

پشتیبانی از فعالیتهای دانش بنیان در زمینهی ساخت تجهیزات  
و تولید مواد آزمایشگاهی در حمایت از

## تولید ملی و تحقق اقتصاد مقاومتی



نشریه تخصصی

فناوری آزمون و اندازه گیری

دکتر علی وطنی؛

معاون توسعه فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

لطفاً شرح مختصری از بیوگرافی، تحصیلات و سوابق اجرایی خود را تا حال حاضر بفرمایید. همچنین از افتخاراتی که تا به حال کسب کرده‌اید و مسئولیت اخیر خود در حوزه‌ی معاونت توسعه‌ی فناوری اشاره فرمایید.

دکتری مهندسی شیمی از دانشگاه لیذر انگلستان و عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

برخی از سوابق علمی و اجرایی اینجانب شامل موارد مختلف از جمله:

- مشاور وزیر علوم، تحقیقات و فناوری
- مدیر کل دفتر هیأت‌های امانت و هیأت ممیزه‌ی مرکزی و شورای مرکزی دانشگاه‌ها
- مدیر کل دفتر امور پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی
- عضو شورای گسترش آموزش عالی
- معاون امور پژوهشی معاونت منابع انسانی و آموزش وزارت نفت
- مدیر کل دفتر امور پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
- رئیس دانشکده نفت آبادان
- رئیس اداره‌ی مهندسی و طرح‌های شرکت ملی گاز ایران
- مدیر بخش طرح‌ها و تحقیقات دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی
- رئیس انستیتو مهندسی نفت پردیس دانشگاه‌های تهران
- سرپرست و مسئول راه‌اندازی انستیتو مهندسی گاز طبیعی مایع (LNG) دانشگاه تهران
- مدیر اجرایی طرح کلان ملی ذخیره‌سازی زیرزمینی نفت و گاز
- معاون کمیته‌ی انرژی گروه فناوری‌های نوین شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
- عضو کارگروه تدوین نقشه‌ی راه فناوری صنایع بالادستی صنعت نفت
- مسئول کار گروه زمین‌شناسی و مهندسی نفت پارک علم و فناوری دانشگاه تهران
- تألیف بیش از ۷۰ مقاله و کتاب علمی و پژوهشی ارائه شده در نشریات معتبر، مجله‌ها و کنفرانس‌های ملی و بین‌المللی و نیز چندین ثبت اختراع ملی و بین‌المللی
- معاون توسعه‌ی فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری که قبلاً عنوان معاونت علمی و پژوهشی بود.

**جایگاه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در توسعه‌ی فناوری‌های روز کشور و حمایت از پژوهشگران برتر و شرکت‌های دانش‌بنیان چیست؟**

امروزه اهمیت علم و فناوری و اثرگذاری آن بر جوامع بشری بر کسی پوشیده نیست و کمتر کسی است که با مفهوم علم و فناوری بیگانه باشد. در حقیقت عصر کنونی عصر علم و فناوری است. امروزه نقش علم و فناوری در جهت نوآوری و توسعه، موضوعی اجتناب‌ناپذیر است و پیشرفت و توسعه‌ی کشورها بر مبنای علم و دانش استوار است. پژوهش و تولید علم و فناوری از مهم‌ترین عناصر رشد و توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، صنعتی و سیاسی یک کشور به حساب می‌آید. توفیق در این زمینه‌ها در صورتی محقق می‌شود که در برنامه‌ریزی‌های هدفمند و کلان یک کشور، توجه مناسبی به امر پژوهش و تولید علم و فناوری صورت پذیرد.



نشریه تخصصی  
فناوری آزمون و اندازه‌گیری

تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری در ارتقای پروژه‌های فنی و مهندسی کشور و ارتقای کیفیت تولیدات و محصولات دانش‌بنیان نقشی حیاتی دارند. امروزه بدون انجام آزمون‌های محصول اولیه، امکان اثبات کیفیت محصول و رعایت الزامات مشتری فراهم نمی‌شود.

