریم که در فب های بزرگ دنیا هم تحصیل کرده و هم مشغول به فعالیت هستند. ما نیروی انسانی پرورش دهنده در کشور داریم اما زمان، تجهیزات و نیز هزینه ها از اهمیت بالایی برخوردار است. اجازه دهید مثالی بزنم. در هندوستان برای راه اندازی یک خط تولید در حوزه ۶۵ نانومتر هزینه ای بالغ بر سه میلیارد دلار را در بر گرفته. حال تصور کنید چنین خط تولیدی را در شرایط تحریم در داخل کشور بخواهیم راه اندازی کنیم که هزینه های هنگفتی را به دنبال خواهد داشت.

## چرا سرعت بالاتر در تربیت و پرورش نیروی انسانی و خط تولید اهمیت دارد؟

صنعت میکروالکترونیک نه تنها کشور ما، بلکه بسیاری از کشورهای دنیا را به دلیل استراتژیک بودن تحریم کرده است. بزرگ ترین بازار مصرف تجهیزات میکروالکترونیک در چین است و بعد از آن آمریکا قرار دارد؛ به عبارتی ۵۰ درصد این بازار در اختیار شرکت های چینی، ۳۰ درصد در اختیار آمریکا و ۲۰ درصد هم در اختیار سایر کشورهای دنیا قرار گرفته است. ما بجز این، آمریکا، چین را با چنین وسعتی، در زمینه میکروالکترونیک تحریم کرده؛ چراکه نمی خواهد های تک و استراتژیک بودن این حوزه را از دست دهد. ما در چنین شرایطی برخی خطوط تولید و تجهیزات و امکانات را وارد می کنیم. یکی بحث مالی این حوزه است که چالشی اصلی را ایجاد کرده و دیگری اینکه ما نمی توانیم زمان را از دست دهیم؛ چراکه این تکنولوژی امروز به این شکل است اما ممکن است مدتی بعد، هم با هزینه بیشتر و گران تری تجهیزات و خط تولید را در اختیار ما قرار دهند و هم تکنولوژی پیشرفت کرده و دیگر تجهیزات به کار نمی آید. بنابراین زمانی که تجهیزات را وارد می کنیم باید در کمترین زمان تا کمک نیروی متخصص به سمت تولید و استفاده از دانش پرداخته و زیرساخت تحقیقاتی را در اختیار داشته باشیم که بتوانیم به صورت مداوم تولید کنیم؛ چراکه اگر بعد از یک یا دو سال، تکنولوژی جدیدتری به دنیا عرضه شد، کل خط تولید باید صرف دیگری شود و دیگر به کار نمی آید.

این تکنولوژی به شدت هزینه بر بوده و به عبارتی «هپل خور» است. مساله اینجاست که بدنه خصوصی قادر به تامین این مبلغ نیست، البته در هیچ جای دنیا بدنه خصوصی تا به پایداری در یک تکنولوژی نرسد، به چنین حوزه ای ورود نمی کند. در واقع صد درصد دنیا حاکمیت ها هستند که به این تکنولوژی پول تزریق می کنند. به عنوان مثال در چین، هندوستان یا آمریکا، دولت این کشورها هستند که این بخش را از نظر مالی تامین می کنند. اگر این پردیس با شکل و شمایلی که عرض کردم قرار است در ایران جان بگیرد، دولت باید پول را به بدنه تزریق کند تا به نقطه ای برسد که محصولات کوچکی به دست بیاید که بدنه خصوصی بتواند ورود کند. یک نمونه سرمایه گذاری در این پردیس داشته ایم که یکی از فعالان آن، قصد مهاجرت داشت و برای ایده ای که مطرح کرده بود، گرنت کانادا دریافت کرده بود. ما قریب به ۶،۵ میلیارد تومان هزینه کردیم که هنوز به MVP (حداقل محصول قابل پذیرش) نرسیده است.