تسهیل ارتباط تولیدکنندگان و مخترعین با مشتریان از طریق برگزاری نمایشگاه‌ها و جشنواره‌ها زمینه‌سازی برای فروش فناوری و دانش فنی از طریق راه‌اندازی فن بازارهای ملی و تخصصی

### ۳- حمایت از راه‌اندازی و توسعه فعالیت‌های شرکت دانش‌بنیان

آمارها نشان می‌دهد که تعداد فارغ‌التحصیلان تحصیلات تکمیلی که موفق به یافتن شغل مناسب و مرتبط نمی‌شوند در کشور رو به افزایش است. این بیکاری یکی به دلیل این است که موقعیت‌های دانشگاهی و جذب برای هیأت علمی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی رو به کاهش است و دیگر آن که این افراد در دوران تحصیل یادگیری عمیق دروس و در نتیجه کسب توانایی‌های لازم و کارآفرینی را به طور صحیح دنبال نکرده‌اند. امروزه توسعه صنایع کوچک و فعالیت فارغ‌التحصیلان در قالب ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان و تشکیل صندوق نوآوری شکوفایی که با هدف تجاری‌سازی نتایج تحقیقات به وجود آمده‌اند؛ می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد شغل و تجاری‌سازی تحقیقات و تسهیل‌کننده راه اقتصاد دانش‌بنیان باشد. در حال حاضر تعداد ۲۵۹۰ شرکت دانش‌بنیان مورد حمایت معاونت علمی و فناوری می‌باشد.

امروزه توسعه صنایع کوچک و فعالیت فارغ‌التحصیلان در قالب ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان و تشکیل صندوق نوآوری شکوفایی که با هدف تجاری‌سازی نتایج تحقیقات به وجود آمده‌اند؛ می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد شغل و تجاری‌سازی تحقیقات و تسهیل‌کننده راه اقتصاد دانش‌بنیان باشد. در حال حاضر تعداد ۲۵۹۰ شرکت دانش‌بنیان مورد حمایت معاونت علمی و فناوری می‌باشد.

اما جایگاه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در چند بُعد اصلی به پیشرفت علم و فناوری کشور کمک می‌کند که به آن‌ها اشاره می‌کنم.

### ۱- توسعه فناوری ایجاد و راه‌اندازی ستادهای توسعه فناوری راهبردی بر اساس اولویت‌های نقشه جامع علمی کشور:

این ستادها با سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در یک حوزه علمی یا فناوری خاص که دارای اولویت ملی می‌باشند؛ شکل می‌گیرند و زمینه‌سازی برای طیف وسیعی از حمایت‌ها از ترویج و توسعه دانش گرفته تا حمایت بابت توسعه فناوری، ساخت نمونه اولیه، و حتی تجاری‌سازی محصول زمینه را برای توسعه علم و فناوری در آن حوزه خاص مساعد می‌نماید.

#### حمایت از طرح‌های توسعهی مرز دانش:

حمایت از طرح‌ها و پژوهش‌های فناورانه و نوآورانه در حوزهی تحقیقات بنیادین و مرزهای دانش، لازمی پیشرفت در عرصه‌ی علم و فناوری و در نهایت دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان است.

#### ساخت نمونه اولیه:

در راستای حمایت از تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، می‌توان در برخی از حوزه‌ها و موضوعات اولویت‌دار در قالب ساخت نمونه اولیه (Prototype) توسط اساتید و شرکت‌های نوپا و کوچک حمایت شود. پس از ساخت نمونه اولیه، این فرصت فراهم خواهد شد تا بتوان ضمن ارائه‌ی محصولات در جشنواره‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی، زمینه‌ی لازم را برای تجاری‌سازی و جذب سرمایه‌گذار فراهم کرد.

### ۲- تجاری‌سازی فناوری

#### پیش خرید محصولات:

یکی از راهکارهای حمایت از تجاری‌سازی و توسعه‌ی محصولات دانش‌بنیان، حمایت در قالب پیش خرید محصولات در حضور در جشنواره‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی با هدف معرفی کالاها و محصولات است.

## نشریه تخصصی

## فناوری آزمون و اندازه‌گیری

نقش معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در پایه‌گذاری و شکل‌گیری اولیه‌ی نمایشگاه تجهیزات ساخت داخل چه بوده است و اقدامات شما برای حمایت از آن تاکنون به چه صورت بوده است؟

با توجه به رهنمودهای مکرر مقام رهبری در مورد حمایت از تولید ملی و تحقق اقتصاد مقاومتی، معاونت علمی و فناوری طی سال‌های گذشته همواره از فناوران کشور برای ساخت داخل تجهیزات وارداتی





حمایت کرده‌است که در نتیجه‌ی آن، تعداد قابل توجهی از تجهیزات و مواد آزمایشگاهی پیشرفته در کشور تولید شده‌است. از این رو به منظور کاهش وابستگی آزمایشگاه‌های داخلی به تجهیزات و مواد وارداتی و همچنین استفاده از توانمندی‌های داخلی و حمایت از فعالیتهای دانش‌بنیان در زمینه‌ی ساخت تجهیزات و تولید مواد آزمایشگاهی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تاکنون چهار دوره "نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران" را در اردیبهشت ماه سال‌های ۹۲ تا ۹۵ برگزار نموده‌است.

این اقدام معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تأثیرات زیادی داشته‌است که اهم آن‌ها به شرح زیر است:

**آثار فرهنگی:** نهادینه‌شدن فرهنگ حمایت از تولید داخل و جهت‌دهی به بخش دولتی برای خرید از محصولات ساخت ایران در راستای سیاست‌های اقتصاد مقاومتی؛ شایان ذکر است خریداران این محصولات غالباً دانشگاه‌ها بوده‌اند و تخصص لازم را در زمینه‌ی عملکرد و پیچیدگی استفاده از تجهیزات دارند.

**آثار اقتصادی:** افزایش اشتغال، افزایش حجم فروش، افزایش توان صادرات و افزایش توان مالی برای سرمایه‌گذاری داخلی در توسعه‌ی فعالیتهای شرکت‌های داخلی

**آثار آموزشی و پژوهشی:** تأثیر زیرساخت‌های آزمایشگاهی مورد نیاز دانشگاه‌ها و پژوهش‌سراها با توجه به اینکه این خرید از سوی مراکز علمی و پژوهشی صورت می‌گیرد؛ در نهایت منجر به افزایش زیرساخت‌های آزمایشگاهی آموزش و پژوهشی می‌شود.

**آثار بهره‌وری و کیفی (توان افزایشی شرکت‌های داخلی):** بدیهی است هر چه قدر بازار شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی گسترده شود؛ منجر به افزایش توانمندی شرکت‌ها شده و همچنین با ارتباط‌گیری با کاربران نهایی تجهیزات می‌تواند منجر به افزایش کیفیت و در نهایت افزایش صادرات محصولات با کیفیت ایران شود.

**آثار علمی و فناوری:** تقویت توان آزمایشی و پژوهشی در دانشگاه‌ها و تأمین زیرساخت‌های لازم تحقیقاتی می‌تواند منجر به رشد علمی کشور شده و حتی از این تجهیزات به منظور تحقیق و توسعه‌ی محصولات فناورانه استفاده شود.

**به منظور کاهش وابستگی آزمایشگاه‌های داخلی به تجهیزات و مواد وارداتی و همچنین استفاده از توانمندی‌های داخلی و حمایت از فعالیتهای دانش‌بنیان در زمینه‌ی ساخت تجهیزات و تولید مواد آزمایشگاهی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تاکنون چهار دوره "نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران" را در اردیبهشت ماه سال‌های ۹۲ تا ۹۵ برگزار نموده‌است.**