خط تولید شماره یک که خط تولید یک سری حسگر است، در انتهای شهریور افتتاح خواهد شد. این خط تولید، خط تولید یک سری حسگرهای بیمارستانی و خانگی است. به طور طبیعی در حوزه هوش مصنوعی به تعدادی حسگر نیاز خواهیم داشت. بخش نرم افزاری این حسگرها که توسط تیم ها در داخل کشور طراحی می شود اما تولید بخش سخت افزاری آن به دیگر کشورها چون، چین، تایوان، هندوستان ارسال می شود. ما پیش از راه اندازی پردیس امکانات ساخت چنین زیرساخت هایی را در داخل کشور نداشته ایم. در سطح تحقیقاتی مراکز متعددی در منطقه وجود دارد. به عنوان مثال عربستان سعودی یک سری زیرساخت های سخت افزاری آموزشی دارد اما در منطقه غرب آسیا کشورهایی مانند عربستان، دبی و قطر به شدت به دنبال آن هستند که خط تولید وارد کنند. اما در زمینه خط تولید، تنها پردیس منطقه هستیم

میکروالکترونیک برداشته شده ابتدا افزوده شدن ستاد میکروالکترونیک به ستاد فناوری نانو و سپس راه اندازی پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک برای اولین بار در کشور و منطقه است. به این بهانه با حمید مهدی، مدیر اجرایی و کارگزار توسعه نوآوری پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک ایران گفت وگو کردیم که در ادامه می خوانید.

در این حوزه، اعداد و ارقام در همین سطح هستند. اکوسیستم ایران در حوزه نوآوری، در حوزه دیجیتال است که گرانتیست نیست اما زمانی که وارد بخش سخت افزار می شوید، پول را می بلعد. در مقابل، کل شتاب دهنده های استان تهران در مجموع در سال گذشته ۶ میلیارد تومان هم سرمایه گذاری نکرده اند، بلکه هرکدام از آنها ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلیون تومانی هستند.

## بودجه پردیس میکروالکترونیک از کجا تامین می شود؟

ما بخش خصوصی محسوب می شویم اما با توجه به اهمیتی که این حوزه دارد با بودجه ملی فعالیت می کنیم. ما بودجه مصوبی نداریم و میزان بودجه را براساس قوانین دولتی تعیین می شوند. به عنوان مثال، سال گذشته به دنبال بودجه ای که در اختیار ما قرار دادند، بخشی از خط تولید را پیش بردیم. متولی اجرایی این حوزه بخش خصوصی است که ما هستیم، از طرفی بودجه پردیس دولتی است که به ما تعلق می گیرد. معاونت علمی، بخش های مختلف ریاست جمهوری، معاونت علمی ستاد نانو، وزارت ارتباطات و در مجموع سه، چهار وزارتخانه هستند که هزینه و بودجه آن را از منابع مالی مختلف تامین می کنند اما واقعا هزینه بر است و ما به دنبال آن هستیم که بخش های خصوصی داخلی و خارجی را در این حوزه پای کار بیاوریم اما کار دشواری را پیش رو داریم.

## وی سی ها هم در تامین بودجه برای پیشبرد این حوزه نقش ایفا می کنند؟

آنها در داخل کشور سقف ۵۰ تا ۱۰۰ میلیاردی دارند اما با توجه به هزینه های هنگفتی که این قبیل پروژه ها می طلبند، وی سی ها در این اندازه نیستند و قدرت حمایتی کافی ندارند. در این حوزه پول باید مانند جریان آب برای پیشبرد پروژه ها در وی سی ها برقرار باشد تا بتوانند در این حوزه وارد شوند؛ به همین دلیل کسی به این حوزه ورود نمی کند.

## در حال حاضر در پردیس چند تیم جذب کرده اید؟

ما حدود هشت تیم جذب کرده ایم که اگر تا سال آینده به نقطه ای برسند که ما مد نظر داریم، گردش مالی به طور عجیب و غریبی افزایش می یابد. گردش مالی این تیم ها زمانی توان به ریال محاسبه کرد، هزینه ها دلاری است و درآمد های آنها هم طبیعتا سنگین و کلان خواهد بود. قرارداد ما با این تیم ها تا انتهای اسامال است و تا پایان سال این تیم ها به محصول می رسند. پروژه هایی که این تیم ها روی آن کار می کنند، بیشتر در حوزه های حسگرهای پزشکی، حسگرهای تجهیزات خانگی و نسیمی از آنها حسگرهای خودروبی است که تا پایان سال به اتمام می رسند. این قبیل پروژه هایی که ما روی آنها سرمایه گذاری کرده ایم، بازار محور هستند و به عبارتی، تیمی به ما مراجعه می کند که یا با هزینه های شخصی فعالیت می کند یا اینکه در صورت قبول همکاری با پردیس، باید روی نیازهایی که ما ارائه می دهیم، فعالیت کند. به عنوان مثال، یک تیم فنوار به ما مراجعه می کند و در صورتی که ایده ای نداشته باشد، ما ایده را در اختیار آنها قرار می دهیم و شرکاتی کار را پیش می بریم اما کاری که می کنیم، پروژه ای نیست؛ چراکه کاری پرریسک را انجام می دهیم که ممکن است شکست بخورد. اما در کار پروژه ای مطمئن هستیم که دانش کار و ابتدا و انتهای کار هم مشخص است، بنابراین ریسکی ندارد.