با توجه به اهمیت حفظ نمانام نمایشگاه که مهر ساخت ایران بر آن خورده‌است؛ برای حضور شرکت‌ها در نمایشگاه شرایطی مقرر شد. شرط اساسی حضور سازندگان در این نمایشگاه، احراز نقش آن‌ها در بومی‌سازی یک فناوری یا محصول است. لذا کمیته‌ی ارزیابی فنی در دبیرخانه تشکیل شد تا شرکت‌هایی که در نمایشگاه ثبت‌نام می‌کنند؛ مورد بررسی فنی قرار گیرد. همچنین این کمیته وظیفه‌ی بررسی قیمت محصولات را نیز بر عهده داشته تا محصولات با قیمت منصفانه و قابل رقابت با محصول خارجی در نمایشگاه عرضه شود. از جمله شرایط دیگر ارائه‌ی خدمات پس از فروش مناسب و دارا بودن تاییدیه‌ها و استانداردهای فنی لازم است.

با عنایت به این که همکاری و حضور پررنگ‌تر سایر دستگاه‌های دولتی و در رأس آن‌ها وزارت‌خانه‌های "علوم، تحقیقات و فناوری" و "بهداشت،

درمان و آموزش پزشکی" نیز می‌توانست در برگزاری هرچه بهتر نمایشگاه و تأمین منابع مالی گسترده‌تر، موثر باشد؛ لذا توافق‌نامه‌هایی میان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری با دو وزارت‌خانه‌ی مذکور برای حمایت از خریداران این نمایشگاه صورت گرفته است.

### از نظر شما نقش فناوری‌های آزمون و اندازه‌گیری و تجهیزات کیفی در صنایع داخلی و تولید چیست؟

بدون تردید تولید محصول و فناوری مطابق با استاندارد به خصوص استانداردهای بین‌المللی نیازمند فناوری تجهیزات اندازه‌گیری و آزمایش است. در حال حاضر خلاء موجود در سیستم‌های آزمون هنوز نتوانسته تولید داخلی را در زمینه‌ی نیازهای استاندارد و الزامات مرتبط برآورده سازد.

تجهیزات آزمون و اندازه‌گیری در ارتقای پروژه‌های فنی و مهندسی کشور و ارتقای کیفیت تولیدات و محصولات دانش‌بنیان نقشی حیاتی دارند. امروزه بدون انجام آزمون‌های محصول اولیه، امکان اثبات کیفیت محصول و رعایت الزامات مشتری فراهم نمی‌شود.

البته انجام آزمون به تنهایی کافی نیست؛ بلکه تحلیل نتایج اساسی‌تر است. با توجه به موضوع برنامه‌ی حمایتی معاونت از تجهیزات

آزمایشگاهی ساخت ایران، این مساله برای معاونت علمی و فناوری نیز جنبه‌ی حیاتی دارد.

### جایگاه فناوری‌های جدید (نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی، ...) را در صنایع مختلف بیان فرمایید.

نانوتکنولوژی به تنهایی به عنوان یکی از فناوری‌های جدید تقریباً همه چیز زندگی ما را تحت‌تأثیر قرار داده‌است. از داروهایی که مصرف می‌کنیم تا توان رایانه‌هایمان را؛ منابع انرژی مورد نیازمان؛ غذایی را که می‌خوریم؛ ماشینی که می‌رانیم؛ خانه‌هایی که در آن زندگی می‌کنیم و لباسی که بر تن داریم.

اما امروز تلاش برای متحد ساختن فناوری‌های جدید در حال انجام است، که این جهت‌گیری در نهایت منجر به اتحاد فناوری نانو، فناوری بیو، فناوری اطلاعات و علوم شناختی خواهد شد. همگرایی علوم و فناوری‌ها علاوه بر تولید محصولات جدید به پیشرفت و توسعه‌ی هر کدام از این حوزه‌ها نیز کمک خواهد کرد. برای مثال همگرایی بیو و نانو علاوه بر تولید محصولات و خدمات نوین، منجر به توسعه‌ی بیشتر دو حوزه‌ی نانو و بیو نیز خواهد شد. ترکیب "فناوری‌های نوین همگرا" به ادغام سینرژیکی چهار فناوری نانو، بیو، اطلاعات و علوم شناختی اشاره دارد (NBIC) که هر کدام از این چهار فناوری با سرعت زیادی در حال رشد و توسعه هستند. فناوری‌های همگرا یکدیگر را برای رسیدن به هدف مشترک توانمند می‌سازند.