ورود به هر کدام از «فب» های دنیا ممنوع است؛ چراکه هم دانش محور است و هم دانشی که در داخل این مراکز تولید می شود، از حساسیت بالایی برخوردار است و اجازه مشاهده تجهیزات داخل «فب» ها داده نمی شود، بنابراین تنها افرادی مشخص حق تردد به آنها را دارند. اگر این حوزه را در مقیاس بزرگ تر در نظر بگیریم، جنگ آمریکا و چین روی همین مساله میکروالکترونیک است. به عبارتی، تمام تجهیزات الکترونیکی که در دنیا در حال استفاده است، اگر کسی یا کشوری اراده کند می تواند با استفاده از یک پروتکل تمام تجهیزات را از کار بیاندازد. موبایل های هوشمندی که در حال حاضر در دست تمام افراد جوامع مختلف وجود دارد، اگر ۱۰۰۰ دلار قیمت داشته باشد، ۹۰۰ دلار به خاطر تراشه مرکزی و ۱۰۰ دلار برای بورد و میکروفن و سایر قسمت هاست. به عنوان مثال، میکروفن های گوشی های موبایل از تکنولوژی موسوم به «مزم» استفاده می کنند که برخی شرکت ها در دنیا تنها مسئول تولید این میکروفن ها هستند و به شرکت های مختلف تولید گوشی عرضه می کنند.

## جذب نیرو و استعداد در این پردیس چگونه انجام می شود؟

ما یک سری دوره های رایگان بوتکمپ برای تابستان اسامال داریم که در محل استقرار پردیس برگزار می شود. این دوره برای ما ۲۰ میلیون تومان تمام می شود اما فراخوانی را آغاز کرده ایم که افراد توانمند در این حوزه را جذب و آموزش دهیم. افراد می توانند جزئیات این دوره ها را در سایت پردیس به آدرس [impstp.ir](http://impstp.ir) مطالعه و ثبت نام کنند. برای شرکت در این بوتکمپ ها مدرک اهمیت ندارد بلکه افرادی که بتوانند در ارزیابی های اولیه ما قبول شوند، می توانند جذب پردیس شوند. ما در حال حاضر به حدود ۱۵۰ تکنیسین برای خط تولید نیاز داریم که این تعداد را باید از همین دوره ها تربیت و جذب کنیم. افراد متقاضی می توانند رزومه خود را داخل سایت آپلود کنند و پس از ارزیابی، آنها را وارد دوره بوتکمپ می کنیم. با ورود به این دوره ها، استادان یرتر کشور، آنها را به طور کاملا عملیاتی آموزش می دهند و ما به دنبال آن هستیم که این حوزه را برای اولین بار در ایران آموزش دهیم. چالش اساسی نشر این در بدنه دانشگاهی و کشور است؛ چراکه می خواهیم اولین پردیس در کشور به نقطه ای تبدیل شود که اکوسیستم حول محور آن شکل گیرد. در صورت موفقیت در رسیدن به این هدف، این حوزه در کشور توسعه پیدا می کند، در غیر این صورت اتفاق خاصی رقم نخواهد خورد. بعد از پایان دوره ها نیز آزمون ای افراد شرکت کننده گرفته می شود که پذیرفته شدگان، در پردیس جذب و مشغول به کار می شوند.

## پس چه تفاوتی میان نقش شما به عنوان پردیس و نقش ستاد میکروالکترونیک در کشور وجود دارد؟

ما با توجه به هماهنگی هایی که با ستاد میکرو انجام داده ایم، بخش عملیاتی توسعه میکروالکترونیک حول محور پردیس صورت می گیرد؛ چراکه تاکنون چنین مرکزی در کشور نبوده و پس از این هم شکل نخواهد گرفت. اما در این میان، ستاد میکروالکترونیک تنها وظیفه سیاست گذاری ها را برعهده گرفته و ما مجری این سیاست ها خواهیم بود. در واقع، راینی ها و برقراری ارتباط میان ما و صنعت کشور از طریق ستاد میکروالکترونیک دنبال می شود.