فناوری نانو با ایجاد بستر سخت‌افزاری در کوچک‌ترین مقیاس ممکن برای تمام مسایل مهندسی، سه فناوری دیگر را توانمند می‌سازد. برای مثال فناوری نانو با توسعه‌ی تکنیک‌های جدید تصویربرداری و حس‌گرهای مختلف بیوفناوری را توانمند می‌سازد. با تکنیک‌های کوچک‌سازی به فناوری اطلاعات کمک می‌کند. همچنین نانوجیب‌ها و نانوحس‌گرها پیشرفت‌های شگرفی را در دنیای بیوانفورماتیک ایجاد خواهند کرد.

بیوفناوری با شناسایی واکنش‌های فیزیکی - شیمیایی و الگوریتم‌های ساختاری در سیستم‌های دارای حیات، سه فناوری دیگر را توانمند می‌سازد. برای مثال بیوفناوری با کمک ساز و کارهای شناسایی سلولی و انتقال هدفدار، فناوری نانو را توانمند می‌سازد. با معرفی سیستم‌های محاسبات با کمک DNA فناوری اطلاعات، هم چنین سیستم‌های بیومیمتیک (استفاده از الگوهای طبیعت برای طراحی ماشین‌ها) و موتورهای سلولی می‌توانند تحقیقات در زمینه‌ی نانو اطلاعات و نانو رباتیک را متحول سازد.

فناوری اطلاعات با کمک روش‌های جدید رایانه‌ای برای پردازش اطلاعات و اجرای مدل‌ها به کمک فناوری‌های نانو، بیو و علوم شناختی می‌آید. این روش‌ها برای هر سه فناوری بسیار حیاتی هستند. به طوری که با کنترل دقیق الگوسازی و برخورد مولکول‌ها باعث ارتقای فناوری نانو شده و به کمک مدل‌سازی واکنش‌های شیمیایی بیوفناوری را ارتقا می‌دهد.

علوم شناختی می‌تواند از طرق مختلف فناوری‌ها و علوم دیگر را ارتقا دهند. از جمله آشناترین کاربردهای این علوم در سایر فناوری‌ها می‌توان به استفاده از تئوری بازی برای ماکزیمم‌سازی سود و کاهش هزینه‌ها و یا استفاده از مدل‌های مختلف برای توجیه مسائل اقتصادی اشاره کرد. این علوم در حقیقت با تکیه بر علوم آماری و احتمال، به حقیقت کمی و درک بهتر دینامیک اجتماعی کمک می‌کنند.

**البته انجام آزمون به تنهایی کافی نیست؛ بلکه تحلیل نتایج اساسی‌تر است. با توجه به موضوع برنامه‌ی حمایتی معاونت از تجهیزات آزمایشگاهی ساخت ایران، این مساله برای معاونت علمی و فناوری نیز جنبه‌ی حیاتی دارد.**

### در دوران پساتحریم، روند توسعه‌ی فناوری روز در کشور چگونه است؟ نقش آن معاونت محترم در این فرآیند چیست؟

اساساً تحریم‌های بین‌المللی بر محور تحریم فناوری‌ها سازماندهی شده بودند. به میزان قابل توجه‌ای، این تحریم‌ها بر کاهش روند توسعه‌ی کشور اثرگذار بوده‌است. برجام و اقتصاد مقاومتی دو روی یک سکه هستند. هم‌چنان که مستحضرید یکی از ویژگی‌های اقتصاد مقاومتی، درون‌زایی و برون‌زایی است. یعنی از نگاه به درون، شامل تمام منابع و توان‌های محیطی کشور و نیروی انسانی است و از نگاه به بیرون شامل مجموعه تجارب و دستاوردهای علمی و فناوری‌های بشری است. بدون شک پسارجام فرصت‌های تعامل با نظام بین‌الملل را در حوزه‌ی علم و فناوری در قالب دیپلماسی افزون‌تر خواهد کرد. پسارجام جاده‌ای دوطرفه است. از یک سو می‌توان ظرفیت‌های داخل را صادر کرد و از سوی دیگر با انتقال فناوری به داخل کشور می‌توان در حوزه‌ی تولید و اشتغال فرصت‌سازی کرد. پسارجام، بالقوه فرصت بزرگی برای تبادل فناوری است. چرا که اساساً در راستای کاهش محدودیت‌های سیاسی و اقتصادی جهت‌دهی شده است.

### در زمینه‌ی ارتباط صنعت و دانشگاه از منظر آن معاونت محترم چه پیشنهادها یا اقداماتی می‌توان ارائه نمود؟

بی‌تردید موضوع ارتباط صنعت و دانشگاه از مباحث بسیار حائز اهمیت در خصوص توسعه‌ی فناوری و اقتصادی کشورها به شمار می‌رود. تحقیقات گسترده‌ای نیز در خصوص ضرورت و اهمیت این موضوع انجام شده‌است و ادبیات غنی در سطح بین‌الملل در خصوص تأثیر این ارتباط بر توسعه‌ی فناوری وجود دارد. اما نکته‌ی حائز اهمیت در این خصوص چگونگی ارتباط صنعت و دانشگاه می‌باشد. می‌بایستی پذیرفت که هر کشوری در مسیر توسعه و پیشرفت بایستی با توجه به مقتضیات و شرایط بومی خود عمل نماید. لذا کشور ما نیز لازم است با بررسی الزامات مورد نیاز برای یک ارتباط موثر و کارآمد، ساز و کار مناسب برای نقش‌آفرینی دانشگاه‌ها و مراکز علم و فناوری را در صنعت طراحی نماید.

روش‌ها و مدل‌های مختلفی برای ساماندهی و تسهیل ارتباط صنعت و دانشگاه وجود دارد که در این مقاله به بررسی چند برنامه‌ی اصلی این امکان را میسر نموده‌است. به عنوان مثال حمایت از مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری، از آن‌جایی که پارک‌ها و مراکز رشد به عنوان حلقه‌ی واسطه مابین صنعت و دانشگاه می‌باشند؛ لذا معاونت با تقویت این نهاد سعی در توسعه‌ی ارتباط صنعت و دانشگاه دارد. در کنار آن، حمایت از طرح‌های توسعه‌ی فناوری دانشگاه‌ها و قطب‌های علمی که به واقع همگرایی توان‌های علمی و فناوری دانشگاه‌ها در حوزه‌های تخصصی در آن‌ها متبلور شده نیز قرار گرفته است.

معاونت توسعه‌ی فناوری با احصای نیازهای فناوری بخش صنعت و دولت و تأمین این نیازهای فناورانه از طریق توان و ظرفیت دانشگاه‌های داخلی سعی کرده‌است تا هرچه بیشتر توان فناورانه‌ی دانشگاه‌های برتر را در خدمت صنعت قرار دهد.

همچنین برنامه‌ی جایزه‌ی تجاری‌سازی دانشگاه‌ها نیز از دیگر برنامه‌های حمایتی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در راستای نزدیک نمودن دانشگاه به بخش کسب و کار می‌باشد. در این برنامه معاونت به دانشگاه‌هایی که دانش و فناوری خود را تبدیل به محصول کرده و به فروش برسانند؛ گزینت اعطا خواهد نمود.

خاطر نشان می‌سازد یکی از اهداف اصلی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تقویت، توسعه و تسهیل ارتباط صنعت و دانشگاه می‌باشد و در این خصوص نیز برنامه‌های متنوعی به اجرا گذاشته و دستاوردهای درخور توجه‌ای داشته است.